

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года

Այստանի քենսաբանակը անդես,

выходит 12 раз в год

на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Վ. Ն. Ավետիսյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադջյան, Հ. Գ. Բատրիկյան, Ա. Շ. Դալուսյան (գլխ. խմբագրի անդակալ), Ժ. Ի. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Գ. Ն. Բարսյան, Ս. Ս. Բակունց, Ա. Լ. Բախտաջյան, Պ. Ա. Խուրշուդյան, Ս. Կ. Կարաբակետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղազարյան, Ա. Ա. Սաթևսյան, Մ. Խ. Չալախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

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

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

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Փորձառական

Ղամբարյան Լ. Ս., Ղազարյան Գ. Մ., Ղարիբյան Ա. Ա., Գևորգյան Կ. Ն., Ղազարյան Լ. Գ., Միխայելյան Մ. Խ., Ղազարյան Ա. Գ. Նշածն կոմպլեքսի ֆիզիոլոգիայի որոշ հարցերի շուրջ 329

Քուրեմյան Լ. Բ., Մովսիսյան Ա. Գ. Առնետի տարբեր օրգանների մալատոգեֆիզիոլոգիայի իզոֆերմենտային կազմի և կոֆերմենտային անհամասնորթյան մասին հարսելյան Վ. Հ., Աղունց Գ. Թ., Սարգսյան Լ. Վ. Յոսֆոմոնտոթերապիայի ակտիվության վրա որոշ ամինաթթուների կարգավորիչ ազդեցությունը՝ ուլտրաձայնի ներգործության պայմաններում 336

Բատիկյան Գ. Հ. Լակտատոգեֆիզիոլոգիայի ակտիվությունը և կոֆերմենտային խնամակցությունը բաղերի և սագերի հյուսվածքներում 347

Նեբսիսյան Մ. Մ., Հարությունյան Ա. Վ., Գուլյան Է. Ա. Քաղցի ազդեցությունը ԱՄՖ-ի, աղնեղջիռի և գտանոգիների ղեկավարման վրա առնետների որոշ հյուսվածքներում Պետրոսյան Հ. Պ. Մելիորացված աղուտ-ալկալի հողում աճեցրած խաղողի վազի ամինաթթուների պարունակությունը կախված նատրիումի քանակից 357

Չոլախյան Գ. Պ., Սամվելյան Գ. Ն., Բալշինյան Հ. Ի. Ceraus avium Moench-ի ուշ իրական ստերիլության մասին 364

Ջիվանյան Կ. Ա. Մի շարք ֆերմենտների ակտիվության հիստոքիմիական ուսումնասիրությունը տնային հավերի եմբաստամոթասային գեղձում 370

Սանակյան Գ. Ա. Աշնանացան փափուկ ցորենի բույսի բարձրության հատկանիշի ժառանգման փոփոխականության ուսումնասիրությունը 375

Քաթանովա Ն. Վ., Ավետիսյան Կ. Վ., Կոստանյան Ա. Վ., Պապոյան Ֆ. Ա. Պլունդրելի դետոքսիկացիայի տեղությունը հողում և ջերմոցային պայմաններում աճեցված վարունգի բույսում 380

Տարատովա Ժ. Գ. Հայկական ՍՍՀ-ի որոշ փշատերևավոր կկոտների միկոբիոլոգիայի անատոմո-մորֆոլոգիական կառուցվածքը 384

Զիրոյան Ա. Ն. Արագածի խոտածածկի վերգետնյա զանգվածի որոշման եղանակի մասին 390

Հալաբյան Մ. Ս., Շալչյան Մ. Ա. Անտառատնկարկների ազդեցությունը էրոզացված հողերի ջրաֆիզիկական հատկությունների և հակաէրոզիոն կայունության վրա 396

Համառոտ հաղորդումներ

Ալեխանյան Յու. Թ., Գոսպարյան Է. Տ. Օրգանիզմից դուրս երկարատև կուլտիվացվող մկնային հեպատոմայի բջիջների տեսակային սպեցիֆիկության ուսումնասիրությունը 402

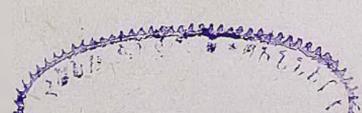
Ղազարյան Կ. Բ. GP-350 սպիտակուցի սինթեզը գծային առնետների ուղեղում սովորեցնելիս 405

Հակոբով Մ. Է. Յիկլիկ նուկլիոտիդների ազդեցությունը էրիտրոցիտների կառուցվածքային-ֆունկցիոնալ հատկությունների վրա 410

Ռոփսյան Ռ. Հ. Հայաստանի կարմրախայտի կարիտոպր 412

Աբալյան Ռ. Ա., Ղազարյան Լ. Վ., Նահապետյան Ժ. Ա., Մետրոպոլիտ Մ. Բ. Խաղողի վազի մի քանի կենսաքիմիական ցուցանիշներ և միզիոլոգիամացկունության մասին 415

«Հայաստանի կենսաբանական հանդես»



Ռեֆերատներ

- Ղաերիյան Գ. Գ., Գեորգյան Գ. Ա., Վազարյան Պ. Ա., Սիմավորյան Պ. Ա., Սիմոնյան Ա. Ա.
 14C-զլլուկոզայի ներդրավումը անենաների սրտամկանի տարբեր ենթաբջջային
 ֆրակցիաների և առանձին ֆոսֆոլիպիդների մեջ նորմալում և սուր վորձառական
 պանկրեատիտի ժամանակ 421
- Օստրովսկի Ի. Ա. Chironomus plumosus L. (Chironomidae, Diptera) թրթուրների
 լոթյան և կշռի հարաբերությունը տարածման տիրույթի տարբեր կետերում և
 ֆիրսման եղանակների ազդեցությունը նրա վրա 422
- Ավետիսյան Ե. Ա., Մալկինա Ի. Ս. Ճլուղերի կտրման ազդեցությունը ֆոտոսինթեզի ալ-
 տիվության վրա մի քանի բուսատեսակների մոտ 424
- Փնանյան Ս. Ա. Արևելյան հաճարենու բարձր լեռնային էկոտիպերի սերունդների ֆոտոսին-
 թեզի և արանսպիրացիայի ինտենսիվության մասին 425

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Гамбарян Л. С., Казарян Г. М., Гарибян А. А., Геворкян К. Н., Казарян Л. Г., Микаелян М. Х., Казарян А. Г.</i> Некоторые вопросы физиологии амигдаллярного комплекса	329
<i>Бурназян Л. Б., Мовсесян С. Г.</i> Об изоферментном спектре и коферментной гетерогенности малатдегидрогеназы в различных органах крыс	336
<i>Барсесян В. О., Адуц Г. Т., Саркисян Л. В.</i> Регулирующее влияние некоторых аминокислот на активность фосфомоноэстераз под действием ультразвука	341
<i>Батикян Г. Г.</i> Активность и коферментная специфичность лактатдегидрогеназы в тканях уток и гусей	347
<i>Нерсисян Ц. М., Арутюнян А. В., Гулян Э. А.</i> Влияние голодания на дезаминирование АМФ, адепозина и гуанозина в некоторых тканях крыс	351
<i>Петросян Г. П.</i> Содержание аминокислот в виноградной лозе в зависимости от мелиоративного состояния солонцов-солончаков Араратской равнины	357
<i>Чолахян Д. П., Самвелян Г. Е., Бахшиян А. И.</i> О поздней женской стерильности у <i>Cergasus avium</i> Moench	364
<i>Дживанян К. А.</i> Гистохимическое изучение активности некоторых ферментов в поджелудочной железе домашних кур в норме и при регенерации	370
<i>Саакян Г. А.</i> Характер наследования и изменчивость признака высоты растений озимой мягкой пшеницы	375
<i>Бажанова Н. В., Аветисян К. В., Костанян А. В., Папоян Ф. А.</i> Продолжительность детоксикации плондрела в почве и огурцах, выращенных в тепличных условиях	380
<i>Тарасова Ж. Г.</i> Анатомо-морфологическое строение микориз некоторых хвойных экзотов Армянской ССР	384
<i>Зироян А. Н.</i> К методике определения продуктивности надземной части травяного покрова горы Арагац	390
<i>Аладжян М. С., Шалджян М. А.</i> Влияние лесных насаждений на улучшение водно-физических свойств эродированных почв	396

Краткие сообщения

<i>Алексян Ю. Т., Гаспарян Э. Т.</i> Видовая специфичность клеток мышинной гепатомы, длительно культивируемых вне организма	402
<i>Назарян К. Б.</i> Синтез белка GP-350 в мозге инбредных крыс при обучении	405
<i>Акопов С. Э.</i> Влияние циклических нуклеотидов на структурно-функциональные свойства эритроцитов	410
<i>Рухкян Р. Г.</i> Карпотип ручьевой форели Армении (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	412
<i>Абаджян Р. А., Казарян Л. В., Нагапетян Ж. А., Месропян М. Б.</i> Некоторые биохимические показатели в связи с мильдьюустойчивостью виноградной лозы	415
<i>Тонян Ц. Р.</i> Новые хромосомные числа видов родов <i>Cirsium</i> Mill., произрастающих на территории Армянской ССР (секция <i>Cirsium</i>)	417
«Биологический журнал Армении», 1981	325

- Гарибян Г. Г., Геворкян Г. А., Казарян П. А., Симаворян П. С., Симомян А. А. Включение *in vivo* ^{14}C -глюкозы в различные субклеточные фракции и в индивидуальные фосфолипиды миокарда крыс в норме и при остром экспериментальном панкреатите 421
- Островский И. С. Соотношение длины и веса у личинок *Chironomus plumosus* L. (*Chironomidae*, *Diptera*) в разных точках ареала и влияние на него способов фиксации 422
- Аветисян Е. А., Малкина И. С. Влияние отрезания ветки на интенсивность фотосинтеза некоторых пород 424
- Оганян С. А. Об интенсивности транспирации и фотосинтеза потомств высотных экотипов бука восточного 425

C O N T E N T S

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

<i>Gambarian L. S., Kazarian G. M., Garibian A. A., Gevorkian K. N., Kazarian L. G., Mikaelian M. Kh.</i> Some problems of physiology of amygdalar complex	329
<i>Burnazian I. B., Movsessian S. G.</i> On isoenzymatic spectrum and malatdehydrogenase coenzymatic heterogeneity of different rat organs	336
<i>Barsegian V. O., Aduntz G. T., Sarkissian L. V.</i> Regulating effect of some aminoacids on the activity of phosphomonoesterases under the use of supersound	341
<i>Nersessian Tz. M., Haroutunian A. V., Gultan E. A.</i> Deamination of AMP, adenosine and guanosine in some rat tissues under starvation	347
<i>Batikian G. H.</i> Lactate dehydrogenase activity and coenzyme specificity in duck and goose tissue	351
<i>Petrosian G. P.</i> The content of free and bound aminoacids in vine organs depending on land-reclaimed state of solonetz-solonchaks of Ararat plain	358
<i>Cholakhian D. P., Samvelian G. E., Bakhshinian A. I.</i> On the late female sterility of <i>Cerasus avium Moench</i>	364
<i>Dzhivnian K. A.</i> Histochemical study of the activity of some ferments in pancreas of home chicks under norm and regeneration	370
<i>Sahakian G. A.</i> Character of inheritance and variability of plant height sogn of soft winter wheat	375
<i>Bazhanova N. V., Avetisian K. V., Kostanian A. V., Papoian F. A.</i> Duration of plondrel detoxication in soil and cucumbers grown in hothouse conditions	380
<i>Tarasova J. G.</i> Anatomical and morphological structure of mycorrhiza of some coniferal exots of the Armenian SSR	384
<i>Ziroyan A. M.</i> On the method of productivity determination of overground grass cover of the mountain Aragatz	390
<i>Haladjian M. S., Shaldjian M. A.</i> Effect of forest plantation on improvement of aquatic-physical properties of eroded soils	396

Short communications

<i>Aleksanyan Yu. T., Gasparian E. T.</i> Specie specificity of mouse hepatoma cells prolongly cultivated out of organism	402
<i>Nazarian K. B.</i> Synthesis of GP-350 protein in inbred rat brain under radiation	405
<i>Akopov S. E.</i> Effect of cyclic nucleotides on the structurous-functional properties of erythrocytes	410
<i>Rukhkyan R. H.</i> Caryotypes of armenian brown trout (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	412
<i>Abadjian R. A., Kazarian L. V., Nahapetian Dj. A., Mesroplian M. B.</i> Some biochemical parameters connected with mildew resistance of grape vine	415
<i>Tonian Tz. R.</i> New chromosome numbers of species of <i>Cirsium Mill</i> genus grown in the Armentian SSR	417
„Biological Journal of Armenia“, 1981	327

<i>Garibjan G. G., Gevorgyan G. A., Kazarian P. A., Simavortan P. S., Simonian A. A.</i> In vivo incorporation of (¹⁴ C) glucose into different subcellular fractions and into individual phospholipids of rat myocardium under norm and experimental acute pancreatitis	421
<i>Ostrovsky I. S.</i> Correlation of the weight and length of <i>Chironomus plumosus</i> L. (<i>Chironomidae, Diptera</i>) larvae in different parts of area and the influence of fixation methods	422
<i>Avetisyan E. A., Malkina I. S.</i> The influence of branch cutting on the intensity of breed photosynthesis	424
<i>Qhanlan S. A.</i> On photosynthesis and transpiration intensity in generations of altitude ecotypes of beech (<i>Fagus orientalis Lipsky</i>)	425

УДК 635.31:636.5

ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ КРОЛИКОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

С. К. КАРАПЕТЯН, Р. Г. КОЧАРЯН, А. Ш. АНТОНЯН, М. Г. АНТОНЯН

Исследовалось действие разных экспозиций искусственных источников ультрафиолетового излучения на крольчат разного возраста. Установлено, что ультрафиолетовое облучение положительно влияет на повышение резистентности организма, динамику роста и развития, а также на развитие репродуктивных и других жизненно важных органов кроликов.

Ключевые слова: ультрафиолетовые лучи, кролик, онтогенез, динамика роста и развития.

Кролиководство—перспективная отрасль мясного животноводства. Благодаря высокой интенсивности размножения кролики могут дать в сравнительно короткий срок значительное количество диетического мяса, пуха и ценного кожевенного сырья. Однако кролиководство часто терпит большие убытки вследствие массовой гибели молодняка.

С переходом кролиководства на промышленную основу возрастает значение физических методов воздействия на биологические объекты, в частности ультрафиолетового облучения.

Исследованиями по применению ультрафиолетового излучения установлено выраженное разностороннее биологическое действие солнечной радиации или ее искусственных источников на животный организм. В экспериментах на разных видах сельскохозяйственных животных и птиц доказано, что ультрафиолетовые лучи различной длины оказывают существенное влияние на различные виды обмена веществ, как непосредственно на месте воздействия, так и на весь организм в целом, предупреждают фосфорно-кальциевую недостаточность [1, 5, 7], способствуют повышению общего тонуса организма и усиливают сопротивляемость его к болезням [3, 10, 14]. Установлено благотворное воздействие их на продолжительность продуктивной жизни кур, морфологические, инкубационные и некоторые биологические качества полученных от них яиц, а также рост, развитие и половую зрелость потомства [6, 11—14].

Однако в литературе встречается мало работ, посвященных исследованию эффективности облучения кроликов [2, 4, 8, 9]. Согласно приведенным данным, положительных результатов можно добиться, применяя оптимальные дозы ультрафиолетового излучения, которые могут изменяться в зависимости от эколого-климатических условий определенной зоны.

Целью настоящего исследования является установление наиболее эффективных доз ультрафиолетового облучения кроликов при их промышленном содержании с учетом климатических и географических особенностей Армянской ССР.

Материал и методика. Опыты проводились в зимне-весенний период, в условиях сухого континентального климата предгорной зоны Армянской ССР в течение 1979 г. на крольчатах калифорнийской, новозеландской белой и породы советский мардер в количестве 93 голов, которые содержались в крольчатниках промышленного типа. Не посредственно после отсадки от матерей в 30-, 45- и 60-дневном возрасте они были разделены на три группы, с учетом их общего состояния и живой массы. Первые две группы получали ежедневное облучение лампой ДРТ-400 с эритемной облученностью 720 мэр/м² с экспозициями облучения 3 (I группа) и 6 (II группа) мин, что соответствует 36—40 и 72—80 мэр. час/м², до наступления половозрелого возраста. Третья группа не облучалась и служила контролем. Облучение проводилось в утренние часы во время первого кормления. Все испытуемые и контрольные животные содержались в одинаковых условиях режима кормления, температуры и освещения. Соотношение полов в экспериментальных группах составляло 2 самки к 1 самцу. В ходе опытов проводили ежемесячный подсчет процента сохранности и интенсивности роста, а также контрольные убой для исследования некоторых морфологических показателей внутренних органов

Результаты и обсуждение. Ультрафиолетовое облучение в целом положительно влияет на повышение резистентности организма крольчат, особенно при их отсадке от матерей в 30-дневном возрасте (табл. 1).

Таблица 1

Сохранность подопытных кроликов

Возраст животных, дни	Количество животных		Из них пали в возрасте, дней						Всего		% сохранности	
			опыт			контроль						
	опыт	контроль	60	90	120	60	90	120	опыт	контроль	опыт	контроль
30	22	11	3	—	—	4	3	1	3	8	86	27,3
45	20	10	2	—	—	2	1	1	2	4	90	60
60	20	10	—	2	—	—	2	—	2	3	90	70

Полученные результаты показали, что при облучении крольчат с 30-дневного возраста их сохранность по сравнению с контрольной группой увеличилась на 58,7%, а с 45-, 60-дневных на 20—30%. Такая достоверная разница в сохранности облученных крольчат дает нам основание утверждать, что ультрафиолетовое облучение не только не вызывает каких-либо депрессивных явлений, но и повышает жизнеспособность.

Ультрафиолетовое облучение молодняка сельскохозяйственных животных является одним из эффективных мероприятий, при помощи которого ускоряется их рост и развитие. Изучение роста нами проводи-

лось путем контроля за живой массой и измерением отдельных частей тела кроликов. Полученные данные отражены в табл. 2.

Таблица 2

Прирост живой массы кроликов

Продолжительность опыта	Группы	Начальная	Конечная	Абсолютная живая масса, г	Среднесуточный привес, г	Относительный прирост, %	Относительная среднесуточная скорость роста, %
		живая масса, г	живая масса, г				
С 30-го по 120-й день	I	283	2040	1757	19,53	151,29	1,68
	II	315	2190	1875	20,81	149,66	1,66
	контроль	318	1735	1417	15,73	138,14	1,53
С 45-го по 145-й день	I	520	2000	1480	14,8	117,46	1,17
	II	580	2370	1790	17,9	121,27	1,21
	контроль	560	1885	1325	13,25	108,34	1,08
С 60-го по 150-й день	I	842	2300	1458	16,2	92,8	1,03
	II	875	2385	1510	16,75	92,57	1,02
	контроль	862	2200	1338	14,86	87,39	0,97

Как показывают приведенные в табл. 2 данные, действие ультрафиолетовой радиации при всех дозах и во все сроки облучения в целом положительно сказывается на приросте живой массы. Однако наиболее интенсивный рост у облученных крольчат наблюдается при их отсадке от матерей в 30-дневном возрасте при 6-минутной экспозиции облучения. Среднесуточный привес массы в 120-дневном возрасте на 32,3% выше контроля и на 7% выше по сравнению с кроликами, облученными с экспозицией 3 мин.

Показатели промеров длины туловища и обхвата груди подопытных и контрольных животных показали, что ультрафиолетовое облучение улучшает их (табл. 3).

Таблица 3

Разность средних показателей и ее достоверность для показателей промеров отдельных частей тела облучаемой и контрольной групп кроликов.

Показатели длины тела, см

Группы животных	M ± m возраст кролика, дни			
	30	60	90	120
I	22,6 ± 0,93	33,11 ± 0,71	43,7 ± 0,906	49,7 ± 1,24
II	23,2 ± 0,65	33,0 ± 0,83	44,7 ± 0,755	48,7 ± 1,59
Контроль	23,09 ± 0,69	31,2 ± 1,06	41,8 ± 1,285	48,0 ± 0,86

Показатели обхвата груди, см

Группы животных	M ± m возраст кролика, дни			
	30	60	90	120
I	14,9 ± 0,37	17,7 ± 0,59	21,85 ± 0,6	25,3 ± 0,71
II	15,1 ± 0,43	18,4 ± 0,48	23,4 ± 0,76	26,3 ± 0,89
Контроль	14,45 ± 0,30	16,5 ± 0,89	20,4 ± 0,65	23,4 ± 0,89

Одновременно изучались показатели морфологических изменений репродуктивных и других внутренних органов облучаемой и контрольной групп кроликов. Всего было забито и подвергнуто анатомо-морфологическому исследованию 24 кролика обоего пола 130—140-дневного возраста. При забое сравнивались как абсолютные, так и относительные весовые показатели изучаемых органов.

Анализ полученных данных показал, что ультрафиолетовое облучение вызывает более интенсивное развитие репродуктивных и ряда других внутренних органов (табл. 4).

Таблица 4
Средние весовые показатели внутренних органов, г

	УФО			УФО, % к контролю			
	3 мпп	6 мпп	Среднее	Контроль	3 мпп	6 мпп	Среднее
Живая масса	2663	2675	2669	2330	114,3	114,8	114,5
Яичник	0,29	0,27	0,28	0,17	170,6	158,8	164,7
Семенник	6,56	6,75	6,68	5,56	118,0	121,4	119,7
Матка	29,5	33,6	31,5	20,0	147,5	168,0	157,5
Яйцевод	0,35	0,35	0,35	0,32	109,4	109,4	109,4
Легкие	14,35	17,6	16,0	12,25	117,1	143,7	130,6
Печень	81,4	92,72	87,06	80,03	101,7	115,9	108,9
Почки	8,25	10,35	9,30	7,98	103,3	129,7	116,5
Сердце	6,41	7,03	6,72	5,55	115,5	126,7	121,1
Селезенка	1,88	1,1	1,46	1,35	139,3	81,5	103,2

Абсолютная масса яичника у облученных кроликов превышала соответствующие показатели у контрольных на 64,7, яйцевода—на 9,4, семенников—на 19,7, печени—на 8,9%. Легкие также оказались более развитыми у облученных кроликов, чем у контрольных (на 30,6%), что соответствует различию в их живой массе. Наблюдается лучшее развитие и других жизненно важных внутренних органов у облучавшихся кроликов по сравнению с контролем, по-видимому, вследствие общей стимуляции жизненного тонуса организма, связанного с активацией метаболических процессов.

Таким образом, ультрафиолетовое облучение малыми дозами молодняка кроликов при их промышленном содержании способствует усиленному темпу роста и развитию молодняка, повышает их жизнестойкость. Наилучшие показатели были выявлены при облучении кроликов с 30-ти до 120-дневного возраста дозой 72—80 мэр. час/м².

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

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 1.VIII 1980 г.

ՌԻՏԲԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ԺԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՀԱԳԱՐՆԵՐԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ ՕՆՏՈՒՆԵԶՈՒՄ

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ռ. Գ. ՔՈՉԱՐՅԱՆ, Ա. Շ. ԱՆՏՈՆՅԱՆ, Մ. Գ. ԱՆՏՈՆՅԱՆ

Հետազոտվել է արհեստական աղբյուրից ստացվող (լամպ ԴՐՏ-400) ուլտրամանուշակագուրն ճառագայթահարման տարբեր պահածամերի ազ-

դեցութիւնը արդիւնաբերական տիպի ճագարանոցներում բազմացվող տարբեր հասակի ճագարների վրա: Հաստատված է, որ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթահարումը բարձրացնում է օրգանիզմի դիմադրողականութիւնը, արագացնում է աճը և զարգացումը, լավացնում է վերարտադրողական ֆունկցիան և ճագարների այլ կենսական կարևոր օրգանների զարգացումը:

EFFECT OF ULTRAVIOLET RADIATION ON RABBIT ORGANISM IN ONTOGENESIS

S. K. KARAPETIAN, R. G. KOCHARIAN, A. Sh. ANTONIAN, M. G. ANTONIAN

The effect of different exposition of ultraviolet radiation with lamps DPT—400 on different age rabbits during their breeding in rabbit tables has been studied. The positive influence of ultraviolet radiation on the organism resistance, growth and development dynamics, development improvement of reproductive and other vital organs of rabbits has been established.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абросимова Р. С. Сб.: Использование ультрафиолетового излучения в животноводстве, 72, М., 1963.
2. Аралов В. Г., Белоусов В. М. Сб.: Применение оптического излучения в животноводстве и растениеводстве, 51, М.—Орджоникидзе, 1976.
3. Бойко М. С., Андриевский И. Р. Сб.: Биологическое действие ультрафиолетового излучения, 191, М., 1975.
4. Белоусов В. М. Кролиководство и звероводство, 4, 11, 1978.
5. Головач В. Н. Сб.: Биологическое действие ультрафиолетового излучения, 186, М., 1975.
6. Карапетян С. К., Кочарян Р. Г. Биологическое действие искусственных источников ультрафиолетового излучения на животный организм, Ереван, 1977.
7. Комаров Н. М., Юрков В. М. Сб.: Ультрафиолетовое излучение и его применение в биологии, 175, Пушино-на Оке, 1973.
8. Помытко Д. Н., Блинов П. П. Сб.: Применение оптического излучения в животноводстве и растениеводстве, 37, М.—Орджоникидзе, 1976.
9. Сокас П. И. Автореф. докт. дисс., Елгава, 1973.
10. Устинов А. А. Ультрафиолетовое облучение с.-х. животных и птиц, М., 1974.
11. Barott H. G., Scoenleber L. G., Campbell L. E. Poultry Sci., 30, 3, 409, 1951.
12. Garson L. R., Junnila W. A. Poultry Sci., 32, 5, 871, 1953.
13. Neteda N., Kaldor S. Probleme Zootech, Veter., 8, 46, 1956.
14. Orban A. Baromfi Tenyesztes, Enf. 8, Sz. 3, 11, 1964.
15. Zemedelska technica, cislo 3, 1964, (ins Stanislav Has).

СУБПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ В СЕЗОННОМ
ЦИКЛЕ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ
В УСЛОВИЯХ СМЕШАННОГО САДА

С. М. САРКИСЯН, Н. А. АПИНЯН

В условиях смешанного сада популяция яблонной плодовой жорки формируется из субпопуляций, отличающихся друг от друга по срокам заражения плодов разных видов кормовых растений, продолжительностью развития гусеничной фазы, жизнеспособностью в период диапаузирования, динамикой лета бабочек после реактивации и числом генераций в течение сезона. Показано, что сроки вылета бабочек из каждой субпопуляции весной в определенной степени перекрываются, что создает экспериментально подтвержденную возможность перекрещивания между ними и проявления гетерозиса в гибридном потомстве.

Ключевые слова: яблонная плодовая жорка, субпопуляция, гетерозис.

Яблонная плодовая жорка (*Laspeyresia pomonella* L.) наносит огромный ущерб урожаю практически всех видов плодовых, возделываемых в северо-восточных районах Армянской ССР [2—4]. Недавно было показано [1], что она питается также плодами дикорастущих видов (кизил, шиповник).

Способность к питанию плодами столь многочисленных по видовой принадлежности, следовательно, и по качеству плодов растений не только существенно расширяет диапазон приспособляемости плодовой жорки к условиям жизни, но и создает возможности для образования новых рас [7], и, что очень важно в экономическом отношении, усложняет создание и реализацию методов борьбы с ней. Кроме того, способность к питанию плодами различных растений в ареале обитания вида приводит к образованию субпопуляций, встреча и спаривание между особями которых, как известно, приводит к проявлению гетерозиса с присущими ему высокими показателями плодовитости.

Материал и методика. В течение 1977—1979 гг. проводились наблюдения за развитием яблонной плодовой жорки в условиях смешанного сада Шнохского совхоза (Туманянский район Армянской ССР), с целью выявления особенностей ее развития при питании плодами различных растений и взаимосвязи формирующихся при этом субпопуляций.

В плодовом саду возделывались яблоня, груша, грецкий орех, а по обочинам пересекающей сад дороги росли кизил и шиповник. Начиная с момента обнаружения зараженных плодов, ежесекундно проводили учет степени зараженности в образцах по 300 плодов с каждого вида питающего растения. С помощью ловчих поясов из гофрированного картона производили учет динамики коконирования на контрольных деревьях в течение всего сезона, с июня по октябрь.

Диапаузирующие гусеницы в коконниках оставляли в саду, а весной проводили учет динамики лета бабочек. На этом же материале учитывали выживаемость зимующих (диапаузировавших) особей. Вылетевшие бабочки использовались для определения спариваемости и плодовитости особей, питающихся плодами разных видов.

Результаты и обсуждение. Установлено, что существует определенная ступенчатость в сроках вовлечения разных видов плодовых в формирование сезонной популяции яблонной плодовой (рис. 1). Раньше всех заражаются плоды яблони, несколько (на декаду) позже — груша, через месяц — грецкий орех и позднее, почти с таким же интервалом — кизил и шиповник. Как видно из приведенных на рис. 1 кривых, сроки заражения плодов шиповника совмещаются со сроками повышения второй волны зараженности плодов яблони, что свидетельствует о появлении второй генерации вредителя на яблоне.

Наблюдаемую задержку в сроках заражения плодов кизила и шиповника трудно приписать вынужденному переходу плодовой к яблони, так как в эти сроки зараженность плодов ее была невысокой. Очевидно, причина расхождения в сроках заражения плодов разных видов растений кроется в степени зрелости плодов и связанной с этим привлекательности для бабочек в процессе откладки яиц, как и для гусениц — при проникновении и питании ими.

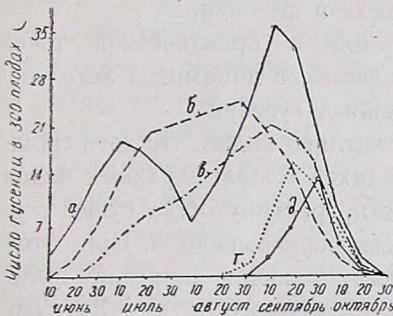


Рис. 1.

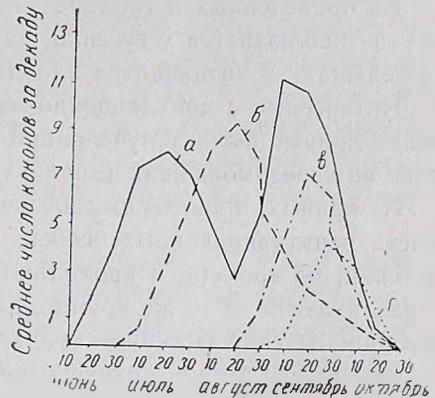


Рис. 2.

Рис. 1. Сроки и динамика заражения яблонной плодовой плодов разных видов растений (средние данные за 1978—1979 гг.): а—яблоня, б—груша, в—грецкий орех, г—кизил, д—шиповник.

Рис. 2. Динамика коконирования гусениц яблонной плодовой в зависимости от вида растения. Усл. обозн. см. рис. 1.

Сопоставляя данные о динамике изменения степени зараженности плодов и динамики коконирования (рис. 2) и принимая последнее в качестве показателя сроков завершения гусеничной фазы развития, можно заключить, что для яблонной плодовой кормовые растения не равнозначны с точки зрения обеспечения темпов развития гусениц, питающихся в их плодах. Груша, являющаяся вторым по срокам начала заражения плодов, значительно уступает яблоне по началу коконирования гусениц, а гусеницы, питающиеся плодами грецкого ореха,

в большей степени задерживаются в развитии, чем гусеницы, питающиеся плодами груши.

Существенная разница была выявлена и в показателях выживаемости диапаузирувавших (зимующих) гусениц (табл.).

Таблица
Выживаемость диапаузирующих гусениц
в зависимости от вида растения, плодами
которого они питаются

Вид кормового растения	Год наблюдения	Количество зимующих гусениц	Выживаемость, %
Яблоня	1978	746	75,7
	1979	1268	78,4
Груша	1978	532	72,6
	1979	643	74,5
Грецкий орех	1978	421	81,7
	1979	564	84,3
Кизил	1978	238	21,8
	1979	265	37,3
Шиповник	1978	96	46,9
	1979	128	52,4

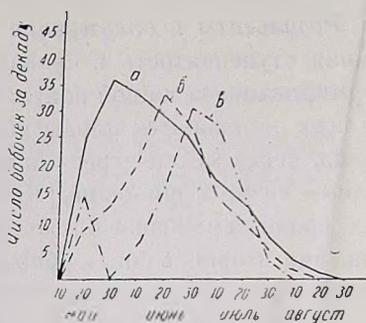


Рис. 3. Сроки и динамика лета бабочек из зимовавших особей, питающихся плодами разных видов растений. Усл. обозн. см. рис. 1.

Из приведенных в таблице данных видно, что наивысшая выживаемость наблюдается у гусениц, питающихся плодами грецкого ореха, наименьшая — у питающихся плодами кизила и шиповника.

Интересные с популяционно-генетической и практической точек зрения данные были получены при наблюдении за динамикой лета бабочек из перезимовавших (диапаузирувавших) гусениц.

Из кривых, приведенных на рис. 3, отчетливо видно, что хотя сроки вылета реактивированных особей, питающихся плодами разных видов растений, по времени и продолжительности (растянутости) существенно различаются, в то же время они заметно перекрываются. При этом обращает на себя внимание кривая, иллюстрирующая динамику вылета бабочек из гусениц, питающихся плодами грецкого ореха. Двухвершинность кривой, характеризующей численность бабочек, вылетевших в сроки с интервалом более чем 40 дней, наводит на мысль о генетической гетерогенности популяции плодовой яблони, питающейся плодами грецкого ореха. В данном случае имеется основание допустить возможность наличия двух разновидностей плодовой яблони, питающихся последними в условиях смешанного сада, одна из которых, «ореховая», тесно адаптирована к питанию плодами грецкого ореха, о чем в литературе сообщалось ранее [5, 6], а другая — непосредственно переходящая с яблони.

Так или иначе, совпадение сроков вылета бабочек, развивающихся из зимовавших гусениц, питающихся плодами разных видов плодовых, свидетельствует о наличии реальной возможности перекрещивания между ними и формировании популяций яблонной плодовой яблони, включая «гибридных» особей.

Складывающаяся популяционная обстановка не только затрудняет применение эффективных мер борьбы с яблонной плодовой гнилью, но и существенно повышает ее вредность за счет повышения жизнеспособности и численности особей, обусловленных гетерозисом, в результате межсубпопуляционных скрещиваний.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 25.IV 1980 г.

ԽՆՁՈՐԵՆՈՒ ՊՏՂԱԿԵՐԻ ԵՆԹԱՊՈՊՈՒԼՅԱՅԻԱՆԵՐԻ ՓՈԽԱԳԱՐՁ ԿԱՊԸ
ՆՐԱ ՍԵՂՈՆԱՅԻՆ ՍԵՐՈՒՆԴՆԵՐՈՒՄ ԽԱՌՆԱՏԵՍԱԿ ՊՏՂԱՏՈՒ
ԱՅԳՈՒ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ս. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ն. Ա. ԱՓԻՆՅԱՆ

ՀՍՍՀ Թումանյանի շրջանի Շնողի սովխոզի այգիներից մեկում, որտեղ համատեղ մշակվում են խնձորենին, տանձենին, ընկաղենին, իսկ այգու սահմանամերձ տարածություններում՝ մասրենին ու հոնին, աշխատանքներ են տարվել պարզելու նշված ծառատեսակների պտուղները խնձորենու պրոդակներով վարակվելու ուղղությամբ:

Պարզվել է, որ վերոհիշյալ բոլոր ծառատեսակների պտուղները վարակվում են պտղակներով, սակայն վարակման ժամկետները խիստ տարբեր են: Ամենից շուտ վարակվում է խնձորենին, այնուհետև՝ տանձենին, և խիստ ուշացումով՝ հոնին ու մասրենին: Հետագա փորձերով ցույց է տրվել, որ տարբեր կերաբույսերի վրա պտղակների դարգացման տեղումները տարբեր է, որը համապատասխանաբար անդրադառնում է թրթուրների բոժոժավորման ու հետագա զարգացման վրա: Տարբեր կերաբույսերով սնված թիթեուների թափչքը զարնան սկզբին, որոշ սահմաններում, համընկնում է և ուշալ պայմաններ են ստեղծվում նրանց խաչաձևման համար: Այդ հնարավորությունը ցույց է տրված փորձով:

Այսպիսով, խառնատեսակ այգիների սովխոզում ոչ միայն դժվարացնում է պտղակների դեմ պայքարի միջոցառումների կիրառումը, այլև նրա վնասատվության բարձրացման շնորհիվ միջենթապոպուլյացիոն խաչաձևումներից ստացվող հետերոզիսային սերնդի մոտ կենսունակության ու պտղատվության բարձրացման հնարավորություն է ստեղծում:

SUBPOPULATIONAL INTERCONNECTION IN SEASONAL CYCLE
OF CODLING MOTH GENERATING UNDER THE CONDITIONS
OF MIXED ORCHARD

S. M. SARKISSIAN, N. A. APINYAN

It has been established that codling moth population under the conditions of mixed orchard develops from subpopulation. It has been shown that the periods of moth flight from each subpopulation in spring are exceeded, this maxes experimentally confirmed possibility of their crossing and heterosis display in their hybrid generation.

1. Ափրէլյան Ե. Հ., Սարգսյան Ս. Մ. Տեղեկագիրը գյուղատնտեսական գիտությունների (տպագրութիւն յիշ))
2. Аветян А. С. Вредители плодовых культур в Армянской ССР. Ереван, 1952.
3. Касумян С. А. Проблемы защиты яблони от вредителей и болезней. Тр. ЛСХА, вып. 176, 41—43. Елгава, 1979.
4. Мхитарян В. Р. Известия с.-х. наук, МСХ Армянской ССР, Ереван, 1967.
5. Cisneros F. H. and Barness, M. M. Envir. Entomology, 3, 3, 402—406, 1976
6. Quayly H. J. Univ. Agricult. Exp. Stn. Bull., 402, 1—33, 1926.
7. Smith R. S. Econom. Entomol., 34, 1—12, 1941.

МОРФОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУР
СПИНАЛЬНОЙ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ У ЖИВОТНЫХ
С ПАРАТИРЕОПРИВНОЙ ТЕТАНИЕЙ

Д. Н. ХУДАВЕРДЯН, С. А. ПАШИНЯН, А. В. ЗИЛЬФЯН

У паратиреопривных кошек с различной степенью развития двигательных расстройств проведено морфогистохимическое исследование межпозвоночных узлов и различных зон спинного мозга. При легкой степени тетании выявлены изменения функционально-приспособительного, репаративного и дистрофического характера, которые по мере развития тетанического синдрома нарастают и приводят к грубым метаболическим и структурным изменениям нейронов и проводникового аппарата.

Обсуждается несобоснованность положения, согласно которому к развитию паратиреопривной тетании причастны сугубо функциональные кальцийзависимые процессы.

Ключевые слова: околощитовидные железы, паратиреопривная тетания, нейрон, межпозвоночный узел.

Наиболее ярким проявлением недостаточной функциональной активности околощитовидных желез является синдром тетании, механизм развития которого и по сей день остается малоизученным.

Ранее у животных с паратиреопривной тетанией было обнаружено нарушение рефлекторной деятельности спинного мозга, проявляющееся в изменении функционального состояния мышечных рецепторов, моно- и полисинаптических рефлексов спинного мозга, тормозных процессов, а также нервно-мышечной передачи [2, 11, 12]. Указанные явления при внутривенном введении хлористого кальция обнаруживали тенденцию к восстановлению.

Напрашивается вывод о том, что в основе столь раннего развития тетании, наряду с функциональными сдвигами, возможно, лежат изменения и органического характера.

Исходя из изложенного, в настоящей работе проведено морфогистохимическое исследование тех структур спинальной рефлекторной дуги, нарушение деятельности которых может иметь определенное значение в развитии тетании.

Материал и методика. Опыты ставились на 24 молодых кошках, у 16 из которых гипопаратиреоз вызывали путем хирургического удаления околощитовидных желез. Животных забивали на 3—7 сут после операции, при обязательном развитии у них двигательных расстройств и понижения в крови содержания кальция, определяемого фотометрическим способом.

Паратиреопривных кошек подразделяли на 2 группы: животные с легкой (уровень кальция в крови 6,5—7 мг⁰/л) и тяжелой (уровень кальция—5,5 мг⁰/л) степенью тета-

нии. Объектом исследования служили межпозвоночные узлы и сегменты поясничного отдела спинного мозга. После соответствующей фиксации и обработки материала срезы окрашивали нейроморфологическими и гистохимическими методами: гематоксилин-эозином, по Браше на РНК (РНК-аза), по Иазума и Ичикава на аминоксипролин-азинном, по Брассе на РНК (РНК-аза), по Иазума и Ичикава на аминоксипролин-азинном (смесь азотнокислого натрия и уксусной кислоты), по Нисслию, импрегнацией серебром по Бильшовскому-Гросс, Кампосу, Гольджи.

В связи с наличием в межпозвоночном узле спинного мозга нескольких типов нервных клеток [5, 15], в которых в зависимости от функционального состояния обнаруживается неоднородная картина метаболических сдвигов [1, 7, 8], мы в своих исследованиях для получения сопоставляемых результатов определение частоты изменений нейронов проводили в пределах клеток одного типа—больших и средних [6].

Результаты и обсуждение. Показатели основных изменений нейронов поясничных межпозвоночных узлов при легкой степени тетании приведены в табл. 1 и 2.

Как показал статистический анализ, в больших и средних нервных клетках сравнительно часто встречаются признаки центрального хроматолиза, периферического расположения ядра, набухания, сморщивания и сателлитоза. Увеличивается количество нейронов с тотальным и краевым хроматолизом, эктопией ядра и ядрышка. Одновременно уменьшается число гиперхромных клеток (рис. 1, а, б, в). Следует отметить, что явления набухания, краевого хроматолиза, сморщивания и сателлитоза чаще встречаются в больших нейронах, в то время как в средних клетках превалируют центральный хроматолиз, периферическое расположение ядра и гиперхроматоз. В цитоплазме указанных нейронов имело место измельчение глыбчатых и крупнозернистых агрегатов РНП (рис. 1, г). На фоне мелкозернистой и гомогенно окрашенной цитоплазмы клеток понижается интенсивность прониофилии ядрышек. Пиронинофильное вещество в основном отличается перинуклеарной ориентацией. В средних нейронах, помимо указанных признаков, обнаружено периферическое распределение пиронинофильного материала. Ядрышки подобных нейронов, как правило, выглядят гипертрофированными и отличаются богатым содержанием РНК.

Определенные структурные изменения обнаруживаются и в нервных волокнах поясничных межпозвоночных узлов. Так, по ходу разнокалиберных мягкотных нервных волокон часто наблюдаются варикозность и разволокнение. Разросшиеся нервные волокна вокруг и на поверхности отдельных нейронов имеют вид шаров, утолщений, перичеллюлярных намотков (рис. 1, д).

Наблюдаемые при легкой степени тетании в межпозвоночных узлах кошек статистически достоверное увеличение количества нейронов с центральным хроматолизом и периферическим расположением ядра, измельчение агрегатов РНП, а также увеличение количества клеток с перинуклеарным и периферическим расположением РНК в цитоплазме и ее высоким содержанием в ядрышках свидетельствуют о повышении функционального состояния нейронов [15, 16], а появление двухядрышковых гипертрофированных нейронов—об их стойкой гиперфункции.

В случаях с тяжелой степенью тетании в межпозвоночном узле на фоне вышеуказанных изменений функционально-приспособительного

Таблица 1

Показатели изменений нейронов межпозвоночных узлов паратиреопривных кошек (окраска по методу Ниссля)

Нейроны	Серии	Количество животных	Хроматолиз			Периферическое расположение ядра	2-ядрышковые клетки	Гиперхроматоз	Сморщивание	Сателлитоз
			тотальный	центральный	краевой					
Большие	контроль опыт	8	2,2±0,19	2,3±0,28	0,9±0,28	0,75±0,16	0,3±0,14	26,9±0,5	2,7±0,32	3,3±0,21
		8	4,2±0,23 t=6,7	5,7±0,34 t=7,7	5,4±0,45 t=8,5	6,1±0,69 t=7,5	2,1±0,37 t=4,5	16,9±1,09 t=8,3	11,7±0,28 t=20,9	8,4±0,42 t=10,9
Средние	контроль опыт	8	3,6±0,6	1,0±0,19	1,1±0,3	1,6±0,25	—	20,5±1,19	4,6±0,44	6,3±0,16
		8	6,3±0,5 t=5,1	9,3±0,61 t=12,9	3,1±0,33 t=4,4	13,4±1,12 t=10,3	4,2±0,46 —	6,7±0,59 t=10,6	13,2±0,71 t=10,2	8,9±0,6 t=4,2

Таблица 2

Локализация и распределение РНК в цитоплазме нейронов межпозвоночных узлов паратиреопривных кошек (окраска пиронином по методу Браше)

Нейроны	Серии	Количество животных	Локализация			Характер пиронинофилии		
			перинуклеарная	периферическая	центральная	глубчато-крупнозернистый	мелкозернистый	агранулярный
Большие	контроль опыт	8	5,1±0,8	1,3±0,28	3,6±0,4	11,9±0,56	32,3±0,8	4,8±0,21
		8	6,6±0,34 t=2,4	3,3±0,21 t=2,9	8,1±0,37 t=8,2	4,4±0,49 t=10,1	25,3±1,19 t=4,8	14,3±0,54 t=16,4
Средние	контроль опыт	8	10,1±0,65	7,6±0,66	1,1±0,34	13,6±0,58	30,8±1,1	5,5±0,41
		8	8,1±0,92 t=1,8	10,6±1,01 t=2,5	5,8±0,48 t=8,1	4,8±0,45 t=12,1	24,0±1,37 t=3,9	19,2±0,48 t=21,7

характера прогрессируют дистрофические и деструктивные процессы, характеризующиеся увеличением числа набухших клеток с тотальным и краевым хроматолизом, а также сморщенных и подвергшихся сателлитозу нейронов. По ходу нервных волокон отмечаются вакуолизация,

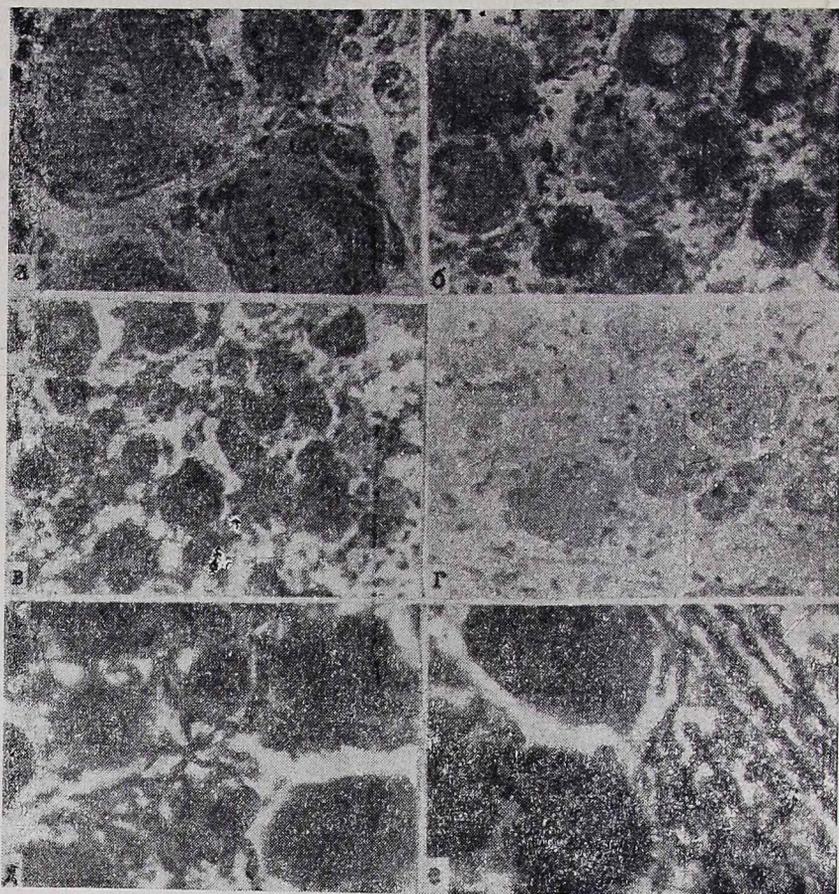


Рис. 1. Поясничный межпозвоночный узел спинного мозга. а. Краевой хроматолиз больших нервных клеток. Окраска по Нисслю $\times 500$. б. Набухание, сморщивание, гиперхроматоз и сателлитоз нервных клеток. Окраска по Нисслю $\times 250$. в. Периферическое распределение ядер в нервных клетках. Окраска по Нисслю $\times 250$. г. Агранулярная и мелкозернистая пиронинфильная цитоплазма больших и средних нейронов. Окраска на РНК по методу Браше $\times 250$. д. Перичеллюлярные намотки вокруг и на поверхности нервных клеток. Импрегнация по методу Кампоса $\times 900$. е. Варикозность, разволокнение и разрастание разнокалиберных нервных волокон. Импрегнация по методу Кампоса $\times 900$.

фрагменты распада осевого цилиндра миелиновой оболочки; вокруг нейронов — «колбы роста» и образования, напоминающие рецепторные окончания (рис. 1, е). Описанные нами сдвиги в нервных волокнах хорошо освещены в литературе [3, 10, 14]. Некоторые исследователи [7,

8] считают, что их возникновение связано с неравнозначным восстановлением, а изменения по типу варикозности, разрастания перичеселлюлярных нервных волокон—с повышенным функционированием последних по ходу рефлекса.

При легкой степени тетании в ядрах переднего рога спинного мозга встречаются гипераргентофильные клетки с варикозными четковидными утолщенными отростками. По ходу отдельных отростков наблюдаются фрагменты распада (рис 2, а, б). Обнаруживаются набухшие, сморщенные нейроны, признаки нейрофагии, а также единичные гипертрофированные клетки (рис. 2, в, г, д). Следует отметить, что указанные сдвиги дистрофического и деструктивного характера в ядрах

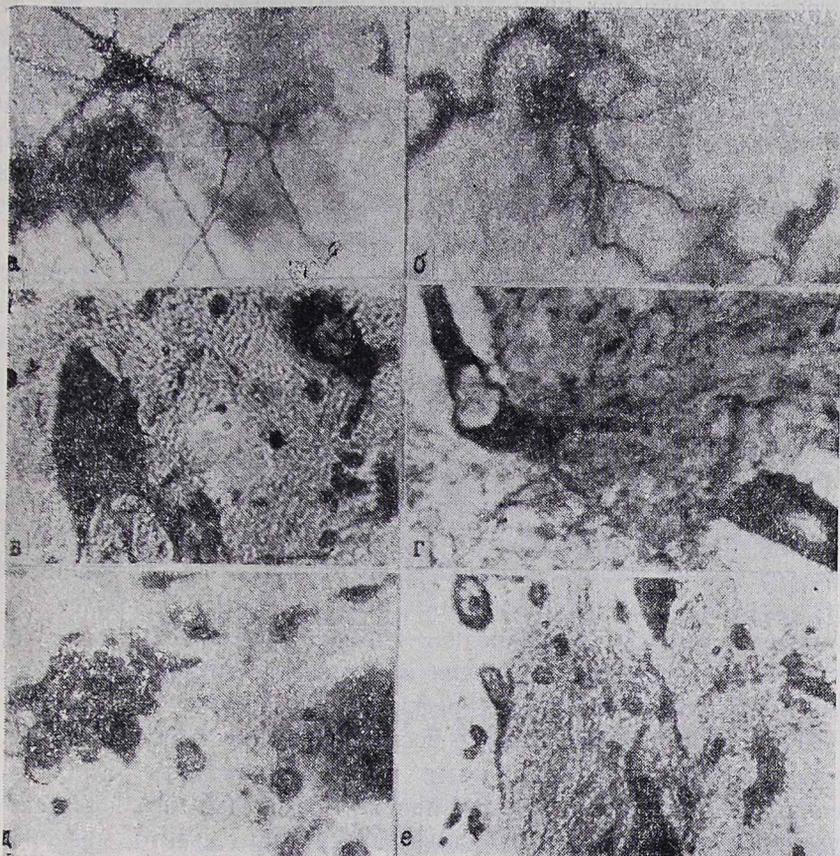


Рис. 2. Поясничной сегмент спинного мозга. а. Передний рог. Мультиполярная гипераргентофильная клетка с варикозными отростками. Импрегнация по методу Гольджи $\times 120$. б. Передний рог. Фрагментация и варикозность отростков деформированной клетки. Импрегнация по методу Гольджи $\times 120$. в. Передний рог. Гипертрофия и набухание нервных клеток. Окраска по методу Ниссля $\times 500$. г. Передний рог. Набухание тела отростков и деформация ядра нервной клетки $\times 320$. д. Передний рог. Начальная стадия нейрофагии. Окраска по методу Ниссля $\times 500$. е. Промежуточная зона. Гиперхроматоз и набухание нервных клеток. Окраска по методу Ниссля $\times 500$.

переднего рога спинного мозга были более резко выражены у животных с тяжелой степенью тетании.

Сравнительный морфогистохимический анализ отдельных ядер переднего рога спинного мозга выявил идентичную картину.

При тяжелой степени тетании обнаруженные нами в дендригах и аксонах нейронов ядер переднего рога спинного мозга четковидные утолщения и фрагментация говорят о повреждении отростков, а исчезновение шиповидных выростов—о повреждении синаптических структур. О подобных сдвигах в отростках и синаптических образованиях моторных нейронов при различных патологических состояниях пишут ряд авторов [4, 5, 8, 9].

У паратиреопривных животных при слабой степени двигательных расстройств в нейронах промежуточной зоны спинного мозга на фоне мозаичной картины преобладают гиперимпрегнированные гиперхромные нейроны с разросшимися отростками (рис. 2, е). Цитоплазма указанных клеток отличается высоким содержанием РНК и аминок групп. Хотя в тяжелых случаях тетании в указанной зоне также нарастают сдвиги дистрофического и деструктивного характера, однако эти изменения, по сравнению с нарушениями в структурных элементах передних рогов, менее выражены и развиваются позже.

Именно последним, видимо, можно объяснить то обстоятельство, что у животных с тяжелой степенью тетании часто одновременно с выпадением моносинаптических разрядов продолжают регистрироваться полисинаптические ответы [11].

Превалирование у животных с легкой степенью тетании комплекса функционально-приспособительных изменений, свидетельствующих о повышении функционального состояния нейронов, находит свое проявление в понижении порога раздражения нерва, укорочении латентного периода рефлекторного ответа, усилении полисинаптических ответов, улучшении воспроизводимости ритмических раздражений. Обратная картина, с выпадением моно-, а в некоторых, наиболее тяжелых случаях тетании, и полисинаптических рефлексов может быть обусловлена выявленными у таких животных деструктивными изменениями в структурах спинальной рефлекторной дуги.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что в поясничных сегментах спинного мозга и межпозвоночных узлах паратиреопривных животных обнаруживается комплекс метаболических и структурных сдвигов функционально-приспособительного, репаративного, дистрофического и деструктивного характера, которые в свою очередь определяют симптоматику и наблюдаемые при паратиреопривной тетании физиологические феномены.

ՈՂՆՈՒՂԵՂԱՅԻՆ ՌԵՖԼԵԿՏՈՐ ԱՂԵՂԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱՄԲԻ
ՄՈՐՓՈՀԻՍՏՈՔԵՄԻՍՏԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ ՀԱՐՎԱՀԱՆԱԶԵՐԾՄԱՆ
ՏԵՏԱՆԵԱՅՈՎ ՏԱՌԱՊՈՂ ԿԵՆԴԱՆԵՆԵՐԻ ՄՈՏ

Գ. Ն. ԽՈՒԳԱՎԵՐԴՅԱՆ, Ս. Ա. ՓԱՇԻՆՅԱՆ, Ա. Վ. ԶԻԼԿՅԱՆ

Տարբեր աստիճանի շարական խանգարում ունեցող հարվահանաղերծված կատուների մոտ վատարվել են միջոդնային հանգույցների և ողնուղեղի տարբեր գոտիների մորֆոհիստոքիմիական հետազոտություններ: Այն կենդանիների մոտ, որոնց տետանիան թույլ է արտահայտված եղել, բացահայտվել են ֆունկցիոնալ-հարմարողական, հատուցողական և սնուցախանգարման բնույթի փոփոխություններ, որոնք տետանիայի զարգացմանը զուգընթաց ավելանում և հանգեցնում են նեյրոնների ու հաղորդական ապարատի կոպիտ նյութափոխանակային և կառուցվածքային փոփոխությունների:

Քննվում է քիչ հիմնավորված այն դրույթը, որի համաձայն հարվահանաղերծված տետանիայի զարգացումը իբր, պայմանավորված է միայն կալցիումից կախված ֆունկցիոնալ պրոցեսներով:

MORPHOHISTOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF SPINAL
REFLEX ARC STRUCTURES OF ANIMALS WITH
PARATHYREOPRIVAL TETANY

D. N. KHUDAVERDIAN, S. A. PASHINIAN, A. V. ZILFIAN

A morphohistochemical study of intervertebral ganglions and different zones of spinal cord has been carried out on parathyreoprival cats with different degrees of dyskinesia. Animals with mild tetany have functional-adaptive, reparative and dystrophic changes, which decrease while tetanic syndrom develops and results in rough metabolic and structural alterations of neurons and conductive apparatus.

A problem of groundless position according which only calciumdependent processes are interested in parathyreoid tetany development has been discussed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Амченкова А. М. В кн.: Гистохим. методы в норме и патол. морфологии, 61, М., 1958.
2. Арутюнян Р. С., Худавердян Д. Н., Сафарян Л. А. Физиол. ж. СССР, 7, 948, 1978.
3. Бегларян А. Г. В кн.: Сб. тр. бюро главн. суд. мед. эксп. и кафедры суд. мед. ЕрМИ, 27, 1957.
4. Бегларян А. Г., Авакян Н. М. В кн.: Сб. тр. бюро главн. суд. мед. эксп. и кафедры суд. мед. ЕрМИ, 171, 1957.
5. Жаботинский Ю. М. В кн.: Нормальная и патолог. морфол. вегетативных ганглиев, М., 1953.
6. Жутаев И. А. Архив патологии, 3, 109, 1970.
7. Лапин С. К. Докт. дисс. М., 1969.
8. Пашинян С. А. Канд. дисс., Ереван, 1973.

9. Плечкова Е. К. В кн.: Реакция нервной системы организма на хроническое повреждение периферического нерва, М., 1961.
10. Струков А. И., Ярыгин Н. Е., Лапин С. К. В кн.: Вопр. морф. нервн. сист., 69, М., 1960.
11. Худавердян Д. Н. Бюлл. эксп. биол., 12, 659, 1978.
12. Худавердян Д. Н., Григорян В. З. Докл. АН СССР, 246, 3, 753.
13. Худавердян Д. Н. Бюлл. эксп. биол., 6, 654, 1977.
14. Ярыгин Н. Е. Мат-лы Всесоюзн. конф. патологоанатомов, 11, Л., 1954.
15. Andres K. H. Zschr. Zellforsch, 1, 49, 1961.
16. Causey G., Hoffmann H. J. Anat., 3, 502, 1956.

ГИППОКАМП И МЕХАНИЗМЫ ВНУТРЕННЕГО ТОРМОЖЕНИЯ

И. Н. КОБАЛЬ, Г. Т. САРКИСОВ, Л. Г. КАЗАРЯН

Участие гиппокампа в высших интегративных процессах обусловлено его компаративной и сканирующей функциями. Указанные функции гиппокампа возможны только при сохранности процессов внутреннего торможения. Обсуждается роль гиппокампа в этих процессах.

Ключевые слова: гиппокамп, условный рефлекс, внутреннее торможение.

Установлено, что при повреждении гиппокампа имеются нарушения в начальной стадии формирования условнорефлекторного двигательного акта, в стадии афферентного синтеза в силу неполноценности компаративной функции этой структуры [2, 4]. Последняя обусловлена несоответствием сигнального значения пускового раздражителя с информацией, извлекаемой из аппарата памяти. Дальнейшие исследования позволили предположить, что гиппокамп способен сужать область сканирования, т. е. область поиска в памяти информации, адекватной для конкретной текущей среды [5]. Не отрицая других точек зрения на функции гиппокампа, имеющих в литературе, мы предполагаем, что нарушение синтеза центральных нервных процессов при повреждении гиппокампа или свода обусловлено также выпадением его компаративной и сканирующей функций. Развивая далее мысль об этих функциях гиппокампа, логично было бы предположить, что осуществление их возможно только при отсутствии любых активностей, способных воспрепятствовать их проявлению, т. е. при подавлении всякой информации из прошлого опыта кроме той, которая соответствует сигнальному значению действующего условного сигнала. Иными словами, компаративную и сканирующую функции гиппокампа невозможно представить в отрыве от процессов внутреннего торможения. Причем последнее нужно рассматривать как механизм, позволяющий сформироваться и проявиться указанным функциям гиппокампа.

В литературе немало фактов, указывающих на участие гиппокампа в процессах внутреннего торможения [3, 6—12, 14, 15]. Некоторые исследователи считают, что тормозная функция является основной для гиппокампа [12]. Нами предпринята попытка проследить за участием гиппокампа в механизмах внутреннего торможения по данным, полученным в различных методических условиях с пищевым подкреплением.

Материал и методика. Опыты проводились на кошках обоих полов массой 1800—2000 г. По одной из методик (7 кошек) выработка рефлекса производилась в камере с двумя кормушками, расположенными у левой и правой стенок экспериментальной камеры и снабженными педалями. Вначале животные обучались для получения пищевого подкрепления (кусочек мяса) нажимать на педаль при показе мяса в окошке над ней. В дальнейшем, после закрепления у кошки локальной двигательной реакции (нажим лапой или мордой на педаль), устанавливался такой режим, когда эта реакция подкреплялась только в том случае, если сопровождала определенный звуковой сигнал. Иными словами, у подопытных животных вырабатывался условный рефлекс на различные звуковых сигналов (тон 200 гц для левой кормушки и тон 2000 гц—для правой). Сигналы предъявлялись по 6 раз (всего 12 проб) в каждом опыте в случайной последовательности и с нестандартными интервалами. Подробности выработки рефлекса описаны в ранних работах [4].

Вторая серия опытов (8 кошек) проводилась в камере с одной кормушкой. Кошки обучались на тон 500 гц нажимать на педаль для получения пищи. Сигналы действовали с различными интервалами в среднем через каждые 10—18 сек.

Разрушение гиппокампа или свода производилось электролитически по координатам атласа Джаспера и Айжемон-Марсана [13]. После опытов животные забивались и производился морфологический контроль мозга (рис. 1).

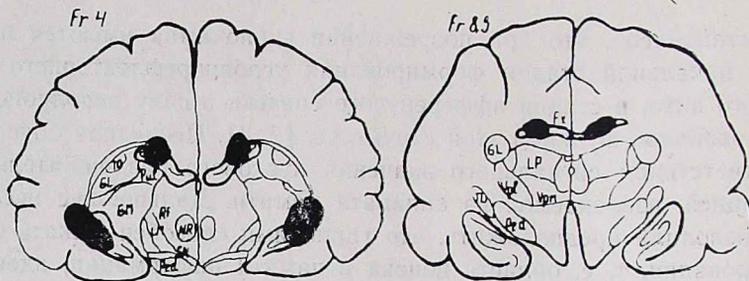


Рис. 1. Срезы мозгов кошек № 4 и № 9 с повреждением гиппокампа (слева) и свода (справа).

Результаты и обсуждение. В процессе выработки рефлекса в камере с двумя кормушками интактные кошки проходят три стадии. После того, как у животных выработался рефлекс на вид мяса, сочетание искусственного условного раздражителя с показом мяса не выявляет у них никакого различия звуковых сигналов. Независимо от физических параметров действующих раздражителей оба они воспринимаются только как сигналы о пище. На этой стадии выработки рефлекса все сигналы выявляют лишь определенную латерализацию в поведении—на действие любого тона кошки преимущественно бегают к какой-то одной кормушке (рис. 2, А). Необходимость корректировать ошибку (иначе животное не получит пищевого подкрепления) приводит к тому, что кошка вынуждена бежать к противоположной, подкрепляемой на данный сигнал кормушке. Такая методическая особенность при тренировке животных преследует цель «обратить внимание» на различие действующих сигналов. В дальнейшем на второй стадии выработки рефлекса на искусственный условный раздражитель выявляется новая закономерность. Животное совершает ошибочные побежки к обеим кормушкам—и к левой, и к правой. При этом количество

ошибок может не уменьшиться (рис. 2, А), но тем не менее это более высокий уровень обучения, так как условные раздражители воспринимаются животными не просто как сигнал о нажатии на педаль, но они проявляют уже элементы различения в каждом из раздражителей информации о стороне подкрепления. Просто на начальных этапах второй стадии животное «пугает» эту информацию чаще, а с увеличением числа проб—реже. И наконец, на последней стадии обучения сигнала вызывают соответствующую им условно-двигательную реакцию, т. е. устанавливается определенный постоянный уровень различения двух комплексов возбуждений, подкрепляемых по отдельности (рис. 2, А).

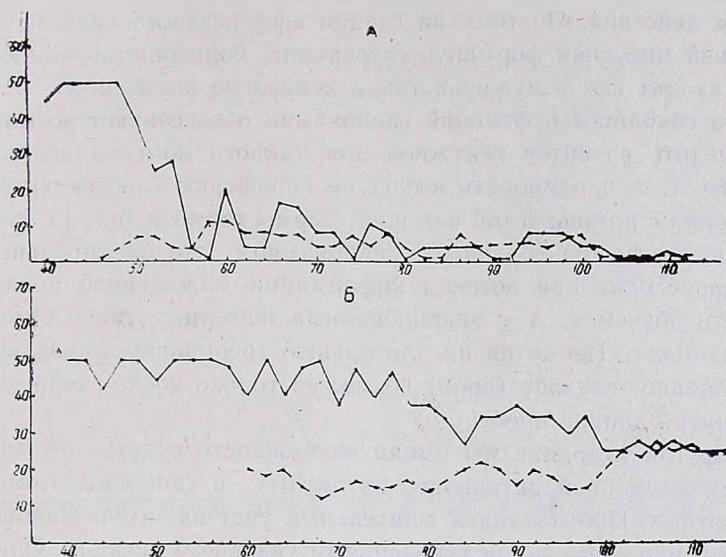


Рис. 2. Динамика выработки рефлекса с выбором стороны подкрепления интактными (А) и оперированными (Б) кошками. По оси абсцисс отложены опытные дни, по оси ординат—ошибочные побежки подопытных животных, в процентах. Сплошной линией обозначены ошибочные побежки к левой кормушке (тон 200 гц), прерывистой—к правой (тон 2000 гц).

Указанные стадии в обучении характерны для оперированных животных тоже, однако наблюдались определенные различия в поведении этих групп животных. Так, для интактных кошек первая стадия насчитывает около 160 проб (10—12 опытных дней), тогда как оперированные кошки на протяжении 20—25 опытов (примерно 300 проб) демонстрируют предпочтение какой-то одной кормушке независимо от действующего сигнала (рис. 2, Б). На второй стадии как интактные, так и оперированные животные находятся примерно одинаковое время (40—50 опытов), но общий процент ошибок у оперированных кошек гораздо выше (в среднем 65, рис. 2, Б), чем у интактных (в среднем 15, рис. 2, А). И, наконец, если у интактных животных на III стадии обучения правильный выбор стороны подкрепления достигает 90—100%, то у оперированных остается на случайном уровне—40—50% (рис. 2).

Наблюдая за динамикой выработки условных рефлексов у оперированных и интактных животных, можно заключить, что частичное или полное (при повреждении свода) выключение гиппокампальных влияний является серьезным фактором, препятствующим своевременному подавлению ненужного в данной ситуации и, следовательно, ошибочного поведения. Иными словами, оперированное животное не способно сформировать «срочный нервный акт, направленный на срочную же задержку определенного момента в текущей реакции» [1, стр. 389]. Таким «моментом» у наших подопытных животных является неправильный выбор направления побежки.

Пусковой сигнал в условиях методики с выбором стороны подкрепления вызывает у животных формирование очень сходных между собой программ действия. Поэтому на стадии афферентного синтеза в условиях нашей методики формируется реакция, большинство компонентов которой входят как в нужную, так и ненужную ошибочную реакцию. И именно сохранность функций гиппокампа обеспечивает возможность «предупредить развитие ненужной для данного момента деятельности животного, т. е. заблокировать выход на периферию составляющих ее возбуждений с помощью той или иной формы торможения» [1, стр. 389]. У животных с неповрежденным гиппокампом это блокирование, очевидно, происходит при помощи информации, заложенной в памяти в результате обучения. А у оперированных животных такое блокирование невозможно. Несмотря на длительную тренировку, правильный ответ в половине случаев (проб) возможен только после коррекции реакции внутри данной пробы.

По другой методике мы имели возможность судить об особенностях межсигнальной активности интактных и гиппокампотомированных животных. Производился тщательный учет нажимов животным на педаль в период между предъявлениями условного сигнала. Опыты показали, что высокая межсигнальная активность у неоперированных животных имеет тенденцию уменьшаться в процессе тренировок [рис. 3, А, 4]. Так, если в первых опытах на один межсигнальный период.

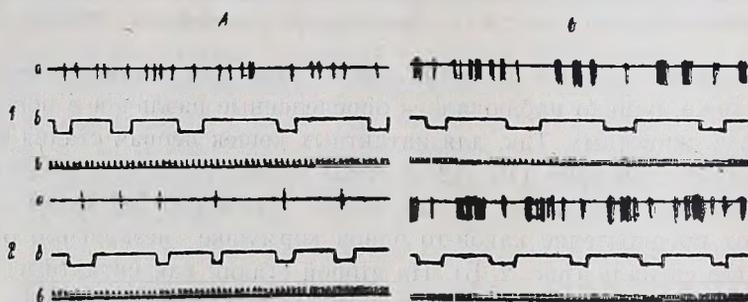


Рис. 3. Кимографическая регистрация опытов с интактной (А) и оперированной (Б) кошками в камере с одной кормушкой. 1. Условнорефлекторное поведение кошек в начале обучения (15-й день). 2. Условнорефлекторное обучение кошек после длительной тренировки (85-й опытный день). а—регистрация нажимов на педаль, б—регистрация действия условного раздражителя, в—отметка времени в сек.

приходилось примерно 3—4 нажима на педаль, то к 50-му опыту этот показатель снизился до 1, а к 60-му составил 1—0 (рис. 3, 4). Фурникотомированные животные вели себя иначе: межсигнальная активность в начале обучения была выше, чем у интактных, и составляла 8 нажимов на педаль и, несмотря на долгую тренировку, оставалась на таком же уровне (рис. 3, Б, 4). Можно предположить, что у интактных животных на начальных стадиях обучения наличие некоторых основных компонентов афферентного синтеза (особенно обстановочной афферентации) делают надпороговой специфическую реакцию нажатия на педаль, и даже отсутствие такого важного фактора, как пусковой раздражитель, не препятствует проявлению этой реакции. В процессе обу-

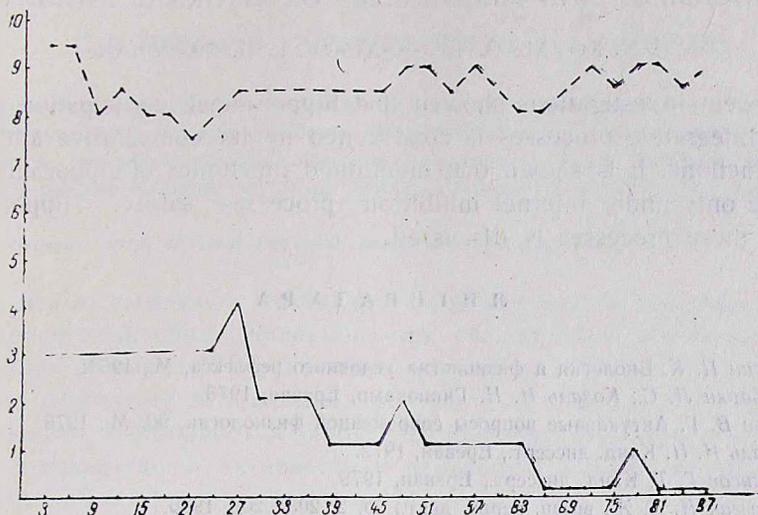


Рис. 4. Динамика изменения межсигнальной активности у интактных (сплошная линия) и оперированных (прерывистая линия) кошек.

чения становится возможным полноценный афферентный синтез, представляющий собой совокупность обстановочных и пусковых раздражителей. Анохин подчеркивал, что на основе универсальных механизмов памяти «мобилизуются именно те фрагменты прошлого опыта, которые способны обогатить настоящий поведенческий акт и сделать его максимально точным» [1]. В межсигнальный период «максимально точным» поведением является такое, которое исключает действия, не сопровождающиеся пищевым подкреплением. У интактных животных возможно такое поведение в процессе обучения по мере накопления информации в аппаратах памяти. У оперированных же кошек высокий уровень межсигнальной активности обусловлен тем, что используется избыточная информация из прошлого опыта.

Институт зоологии АН Армянской ССР,
лаборатория физиологии поведения животных

Поступило 11.I 1980 г.

Վերջին տարիների հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հիպոկամպը մասնակցում է ուղեղի բարձրագույն ինտեգրատիվ գործունեությանը:

Ներկա հոդվածում ապացուցվում է, որ հիպոկամպի վերոհիշյալ հատկությունը հնարավոր է միայն ներքին արգելակման երևույթի պահպանման դեպքում: Քննվում է հիպոկամպի մասնակցությունը նշված պրոցեսներում:

HIPPOCAMPUS AND MECHANISMS OF INTERNAL INHIBITION

I. N. KOVAL, G. T. SAPKISOV, L. G. KAZAPIAN

Recent investigations showed that hippocampal participation in the higher integrative processes is conditioned by its comparative and scanning functions. It is shown that mentioned functions of hippocampus are possible only under internal inhibition processes safety. Hippocampus role in these processes is discussed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Биология и физиология условного рефлекса, М., 1968.
2. Гамбарян Л. С., Коваль И. Н. Гиппокамп, Ереван, 1973.
3. Зилов В. Г. Актуальные вопросы современной физиологии, 96, М., 1976.
4. Коваль И. Н. Канд. диссерт., Ереван, 1972.
5. Саркисов Г. Т. Канд. диссерт., Ереван, 1979.
6. Тартыгин Н. А. Ж. высш. нервн. деят., 26, 2, 203—208, 1966.
7. Унгиадзе А. А. Канд. диссерт., Тбилиси, 1970.
8. Хананашвили М. М. Механизмы модуляции памяти, 64, Л., 1976.
9. Bennett T. The EEG Journ., 28, 1, 17—23, 1970.
10. Casard P., Buser P. The EEG Journ., 15, 3, 353, 1963.
11. Endrocsi E., Korahyi L. Acta Physiol. Akad. sci. Hung., 28, 4, 327, 1959.
12. Isaacson R. The Limbic system, N—Y, L, 1976.
13. Jasper, Ajmon-Marsan. Nat. Res. council of Canada, 1954.
14. John D., Green J. Handbook of Physiol., 1, 1373, 1960.
15. Karmos G., Grastyan E. Acta Physiol. Acad. sci. Hung., 21, 215, 1968.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ И ИЗОФЕРМЕНТНОГО СОСТАВА ПЕРОКСИДАЗ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ ЗЕЛЕНЫМ ПРОЧНЫМ

С. Г. ТИРАЦУЯН, Р. Р. ВАРДАПЕТЯН, Г. А. ПАНОСЯН

Проведенные эксперименты выявили сильное увеличение активности и изоферментного состава пероксидаз при обработке зародышей пшеницы зеленым прочным. Предполагается, что обработка этим красителем приводит к более быстрому включению циклов аэробного дыхания, что может лежать в основе его действия как стимулятора.

Ключевые слова: зеленый прочный, пероксидаза, изоферменты.

С целью выяснения механизма стимулирующего действия некоторых красителей, обнаруживаемого при предпосевной обработке семян различных растений [2], ранее нами изучалось действие зеленого прочного на различные дегидрогеназные системы зародышей пшеницы. Установлено, что обработка зародышей пшеницы этим красителем приводит к возрастанию активности и изменению изоферментного состава глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы [4].

Поскольку увеличение активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназ посредством системы аэробных дегидрогеназ может стимулировать активацию оксидаз, в частности пероксидаз, то представляло определенный интерес исследование активности и изоферментного состава последних при обработке зародышей пшеницы зеленым прочным.

Материал и методика. В экспериментах использовали пирогаллол и бензидин (Сметарол), зеленый прочный (Michrom), а также набор реактивов для электрофореза в ПААГ (Reanal). Объектом исследований служили семена пшеницы сорта Безостая I репродукции 1978 г. Зародыши проращивали на фильтровальной бумаге в присутствии $5 \cdot 10^{-4}$ % раствора зеленого прочного в течение 16, 20, 24 и 48 часов.

Изолирование зародышей и проверка их жизнеспособности проводились по методу Джонстона [9], а также обработкой 1%-ным водным раствором хлористого тетразола [5].

Для определения активности и изоферментного состава пероксидазы зародыш гомогенизировали растиранием в ступке с фарфоровым пестиком на холоду в среде для экстрагирования, содержащей 0,006 М фосфатный буфер, pH 6,8. Экстракцию проводили в течение 30 мин при непрерывном перемешивании на магнитной мешалке в условиях холода. Активность ферментов в экстракте определяли после предварительного просветления центрифугированием при 6000 g в течение 15 мин по изменению оптической плотности при 430 нм на спектрофотометре СФ-4а по известному методу [8]. Концентрацию белка в экстракте определяли по методу Лоури [10]. Изоферменты пероксидазы после электрофореза выявляли, помещая гели в инкубационные среды,

содержащие 5 мМ бензидина или 2 мМ пирагаллола [3]. После 30 мин инкубации при 37° гели проявляли в 0,002%-ном растворе H_2O_2 в течение 1 мин. Денситометрирование гелей проводили на сконструированном в лаборатории денситометре.

Результаты, приведенные на рисунках, статистически обработаны из результатов 10—12 экспериментов. Приведено также среднеквадратическое отклонение.

Результаты и обсуждение. На рис. 1 приведены результаты изменения активности пероксидазы при набухании и прорастании пшеничных зародышей как в контрольной среде, содержащей 0,01 М КСl и 0,01М CaCl₂, так и при обработке $5 \cdot 10^{-4}$ % раствором зеленого прочного. Как видно из рисунка, в контрольных образцах в течение первых 16-ти ч замачивания наблюдается лишь незначительный прирост активности, в дальнейшем, к 20-му часу он несколько увеличивается, а после 24-часового прорастания активность резко возрастает и достигает величины, в 7 раз превышающей аналогичный показатель в свежевыделенных зародышах. В последующие 24 ч активность пероксидазы продолжает возрастать, однако с меньшей скоростью и достигает величины, превышающей начальную активность в 11 раз. Максимальное увеличение активности пероксидазы в интервале 20—24 ч объясняется включением аэробного цикла дыхания зародышей.

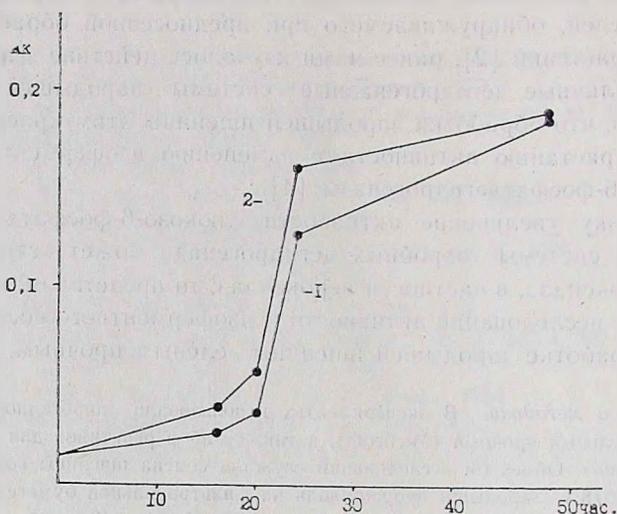


Рис. 1. Изменение активности пероксидазы в процессе прорастания изолированных зародышей пшеницы. 1 и 2—активность пероксидазы в контроле и при обработке соответственно.

Максимальная разница между активностями пероксидаз обработанных и контрольных зародышей наблюдается в интервале 16—20 ч, где их соотношение равно 1,54. В последующие 4 ч это соотношение уменьшается до 1,27, а через 48 ч практически исчезает (рис. 1). Приведенные результаты позволяют предполагать, что зеленый прочный, не влияя на конечную активность, резко ускоряет активирование перо-

ксидазы, способствуя тем самым более быстрому включению аэробных циклов дыхания.

Литературные данные свидетельствуют о том, что увеличение активности пероксидазы при прорастании сухого семени пшеницы сопровождается закономерным увеличением количества ее изоэнзимов [11]. Сравнение электрофореграмм изоэнзимов пероксидаз контрольных и обработанных зародышей, выявляемых бензидином, показало возрастание числа изоэнзимов от I в сухих до 15 в замоченных (48 ч) зародышах (рис. 2).

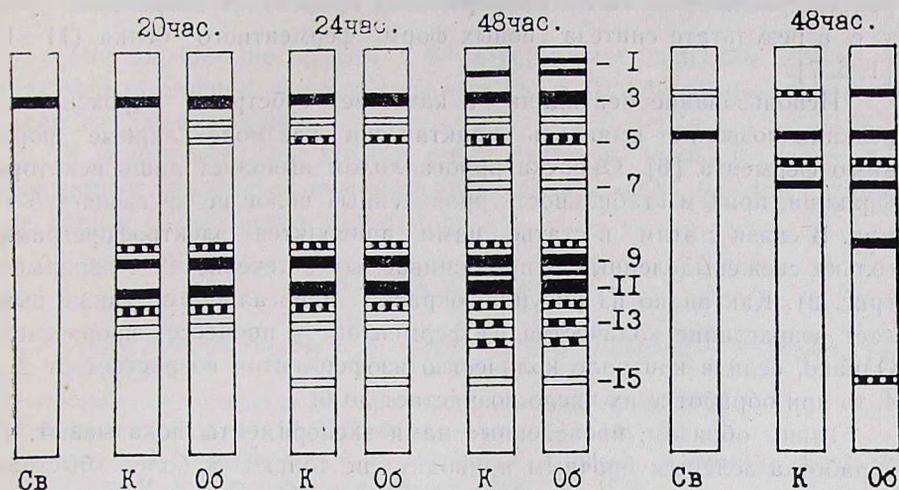


Рис. 2. Электрофореграммы изоферментов пероксидазы в разные часы проращивания изолированных зародышей пшеницы. Окрашивание проводилось как бензидином, так и пирогаллолом. Св, К и Об—свежевыделенные, контрольные и обработанные зародыши пшеницы соответственно.

В обрабатываемых в течение 16 ч зародышах число изоэнзимных полос пероксидазы по сравнению с контролем не увеличивается, но наблюдается повышение интенсивности окрашивания и возрастание активностей полос 3, 9 и 11. После 20-часовой обработки появляются две изоферментные полосы малой подвижности и слабой интенсивности (4 и 5), которые отсутствуют в контроле. В последующие 4 ч количество изоэнзимных компонентов пероксидаз в обработанных и необработанных зародышах одинаково, однако наблюдается большая активность и более интенсивное окрашивание полос 3 и 11 в обработанных (рис. 2).

Необходимо отметить практически полное сходство между изоферментными составами пероксидаз, полученных при прорастании контрольных и обработанных в течение 20 и 24 ч зародышей, за исключением полос 5 и 15. Выявленная картина подтверждает наше предположение о катализирующем действии зеленого прочного на включение циклов аэробного дыхания.

После 48 ч проращивания различия в изоферментном составе пе-

роксидаз не наблюдается, если не считать появления малоподвижной фракции I в последних. Можно полагать, что с жизненно важными физиологическими процессами семян в начале прорастания особенно тесно связаны фракции со средней подвижностью (8—13), а в более поздние сроки—с малой подвижностью. Обработка зародышей зеленым прочным в начале прорастания в первые 16 ч приводит к возрастанию активности фермента за счет увеличения количества среднеподвижных фракций изоферментов, а в дальнейшем—за счет более раннего появления изоферментов малой подвижности по сравнению с контролем. Вероятно, увеличение числа изоферментов происходит вторичным путем, т. е. в результате синтеза новых форм ферментного белка (11—13) [1, 6, 7].

Использование бензидина в качестве субстрата пероксидазной реакции позволяет выявлять практически все молекулярные формы этого фермента [6]. Окраска пирогаллолом выявляет лишь некоторые фракции, причем стабильность проявленных полос не превышает 5—10 мин. В связи с этим в статье нами приводятся электрофореграммы только свежевыделенных и проращиваемых в течение 48 ч зародышей (рис. 2). Как видно из рисунка, окраска пирогаллолом также выявляет возрастание количества изоферментов в процессе прорастания. Однако, если в контроле количество изоферментов возрастает от 2 до 4, то при обработке их число возрастает до 6.

Таким образом, проведенные нами эксперименты показывают, что обработка зеленым прочным приводит не только к более быстрому возрастанию активности пероксидазы в процессе прорастания, но и к более раннему появлению некоторых ее изоферментов. Эффект более быстрого включения циклов аэробного дыхания приводит к увеличению жизнеспособности семян и может лежать в основе стимулирующего действия зеленого прочного.

Ереванский государственный университет,
кафедра биофизики

Поступило 10.IX 1980 г.

**ՊԵՐՈՔՍԻԴԱԶԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԻԶՈՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ
ՊԵՐՈՔՍԻԴԱԶԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԻԶՈՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ
ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒՄԸ**

Ս. Գ. ՏԻՐԱՅՈՒՅԱՆ, Հ. Ռ. ՎԱՐԴԱՊԵՏՅԱՆ, Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

Հոդվածում ցույց է տրված, որ ցորենի առանձնացված սաղմի մշակու-
մը կանաչ ամուրի լուծույթով հանգեցնում է մի շարք դեհիդրոգենազների
ակտիվության աճին: Գլյուկոզա-6-ֆոսֆատ դեհիդրոգենազի ակտիվության
աճելացումը աէրոբ դեհիդրոգենազների սխտեմի միջնորդությամբ խթա-
նում է օքսիդազների ակտիվությունն ընդհանրապես և պերօքսիդազի ակտի-
վությունը՝ մասնավորապես: Կատարված փորձերը ցույց տվեցին, որ կանաչ
ամուրի լուծույթով մշակված ցորենի սաղմում բավական ուժեղ աճում են
պերօքսիդազի ակտիվությունը և իզոֆերմենտների քանակը:

Ննթադրվում է, որ կանաչ ամուրով ճշակման հետևանքով արագանում է ակրոբ շնչառության սիստեմի միացումը, որով և կարելի է բացատրել սովյալ ներկանյութի խթանիչ ազդեցությունը:

CHANGES OF THE ACTIVITY AND ISOENZYME PATTERN OF PEROXIDASES UNDER THE TREATMENT OF ISOLATED WHEAT GERMS WITH THE FAST GREEN

S. G. TIPATSUYAN, R. S. VARDAPETYAN, G. H. PANOSYAN

The considerable increase of isoperoxidase activities under the treatment of isolated wheat germs with the $5 \cdot 10^{-4}$ % solution of the fast green has been revealed.

It is supposed, that the fast green treatment loads to more rapid inclusion of the aerobic espiration cycles which may be the probable mechanism of fast green stimulation.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Красноок Н. П., Моргунова Е. А., Вишнякова И. А., Поварова Р. И. Физиол. раст., 23, 8, 1976.
2. Паносян Г. А., Тамразян Е. Е. Биолог. ж. Армении, 24, 12, 1971.
3. Сафаров В. И., Сафонов М. П. Физиол. раст., 16, 2, 1969.
4. Тирацуюн С. Г., Вардапетян Р. Р., Паносян Г. А. Биолог. ж. Армении, 33, 11, 1980.
5. Фирсова М. К. В кн.: Жизнеспособность семян. М., 1978.
6. Шутова Е. А., Баллод З. И., Анрод А. И., Кретович В. Л. Прикладная биохимия и микробиология. 9, 2, 1973.
7. Gaspar T. H., Khan A. A., Fries D. Plant Physiol., 51, 146—149, 1973.
8. Gaspar T. H., Khaufflaire A. Planta, 72, 252—257, 1967.
9. Jonston F. B., Stern H. Nature (Lond), 179, 160—161, 1959.
10. Lowry O. U., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. J. Biol. Chem, 193, 265—275, 1951.
11. Singh R., Singh D. Biochem. Physiol. Pflanzen, 166, 5, 233—237, 1974.

ОБМЕН ФОСФОРА ФОСФОЛИПИДОВ, СВЯЗАННЫХ С
ПРОТЕОЛИПИДАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА
И СЕРДЦА КРЫСК. Г. МАНУКЯН, К. Л. ЛЕВОНЯН, А. А. СТЕПАНЯН,
Д. Л. АРУТЮНЯН, Г. А. ГЕВОРКЯН

Выявлены определенные различия между скоростью включения P^{32} в фосфолипиды общих липидных экстрактов и фосфолипиды, связанные с очищенными в разной степени от липидов протеолипидами головного мозга и сердца крыс. Показано, что обмен более прочно связанной с белком протеолипидов фракции фосфолипидов, содержащей в основном кислые фосфатиды, в мозге в 2,5, а в сердце в 1,2 раза выше, чем фосфолипидов общих липидных экстрактов, и наоборот, обмен менее прочно связанной с протеолипидами фракции фосфолипидов несколько ниже.

Ключевые слова: фосфолипиды, протеолипиды.

Исследованиями Фолча и нашими прежними работами было показано, что липидный компонент протеолипидов (ПЛ)—гидрофобных мембранных липопротеинов, растворимых в органических растворителях, состоит в основном из фосфолипидов (ФЛ), на долю которых приходится 30—50% от веса неочищенных ПЛ (НПЛ) и 25—8% от веса очищенных ПЛ (ОПЛ) в зависимости от условий очистки [3—5,8].

В связи с различной локализацией и предполагаемой ролью ПЛ в мембранных структурах разных тканей представляло интерес изучить скорость включения радиоактивного фосфора— P^{32} в ФЛ, связанные с очищенными в разной степени от липидов ПЛ двух наиболее богатых этими комплексами органов—головного мозга и сердца крыс, и сравнить со скоростью обновления фосфора ФЛ общих липидных экстрактов, что и являлось целью настоящей работы.

Материал и методика. Белым крысам массой в 160—180 г вводили подкожно P^{32} из расчета 10 мкюри на 1 г массы животного. Через 3 ч крыс декапитуировали. Мозг и сердце на холоде тщательно очищали от крови и оболочек. Кашицу сердечной мышцы промывали несколько раз охлажденным раствором 0,9%-ного NaCl.

Липидные экстракты, содержащие ПЛ, получали и отмывали по методу Фолча и др. [9]. НПЛ выделяли из промытых липидных экстрактов мозга и сердца методом эмульгирования—центрифугирования [5, 10] с той разницей, что опускали последнее центрифугирование, при 200 г. Лифолизированные осадки НПЛ мозга промывали при 23° 3 раза 200-кратным объемом смеси спирт—эфир 1:1, а сердца—2 раза 250-кратным объемом. Очищенные таким образом ПЛ (ОПЛ) растворяли в смеси хлороформ—метанол—вода 2:1:0.2. Разрушение ПЛ, экстракцию и отмывку липидного компонента производили по методике, описанной ранее [5].

Из промытых хлороформенных растворов общих липидов, а также спирт-эфирных отмывов НПЛ и экстрактов липидов, выделенных из ОПЛ нейтральной и подкисленной хлороформ-метаноловой смесью, отбирали пробы, содержащие 2—10 мкг липидного Р. После минерализации объем проб доводили бидистиллированной водой до 1 мл. Половину пробы брали на определение количества фосфора [1], вторую—на счет радиоактивности. К последним добавляли 10 мл жидкого сцинтиллятора, содержащего толуол:РРО:РОРОР—1:4:0,1. Радиоактивность измеряли в сцинтилляционном спектрометре SL-30 (фирма «Intertechnique», Франция) в канале P^{32} и выражали в имп/мин/мкг Р. О содержании и радиоактивности ФЛ НПЛ судили по сумме: ФЛ спирт-эфирных отмывов+ФЛ ОПЛ.

Определяли также содержание и радиоактивность неорганического фосфора (НФ) в исследуемых органах. НФ осаждали по Делори [7] из трихлоруксусного экстракта ткани после извлечения липидов.

О скорости обмена ФЛ судили по относительной удельной радиоактивности (ОУР), представляющей выраженное в процентах отношение удельной радиоактивности (УР)—имп/мин/мкг Р исследуемых ФЛ к УР НФ ткани [6].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что ФЛ НПЛ, выделенных из мозга, составляют 21,1% всех ФЛ общего липидного экстракта, а ОПЛ—2,3, из коих 1,8% приходится на долю ФЛ, извлеченных нейтральной и лишь 0,45%—на долю ФЛ, извлеченных подкисленной хлороформ-метаноловой смесью (табл. 1). В сердце с НПЛ связано 12,2% всех ФЛ общего липидного экстракта, а с ОПЛ—2,2%.

Таблица 1
Содержание фосфора ФЛ общего липидного экстракта и ФЛ, связанных с НПЛ и ОПЛ из головного мозга и сердца крыс

Фракции	Мозг		Сердце	
	мкг Р/г влажного веса	% от ФЛ общего ли- пидного экстракта	мкг Р/г влажного веса	% от ФЛ общего ли- пидного экстракта
Общий липидный экстракт ткани	1946,78±37,97 (9)	100,00	959,79±33,58 (9)	100,00
НПЛ	411,44±38,84 (9)	21,13	117,36±7,99 (8)	12,23
Спирт-эфирные отмывы НПЛ	367,25±37,30 (9)	18,86	97,71±5,84 (9)	10,18
ОПЛ	44,19±2,00 (9)	2,27	21,36±2,63 (8)	2,23
а) ФЛ, извлеченные нейтральной хлороформ-метаноловой смесью	35,43±3,03 (9)	1,82	20,03±2,43 (8)	2,09
б) ФЛ, извлеченные подкисленной НСI до 0,04 N хлороформ-метаноловой смесью	8,76±1,22 (9)	0,45	1,33±0,26 (8)	0,14
ФЛ общего липидного экстракта без ФЛ НПЛ	1535,34	78,87	842,43	87,77
ФЛ общего липидного экстракта без ФЛ ОПЛ	1902,59	97,73	97,77	938,43

Скорость включения фосфора в ФЛ общих липидных экстрактов и ПЛ, выделенных из мозга и сердца крыс, приведена в табл. 2. Из таблицы видно, что в мозге ОУР ФЛ, связанных с НПЛ, несколько выше, чем ОУР ФЛ общего липидного экстракта (на 10%). При этом

ОУР ФЛ общего липидного экстракта и ФЛ, связанных с НПЛ и ОПЛ,
выделенными из головного мозга и сердца крысы

$$\left(\text{ОУР} = \frac{\text{УР фосфора ФЛ}}{\text{УР НФ ткани}} \times 110 \right)$$

Фракции	Мозг			Сердце		
	ОУР	ОУР ФЛ каждой фракции, % от ОУР ФЛ общего липидного экстракта	разница	ОУР	ОУР ФЛ каждой фракции, % от ОУР ФЛ общего липидного экстракта	разница
Общий липидный экстракт ткани	3,31±0,07 (7)	100,00	0	2,60±0,10 (9)	100,00	0
НПЛ	3,65±0,12 (7)	110,27	+10,27 P<0,05	2,29±0,06 (7)	88,08	-11,92 P<0,02
Спирт-эфирные отмывы	2,95±0,08 (7)	89,12	-10,88 P<0,01	2,21±0,06 (9)	85,00	-15,00 P<0,01
НПЛ	8,33±0,57 (7)	251,66	+151,66 P<0,001	3,16±0,16 (6)	121,54	+21,54 P<0,05
ОПЛ						
а) ФЛ, извлеченные нейтральной хлороформ-метаноловой смесью	7,33±0,69 (7)	221,45	+121,45 P<0,001	3,07±0,14 (5)	118,08	+18,08 P<0,02
б) ФЛ, извлеченные подкисленной НС1 до 0,04 N хлороформ-метаноловой смесью	11,60±1,85 (6)	350,45	+250,45 P<0,001	8,71±0,50 (7)	335,00	+235,00 P<0,001
ФЛ общего липидного экстракта без ФЛ НПЛ	3,21±0,80 (7)	96,98	-3,02 P>0,2	2,62±0,14 (7)	100,77	+0,77 P>0,5
ФЛ общего липидного экстракта без ФЛ ОПЛ	3,17±0,05 (7)	95,77	-4,23 P>0,1	2,54±0,50 (7)	97,69	-2,31 P>0,5

скорость обновления менее прочно связанных с НПЛ ФЛ, которые извлекаются спирт-эфирной смесью и составляют 89,3% всех связанных с НПЛ ФЛ, на 11% ниже, а более прочно связанных с белком ПЛ ФЛ (ФЛ ОПЛ), наоборот, в 2,5 раза выше, чем ФЛ общего липидного экстракта. Из этих более прочно связанных с ПЛ ФЛ быстрее обменивается та небольшая часть, которая извлекается из ОПЛ подкисленной хлороформ-метаноловой смесью. Обмен ФЛ, извлеченных из ОПЛ нейтральной хлороформ-метаноловой смесью и подкисленной смесью, в 2,2 и 3,5 раз соответственно выше, чем ФЛ общего липидного экстракта.

В сердце картина несколько иная. Скорость включения фосфора в ФЛ НПЛ и менее прочно связанной с ними фракции липидов, извле-

каемой спирт-эфирной смесью, на 12—15% ниже, чем в ФЛ общего липидного экстракта. Обмен же более прочно связанной фракции ФЛ, остающийся в составе ОПЛ, в отличие от мозга, выше лишь в 1,2 раза. Как и в мозге, в сердце быстрее обновляется та, совсем небольшая здесь часть ФЛ, которая извлекается из ОПЛ подкисленной хлороформ-метаноловой смесью. Обмен фосфора этих ФЛ в 3,4 раза, а ФЛ, извлеченных нейтральной смесью, всего в 1,18 раз выше, чем ФЛ общего липидного экстракта.

Результаты проведенных исследований показывают, что имеются определенные различия между скоростью обновления ФЛ общих липидных экстрактов и ФЛ, связанных с очищенными в разной степени ПЛ сердца и особенно мозга белых крыс.

Обмен менее прочно связанной с белком ПЛ фракции ФЛ, извлекаемой из НПЛ спирт-эфирной смесью, как в мозге, так и в сердце несколько ниже (на 11—15%), чем ФЛ общих липидных экстрактов. Нашими прежними исследованиями было показано, что менее прочно связаны с белком ПЛ нейтральные ФЛ-лецитин, сфингомиелин, а также этаноламинфосфатид, которые почти полностью удаляются из НПЛ при отмывке спирт-эфирной смесью (23°) [3, 4]. Преобладающими ФЛ спирт-эфирных отмывов как мозга, так и сердца являются лецитин и этаноламинфосфатид.

Скорость обновления более прочно связанной с белком ПЛ фракции ФЛ, которая не извлекается при отмывке спирт-эфирной смесью и остается в составе ОПЛ, в мозге выше (в 2,5 раза), чем общих липидных экстрактов. В сердце эта разница гораздо менее выражена. Более прочно с белком ПЛ как мозга, так и сердца связаны кислые ФЛ. Основными ФЛ ОПЛ мозга являются серинфосфатид и полиглицерофосфатид, составляющие соответственно 35—45 и 25—35% от суммы всех связанных ФЛ, затем монофосфоинозитид (12—13%). В ОПЛ из сердца в наибольших количествах содержится полиглицерофосфатид (50—70% от суммы ФЛ), затем серинфосфатид и монофосфоинозитид— (11—13%) [2, 3].

Дальнейшие исследования покажут, обменом каких именно ФЛ обусловлены выявленные различия. Однако сам по себе обнаруженный нами факт отличной от общих липидных экстрактов скорости включения фосфора во фракцию ФЛ, прочно связанных с гидрофобными мембранными белками мозга и сердца, представляет несомненный интерес и нуждается в более детальном изучении. В последние годы в литературе накапливается все больше данных, свидетельствующих о существовании более и менее активных пулов одних и тех же ФЛ в зависимости от их локализации в структурах, обладающих различной функцией [11, 12].

ԱՌՆԵՏԻ ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ԵՎ ՍՐՏԻ ՊՐՈՏԵՈԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ՀԵՏ ԿԱՊԿԱՍ
ՖՈՍՖՈԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ՖՈՍՖՈՐԻ ՓՈՆԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կ. Հ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Կ. Լ. ԼԵՎՈՆՅԱՆ, Հ. Ա. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ,
Գ. Լ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Գ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

Պարզվել է, որ առնետի գլխուղեղի և սրտի պրոտեոլիպիդների հետ կապված ֆոսֆոլիպիդները ^{32}P -ի ներգրավման արագությամբ տարբերվում են ընդհանուր լիպիդային էքստրակտի ֆոսֆոլիպիդներից: Պրոտեոլիպիդների սպիտակուցի հետ ավելի ամուր կապված, հիմնականում թթու ֆոսֆատիդներ պարունակող ֆոսֆոլիպիդների ֆրակցիաների փոխանակութունը գլխուղեղում 2,5 անգամ, իսկ սրտում 1,2 անգամ ավելի բարձր է, քան ընդհանուր լիպիդային էքստրակտի ֆոսֆոլիպիդներինը: Պրոտեոլիպիդների հետ ավելի թույլ կապված ֆոսֆոլիպիդների ֆրակցիաների փոխանակութունը, ինչպես ուղեղում, այնպես էլ սրտում, փոքր ինչ ցածր է, քան ընդհանուր ֆոսֆոլիպիդներինը:

EXCHANGE OF PHOSPHORUS OF PHOSPHOLIPIDS BOUND
WITH PROTEOLIPIDS OF RAT BRAIN AND HEART

K. H. MAHUKIAN, K. L. LEVONIAN, H. A. STEPANIAN,
D. L. HARUTJUNIAN, G. A. GEVORKIAN

Certain differences between the rate of incorporation of ^{32}P into the phospholipids of total lipid extracts and phospholipids bound with crude and purified proteolipids of rat brain and heart have been revealed. It is shown that the exchange of phospholipid fraction which is more tightly bound with proteolipid protein and contains mainly acidic phosphatides is 2,5 times in brain and 1,2 times in heart more than that of phospholipids of total lipid extracts. On the contrary, in brain as well as in heart, the exchange of phospholipids, less firmly bound with proteolipids is lower than that of total phospholipids.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Венкстерн Т. В. и Баев А. А. Биохимия, 22, 1043, 1957.
2. Левонян К. Л. и Манукян К. Г. Тез. докл. III Всесоюз. симпози. Структура, биосинтез и превращение липидов в организме животного и человека, 123, Л., 1978.
3. Манукян К. Г. Вопросы биохимии мозга, 13, 86, Ереван, 1979.
4. Манукян К. Г. и Бунятыян Г. Х. Вопросы биохимии мозга, 9, 87, Ереван, 1974.
5. Манукян К. Г., Киракосян Л. Г., Левонян К. Л. Вопросы биохимии мозга, 7, 140, Ереван, 1972.
6. Манукян К. Г., Смирнов А. А., Чирковская Е. В. Биохимия, 28, 246, 1963.
7. Delory G. B. Biochem. J., 32, 1161, 1938.
8. Folch-Pi J. In: Brain Lipids and Lipoproteins and the Leucodystrophies, Amsterdam, Elsevier, 18, 1963.
9. Folch J., Lees M. B. and Stoane-Stanley G. H. J. Biol. Chem., 226, 497, 1957.
10. Folch J., Webster G. R. and Lees M. Feder. Proc., 18, 228, 1959.
11. Horrocks L. A., Toews A. D., Thompson D. K. and Chin J. Y. In: Function and metabolism of phospholipids, New York and London, 37, 1976.
12. Pasquini J. M., Krawiec L. and Soto E. F. J. Neurochem., 21, 647, 1973.

УДК 626.81/84:631.67(479.25)

МОДЕЛЬ ИРРИГАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
 НЕЗАРЕГУЛИРОВАННЫХ СТОКОВ ПРИ ПЕРЕМЕННОМ
 ЕСТЕСТВЕННОМ УВЛАЖНЕНИИ

Г. Г. АЦАГОРЦЯН

В работе приводится методика построения кривой обеспеченности орошаемой площади $\Omega(P)$, которая и используется в качестве начальной информации взамен кривых водообеспеченности и гидромодуля орошения. На основе кусочно-постоянной аппроксимации кривой предлагается модель, позволяющая определять оптимальную площадь орошения.

Ключевые слова: ирригация, аппроксимация.

Задача заключается в определении площади орошения, которая обеспечивала бы максимальный чистый доход [3] от возделываемых на ней сельскохозяйственных культур с учетом затрат по ее орошению и освоению.

Вопросами разработки методов проектирования в подобных условиях занимались ряд авторов [2, 4, 5].

В целом предлагаемые методы основаны на предположении о дискретизации исходов водности водосточника и естественного увлажнения, без указания рациональных способов выбора их, и поэтому конкретные задачи имеют большие размеры.

Предлагаемая в работе модель позволяет преодолеть указанные трудности. Так как естественное увлажнение однозначно определяет гидромодуль орошения рассматриваемого состава сельскохозяйственных культур, следовательно, он обладает изменчивым характером. Предполагая, что гидромодуль орошения можно представить в виде такой же кривой обеспеченности $q(P)$, что и расходы водосточника $Q(P)$, и исходя из кусочно-постоянной аппроксимации, модель задачи можно записать в следующем виде:

$$\sum_{i \in I; j \in Y; k \in \bar{K}} \Pi_i \cdot \Pi_k [C_j X_{ijk} + C'_j (X_{pj} - X_{ijk})] - (EK + I_{co}) \cdot X_p = \max$$

$$X_{ijk} \leq X_{pj} \quad i \in I; j \in Y; k \in \bar{K}$$

$$\sum_{j \in Y} X_{ijk} \leq \frac{Q_j}{q_k} \quad i \in I; k \in \bar{K}$$

$$X_{pj} = \Pi_j \cdot X_p \quad j \in Y$$

$$X_{ijk} \geq 0 \quad i \in I; j \in Y; k \in \bar{K}$$

$$X_p \geq 0,$$
(1)

где Π_i и Π_k — вероятности появления i -ого расхода водосточника (Q_i) и k -ого значения гидромодуля (q_k), соответствующих аппроксимации их характеристик; C_j и C'_j — чистые доходы с одного га j -ой культуры для сельскохозяйственного производства при нормальном и ущемленном режимах орошения; X_{ijk} — нормально орошаемая площадь j -ой культуры, когда появляются i -й и k -ий расходы водосточника и гидромодуль орошения; Π_j — удельный вес j -ой культуры в выбранном составе; X_{pj} — расчетная площадь j -ой культуры; X_p — расчетная площадь орошения; K — удельные капиталовложения по орошению и сельскохозяйственному освоению территории; E — нормативный коэффициент эффективности; I_{co} — издержки по эксплуатации оросительной системы; I и \bar{K} — множества индексов расходов водосточника и гидромодулей орошения, соответствующих аппроксимации их характеристик соответственно; Y и Y' — множества возделываемых культур и культур, продолжающих свою вегетацию в критический период.

Постепенным увеличением кусков аппроксимации производственных характеристик и решением конкретных задач с помощью модели (1) можно обнаружить их минимальное число, обеспечивающее допустимую точность полученных результатов.

При $q_k = q$ для $k \in \bar{K}$ из модели исключается индекс k , в результате чего получаем модель, приведенную в работе [1], которая описывает проектирование орошения в случае устойчивого естественного увлажнения. В этом случае в балансовых соотношениях по водности фигурирует отношение $\frac{Q_i}{q}$ ($i \in \bar{I}$), которое представляет собой i -ое значение орошаемой площади, соответствующее постоянному значению аппроксимации, так называемой кривой обеспеченности орошаемой площади. Имея такую кривую (в случае устойчивого естественного увлажнения она определяется простым соотношением $\frac{Q(p)}{q}$), модель задачи можно построить из ее аппроксимации.

Построение кривой обеспеченности орошаемой площади. На рис. 1 приведены кривые водообеспеченности $Q(p)$ и гидромодуля орошения $q(P)$. Произведем кусочно-постоянную аппроксимацию кривой $q(P)$, соответствующей различным значениям гидромодуля орошения.

Выражение

$$\frac{Q(P)}{q_k} = \Omega_k(P) \quad (2)$$

дает частную кривую обеспеченности $\Omega_k(P)$ для k -ого значения гидромодуля q_k , имеющего вероятность Π_k . Для нахождения искомой характеристики произведем горизонтальный разрез в точке ω (на оси Ω) частных кривых обеспеченности для всех $k \in \bar{k}$ (рис. 2).

Обозначая через $P_{k\omega}$ обеспеченность значения ω по частной кри-

вой $\Omega_k(P)$ и имея в виду вероятность ее появления $\Pi_k(k \in \bar{K})$, $P(\omega)$ можно представить следующим уравнением:

$$P(\omega) = \sum_{k \in \bar{K}} P_{kw} \cdot \Pi_k. \quad (3)$$

Используя выражение (3), можно построить искомую кривую.

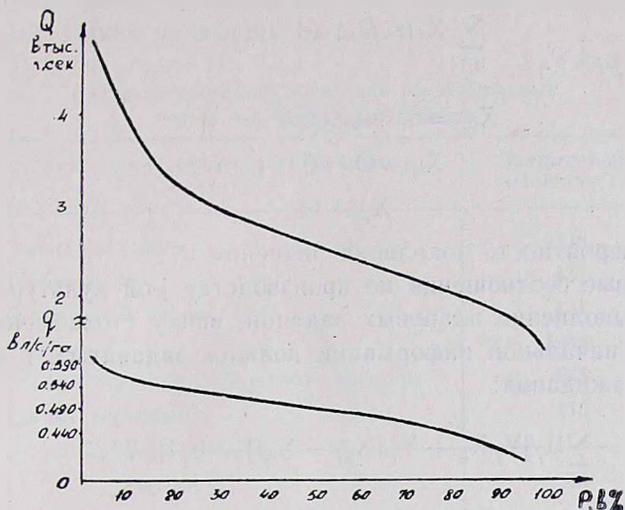


Рис. 1. Кривые водообеспеченности и гидромодуля орошения.

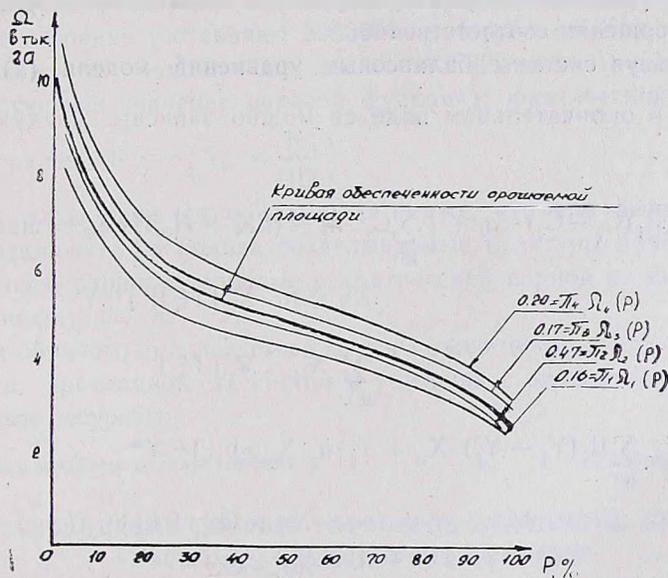


Рис. 2. Частные кривые и кривая обеспеченности орошаемой площади.

Модель задачи. Произведя кусочно-постоянную аппроксимацию кривой обеспеченности орошаемой площади $\Omega(P)$, приведенной на рис. 2,

—она построена с помощью четырех кусков постоянных значений аппроксимации $q(P)$ —и обозначая через X_p —искомую площадь орошения, модель задачи можно записать так:

$$\sum_{i \in I; j \in Y} \Pi_i [C_j X_{ij} + C'_j (X_{pj} - X_{ij})] - (EK + I_{co}) \cdot X_p = \max$$

$$X_{ij} \leq X_{pj} \quad | \quad i \in I; j \in Y'$$

$$\sum_{i \in Y'} X_{ij} \leq \Omega_i \quad | \quad i \in I$$

$$X_{pj} = n_j \cdot X_p \quad | \quad j \in Y$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad | \quad i \in I; j \in Y'$$

$$X_p \geq 0.$$
(4)

Здесь Π_i — вероятность появления значения Ω_i .

Балансовые соотношения по производству j -ой культуры, обеспечивающие выполнение плановых заданий, ввиду стохастической обусловленности начальной информации должны задаваться в виде математического ожидания:

$$\sum_{i \in I} \Pi_i [Y_j X_{ij} + Y'_j (X_{pj} - X_{ij})] \geq b_j \quad | \quad j \in Y^*, \quad (5)$$

где Y^* — множество индексов ведущих культур, по производству которых дается плановое задание; b_j — плановое задание по j -ой культуре; Y_j и Y'_j — урожайность j -ой культуры при нормальном и ущемленном режимах орошения соответственно.

Используя системы балансовых уравнений модели (4) с учетом $\sum_{i \in I} \Pi_i = 1$, в окончательном виде ее можно записать следующим образом:

$$\sum_{i \in I; j \in Y'} \Pi_i (C_j - C'_j) \cdot X_{ij} + \left[\sum_{j \in Y} C'_j \cdot n_j - (EK + I_{co}) \right] \cdot X_p = \max$$

$$X_{ij} \leq n_j \cdot X_p \quad | \quad i \in I; j \in Y'$$

$$\sum_{j \in Y'} X_{ij} \leq \Omega_i \quad | \quad i \in I$$

$$\sum_{i \in I} \Pi_i (Y_j - Y'_j) \cdot X_{ij} + Y'_j \cdot n_j \cdot X_p \geq b_j \quad | \quad j \in Y^*$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad | \quad i \in I; j \in Y'$$

$$X_p \geq 0.$$
(6)

Решение конкретной задачи. Значения орошаемых площадей и их вероятностей, соответствующих аппроксимации кривой $\Omega(P)$ (рис. 2), шестью ступенями приведены в табл. 1.

Задача решена для начальных данных по C_j , C'_j , Π_j , E и K приведенных в [1].

Значения орошаемых площадей и их вероятностей

Π_i	0,04	0,06	0,16	0,29	0,29	0,16
Ω_i , в га	9400	8200	6400	5200	4300	3300

Результаты решения задачи на ЭВМ «Минск-32» методом линейного программирования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значение расчетных площадей возделываемых сельскохозяйственных культур

Наименование сельскохозяйственных культур	Занимаемые площади, га
Овоще-бахчевые	2148
Корнеплоды	431
Кукуруза на зерно	431
Люцерна	1289
Озимая пшеница с подсевом люцерны	645
Яровые зерновые	215
Итого	5159

Полученные данные показали, что оптимальная расчетная площадь орошения равна 5159 га. Общие капиталовложения (K_0) в орошение и в освоение составляют 20636000 руб ($K_0 = K \cdot X_p$); чистый доход с орошаемой площади составляет 2632622 руб ($ЧД = L + EK \cdot X_p$), где L —расчетное значение целевой функции); фактический срок окупаемости равен 7,8 лет ($T_{\phi} = \frac{K_0}{ЧД}$).

Результаты решения показывают также, что при дефиците воды следует исключать из полива возделываемые культуры начиная с озимой пшеницы (яровые зерновые в критический период не поливаются), далее люцерну и т. д.

Таким образом, предлагаемый метод можно использовать при проектировании ирригационных систем в условиях с ограниченными водоземельными ресурсами.

НИИ водных проблем и гидротехники

Поступило 9.II 1981 г.

ԶԿԱՆՈՆԱՎՈՐՎԱԾ ՀՈՍՔԵՐԻ ԻՌԻԳԱՑԻՈՆ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ՄՈԴԵԼԸ
ՓՈՓՈՆԱԿԱՆ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ԳԵՊՔՈՒՄ

Ն. Գ. ՀԱՅԱԳՈՐԾՅԱՆ

Հոդվածում առաջարկվում է ոռոգելի հողատարածությունների ապահովության կորի $\Omega(p)$ կառուցման մեթոդ, որը և օգտագործվում է որպես

սկզբնական տեղեկություն: Կորի կտոր առ կտոր հաստատուն ապրոքսիմացման հիման վրա առաջարկվում է մոդել, որը թույլ է տալիս որոշել օպտիմալ ոռոգելի հողատարածություն: Կորի կառուցման և խնդրի արդյունքի ճշտությունները կարելի է մեծացնել, ավելացնելով ապրոքսիմացման կտորները:

MODEL OF IRRIGATIONAL DESIGNATION OF NON-REGULATED FLOWS UNDER VARIABLE NATURAL WETTING

G. G. HATSAGORTSIAN

The method of construction of irrigational area providing curve which is used as an initial information instead of waterproviding and irrigational hydrpmodule curves has been presented. A model defining optimal irrigational area on the basis of piececonstant approximation, curve has been proposed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ацагорцян Г. Г. Изв. АН Армянской ССР, серия техн. науки, 33, 5, 23—28, 1980.
2. Кардаш В. А. Экономическая оптимизация в орошении. Вопросы плановых решений в сельском хозяйстве. 11, 205, Новосибирск, 1972.
3. Мартиросян Р. С., Степанян Г. Д. Оптимальные модели орошения. М., ВНИИГиМ, 96—108, 1968.
4. Пряжинская В. Г. Математика и ЭВМ в мелнорации. 1, 135—143, М., 1971.
5. Соломония С. Г. Тр. Ин-та энергетике АН СССР, 15, Тбилиси, 1962.

ИЗМЕНЕНИЯ ЛИМФОЦИТОВ И МАКРОФАГОВ ПРИ
 НАКОЖНОМ НАНЕСЕНИИ КАНЦЕРОГЕНА
 И ДВУХ РЕТИНОИДОВ

М. З. БАХШИНЯН, В. И. НОЗДРИН

Выяснено, что обе формы синтетических аналогов витамина А (all-трансметилретиноата и 13-цис-метил 7,8 дигидроретиноата) оказывают положительное воздействие на содержание и фагоцитарную интенсивность макрофагов, а также на содержание лимфоцитов в мезентериальном лимфатическом узле и селезенке в условиях химического канцерогенеза, индуцированного 3,4-бензпиреном. Эффект МР на лимфоциты в сравнении с МДР выражен интенсивнее.

Ключевые слова: макрофаг, канцероген, ретиноиды, фагоцитарная интенсивность.

Витамин А и его синтетические аналоги (ретиноиды) обладают свойством стимулировать интенсивность иммунного ответа [1, 2, 5]. Механизм этого действия еще не выяснен, хотя ранее уже сообщалось о способности ретиноидов накапливаться в макрофагах и каким-то образом влиять на пролиферацию лимфоцитов [6]. Эти свойства витамина А и ретиноидов делают перспективным исследование возможностей их применения с целью химиоиммунопрофилактики опухолей. Определенный интерес представляет изучение состояния иммунокомпетентной системы под воздействием ретиноидов на ранних этапах канцерогенеза, поскольку известно, что канцерогены угнетают иммунный ответ. В настоящем сообщении приведены результаты анализа состояния лимфоцитов и макрофагов печени, селезенки и мезентериального лимфатического узла при кожном нанесении двух ретиноидов— all-транс-метилретиноата (МР) и 13-цис-метил-7,8-дигидроретиноата (МДР)*.

Материал и методика. Опыты были поставлены на мышах самцах линии С57В1Х СВА массой 19 ± 1 г. В качестве канцерогена использовали 3,4-бензпирен (БИ); МР, МДР и канцероген растворяли в беззоле. Раствор, содержащий одновременно 0,5% 3,4-бензпирена и 0,1% одного из ретиноидов, наносили животным на кожу межлопаточной области спины пипетками со стандартным диаметром концевой отверстия по 2 капли через каждые 5 дней. На 36-й день опыта животных забивали декапитацией. За 2 ч до забоя 6—9 животным из каждой группы, с целью мечения макрофагов

* Препараты получены из лаборатории химии полиеновых соединений Научно—производственного объединения «Витамины» Министерства медицинской промышленности СССР.

(М), вводили внутривенно по 0,5 мл 50%-ного коллоидного угля. В процессе забоя у 6—7 мышей из каждой группы определяли способность клеток селезенки к спонтанному розеткообразованию с эритроцитами барана. Материал для морфологических исследований фиксировали в смеси формальдегида, 96° этилового спирта и ледяной уксусной кислоты в соотношении 9:3:1. В препаратах мезентериального лимфатического узла определяли митотическую активность лимфоцитов и процентное соотношение размеров лимфоидных фолликулов, мягкотных шнуров (места локализации В-лимфоцитов и их производных) и паракортикальной зоны (место локализации Т-лимфоцитов). В препаратах селезенки учитывали митотическую активность лимфоцитов и содержание макрофагов. Для каждого макрофага оценивали способность к фагоцитозу. С этой целью путем подсчета содержания гранул коллоидного угля в цитоплазме определяли фагоцитарную интенсивность и отдельно учитывали долю (в %) клеток со сверхинтенсивным фагоцитозом, в которых гранулы угля из-за их многочисленности сосчитать не удавалось. В препаратах печени определяли содержание макрофагов, их фагоцитарную интенсивность и клетки со сверхинтенсивным фагоцитозом.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования показали, что в печени оба ретиноида восстанавливают до исходного уровня сниженное бензолным раствором канцерогена содержание макрофагов. При этом значительно повышается, хотя и не восстанавливается полностью, их фагоцитарная активность. Сходные изменения в содержании и функциональной активности макрофагов наблюдались и в селезенке (табл. 1). Анализ содержания и функциональной активности лимфоци-

Таблица 1

Выживаемость животных, содержание в поле зрения микроскопа (об. 90, ок. 10) и фагоцитарная интенсивность макрофагов печени и селезенки при накожном нанесении 1%-ных бензолных растворов МР и МДР на 36-й день индукции канцерогенеза в коже 0,5%-ным БП

Воздействие	Выживаемость, %	Печень			Селезенка		
		содержание М	фагоцитарная интенсивность М	% сверхинтенсивного фагоцитирования М	содержание М	фагоцитарная интенсивность М	% сверхинтенсивного фагоцитирования М
МР+БП	22,12—55	7,0±0,2	17,0±0,4	26,7	3,1±0,1	4,1±0,2	16,5
МДР+БП	23,17—60	6,0±0,1	13,2±0,3	16,9	4,7±0,2	11,2±0,3	14,5
МР	19,15—80	6,2±0,1	17,6±0,3	35,2	3,4±0,1	16,0±0,3	32
МДР	22,20—90	5,9±0,2	14,8±0,5	31,2	3,3±0,1	13,3±0,6	29,7
БП	21,18—85	5,0±0,2	12,9±0,5	15,3	1,9±0,1	7,3±0,4	13,6
Бензол	17,13—80	5,5±0,1	13,1±0,5	14,2	1,8±0,1	7,3±0,3	9,5
Интakтные животные	21,18—90	6,0±0,2	19,1±0,7	40,1	2,3±0,2	15,5±0,4	38,7

тов селезенки позволил выявить, что под действием МР и МДР увеличивается их общее количество, повышается функциональная и митотическая активность и интенсифицируется способность клеток связывать чужеродные эритроциты. С этими данными коррелируют изменения в мезентериальном лимфатическом узле, где выявлено увеличение площади Т-зоны и повышение митотической активности лимфоцитов (табл. 2).

Митотическая активность, количество спонтанных розеткообразующих клеток селезенки, митотическая активность и соотношение Т- и В-зон мезентериального лимфатического узла при накожном нанесении 1%-ных бензолных растворов МР и МДР на 36-й день индукции канцерогенеза в коже 0,5%-ным БП

Воздействие	Селезенка		Лимфатический узел			
	митотическая активность, %	РОК млн клеток	митотическая активность, %	паракартинкальная з-та, %	лимфоидные фолликулы, %	мягкотные шнурки, %
МР+БП	7,9	217±24	4,5	64,7	7,6	27,7
МДР+БП	2,0	207±26	3,6			
МР	8,3	260±28	6,4	53,2	10,0	36,8
МДР	3,0	215±26	3,3			
БП	3,4	88±7	2,7	51,1	18,4	30,5
бензол	6,3	91±6	6,2			
интактные животные	4,4	127±18	2,2	46,1	8,6	45,3

На 36-й день опыта признаки иммунодепрессии, связанные с применением канцерогена, были умеренными и затрагивали преимущественно лимфоциты, снижая их пролиферативную активность в селезенке и лимфатическом узле. Значительным повреждающим эффектом на макрофаги обладал бензол, снижающий в печени и селезенке их количество и функциональную активность [3]. Ранее мы сообщали, что обусловленное местным применением витамина А торможение химического канцерогенеза в коже сопровождается увеличением содержания в дерме лимфоцитов [3]. Выявленный в настоящем исследовании рост количества и функциональной активности лимфоцитов селезенки и мезентериального лимфатического узла позволяет предполагать, что в обеспечении притока лимфоцитов в зону альтерации принимают участие отдаленные лимфоидные органы, отражая тем самым усиление реактивности иммунной системы в целом. Следует отметить, что этот эффект вызывается all—транс-метилретиноидом, который отличен по своей структуре от молекулы витамина А и является его первым метаболитом, т. е. ближайшие метаболиты, как и сам витамин А, обладают свойством стимулировать иммунокомпетентную систему [4, 6]. Накожное нанесение ретиноидов приводит к восстановлению, а в отдельных сериях эксперимента и к увеличению общего количества и функциональной активности макрофагов. Принимая во внимание способность макрофагов депонировать витамин А [4, 6], наблюдавшуюся нами интенсификацию под действием ретиноидов макрофагальной реакции в печени и селезенке можно объяснить их участием в процессе элиминации из крови избытка этих соединений. Сопоставительный анализ количественных и функциональных изменений макрофагов и лимфоцитов дает некоторые основания допустить возможность активации ретиноидами макрофаго-лимфоцитарных взаимоотношений, которые приводят к пролиферации лимфоцитов.

Сравнивая между собой действие двух ретиноидов, следует отметить, что МР оказывает на лимфоциты более выраженное влияние, чем МДР; различия в их влиянии на макрофаги не столь значительны.

Результаты исследования позволяют сделать вывод, что нанесение МР и МДР восстанавливает в печени и селезенке вызванное бензолом снижение содержания и функциональной активности макрофагов и вызванное 3,4-бензпиреном снижение количества лимфоцитов в селезенке и мезентериальном лимфатическом узле; эффект МР на лимфоциты по сравнению с МДР выражен интенсивнее.

Г ММИ им. Сеченова, Ереванский государственный
медицинский институт, кафедра гистологии

Поступило 20.VI 1980 г.

ԼԻՄՖՈՑԻՏՆԵՐԻ ԵՎ ՄԱԿՐՈՖԱԳ ԲԶԻԶՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ԿԱՆՎԱՄ ԵՐԿՈՒ ՌԵՏԻՆՈԻԴՆԵՐԻ ՄԱՇԿԱՅԻՆ ՆԵՐԱՌՈՒՄԻՑ

Մ. Չ. ԲԱԽՇԻՆՅԱՆ, Վ. Ի. ՆՈԶԴՐԻՆ

Կատարված հետազոտությունը ցույց է տվել, որ վիտամին Ա երկու սինթետիկ ձևերը ցուցաբերում են դրական ազդեցություն մակրոֆագ-բջջիչների քանակի և ֆագոցիտային ակտիվության վրա քիմիական կանցերոգենների ժամանակ:

Նույն դրական ազդեցությունը տեղի է ունենում նաև լիմֆոցիտների քանակի վրա (փայծաղում և ալշային հանգույցում):

CHANGES OF LYMPHOCYTES AND MACROPHAGES AT DERMAL
APPLICATION OF CARCINOGEN AND TWO RETINOIDS

M. Z. BAKHSHINIAN, V. I. NOZDRIN

As a result of investigations it has been established that both forms of vitamin A synthetic analogues (all—transmethylretinoate—MR and 13—cys—methyl 7,8 dihydroretinoate—MDR) show a positive effect on the lymphocyte content in the mesentric lymphatic node and spleen under the conditions of chemical carcinogenesis, induced by 3,4—benzpyrene. The MR effect on the lymphocytes is more intensive that of MDR.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Афанасьев Ю. И., Акрамова Д. Х., Бахшиян М. З., Ноздрин В. И., Периллов А. А., Хачатурян Е. А. Мат-лы II Закавказск. конф. морфологов, 41—42, Баку, 1978.
2. Афанасьев Ю. И., Ноздрин В. И., Бахшиян М. З. Мат-лы 7-го национальн. конгр. по анатомии, гистологии и эмбриологии, Варна, 1978.
3. Бахшиян М. З., Ноздрин В. И., Азнаурян А. В. Журн. экспер. и клин. медицины, 19, 5, 19—25, 1979.
4. Карр Ян. Макрофаги (Обзор ультраструктуры и функций), М., 1978.
5. Ноздрин В. И., Бахшиян М. З., Артюхина Н. Я. Мат-лы II Всесоюзн. симп. по соматической полиплоидии, 80—85, Ереван, 1977.
6. Шарманов Т. Ш. Витамин А и белковое голодание. М., 1978.

СКРЕЩИВАЕМОСТЬ *LYCOPERSICON HIRSUTUM* F. *GLABRATUM*
 С *SOLANUM PENNELLII* И ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ F₁

Е. М. НАВАСАРДЯН, А. М. АГАДЖАНЫАН

Приведены результаты скрещиваний между двумя самофертильными формами— *L. hirsutum* f. *glabratum* и *S. pennellii*. Растения F₁ i. *glabratum* × *S. pennellii* пре восходят по уровню самосовместимости обе родительские формы. Скрещивания гибридov с родительскими формами лучше удавались при использовании гибридных растений в качестве материнского компонента.

Ключевые слова: скрещивание, гибриды, самосовместимость.

В роде *Lycopersicon* комплекс дикого вида *L. hirsutum*, наряду с типичной, самонесовместимой, формой, включает в себя и самофертильную разновидность *glabratum*, которая, подобно f. *hirsutum*, характеризуется односторонней скрещиваемостью с самосовместимыми видами рода [9—11].

Вид *Solanum pennellii*, обнаруженный Пеннелом в 1925 г. и классифицированный Коррелом в 1958 г., также представлен самонесовместимой и самофертильной расами, причем наличие двусторонних отношений между ними свидетельствует о более недавнем происхождении самосовместимости у этого вида [5, 8, 12]. *S. pennellii* проявляет довольно высокую совместимость с самосовместимыми видами рода *Lycopersicon* при использовании последних в качестве материнских компонентов [7, 9, 12], двустороннюю совместимость—с самонесовместимой и самофертильной формами *L. hirsutum* [7] и двустороннюю несовместимость—с комплексом *L. peruvianum* [7].

В настоящей статье приведены данные по скрещиваемости между двумя самофертильными формами— *L. hirsutum* f. *glabratum* и *S. pennellii* и характеристика полученных гибридов.

Материал и методика. В исследованиях использован один образец *S. pennellii* (К-вр. 8721) и три образца *L. hirsutum* f. *glabratum* (К-вр. 7924, К-вр. 7736 и К-2970). Смена всех образцов получены из ВИР. Так как все образцы оказались самосовместимыми, за день до опыления проводилась кастрация цветков. Опыляли пылью с предварительно изолированных соцветий, фертильность ее определяли на временных препаратах, окрашенных ацетокармином [4]. Проверку растений на самосовместимость проводили как обычным заключением бутонов в изоляторы из кальки, так и искусственным нанесением с помощью пинцета пыльцы с одного цветка на рыльце других цветков того же предварительно изолированного соцветия. Проведение скрещиваний при использовании *S. pennellii* в качестве пестичного компонента, а также самоопыление *S. pennellii* было затруднено очень плохой выживаемостью растений, которые за-

сыхали на разных этапах онтогенеза. Поэтому из общего числа опылений учитывались только те, которые проводили на сохранившихся к концу вегетации растениях. Такая ранняя гибель растений *S. pennellii*, отмеченная рядом исследователей [2, 3, 6], по Георгиевой и Циковой [6], объясняется тем, что они развивают очень слабую корневую систему и проявляют сверхчувствительность к некоторым почвенным микроорганизмам.

В конце вегетации измеряли высоту растений гибридов и родительских форм, подсчитывали количество завязавшихся плодов, у определенной части плодов определяли осемененность.

Результаты и обсуждение. В наших опытах скрещивания между *L. hirsutum* f. *glabratum* и *S. pennellii* удавались с большим трудом. Как видно из табл. 1, в 1973 г. положительные результаты получены в комбинации опыления f. *glabratum* (К-вр. 7924) ♀ × *S. pennellii* ♂. Полученные из 4-х плодов 27 семян в 1974 г. были поставлены на проращивание в чашке Петри. Проросло только одно семя, которое было перенесено в вазон, однако проросток засох. Такая плохая всхожесть обусловлена, очевидно, тем обстоятельством, что опыления в этот год были проведены поздно (18 сентября), и полученные семена оказались не совсем зрелыми. При реципрокном скрещивании в 1973 г. результаты были отрицательными, а в 1977 г. от опыления 40 цветков завязался один плод, который засох на ранней стадии развития.

Таблица 1
Результаты скрещиваний между *L. hirsutum* f. *glabratum* и *S. pennellii*

Комбинации опыления	Дата опыления	Опылено цветков	Завязалось плодов	Всего получено семян
<i>S. pennellii</i> × f. <i>glabratum</i> вр. 7924	18/9—1973	36	0	—
<i>S. pennellii</i> × f. <i>glabratum</i> вр. 7924	1/7—1977	40	1	—
<i>S. pennellii</i> × f. <i>glabratum</i> 2970	18/7—1978	41	0	—
f. <i>glabratum</i> вр. 7924 × <i>S. pennellii</i>	18/9—1973	64	4	27
f. <i>glabratum</i> вр. 7924 × <i>S. pennellii</i>	1, 21/7—1977	108	0	—
f. <i>glabratum</i> вр. 7736 × <i>S. pennellii</i>	21/7—1977	26	0	—
f. <i>glabratum</i> 2970 × <i>S. pennellii</i>	21/7—1977	90	1	8
f. <i>glabratum</i> 2970 × <i>S. pennellii</i>	18/7—1978	50	0	—

В 1977 г. три образца f. *glabratum* были опылены пылью *S. pennellii*, и только образец под номером 2970 завязал один плод (однако повторное опыление этого образца пылью *S. pennellii* в 1978 г., как и реципрокное опыление, было безрезультатным). В 1978 г. были изучены гибридные растения F₁ f. *glabratum* (К-2970) × *S. pennellii*. Поставленные на проращивание 8 гибридных семян проросли в течение недели, затем были перенесены в вазон и в дальнейшем, вместе с парниковой рассадой, пересажены на опытный участок. Изученные 7 растений в начале вегетации отличались усиленным ростом и по мощности превосходили обе родительские формы. Увядание растений, характерное для *S. pennellii*, проявилось и у гибридов, но значительно позже. По

высоте гибридные растения занимали промежуточное положение. Так, если высота растений *f. glabratum* составляла $190,0 \pm 10,6$ см, *S. pennellii*— $73,1 \pm 3,2$, то у гибридов— $122,9 \pm 7,5$ см. По плодообразованию они не уступали лучшей родительской форме. Среднее число плодов на растение у *f. glabratum*— $114,6 \pm 42,5$, у *S. pennellii*— $67,9 \pm 9,1$ и у гибридов— $123,7 \pm 47,3$.

Изучение скрещиваемости гибридов с родительскими видами (табл. 2) показало, что с *f. glabratum* скрещивания удалось лишь при использовании гибридов в качестве материнского компонента, с *S. pennellii*

Таблица 2
Результаты скрещиваний гибридов F_1 *L. hirsutum f. glabratum* \times *S. pennellii* с родительскими формами, 1978 г.

Комбинации опыления	Число и месяц о- лежня	Опылено цветков	Процент завязыва- емости пло- дов	Число се- мян на один плод
<i>f. glabratum</i> 2970 \times F_1 (<i>f. glabratum</i> 2970 \times <i>S. pennellii</i>)	18/7	50	0,0	
(F_1 <i>f. glabratum</i> 2970 \times <i>S. pennellii</i>) \times <i>f. glabratum</i> 2970	14/7	59	7,2	14,7
<i>S. pennellii</i> \times F_1 (<i>f. glabratum</i> 2970 \times <i>S. pennellii</i>)	18/7	53	12,2	15,5
(F_1 <i>f. glabratum</i> 2970 \times <i>S. pennellii</i>) \times <i>S. pennellii</i>	14/7	64	13,2	28,0

скрещивания были успешны в обоих направлениях. Фертильность пыльцы скрещиваемых компонентов была высокой—96—98% у *f. glabratum* и *S. pennellii* и 90,3%—у гибридов.

Данные по скрещиваемости можно объяснить, если принять во внимание уровень самосовместимости скрещиваемых компонентов. Результаты анализа на самосовместимость представлены в табл. 3. Как указано в методике, самоопыление проводили двумя способами—заключением соцветий с бутонами в изоляторы (обычное самоопыление) и искусственным самоопылением предварительно изолированных цветков. Хотя обе родительские формы являются самосовместимыми, ни они, ни гибридные растения не завязали плодов при обычном самоопылении (был получен только один плод при изоляции 69 цветков *S. pennellii*), что, очевидно, обусловлено выдвинутостью рылец над тычиночными колонками, препятствующей попаданию на него собственной пыльцы. Однако при искусственном самоопылении были получены положительные результаты. При этом методе на рыльце наносилось достаточное количество пыльцы, и результаты в этом случае зависели от степени самоингибирования. Как видим, самофертильность гибридов оказалась выше, чем у родительских форм, а наименьшая самосовместимость отмечена у *f. glabratum*.

Заметим, однако, что в другие годы по этому образцу *f. glabratum* имелись значительно лучшие результаты по самофертильности при искусственном самоопылении. Особенно высокие показатели были отмечены в 1976 г., когда от искусственного самоопыления (53 цветка) полу-

чено 49,1% завязывания плодов со средним числом семян на плод 35,4.

Отметим также, что по *S. pennellii* искусственное самоопыление проведено и в 1973 г. Получено 32,5% завязывания плодов (от 77 цветков) со средним числом семян на плод 44,6.

Таблица 3

Самосовместимость гибридов F_1 *L. hirsutum* f. *glabratum* *S. × pennellii* и родительских видов, 1978 г.

Родительские формы и F_1	Обычное самоопыление		Искусственное самоопыление			Число семян на плод при естественном опылении
	изолировано цветков	процент завязываемости плодов	опылено цветков	процент завязываемости плодов	число семян на один плод	
<i>L. hirsutum</i> f. <i>glabratum</i> 2970	129	0,0	26	3,9	10,0	49,3
<i>S. pennellii</i>	69	1,4	73	36,3	47,2	103,6
F_1 f. <i>glabratum</i> 2970 \times <i>S. pennellii</i>	4)	0,0	38	67,6	28,2	43,6

Опыты показывают, что опыления f. *glabratum* (К-2970) пыльцой гибридов F_1 оказались безрезультатными, тогда как в обратном направлении скрещивания удалась. Следует, однако, подчеркнуть, что скрещивания в направлении f. *glabratum* (♀) $\times F_1$ отнюдь не исключены. Скрещивания гибридов с *S. pennellii* хотя и были успешными в обоих направлениях и по завязываемости плодов почти не отличались, все же по числу семян на плод результаты были лучше, когда гибриды опыляли пыльцой менее самосовместимого *S. pennellii*. Таким образом, скрещивания между компонентами с разным уровнем самосовместимости лучше удаются при использовании более самосовместимого компонента в качестве материнского родителя.

НИИ земледелия МСХ Армянской ССР,
отдел селекции и генетики

Поступило 5.III 1980 г.

LYCOPERSICON HIRSUTUM F. GLABRATUM-ի և SOLANUM
PENNELLII-ի ԽԱՉԱՉԵՎԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ՀԻՐԲԻԳՍՅՈՒՆ
ԱՌԱՋԻՆ ՍԵՐՆԳԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ե. Մ. ՆԱՎԱՍԱՐԳՅԱՆ, Ա. Մ. ԱՂԱՋԱՆՅԱՆ

Հոդվածում բերվում են երկու ինքնահամատեղելի ձևերի՝ *L. hirsutum* f. *glabratum* և *Solanum pennellii*-ի միջև խաչաձևելիության արդյունքները: Հիբրիդային առաջին սերնդի բույսերը ինքնահամատեղելիության մակարդակով դերազանցում են ծնողական ձևերին: Հիբրիդների և ծնողական ձևերի միջև խաչաձևումները ավելի լավ են հաջողվում, երբ որպես մայրական կոմպոնենտ օգտագործվում են հիբրիդային բույսերը:

CROSSING OF *LYCOPERSICON HIRSUTUM* F. *GLABRATUM*
WITH *SOLANUM PENNELLII* AND F₁ HYBRIDS CHARACTERISTIC

E. M. NAVASARDIAN, A. M. AGHADJANIAN

The results of crossing of two self-fertile forms *L. hirsutum* f. *glabratum* and *S. pennellii*, have been presented. The self-compatibility of F₁ f. *glabratum* × *S. pennellii* is higher than two parent forms. The crossing of hybrids with parent forms is more successful when hybrid plants are used as a female parent.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаджанян А. М., Навасардян Е. М. Биолог. ж. Армении, 27, 12, 54—59, 1974.
2. Воробьева Г. А. Бюллетень ВИР, 52, 71, 1975.
3. Жученко А. А., Глушченко Е. А., Андриященко В. К., Балашова Н. Н., Самовол А. Н., Медведев В. В. Дикие виды и полукультурные разновидности томатов и использование их в селекции. Кишинев, 1974.
4. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М., 1970.
5. Георгиева Р. Род *Lycopersicon*. Биосистематическое и генетическое исследование. София, 1976.
6. Георгиева Р., Цигова Е. Генетични изследвания. 55, София, 1967.
7. Георгиева Р., Цигова Е., Славов С. Генетика и селекция (НРБ), 1, 4, 259—269, 1968.
8. Hardon J. J. Res. gen. Soc. Amer., 31, 1962.
9. Hardon J. J. Genetics, 57, 4, 795—808, 1967.
10. Martin F. W. Genetics, 47, 855—857, 1961.
11. McGulre D. and Rick C. M. Hilgardia, 23, 4, 101—124, 1954.
12. Rick C. M. Proc. Nat. Acad. Sci. US, 46, 78—82, 1960.

О БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ
ДУШИСТЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД

Г. В. АГАДЖАНЫН, Н. С. КАМАЛЯН

Изучалась бактерицидная активность 17-ти душистых древесно-кустарниковых видов. Установлено, что бактерицидность не зависит от остроты запаха.

Ключевые слова: фитонциды, бактерицидность.

Фитонцидное свойство характерно для всего растительного мира. Одни растения вырабатывают преимущественно сильнолетучие фитонциды, другие—малолетучие. Кроме того, фитонциды разных растений обладают разной мощностью, различен и их химический состав. У одних растений они обладают бактерицидными свойствами, у других—бактериостатическими, то есть не убивают, а только задерживают рост и размножение микроорганизмов [2—4]. Установлено, что фитонцидная активность растений неодинакова в разные периоды жизни растительного организма. Она самым тесным образом связана с развитием растения, стадиями вегетации, физиологическим состоянием, почвенными и климатическими условиями, меняется при изменениях погоды, зависит от времени суток и окружающих растений [4]. Фитонциды способны губительно действовать даже на высшие растения и животных. Гектар лиственного леса выделяет летом за день 2, хвойного—5, а можжевелового—30 кг губительных для микроорганизмов летучих веществ [5]. Поэтому не удивительно, что проблема фитонцидов стала теперь одной из наиболее острых для ботаников, физиологов, микробиологов, биохимиков.

При подборе ассортимента для зеленого строительства необходимо принимать во внимание не только декоративные качества деревьев, кустарников и цветочных культур, но также и их защитные и санитарно-гигиенические свойства. Последние для большинства древесных пород изучены недостаточно, что затрудняет их подбор для озеленения.

В Армении фитонцидами декоративных пород занималась Мелкумян [1], исследовавшая фитонцидность листьев некоторых древесно-кустарниковых пород. Однако в этих исследованиях не охвачены многие виды душистых и пахучих деревьев и кустарников, перспективные для озеленения.

В связи с тем, что в ботаническом саду АН Армянской ССР намечается создание длительно цветущей экспозиции душистых и пахучих де-

ревьев и кустарников, нами проводились исследования фитонцидных свойств летучих фракций растений, рекомендуемых для этих целей.

Материал и методика. Для изучения бактерицидных свойств растений в наших опытах использовался метод «колодца». Чашки Петри с питательным агаром засеивались 18-часовой бульонной культурой микроба. В центре из засеянной среды с помощью сверла вырезался кружочек агара. В углубление помещалось 0,5 г свежеприготовленной растительной кашицы. Используемый растительный материал предварительно измельчался и растирался в фарфоровой ступке до состояния кашицы. Чашки ставились в термостат при температуре 37°. Контролем служили чашки, засеянные тем же количеством культуры, но без воздействия на них растительным агентом. Через сутки отсчитывалась величина стерильной зоны. Исследовались цветы, листья и плоды растений.

Тест-объектами служили *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *B. coli*. Опыты поставлены в 5-ти повторностях.

Результаты и обсуждение. Данные проведенных опытов обобщены в таблице, в которую не включены 4 вида, не проявившие фитонцидных свойств.

Как видно из данных таблицы, сила воздействия фитонцидов на один и тот же организм различна не только у разных органов растения, но и у одного и того же органа в разные периоды вегетации.

В разные периоды вегетации, а следовательно, при разных физиологических состояниях растения, продукция фитонцидов количественно, а также, вероятно, и качественно не одинакова.

Из таблицы видно также, что один и тот же вид растения по отношению к разным бактериям проявляет совершенно разную бактерицидную активность. Например, *Malus baccata* и весной и летом по отношению к разным бактериям проявила различную активность. Динамика изменения активности по сезонам тоже не одинакова по отношению к разным бактериям. Бактерицидность *Spiraea vanhouttei* летом по отношению *St. aureus* и *B. coli* повышена, а к *St. faecalis* снижена.

Цветы и плоды в основном проявляют более активную бактерицидность, чем листья. Однако прямой зависимости между силой запаха цветов и фитонцидной активностью не наблюдалось, что в свое время отмечал Токин [3]. Из данных таблицы видно, что не все растения с сильнопахучими цветами обладают высокими фитонцидными свойствами и, наоборот, высокой активностью обладают некоторые слабопахучие растения.

На основании проведенных исследований изученные виды по бактерицидности можно разделить на три группы.

Обладающие сильным бактерицидным эффектом — *Berberis vulgaris* L., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Chaenomeles japonica* (Thunb) Lindl., *Spiraea japonica* f. *pendula* Zbl.

Обладающие слабым бактерицидным эффектом — *Berberis amurensis* L., *Crataegus macrocarpa* Lodd., *Elaeagnus angustifolia* L., *Ligustrum vulgare* L., *Malus baccata* Borkh., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Sorbaria sorbifolia* (L.) H. Br., *Spiraea vanhouttei* (Briot) Zbl.

Название вида	Запах цветов	Зона подавления (мм)			
		М а й			
		испыгуемый орган	<i>St. aureus</i>	<i>St. faecalis</i>	<i>B. coli</i>
<i>Berberis amurensis</i> L.	остроне-приятный	— листья	— 3	— —	— —
<i>Berberis vulgaris</i> L.	остроне-приятный	цветы листья	16 6	— —	— —
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb) Lindl	слабоприятный	цветы листья	15 0	8 0	15 10
<i>Crataegus macrocarantha</i> Lodd.	слабоприятный	цветы листья	0 0	5 0	0 0
<i>Eleagnus angustifolia</i> L.	остроприятный	— листья	— 2	— —	— —
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	острый	— листья	— 2	— —	— —
<i>Malus baccata</i> Borkh	слабоприятный	цветы листья	5 5	5 0	7 6
<i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib	остроприятный	цветы листья	0 5	3 0	0 0
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) H. Br.	слабоприятный	— листья	— 2	— —	— —
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	слабоприятный	цветы листья	16 15	— —	— —
<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot) Zbl.	слабоприятный	цветы листья	6 3	8 8	5 3
<i>Spiraea japonica</i> f. <i>pendula</i> Zbl.	слабоприятный	— листья	— 9	— —	— —
<i>Syringa vulgaris</i> L.	остроприятный	цветы листья	4 1	0 0	0 0

* В контрольных чашках все 3 тест-объекта образовали сплошной газон.

Не проявляющие бактерицидной активности—*Catalpa ovata* G. Don,—запах слабоприятный, *Licium chinensis* Mill.—слабоприятный, *Sambucus nigra* L.—слабоприятный, *Yucca filamentosa* L.—остроприятный).

Таким образом, наши исследования показали, что из изученных 17-ти видов 6 проявили высокую бактерицидность, поэтому эти виды должны в больших масштабах использоваться в озеленительных работах вокруг санаториев, домов отдыха, больниц, детских садов, яслей и т. д.

исследуемых растений

и тест-объекты

И ю л ь				О к т я б р ь			
испытуемый орган	St. aureus	St. faecalis	B. coli	испытуемый орган	St. aureus	St. faecalis	B. coli
цветы	2	—	—	—	—	—	—
листья	2	—	—	листья	0	—	—
—	—	—	—	плоды	6	—	—
листья	4	—	—	листья	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
листья	0	0	0	листья	0	0	0
плоды	3	6	1	—	—	—	—
листья	0	0	0	листья	0	0	0
цветы	3	—	—	—	—	—	—
листья	2	—	—	листья	0	—	—
цветы	2	—	—	—	—	—	—
листья	1	—	—	листья	0	—	—
плоды	3	2	3	плоды	1	1	0
листья	1	0	2	листья	0	0	0
плоды	5	1	0	—	—	—	—
листья	1	0	6	листья	0	0	0
цветы	2	—	—	—	—	—	—
листья	2	—	—	листья	0	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
листья	12	—	—	листья	2	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
листья	5	3	5	листья	3	2	0
цветы	5	—	—	—	—	—	—
листья	5	—	—	листья	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
листья	1	0	0	листья	0	0	0

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 30.I 1980 г.

ՄԻ ՔԱՆԻ ԲՈՒՐՈՒՄՆԱՎԵՏ ԾԱՌԱԹՓԱՅԻՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԲԱԿՏԵՐԻՑԻԴ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Գ. Վ. ԱՂԱԶԱՆՅԱՆ, Ն. Ս. ՔԱՄԱԼՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են 17 տեսակի բուրոմնավետ ծառաթփերի բակտերիցիդ հատկանիշները գարնան, ամռան և աշնան ամիսներին, ինչպես նաև այդ բույսերի բուրմոնքի բնույթը:

Փորձերը դրվել են բույսի տարբեր օրգանների նկատմամբ:

Տեստ-օբյեկտներ են հանդիսացել Staphilacoccus aurens, Streptococcus aecalis, B. coli տեսակները:

Պարզվել է, որ բույսերի մեծամասնությունը օժտված է բակտերիցիդ հատկություններով, սակայն, ըստ նախնական տվյալների, այն կախված չէ բուրմոնքի ուժեղությունից:

ON THE BACTERICIDE ACTIVITY OF SOME FRAGRANT SHRUBWOOD SORTS

G. V. AGADJANIAN, N. S. KAMALIAN

Problems of bactericide activity of 17 fragrant shrubwood sorts have been considered. The results of study have shown that the bactericide activity of tree and shrub flowers does not depend on smell pungency.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мелкумян И. С. Бюлл. бот. сада АН Армянской ССР, 19, Ереван, 1963.
2. Токин Б. П. Фитонциды, их роль в природе и значение для медицины. М., 1952.
3. Токин Б. П. Губители микробов—фитонциды, 33. М., 1960.
4. Токин Б. П. Целебные яды растений. Л., 1974.
5. Тульчинская В. П., Юргелайтис Н. Г. Растения против микробов. Киев, 1975.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ И ТРАВЯНИСТЫХ
РАСТЕНИЙ В ЗЕЛЕНОМ КОЛЬЦЕ ЕРЕВАНА

А. А. БОЗОЯН

Обобщены результаты изучения взаимоотношений между древесными и травянистыми растениями в зеленом кольце Еревана.

Установлено, что до смыкания кроны деревьев травянистая растительность оказывает отрицательное действие на развитие древостоя, выражающееся в задернении и уплотнении поверхностных слоев почвы. По мере увеличения сомкнутости полога лесокультур отрицательное воздействие травостоя исчезает.

Ключевые слова: зеленое кольцо города, древесные породы, травянистая растительность, состав древостоя.

Развитие лесных ценозов происходит при тесном взаимодействии всех компонентов. Каждому типу леса соответствует определенное сочетание травянистых растений. Воздействие травяного покрова на лесонасаждения может быть положительным и отрицательным, а степень и характер этого воздействия обуславливается многими экологическими факторами.

Взаимоотношения древесных и травянистых растений (как между собой, так и с окружающей средой) привлекали внимание многих исследователей.

Г. Ф. Морозов, изучая естественные леса, придавал большое значение живому покрову как составной части лесного сообщества. В своих работах он неоднократно подчеркивал влияние травяного покрова, особенно злаков, на древесную растительность [6]. Он отмечал также, что живой покров непосредственно влияет на ход и судьбу лесовозобновления и является конкурентом для древесных всходов не только в борьбе за влагу, но и питательные вещества [7].

Поэтому при изучении искусственных лесонасаждений особое внимание следует уделять взаимоотношениям древесных и травянистых растений. Это во многом может содействовать правильному решению практических задач, своевременно предотвращать возникновение антагонистических взаимоотношений и создавать более или менее нормальные условия для развития лесных культур.

С этой целью в период 1975—1978 гг. нами были обследованы искусственные лесонасаждения вокруг Еревана, где за последние четыре десятилетия на орошаемых землях освоено под лесонасаждения более восьми тысяч гектаров целинных полупустынных территорий (Арзни, Советашен, Канакер, Норк, Абовян, Цицернакаберд, Сари-Тех, Джржеж, Вохлаберд и др.). Освоение этих земель сопровождается бурным

развитием травяной синузны, которая выступает в качестве антагониста древесных пород, особенно в борьбе за почвенную влагу. Травянистая растительность задерживает и использует большое количество влаги, препятствуя проникновению ее в почву.

В зеленом кольце Еревана имеются такие лесонасаждения, в которых из-за несоответствия флористического состава лесорастительным условиям и неудачной конструкции посадки происходит быстрое изреживание древостоя, а процесс бурного развития травянистых растений прогрессирует. Подобного рода явления были отмечены и Альбицкой [2].

Одной из задач наших исследований являлось также изучение динамики изменений травянистой растительности под лесокультурами.

В противоположность природным лесам, где взаимоотношения древесных и травянистых растений складываются в течение сотен и тысяч лет, в искусственных лесонасаждениях, в частности в зеленом кольце Еревана, дифференциация травяной синузны происходит буквально на глазах.

Природная растительность освоенных участков относится к полупустынному типу с преобладанием *Artemisia fragrans*, *Kochia prostrata*, *Purethrum macrophyllum*, *Capparis spinosa* и др. [5, 9, 10].

Наши исследования показали, что в ходе лесокультурных работ и агротехнических мероприятий первичная травянистая растительность подвергается необратимым изменениям. Нарушается первоначальное развитие травянистых растений, происходит трансформация полупустынных группировок. Второстепенные элементы (*Poa bulbosa*, *Bromus tectorum*, *B. japonicus*, *Eremopyrum orientale* и др.) выходят на первый план, вытесняя прежние эдификаторы (*Noaea mucronata*, *Kochia prostrata*, *Artemisia fragrans*, *Teucrium polium* и др.). Затем при регулярном поливе пышно развиваются сорно-рудеральные растения (*Setaria verticillata*, *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crusgalli*, *Amaranthus blitoides*, *Galium cruciata* и др.), которые, не встречая конкуренции со стороны ксерофильных трав, легко натурализуются в деградированных и потерявших целостность полупустынных фитоценозах.

Смены подобного рода Сукачев [8] называет экзодинамическими, Ярошенко [11]—последовательно-антропогенными, Александрова [1]—лаборигенными.

В пределах зеленого кольца Еревана имеются различные типы лесопосадок и по конструкции и по возрасту. Наиболее старые из насаждений (Норк, Сари-тах, парк «Победы», Арзни и т. д.) имеют возраст 40—45 лет и представляют собой смешанные сомкнутые древостои с многообразным видовым составом деревьев и кустарников. В этих посадках полупустынные элементы травостоя полностью исчезли и на их месте появились лесные, степные, луговые, опушечные и рудеральные растения (*Lapsana intermedia*, *Coelera gracilis*, *Phleum pratense*, *Urtica dioica* и др.).

Наши наблюдения, аналогично данным Карпова [4], показали, что компоненты травостоя искусственных лесов имеют определенный световой минимум, не одинаковый для разных видов.

Если травянистые растения всех лесопокрытых участков расположить в порядке возрастания сомкнутости древостоя, то получится следующий экологический ряд.

Новоосваиваемые территории полевой полупустыни. Лесокультуры 3-, 6-, 8-летнего возраста (сомкнутость крон деревьев равна 0,1—0,3, освещение 105000—81000 люкс). На таких участках, несмотря на частый полив (2—3 раза в месяц), еще полностью сохранились ведущие компоненты полевой-эфемерных формаций: *Artemisia fragrans* (Cov³), *Poa bulbosa* (Cov²), *Kochia prostrata* (Sp), *Eremopyrum orientale* (Sol), *Aegilops cylindrica* (Sol). Здесь же уже встречаются сорные растения *Conuza canadensis* (Sol), *Amaranthus blitoides* (Sol), *Echinochloa crusgalli* (Sol), *Sonchus asper* (U1) и др.

Густозаросшие участки с редким древостоем (сомкнутость древесного полога 0,4—0,5, освещение 60000—48000 люкс). Лесонасаждения этого типа или еще молодые (10—15 лет), или изрежены из-за плохого ухода. Таких участков в зеленом кольце Еревана довольно много.

На таких участках кроме лесных и луговых мезофильных растений произрастает много сухолюбивых степных и полупустынных видов трав. Например, в урочище «Каскад» Ереванского ботанического сада под ясеневыми насаждениями нами зарегистрированы следующие травянистые растения: *Achillea micrantha* и *Achillea tenuifolia* (Cov²), *Agropyron repens* (Cov¹), *Bromus tectorum* и *B. japonicus* (Cov¹), *Eremopyrum orientale* (Sp), *Artemisia absinthium* (Sp), *Cynodon dactylon* (Sp), *Botriochloa ischaemum* (Sp), *Geum urbanum* (Sp), *Myosotis silvatica* (Sp), *Galium verum* (Sol), *Xeranthemum squarrosum* (Sol), *Melilotus officinalis* (Sol) и др. Эти участки богаты также сорными растениями: *Setaria glauca*, *Cichorium intibus*, *Urtica dioica*, *Amaranthus blitoides* и др. В этих насаждениях покрытие почвы равномерное и в среднем составляет 0,8—1,0. Общая задерненность также высокая из-за большого количества злаков. Разделение на ярусы четко выражено лишь там, где растут *Artemisia absinthium*, *Melilotus officinalis*, *Agropyron repens*, достигающие высоты 100 см.

Слабозаросшие участки с более густым древостоем (сомкнутость крон 0,6—0,7, освещение 30000—20000 люкс). Возраст 25—30 лет. Такие лесонасаждения встречаются в Норке, Джрвеже, Вохчаберде, Арши, Абовяне и т. д. Здесь преобладают следующие древесные породы: белая акация, вяз гладкий, гледичия трехколючковая, дуб каштанолитный, ясень пенсильванский, клен ясенелистный, а в подлеске—аморфа кустарниковая, боярышник колючий, бузина черная, дерен южный, жестер Палласа, жимолость татарская, шиповник и т. д.

В этих насаждениях хорошо развита травяная синюзия. Травяной покров развивается группами, в основном на освещенных местах, покрытие почвы не превышает 0,7. Доминируют *Bromus sterilis*, *Poa*

lemoralis, *Lapsana grandiflora*, *Cistus urbanum* и т. д. Как видно, большинство растений опушечно-лесные, или, как их называет Бельгард [3], «силванты».

Свободные от травостоя лесонасаждения. Древоустой обычно двухъярусный, очень редко—одноярусный (степень сомкнутости, 0,8—0,9, освещенне 10000—750 люкс).

Из-за слабой освещенности травяной покров здесь развит слабо. Покрытие почвы очень неравномерное, местами достигает 0,5, в среднем же—0,1—0,3. Здесь обычно развиваются эфемерные растения—*Poa bulbosa* (Sp-Cop¹), *Capsella bursa-pastoris* (Sp), *Androsace maxima* (Sp). Их жизненный цикл заканчивается в конце мая, т. е. до полного облиствения древесных растений.

Совершенно лишены травостоя площади в густых и спелых древостоях. Такие участки встречаются, например, в 40—45-летних насаждениях близ телевизионной вышки (Норк), сомкнутость в которых достигает 1,0, при освещении 500 люкс. Древоустой здесь обычно одноярусный, редко двухъярусный.

Подлесок представлен бирючиной, шиповником, смородиной, снежно-плодником, дереном и т. д. и составляет 15—20% от общей суммы деревьев.

Травяной покров в такого рода насаждениях отсутствует, лишь единичными экземплярами встречаются такие теневыносливые растения, как *Poa nemoralis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex acutiformis* и др.

Здесь надо заметить, что на травяной покров помимо сомкнутости древоустоя оказывает влияние его состав, а также возраст и световые режимы внутри этих групп насаждений, которые обуславливают различный ход межвидовой борьбы травянистых растений, деревьев и кустарников, приводя в конечном итоге к уничтожению или полному господству сорной растительности в тех или иных посадках.

В искусственных лесонасаждениях Еревана большая сомкнутость (1,0) древоустоя не создает благоприятных условий для развития светолюбивой травянистой растительности. Появляются теневыносливые лесные травянистые растения. В насаждениях с замкнутостью 0,8—0,9 травянистая растительность также развита слабо. Наиболее отчетливо выражена борьба с сорной растительностью в насаждениях с сомкнутостью 0,6—0,7, где достаточное количество света. Наибольшая конкурентная борьба наблюдается в разреженных насаждениях с сомкнутостью 0,1—0,5. Сильный световой режим приводит к господству плотнотермостойких злаков (степных)—врагов искусственных насаждений.

Отрицательное влияние травянистых растений этим не исчерпывается. Пышное развитие их в летне-осенний период часто сопровождается пожаром (антропогенный фактор), вызывая пирогенные смесы. Многолетние представители полынной полупустыни сразу погибают от пожаров, уступая место плотнокустовым злакам и анемохорным и гидрорхорным сорнякам.

Обобщая результаты наших исследований, можно сделать следующие выводы. На первых этапах развития лесонасаждений воздействие травянистой растительности отрицательное, выражающееся в задержании и уплотнении поверхностных слоев почвы, препятствии росту молодых растений, конкуренция за влагу, питательные вещества и т. д. На этом этапе необходима тщательная многосторонняя борьба с травянистой растительностью.

На следующих этапах, по мере смыкания полога лесокультур, травянистая растительность не оказывает отрицательного действия, лесонасаждения стабилизируются, приближаясь по ритму к природным лесам со свойственными им биоценоотическими признаками—лесная фауна, грибы, мхи, подстилка, подлесок, естественное возобновление и т. д.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 10.XI 1980 г.

ՄԱՌԱԹՓԱՅԻՆ ԵՎ ԽՈՏԱՅԻՆ ԲՈՒՄԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՓՈԽՆԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԱՆԱԶ ԳՈՏՈՒՄ

Հ. Ա. ԲՈԶՈՅԱՆ

Հոդվածում բերված են երևանի կանաչ գոտում աճող ծառաթփային և խոտային բուսականության փոխհարաբերության ուսումնասիրության արդյունքները:

Պարզաբանված է, որ մինչև տնկարկի սաղարթի կցվելը խոտային բուսականությունը բացասաբար է ազդում ծառաթփային բուսականության աճման վրա, որից հետո ծառերի սաղարթի կցվածության մեծացմանը զուգընթաց նշված ազդեցությունն աստիճանաբար վերանում է:

THE INTERRELATION OF SHRUBWOOD AND GRASSY PLANTS IN THE GREEN ZONE OF YEREVAN

A. A. BOZOYAN

The results of study of interrelation of shrubwood and grassy plants in the green zone of Yerevan have been summarized. It has been established that before the tree crowns join herbage effects negatively the shrubwood plant development. As the tree crown join increases the negative effect of herbage disappears.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александрова В. Д. В кн.: Полевая геоботаника, 3, М.—Л., 1964.
2. Альбицкая М. А. В кн.: Искусственные леса степной зоны Украины Харьков, 1960.
3. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Лесная промышленность. М., 1971.
4. Карпов В. Г. Сб.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения, М.—Л., 1956.

5. *Магакян А. К.* Растительность Армянской ССР. М.—Л., 1941.
6. *Морозов Г. Ф.* Энциклопед. русск. лесн. хоз., 2, 1908.
7. *Морозов Г. Ф.* Учение о лесе. М.—Л., 1949.
8. *Сукачев В. Н.* Дендрология с основами геоботаники. Л., 1934.
9. *Тахтаджян А. Л.* Тр. Бот. ин-та АН Арм. ССР, 2, 1941.
10. *Тахтаджян А. Л., Федоров Ан. А.* Флора Армении. Л., 1972.
11. *Ярошенко П. Д.* Геоботаника. М.—Л., 1961.

ДЕЙСТВИЕ САПОНИНА ИЗ *ZYGOPHYLLUM FABAGO* L. НА
НАЧАЛЬНЫЙ РОСТ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ И
МИТОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ

М. С. МУСАЕЛЯН

Изучали действие суммы сапонинов тритерпеновой природы из *Zygophyllum fabago* L. на воздушно-сухие семена сорта Безостая 1. Установлено угнетение начального роста и выявлены повреждения в ядерном аппарате.

Ключевые слова: *Zygophyllum fabago* L., сапонин, динамика роста, структурные повреждения.

Химическая структура сапонинов из многих видов растений, а также их действие на организм человека и животных представляет определенный интерес для исследователей, однако в литературе очень ограничены сведения об их биологической активности в отношении растений [4].

Ранее нами изучалось действие различных концентраций тритерпеновых сапонинов на процессы роста и митотическую активность клеток проростков пшеницы, выявлены изменения как в физиологических процессах, так и в ядерном аппарате [2]. В связи с этим мы задались целью изучить воздействие еще одного тритерпенового сапонина, из *Zygophyllum fabago* L., на динамику роста проростков пшеницы с учетом цитогенетической картины.

Материал и методика. Обработка воздушно-сухих семян водным раствором суммы сапонинов из *Z. fabago* L. различных концентраций (1, 0,5, 0,05%) проводилась в течение 24 ч, после чего семена промывались в проточной воде и проращивались в чашках Петри на смоченной дистиллированной водой фильтровальной бумаге при комнатной температуре. Затем в течение пятнадцати дней велись наблюдения за динамикой роста проростков.

Для определения количества аберраций и митотической активности проводилась фиксация колеоптилей в смеси Карнуа. Хромосомы окрашивались уксусно-кислым кармином, а структурные перестройки первого митоза анализировались анафазным методом.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что сумма тритерпенового сапонинов из *Z. fabago* L. оказывает ингибирующее действие на проростки пшеницы в начале прорастания, однако заметных изменений в отношении всхожести семян не наблюдается.

Анализ экспериментального материала подтверждает наши данные относительно действия тритерпенового сапонина на растительные клетки из других видов растений [1, 2].

Изучение динамики роста при обработке различными концентрациями раствора сапонина позволяет заключить, что степень ингибирующего действия зависит от концентрации раствора (табл. 1).

Таблица 1

Рост проростков пшеницы сорта Безостая 1 при 24-часовой обработке семян растворами сапонинов разной концентрации

Варианты опыта	День промеров	Средняя длина, см			Среднее количество корешков на одно растение
		ростка	колеоптиля	корешка	
Контроль	7-й	9,24±0,20	4,17±0,04	6,93±0,22	3,80±0,06
	10-й	14,11±0,27	4,16±0,04	7,11±0,21	4,17±0,04
	15-й	16,82±0,36	4,15±0,06	7,58±0,19	4,46±0,05
1%-ный раствор	7-й	6,25±0,23	3,48±0,14	4,11±0,35	3,37±0,03
	10-й	12,84±0,42	3,42±0,07	5,28±0,30	4,90±0,06
	15-й	15,72±0,47	3,69±0,07	6,51±0,41	4,96±0,08
0,5%-ный раствор	7-й	7,48±0,24	3,76±0,07	6,29±0,17	3,83±0,05
	10-й	14,82±0,36	3,71±0,06	8,16±0,25	4,21±0,04
	15-й	16,11±0,69	3,52±0,11	10,38±0,19	4,56±0,06
0,05%-ный раствор	7-й	8,01±0,26	3,61±0,06	6,64±0,25	4,07±0,04
	10-й	13,57±0,30	3,55±0,04	8,44±0,25	4,13±0,06
	15-й	15,88±0,32	3,54±0,06	9,00±0,33	4,21±0,04

Из приведенных данных видно, что при обработке семян 1%-ным раствором сапонина наблюдается подавление роста примерно на 33, а в случае с 0,05%-ным—на 14%, эти различия особенно выражены на начальных этапах прорастания. Однако прирост проростков с 7-го по 10-й день превышает контроль в случае обработки 1%-ным раствором на 1,72, 0,5%—на 2,47, а 0,05%—на 0,69 см. С 7-го по 15-й день этот показатель почти выравнивается: по сравнению с контрольным вариантом он больше на 1,89 см при воздействии 1%-ным раствором сапонина, на 1,05 см при обработке 0,5%-ным и на 1,29 см—при 0,05%-ной концентрации.

Необходимо отметить, что различия между вариантами почти не выходят за пределы точности.

Таким образом, временное ингибирование начального роста проростков в последующем выравнивается за счет стимуляции дальнейшего роста, и к 15-му дню длина ростка почти сходна с контролем.

Аналогичные данные получены и в отношении прироста корней. При обработке семян 1%-ным раствором сапонина вначале происходит угнетение роста корней на 17%, а затем идет восстановление. При более низких концентрациях незаметное ингибирование переходит в стимуляцию. Можно отметить, что при воздействии 1%-ным раствором сапонина ингибирование роста корней к 10-му дню переходит в стимуляцию по сравнению с контролем, их прирост составляет 1,17 см, а при

концентрациях 0,5 и 0,05%—1,87 и 1,80 см соответственно. К 15-му дню восстановления идет за счет стимуляции длины корней, которая превышает контроль на 2,80 см при обработке 0,5%-ным раствором и на 1,42 см—при 0,05%-ной; однако в варианте с 1%-ным раствором сапонины рост корней еще подавлен и наблюдается отставание по сравнению с контролем. Количество корешков на одно растение с восстановлением увеличивается. Отметим также, что наблюдается отставание в росте coleoptилей.

Для определения цитогенетических изменений под действием сапонины нами учитывалась частота встречаемости отдельных фаз митоза (табл. 2).

Таблица 2
Частота встречаемости отдельных фаз митоза в делящихся клетках проростков пшеницы, % от суммы делящихся

Вариант опыта	Фазы митоза				Митотическая активность
	профаза	метафаза	анафаза	телофаза	
Контроль	33,10±1,30	34,08±1,50	21,41±1,18	11,41±1,16	14,20
1%-ный раствор	35,31±1,24	34,78±1,38	18,26±0,82	11,65±0,42	11,50
0,5%-ный раствор	33,17±1,75	34,18±1,48	21,03±1,06	11,62±0,61	11,70
0,05%-ный раствор	42,10±1,38	36,43±1,18	13,06±0,43	8,41±0,53	11,64

Результаты опытов показывают, что сапонины действуют на митоз клеток конуса нарастания.

Известно, что митотический индекс повышается за счет увеличения продолжительности блокирования отдельных фаз митоза. Поэтому не всегда повышение митотического индекса может свидетельствовать о повышенной митотической активности [3]. Для выяснения вопроса о блокировании фаз митоза в проростках вследствие воздействия сапонинов на семена в наших исследованиях был проведен дифференциальный учет отдельных фаз (табл. 2). Выявлено, что отношение отдельных фаз митоза к общему количеству делящихся клеток по вариантам существенно не изменяется. Некоторое варьирование соотношения отдельных фаз по вариантам опыта не выходит за пределы точности. Возможно, изменение митотической активности происходит за счет изменения продолжительности интерфазных стадий клеток.

Одновременно изучались и структурные изменения клеток. Выявлено преобладание одиночных фрагментов, хроматидных транслокаций, парных фрагментов, а также единичных хромосомных транслокаций. Наличие в спектре хромосомных, хроматидных нарушений, а также хромосомных транслокаций свидетельствует о чувствительности клеток к сапонины.

Полученные результаты дают основание считать, что частота хромосомных нарушений зависит от концентрации раствора, с увеличением которой число повреждений и процент поврежденных клеток уве-

личиваются (табл. 3). Необходимо отметить, что в контрольном варианте нарушения хромосом не обнаружены, поэтому все виды цито-

Таблица 3
Выход клеток с хромосомными aberrациями в конусе нарастания пшеницы сорта Безостая 1 после воздействия сапонинном

Вариант	Количество просмотренных анафаз	Чистые		С хромосомными aberrациями	
		количество	%	количество	%
Контроль	500	500±0,00	100,0	—	—
1%-ный раствор	500	456±3,70	91,2	44±3,7	8,8
0,5%-ный раствор	500	468±3,30	93,6	32±3,3	6,4
0,05%-ный раствор	500	486±2,70	97,2	14±2,7	2,8

генетических изменений, выявленные нами, следует считать следствием действия суммы сапонина (табл. 4).

Таблица 4
Спектр перестроек хромосом в клетках меристематической ткани конуса нарастания пшеницы после воздействия сапонинном

Вариант опыта	Всего просмотрено	Типы перестроек *							Общее число поврежденных	Число повреждений на клетку	
		фрагменты		одиночные	парные		мосты				
		одиночные	парные	C	C-C=	X		X-X=			
		—	=								
Контроль	500	—	—								
1%-ный раствор	500	26	6	23	3	—	2	—	—	60	1,36
0,5%-ный раствор	500	15	7	16	1	2	2	—	—	43	1,34
0,05%-ный раствор	500	10	2	6	2	—	1	—	—	21	1,50

Обобщая полученные результаты, можно прийти к выводу, что 24-часовая обработка сапонинами воздушно-сухих семян действует на раннем этапе, заметно ингибируя рост молодых растущих клеток проростков пшеницы, которые, очевидно, более чувствительны к сумме сапонина из *Z. fabago*. Дальнейшее последствие ослабевает, и наблюдается тенденция к восстановлению роста растений, вероятно, за счет усиления его метаболизма. Одновременно выяснено, что под действием сапонина подавляется митотическая активность клеток проростков и повреждается их ядерный аппарат.

ZYGOPHYLLUM FABAGO L.-ից ԱՆՋԱՏՎԱԾ ՍԱՊՈՆԻՆՆԵՐԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԵՐՄՆԱԾԻՎԵՐԻ ՍԿՋԲՆԱԿԱՆ ԱՃԻ ԵՎ ԲՋՋԻ
ՄԻՏՈՏԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Մ. Ս. ՄՈՒՍԱԵԼՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է բույսից անչատված եռատերպենային սապոնինների գումարի ազդեցությունը ցորենի Բեզոստայա 1 սորտի օդաչոր սերմերի վրա: Ապացուցվել է, որ սապոնինների ազդեցության տակ սերմնածիլերի սկզբնական աճը արգելակվում է, ինչպես նաև նկատվում են կորիզային ապարատի վնասվածքներ:

THE SAPONIN EXTRACTE EFFECT OF *ZYGOPHYLLUM FABAGO L.*
SPECIES ON THE INITIAL GROWTH OF THE SPROUT AND
MITOTIC ACTIVITY

M. S. MUSAE LIAN

The saponin extract effect of *Zygophyllum fabago L.* wheat seed of Bezostaya 1 sort has been studied. It has been established that under the effect of saponin the inhibition of initial growth and damages in nuclear apparatus are observed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Маркосян Л. С., Налбандян А. Д., Григорян Н. Л., Багдасарян И. Б., Мурадян А. А., Мусаелян М. С. Биолог. ж. Армении, 28, 9, 66—69, 1975.
2. Мусаелян М. С., Григорян Н. Л. Биолог. ж. Армении, 30, 1, 48—55, 1977.
3. Щербаков В. К. Радиобиология, Информ. бюлл., 7, 42—52, 1965.
4. Tschesch R., Wulfi G. Chemie und Biologie der Saponine Fortschr Chem org. Natural, 30, 461—606, Wien—Now York, 1973.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ХРОМАТИНА ПРИ
ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ ДИЕТЕ И ВВЕДЕНИИ СМЕСИ
АМИНОКИСЛОТ

Р. Р. КАЗАРЯН, М. А. ДАВТЯН

Ключевые слова: гистоны, негистоновые белки, флуоресценция, спектроскопия.

Высокобелковая диета и введение смеси аминокислот вызывают индукцию аргиназы и других катаболических ферментов печени животных путем усиления белкового катаболизма [12, 16]. Ранее с помощью метода флуоресцентной спектроскопии нами были выявлены качественные конформационные изменения структуры хроматина при голодании, высокобелковой диете, введении смеси аминокислот, а также при гормональной индукции как *in vivo*, так и в модельных экспериментах *in vitro* [3—5, 6—9]. Были также исследованы компоненты хроматина (гистоны, негистоновые белки) при гормональной индукции и голодании животных. При этом было выявлено, что в обоих случаях положение максимума спектра эмиссии у гистонов сдвигается в длинноволновую область (330 против 305 нм), а у кислых белков обнаруживаются конформационные изменения в структуре с проявлением новых флуоресцирующих комплексов в пределах спектров эмиссии 318—390 и 330—470 нм [3, 4].

В настоящей работе приводятся результаты исследования флуоресцирующих свойств компонентов хроматина при высокобелковой диете и введении смеси аминокислот, вызывающие индукцию аргиназы и ряда других ферментов аминокислотного обмена, присутствующих в печени животных [12, 16].

Материал и методика. В экспериментах использовались белые крысы массой 120—150 г. Хроматин получали с предварительным выделением ядер [3], гистоны и негистоновые белки—по описанным в литературе методам [1, 10, 15]. Диету проводили по методике Шимке [16], применяемой нами ранее [7]. Аминокислоты вводили по Мясеодовой [12]. Флуоресцентный анализ компонентов хроматина проводили на флуоресцентном спектрофотометре МРФ-2А фирмы «Hitachi», Япония, в кварцевых прямоугольных кюветах при комнатной температуре, с высокой чувствительностью прибора (SS-5, SS-6). Для изменения pH среды использовали 0,1 N HCl и 2,5 N NH₄OH.

Результаты и обсуждение. Исследование компонентов хроматина, выделенного после высокобелковой диеты и введения смеси аминокислот,

кислот, вновь выявило характерные для состояния индукции флуоресцентные изменения, наблюдаемые также у гистонов и негистоновых белков, полученных из индуцированного (гидрокортизоном) хроматина, а также при голодании животных, т. е. при всех вышеперечисленных факторах, при которых вызывается энзиматическая индукция генома, у гистоновых белков на всех длинах волн энергии активации наблюдается резкое смещение максимума спектра эмиссии при 305 нм, обусловленного тирозиновой флуоресценцией, в длинноволновую область с подавлением квантового выхода флуоресценции (330 нм), а у негистоновых белков обнаруживаются конформационные изменения в структуре с проявлением новых флуоресцирующих комплексов в пределах спектра эмиссии 318—390 и 330—470 нм [3, 7]. По-видимому, в механизме индукции аргиназы и других катаболических ферментов печени животных важную роль играют кислые компоненты генетического аппарата клетки.

Представляет определенный интерес отмеченная в наших экспериментах эмиссия при 330 нм у гистонов, полученных из хроматина, выделенного после гормональной (гидрокортизон) индукции, при голодании, высокобелковой диете и введении смеси аминокислот, обусловленная остатками тирозинилов или триптофанилов. Для этого нами изучалась эмиссия основного флуоресцирующего комплекса гистонов при различных значениях pH среды. При этом мы исходили из того положения, что при изменении pH среды максимум эмиссии спектра флуоресценции белков сохраняется на постоянном уровне (33 нм), если она обусловлена остатками только триптофанилов [2, 13]. Как показали исследования, постепенное изменение исходного pH в кислую сторону приводит к снижению квантового выхода флуоресценции, а положение максимума спектра флуоресценции у гистонов резко сдвигается в ультрафиолетовую область (305 против 330 нм), выявляя характерный спектр максимума эмиссии, наблюдаемого у нативных гистоновых белков (рис.). В то же время дальнейшее закисление, начиная с pH 3

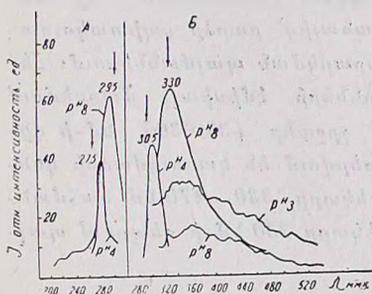


Рис. Влияние pH среды на спектры флуоресценции гистонов, полученных из хроматина, выделенного из печени животных после гормональной (гидрокортизон) индукции, при голодании, высокобелковой диете и введении смеси аминокислот. А—спектры возбуждения для максимума спектра эмиссии при 305 и 330 нм, Б—спектры эмиссии для максимума спектров возбуждения при 275 и 295 нм. Концентрация белка 0,05 мг/мл.

(рис.), приводит к необратимой кислотной денатурации структуры гистоновых белков. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что основной флуоресцирующий комплекс гистонов при 330 нм, полученных из хроматина, выделенного при всех перечисленных факторах, вызывающих индукцию аргиназы, обусловлен остатками тирозинилов.

Следует отметить, что наблюдаемое в наших экспериментах смещение тирозинового комплекса в длинноволновую область (330 нм), т. е. в область, характерную для триптофанилов, обнаружили Кимура и Тинга [14] при изучении флуоресценции ферредоксина из коры надпочечников, а также Мардяня и др. [11] при исследовании различных ферредоксинов типа «в» животного и растительного происхождения.

Анализируя полученные данные, можно заключить, что наблюдаемое при индукции (гормональной, а также при голодании, высокобелковой диете или введении смеси аминокислот) смещение обоих максимумов спектров флуоресценции хроматина отражает изменение гистоновых белков, а проявление нового флуоресцирующего комплекса в пределах спектра эмиссии 330—485 нм отражает изменение кислых компонентов хроматина [3—5, 6—9]. Полученные данные свидетельствуют также о том, что при высокобелковой диете, а также введении смеси аминокислот, как хроматин, так и его компоненты индуцируются почти в такой же степени, что и при введении гидрокортизона или голодании [3—5, 7, 9]. Очевидно, утверждение Шимке [16] о том, что адаптация аргиназы при голодании или высокобелковой диете обусловлена стабилизацией четвертичной структуры, а не истинной индукцией фермента, неправомерно.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии

Поступило 15.VIII 1980 г.

**ՔՐՈՄԱՏԻՆԻ ԿՈՄՊՈՆԵՆՏՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՐՁՐ
ՍՊԻՏԱԿՈՒՑԱՅԱՅԻՆ ԴԻԵՏԱՅԻ ԵՎ ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ԽԱՌՆՈՒՐԴԻ
ՆԵՐԱՐԿՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Բ. Բ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

Կատարված է կենդանիների լյարդից ստացված հիստոնների և ոչ հիստոնային սպիտակուցների ֆլուորեսցենսային անալիզ՝ բարձր սպիտակուցային դիետայի և ամինաթթուների խառնուրդի ներարկման պայմաններում: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հիստոնների էմիսիայի մաքսիմում սպեկտրը թեքվում է ուլտրամանուշակագույն շրջանը (330-305 նմ-ի դիմաց), իսկ թթու սպիտակուցների մեջ հայտնաբերվում են կառուցվածքի կոնֆորմացիոն փոփոխություններ էմիսիայի սպեկտրի 330—470 նմ սահմաններում: Հիստոնների էմիսիայի մաքսիմում սպեկտրը 330 նմ-ի դեպքում պայմանավորված է թիրոզինի ֆլուորեսցենցիայով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арбузова Г. С., Грязнова И. М., Морозова Т. М., Салганик Р. И. Молекулярная биология, 2, 3, 1968.
2. Веденкина Н. С., Бурштейн Э. А., Готберг Ш. И. Механизмы мышечного сокращения, 4, М., 1972.
3. Давтян М. А., Казарян Р. Р., Демин Ю. М. Биолог. ж. Армения, 32, 1, 1979.

4. Давтян М. А., Казарян Р. Р. Биолог. ж. Армении, 33, 8, 1980.
5. Давтян М. А., Казарян Р. Р. Биолог. ж. Армении, 33, 11, 1980.
6. Казарян Р. Р., Демин Ю. М., Тирацунян С. Г., Манвелян А. Г. Биолог. ж. Армении, 31, 7, 1978.
7. Казарян Р. Р., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 32, 8, 1979.
8. Казарян Р. Р., Демин Ю. М., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 32, 12, 1979.
9. Казарян Р. Р., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 32, 12, 1979.
10. Лавриненко И. А., Морозова Т. М., Юшкова Л. Ф. Молекулярная биология, 5, 1, 1971.
11. Марданян С. С., Демин Ю. М., Налбандян Р. М. Биохимия, 6, 1024, 1977.
12. Мясоедова К. Н. Биохимия, 31, 182, 1966.
13. Юденфренд С. Флуоресцентный анализ в биологии и медицине, 192, М., 1965.
14. Kimura T., Ting J. Biochem. and Biophys. Res. Commun., 45, 1227, 1971.
15. Marushige K., Brutlag D., Bonner J. J. Biochemistry, 79, 3149, 1968.
16. Schlmke R. T. J. Biological Chem., 237, 1921, 1962; 238, 1012, 1963.

ОБ N-КОНЦЕВЫХ АМИНОКИСЛОТАХ БЕЛКА
ПРОТЕОЛИПИДОВ ИЗ СЕРОГО И БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА
МОЗГА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т. И. КАЗАРЯН, К. Г. МАНУКЯН

Ключевые слова: аминокислоты, протеолипиды.

Исследование протеолипидов (ПЛ), характерных для нервной ткани гидрофобных липидно-белковых комплексов, являющихся важными компонентами ряда клеточных мембран, таких как миелин, митохондриальные, синаптосомальные мембраны и т. д. [1], представляет определенные трудности вследствие необычных свойств их белковой части. В силу своей гидрофобности, обусловленной высоким процентом неполярных аминокислот, белок ПЛ имеет тенденцию к агрегации и потере растворимости, особенно по мере удаления липидов. В связи с этим, хотя уже начато исследование аминокислотной последовательности белка ПЛ, выделенных из белого вещества мозга и миелина [2, 6], вопрос о присутствии одной или нескольких полипептидных цепей и истинном молекулярном весе этого белка остается до сих пор нерешенным. Разноречивые данные получены также относительно амино-, и карбоксиконцевых аминокислот белка ПЛ [7, 9, 10]. Полагают, что в силу своих особых свойств он может адсорбировать на себе некоторые аминокислоты, которые в дальнейшем составляют примесь к N- и C-концевым аминокислотам при их определении [10].

Нами была поставлена цель проследить еще раз за N-концевыми аминокислотами ПЛ, выделенных из серого и белого вещества мозга крупного рогатого скота. В настоящем сообщении приводятся данные только качественного определения.

Материал и методика. Мозг крупного рогатого скота доставляли на льду с мясокомбината сразу после убоя. Серое вещество снимали со всей поверхности больших полушарий, белое—из области centrum semiovale. Липидные экстракты, содержащие ПЛ, получали и отмывали по методу Фолча и др. [3]. ПЛ выделяли методом эмульгирования—центрифугирования [4]. Полученные этим методом препараты очищенных ПЛ (НПЛ), содержащих 50—55% белка, подвергали лиофилизации и для очистки промывали 3—4 раза 600-кратным объемом смеси спирт—эфир 1:1. Очищенные таким образом ПЛ (ОПЛ) содержали 85—90% белка и 10—15% липидов.

НПЛ и ОПЛ, выделенные из серого и белого вещества мозга, подвергали дансильрованию модифицированным методом Грос и Лабусси [5, 11], приспособленным для работы с нерастворимыми белками [9]. Использовали дансил-хлорид фирмы Fluka, Швейцария. Высушенный осадок белка после дансильрования гидролизовали в вакууме с 2 мл 6 N HCl при 110° в течение 4 или 16 ч. Высвобожденные в ходе гидролиза ϵ -ДНС-лизин и ДНС-сульфовую кислоту, которые могли помешать идентификации некоторых аминокислот на тонкослойных пластинах, отделяли от ДНС-аминокислот вторичным распределением между равными объемами 0,02 M ацетатного буфера (pH 3,8) и этилацетата. Комбинированные верхние этилацетатные фазы досуха выпаривали, растворяли в смеси гептан—бутанол—уксусная кислота (3:3:1, объем/объем) и соответствующие количества наносили на пластины, покрытые силикагелем G (фирма Sigma, США), размером 6×6 см. Хроматографирование проводили в двух направлениях: первое—в системе диэтиловый эфир—метанол—ледяная уксусная кислота (100:5:1); второе—метилацетат—изопропанол—аммоний гидроксид (9:7:4). Пластины просматривали в ультрафиолете. В качестве свидетелей использовали ДНС-аминокислоты фирмы Sigma (США).

Результаты и обсуждение. При тонкослойной хроматографии ОПЛ из белого вещества мозга, подвергнутых дансильрованию и 4-часовому гидролизу, выявлялось в основном два пятна, соответствующих глицину и серину (рис., I), причем серин происходит, по-видимому, из липидного компонента ПЛ. На хроматограммах НПЛ, кроме этих пятен, присутствовало также пятно ДНС-этанолamina, тоже липидного происхождения, так как на хроматограммах ОПЛ этого пятна не было. После 16-часового гидролиза дансильрованных НПЛ и ОПЛ из белого вещества мозга на тонкослойных пластинах, наряду с вышеуказанными аминокислотами, выявлялись следы глутаминовой и аспарагиновой кислот (рис., II).

Таким образом, по нашим данным, N-концевой аминокислотой ПЛ из белого вещества мозга является глицин, что совпадает с результатами работ по определению N-концевой аминокислотой последовательности ПЛ [2, 6, 8]. Викарт и Лис при исследовании N-концевых аминокислот белка ПЛ из белого вещества мозга крупного рогатого скота нашли, наряду с глицином, также заметные количества глутаминовой кислоты [9]. Виггис и др. обнаружили, наряду с глицином, присутствие определенных количеств глутаминовой, аспарагиновой кислот и аланина в составе N-концевых аминокислот ПЛ, выделенных из миелина [10].

Как видно из рис. (III), на тонкослойных хроматограммах ОПЛ из серого вещества мозга крупного рогатого скота, подвергнутых дансильрованию и 4-часовому гидролизу, выявляется три пятна, соответствующих аспарагиновой кислоте, глицину и серину. На хроматограммах НПЛ, как и в белом веществе, присутствовало также пятно ДНС—этанолamina. 16-часовой гидролиз ОПЛ из серого вещества приводит, как и в белом, к высвобождению, кроме указанных аминокислот, также незначительных количеств глутаминовой кислоты, которая выявляется на хроматограммах в виде очень бледного пятна (рис., VI).

Согласно приведенным данным, N-концевыми аминокислотами ПЛ из серого вещества мозга являются глицин и аспарагиновая кислота,

что совпадает с данными Вилкерт и Лис [9]. Однако у этих авторов в составе N-концевых аминокислот ПЛ из серого вещества мозга присутствует также определенное количество глутаминовой кислоты, которая в наших опытах выявляется в следовых количествах только после 16-часового гидролиза.

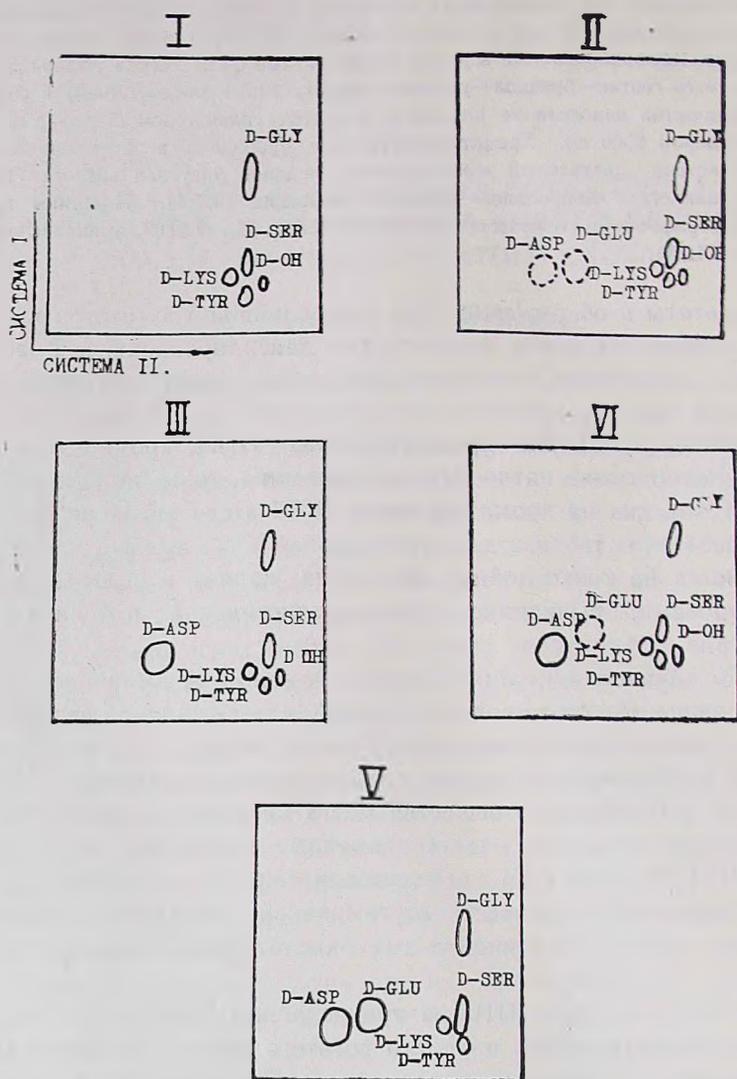


Рис. Двухмерная тонкослойная хроматография ОПЛ мозга крупного рогатого скота после дансирования и кислотного гидролиза. I—белое вещество, 4-часовой гидролиз; II—белое вещество, 16-часовой гидролиз; III—серое вещество, 4-часовой гидролиз; IV—серое вещество, 16-часовой гидролиз; V—стандартная смесь аминокислот (контроль).

Следует отметить, что на хроматограммах ПЛ как из белого, так и серого вещества мозга, наряду с вышеуказанными аминокислотами, выявлялись также пятна, соответствующие ϵ -ДНС-лизину и o -ДНС-ти-

розину, которые образуются из внутренних аминокислотных остатков белка.

Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 18.VII 1980 г.

ԽՈՇՈՐ ԵՂՋԵՐԱՎՈՐ ԿԵՆՌԱՆԻՆԵՐԻ ՍՊԻՏԱԿ ԵՎ ԳՈՐՇ
ՆՅՈՒԹԻ ՊՐՈՏԵՈԼԻՊԻՆԵՐԻ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑԻ Ն-ՄԱՅՐԱՅԻՆ
ԱՄԻՆԱԹՅՈՒՆԵՐԸ

Տ. Ի. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Կ. Հ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ խոշոր եղջերավոր կենդանիների գլխուղեղի սպիտակ նյութից անջատված պրոտեոլիպիդների սպիտակուցի N-ծայրային ամինաթթուն գլիցինն է, իսկ գորշ նյութի պրոտեոլիպիդներինը՝ գլիցինը և ասպարագինաթթուն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Манукян К. Г. Вопросы биохимии мозга, 13, 86, Ереван, 1979.
2. Chan D. S., Lees M. B. J. Neurochem., 30, 983, 1978.
3. Folch J., Lees M. B., Sloane-Stanley G. H. J. Biol. Chem., 226, 497, 1957.
4. Folch J., Webster G. R., Lees M. B. Feder. Proc., 18, 228, 1959.
5. Gros C., Labouesse B. Eur. J. Biochem., 7, 463, 1969.
6. Jollès J., Nussbaum J.-L., Schoentgen F., Mandel P., Jollès P. Febs Letters, 74, 190, 1977.
7. Vacher-Lepêtre M., Nicol C., Alfsen A., Jollès J., Jollès P. Biochim. Biophys. Acta, 420, 323, 1976.
8. Nussbaum J. L., Rouayrenc J. F., Mandel P., Jollès J., Jollès P. Biochem. Biophys. Res. Commun., 57, 1240, 1974.
9. Whitehart D. R., Lees M. B. J. Neurochem., 20, 1303, 1973.
10. Wiggins R. C., Del Valle U., Joffe S. J. Neurochem., 22, 337, 1974.
11. Zanetta J. P., Vincendon G., Mandel P., Gombos G. J. Chromatog., 51, 441, 1970.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИММУННЫХ СЫВОРОТОК К
 КАРДИОАКТИВНЫМ БЕЛКАМ ГИПОТАЛАМУСА

Ж. Г. АБЕЛЯН, Р. М. СРАПИОНЯН, А. А. ГАЛЮЯН

Ключевые слова: антиген, антисыворотка, нейрогормон.

В течение многих лет нами проводятся исследования по выделению и идентификации водорастворимых белков гипоталамуса, в частности, коронарорасширяющих, генераторов и предшественников ряда биоактивных соединений [1—3].

Исследования ряда физико-химических свойств (электрофоретическая подвижность, изоточка, молекулярный вес, аминокислотный состав) сделали правомочным предположение о существовании группы кардиоактивных белков, условно названных по признаку связывания с соответствующими кардиоактивными нейрогормонами БНС—белок-носитель нейрогормона С, БНК—белок-носитель нейрогормона К и БНГ—белок-носитель нейрогормона Г.

Необходимость иммунохимического контроля, дающего возможность рассмотреть эти данные в качестве окончательных, была очевидной. С другой стороны, разработка иммунохимических методов позволила бы выяснить ряд вопросов, касающихся специфичности белков и дифференциации их друг от друга, что явилось целью настоящего сообщения.

Материал и методика. Антисыворотки получали методом многократной инъекции соответствующим антигеном кроликов массой 2,5—3,0 кг. Животных иммунизировали по следующей схеме. Первую инъекцию проводили подкожно в нескольких точках. Животные получали антиген в виде коллоидной смеси с адьювантом Фрейнда. Через две недели проводили второй цикл иммунизации, включающий однократную внутримышечную инъекцию антигена с адьювантом. Третий цикл (через 4 недели) состоял из подкожного введения вещества в четырех точках и одной внутримышечной инъекции. Спустя 4 недели проводили четвертый цикл иммунизации, который состоял из однократного введения антигена в одной точке. Реимунизация была сделана в виде повторного однократного внутривенного введения животным 1 мг белка без адьюванта. Каждый кролик получал по 2 мг очищенного специфического белка. Кровь брали из ушной вены на 4, 7, 9, 14-й и 20-й день иммунизации и через 7—10 дней после реимунизации. Отделялась сыворотка крови, которая лиофилизировалась и хранилась при —14°. Иммунофорез по методу Шейдигера [4] проводили на предметных стеклах размером 76×26 мм, которые заливались 2 мл 1,5%-ным раствором агара на веронал-мединаловом буфере, рН 8,6. Ионная сила буфера 0,05 М. В качестве консерван-

та в агар добавляли мертиолат в концентрации 1:100000. Разгонку белков проводили в специальном приборе фирмы «Lабог» (Венгрия) в веронал-мединаловом буфере рН 8,6, при комнатной температуре в течение 1,5 ч при градиенте напряжения 150 в и силе тока 5 мА на каждую пластинку. Антиген наносили в маленькие луночки, расположенные друг против друга. По окончании электрофореза между двумя лунками вырезали трапецию, в которую пастеровской пилеткой наносили 2—5%-ную преципитирующую кроличью антисыворотку. Затем стекла помещали в герметически закрытую влажную камеру и оставляли при комнатной температуре в течение 48 ч. Иммунофореграммы оставляли для высушивания при комнатной температуре в течение 24 ч. Перед окрашиванием стекла промывались физиологическим раствором. В качестве красителя применяли амидошварц. Избыток красителя удаляли путем промывания 2%-ным раствором уксусной кислоты в течение 40—60 мин. Окрашенные фореграммы высушивали на воздухе и хранили в сухом месте.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследований, активными оказались иммунные сыворотки, взятые на 7-й и последующие дни, они и были использованы в наших исследованиях.

Были поставлены перекрестные реакции с различными антисыворотками. При иммуноэлектрофорезе антисыворотки БНС и антигена белка-носителя БНК не были получены дуги преципитации. Аналогичные результаты были получены при использовании антисыворотки БНС к антигену БНГ, а также антисыворотки БНК к антигену БНГ. Все эти данные подтвердили строгую специфичность каждого отдельного белка.

Следующим этапом исследования явилась попытка доказать специфичность указанных белков для нервной ткани. С этой целью были приготовлены водные гомогенаты различных органов (печень, сердце, легкие, почки, поджелудочная железа, селезенка) крыс, которые были использованы в качестве источника антигенов. В опытах с кроличьей антисывороткой против указанных экстрактов иммунологическими методами нам не удалось получить реакции преципитации.

Таким образом, подводя итог рассмотрению результатов, касающихся выявления реакции между полученными нами иммунными сыворотками со специфическими антителами, мы пришли к заключению, что полученные в этой работе данные подтверждают высказанное ранее предположение о возможности существования группы кардиоактивных белков в гипоталамусе.

Авторы приносят благодарность А. К. Антоняну за методическую консультацию.

Институт экспериментальной биологии
АН Армянской ССР

Поступило 29.XII 1980 г.

**ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍԻ ԿԱՐԴԻՈԱԿՏԻՎ ՍՊԵՏԱԿՈՆՅՆԵՐԻ ԵՎ ԱՏԻՎԱՄԲ
ՍՏԱՅՎԱԾ ՀԱԿԱՄԱՐՄԵՆՆԵՐԻ ՌԻՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ**

Յ. Գ. ԱՔԵՆՅԱՆ, Ռ. Մ. ՄՐԱՊԻՈՆՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱՂՅԱՆ

Փորձերով ստացվել են Կ, Ս և Դ նեյրոհորմոնների հիպոթալամուսի յուրահատուկ սպիտակուցային կրողների (ԲՈԿ, ԲՈՏ, ԲՈԴ) նկատմամբ հակամարմինների առկայությունը վկայող իմունաէլեկտրաֆորետիկ տվյալներ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галоян А. А. Докл. АН Армянской ССР, 38, 5, 1964.
2. Галоян А. А., Срапионян Р. М. Докл. АН Армянской ССР, 42, 4, 1966.
3. Срапионян Р. М., Саакян С. А., Саакян Ф. М., Галоян А. А. Вопросы биохимии мозга, 13, 67, 1978.
4. Schidegger J. J. Int. Arch. Allergy Appl. Immunol., 1, 103, 1955.

НЕЙТРАЛЬНЫЕ ПРОТЕАЗЫ РЖИ

А. Ж. ТЕР-МОВСЕСЯН, М. П. ПОПОВ, Е. Д. КАЗАҚОВ

Ключевые слова: рожь, протеазы, активаторы, ингибиторы.

Наличие протеолитических ферментов в зерне ржи было показано еще в начале нашего столетия Бокорним и Брэши. Позднее Благовещенский и Юргенсон [1] провели специальные исследования, посвященные протеолитическим ферментам зерна ржи. Однако до настоящего времени эти ферменты, выполняющие существенную роль в процессе прорастания, а также приготовления ржаного хлеба, остаются недостаточно изученными. Установлено лишь наличие в водном экстракте зерновок ржи протеиназы, активируемой различными сульфгидрильными соединениями [4, 6, 7], а также дипептидазы [5].

Целью данной работы явились разработка методов извлечения протеолитических ферментов из сортового зерна ржи и их характеристика.

Материал и методика. Объектом исследований было сортовое зерно ржи урожая 1978 и 1979 гг. Активность протеаз определяли методом Ансона [3] по начальной скорости реакции и выражали ее в единицах прибора.

В качестве субстрата использовали бычий сывороточный альбумин Олайнского завода. Измельченное зерно ржи экстрагировали водой и раствором соды в соотношении 1:5 при интенсивном перемешивании на мешалке с гибким приводом в течение 3 мин. В вытяжках определяли активность протеаз при разных значениях рН. В водных вытяжках была зарегистрирована небольшая протеолитическая активность (0,040—0,050) с оптимумом рН 3,0. Оптимум рН протеолитических ферментов содовой вытяжки находится вблизи нейтральной зоны при рН 6,75.

Активность протеаз, действующих в нейтральной зоне рН, в несколько раз выше, чем в кислых (0,150—0,160). В дальнейшем мы исследовали нейтральные протеазы зерна ржи, поскольку, обладая высокой активностью, они в наибольшей степени могут определять интенсивность протеолиза запасных белков при прорастании, а также в технологии хлебопечения.

Результаты и обсуждение. По современной номенклатуре, протеолитические ферменты подразделяются на несколько типов, из которых наиболее изучены тиоловые и сериновые. Для установления принадлежности нейтральных протеаз зерна ржи к тому или иному типу мы исследовали их взаимодействие с различными активаторами и ингибиторами. На рис. 1 приведены данные о влиянии цистеина на нейтральные

протеазы ржи и папаин. При концентрации цистеина в инкубационной среде 0,15% активность папаина возрастает на 70, а нейтральных протеаз ржи—на 30%. Таким образом, нейтральные протеазы, по-видимому, можно отнести к тиоловым ферментам.

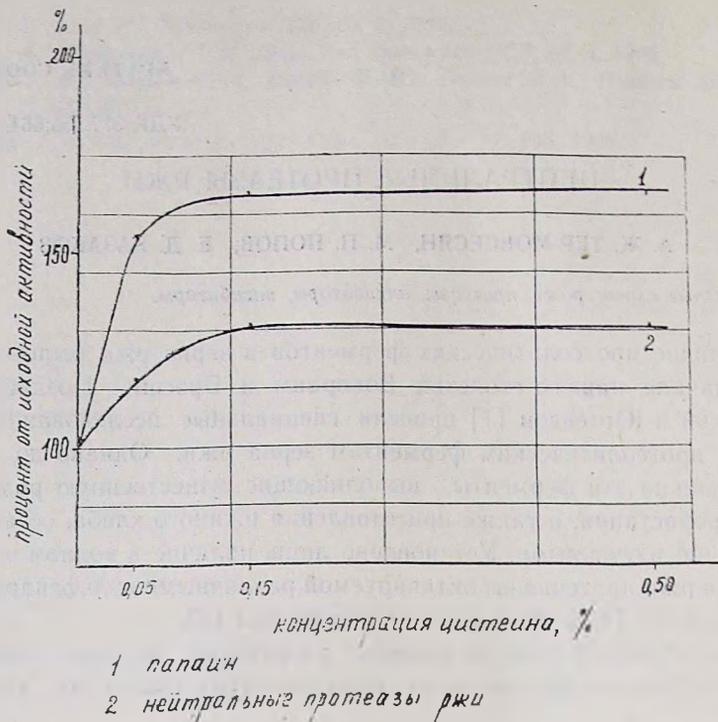


Рис. 1. Влияние цистеина на активность нейтральных протеаз ржи и папаина, 1—папаин, 2—нейтральные протеазы ржи.

Специфичный ингибитор сериновых протеаз PMSF (фенилметилсульфонилфлуорид) в концентрации, полностью подавляющей действие трипсина, не ингибирует протеазы ржи (рис. 2). Аналогичные данные получены в опытах, в которых в инкубационную среду вносили ингибитор трипсина белковой природы, выделенный из семян сои (ингибитор Кунитца).

Следовательно, эти ферменты не являются сериновыми протеазами. Установлено также, что этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) также не подавляет активность этих ферментов, и, следовательно, их нельзя отнести и к металлоэнзимам.

По данным литературы, некоторые аминокислоты ингибируют протеолитические ферменты растительного происхождения. В ранее проведенных работах было показано, что ароматические аминокислоты тирозин и триптофан ингибируют нейтральные протеазы пшеницы. Мы проверили действие этих аминокислот на ферменты зерна ржи. Оказалось, что они подавляют активность протеаз ржи, причем у триптофана ингибирующее действие выражено сильно. При концентрации

его $0,1 \cdot 10^{-6}$ моль в инкубационной среде происходит полное подавление активности протеаз, в то время как для тирозина необходимо $5,0 \cdot 10^{-6}$ моль, т. е. в 50 раз больше.

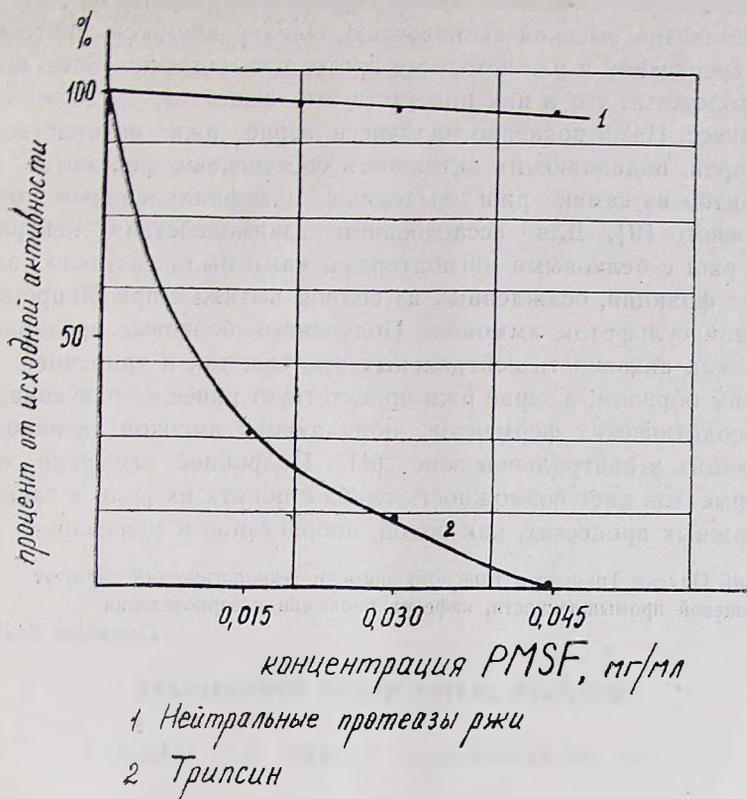


Рис. 2. Действие PMSF на активность нейтральных протеаз ржи и трипсина. 1—нейтральные протеазы ржи, 2—трипсин.

Таблица
Влияние ЭДТА на активность нейтральных протеаз ржи

Концентрация ЭДТА, моль 10^{-6}	Активность протеаз, % от начальной	Концентрация ЭДТА, моль 10^{-6}	Активность протеаз, % от начальной
0	100	0,6	95,2
0,2	97,6	0,8	90,5
0,4	95,2	1	90,5

Роль ингибиторов в физиологических и обменных процессах растительных организмов до сих пор остается малоизученной. Природные ингибиторы протеаз представляют собой специфические белки, способные образовать с ферментами устойчивые комплексы, лишенные ферментативной активности [2].

Из семян растений выделены белковые ингибиторы трипсина и химотрипсина—протеаз животного происхождения. В то же время взаимодействие этих ингибиторов с собственными протеазами не изучено. Как следует из наших данных, нейтральные протеазы ржи обладают достаточно высокой активностью. Однако процессы протеолиза в мучных суспензиях и ржаном тесте протекают медленно. Это позволяет предположить, что в них присутствуют вещества, задерживающие этот процесс. Нами показано наличие в зерне ржи водорастворимых ингибиторов, подавляющих активность собственных ферментов.

Ингибитор из семян ржи выделяли модифицированным методом Поляновского [9]. Для исследования взаимодействия нейтральных протеаз ржи с белковыми ингибиторами нами было изучено влияние белковых фракций, осажденных из водной вытяжки при 50-процентном насыщении сульфатом аммония. Полученные белковые препараты подавляли как активность нейтральных протеаз, так и трипсина.

Таким образом, в зерне ржи присутствует ранее не изученная группа протеолитических ферментов, обладающих высокой активностью и действующих в нейтральной зоне рН. Подробное изучение свойств этих ферментов даст возможность глубже понять их роль в таких жизненно важных процессах, как покой, прорастание и созревание.

Московский Орден Трудового Красного знамени технологический институт пищевой промышленности, кафедра биохимии и зерноводения

Поступило 24.II 1981 г.

ԱՇՈՐԱՅԻ ՀԱՏԻԿԻ ԶԵՂՈՔ ՊՐՈՏԵԱԶՆԵՐԸ

Հ. Ժ. ՏՆՐ-ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Տ. Պ. ՊՈՊՈՎ, Ե. Դ. ԿԱԶԱԿՈՎ

Ուսումնասիրվել է աշորայի հատիկի պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների ակտիվությունը՝ կախված տարբեր ակտիվացուցիչների և արգելակիչների առկայությունից: Պրոտեազների գործունեության համար բարենպաստ pH-ը 6,75 է:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ցիստեինի առկայությամբ շեղք պրոտեազների ակտիվությունը բարձրանում է 30 %: Պարզված է, որ սերինային պրոտեազների սպեցիֆիկ արգելակիչները (PMSF և Կունիտցիլի) կոնցենտրատներում լրիվ ճնշում են տրիպտիկ գործունեությունը, սակայն բոլորովին չեն ազդում պրոտեազների ակտիվության վրա: Պրոտեազների ակտիվությունը չի ճնշվում ՅՃԿԱ-ի առկայությունից, բայց արգելակվում է արոմատիկ ամինաթթուներից՝ թիրոզինից և տրիպտոֆանից: Աշորայի հատիկում շրալուծ արգելակիչները ճնշում են սեփական ֆերմենտների ակտիվությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Благовещеский А. В., Юргенсон М. В. Бюлл. экспер. биологии и медицины, 2, 1, 76, 1936.
2. Мосолов В. В. Растительные белки и их биосинтез, 172—184, М., 1975.

3. Anson M. L. A. Gen. Physiol., 22, 79, 1933.
4. Balls A. K., Huls W. S. Cereal Chem., 15, 622—628, 1938.
5. Engel G., Helms J. Biochim Biophys. Acta, 1, 190—196, 1947.
6. Jorgensen H. Biochem., 250, 1, 37, 1935.
7. Jorgensen H. Cereal Chem, 16, 51—60, 1939.
8. Northrop J. H. J. Gen. Physiol, 19, 991, 1936.
9. Polanowski A. Acta Biochim. polon., 14, 389, 1967.

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ
И МОЧЕ У РАБОЧИХ ГОРЯЧИХ ЦЕХОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ
СИНТЕТИЧЕСКОГО КОРУНДА

С. П. АРУТЮНЯН

Ключевые слова: обмен микроэлементов, плазма, эритроциты, моча.

Как свидетельствуют данные ряда авторов [2, 4], при воздействии высокой температуры на организм человека и животных происходит перераспределение микроэлементов. Об обмене некоторых микроэлементов в организме рабочих горячих цехов писал лишь Арутюнян [1], а работ, посвященных изучению обмена таких микроэлементов, как никель, хром и свинец при воздействии высокой температуры, в доступной нам литературе мы не встречали. Поэтому мы задались целью изучить изменение в процессе работы содержания некоторых элементов, входящих в состав сырьевой пыли, в крови и моче у рабочих горячих цехов по производству синтетического корунда Кироваканского химкомбината.

Материал и методика. Исходя из типа обслуживаемых аппаратов, установленных в цехах, рабочие подразделялись на 3 группы: I группа—обслуживающие горелки Вернейля (20 человек), II—обслуживающие новый отечественный аппарат «Корунд-1» (8 человек), III—швейцарский аппарат «Джева» (8 человек). Контрольная группа (10 человек) была выбрана из административного состава. Кровь и мочу для исследований брали в летний период до начала и сразу после окончания работы. Содержание микроэлементов определялось методом эмиссионного спектрального анализа. Предварительно высушенные навески плазмы, эритроцитов и мочи озоляли в муфельной печи при температуре 450°. Сжигание угольных электродов с золой производилось на спектрографе ИСП-22 с получением дуговых спектров. Фотопластинки фотометрировались на микрофотометре МФ-2.

Результаты и обсуждение. Синтетический корунд образуется при кристаллизации алюмо-аммонийных квасцов в кристаллизационных аппаратах в водородно-кислородном пламени при температуре 2050—2070°.

Технологический процесс получения корунда протекает при большом тепловыделении и значительном пылевыведении. Однако, как показали гигиенические исследования, условия труда на рабочих местах

у различных типов аппаратов неодинаковы: наименее благоприятные условия отмечались у горелок Вернейля, где температура воздуха в летний период в среднем составляла $39,7^{\circ}$ и запыленность доходила до 15 мг/м^3 , а наиболее удовлетворительные—у аппарата «Корунд-1», где температура воздуха в среднем составляла 33° , а запыленность— $4,5\text{--}6 \text{ мг/м}^3$.

В процессе работы рабочие все время контактируют с сырьем и красителями, применяемыми для получения корунда различных оттенков, которые содержат ряд элементов в незначительных количествах (железо, медь, свинец, хром, титан и др.). Кроме того, как уже было указано, в воздухе цехов всегда содержится значительное количество корундовой пыли, которая тем или иным путем поступает в организм рабочих, а, как известно, организм человека толерантен как к недостаточности микроэлементов, так и к их избыточному поступлению [3].

Из анализа полученных данных выяснилось, что все изучаемые элементы насыщали плазму крови в чрезмерном количестве (табл. 1). Более выраженное повышение концентрации микроэлементов в плазме наблюдалось у рабочих I группы: если до начала работы в этой группе концентрация элементов в среднем была выше контрольных на $45\text{--}85\%$, то к концу рабочего дня содержание их достоверно повышалось на $70\text{--}217\%$ по сравнению с исходными данными ($P < 0,001$), а по сравнению с контрольными—на $200\text{--}530\%$ ($P < 0,001$).

Во II и III группах не наблюдалось такого резкого повышения концентрации микроэлементов в плазме. Однако необходимо отметить, что в III группе изменение содержания элементов было выражено более отчетливо, чем во II.

В форменных элементах отмечалось повышение содержания алюминия, меди, кремния, титана, свинца как до работы, так и особенно после рабочего дня: в I группе концентрация их к концу смены достоверно увеличивалась соответственно на $112, 40, 90, 57$ и 63% ($P < 0,001$). Вместе с тем, у рабочих этой группы в процессе работы наблюдалось уменьшение содержания железа, марганца, никеля и хрома в эритроцитах соответственно на $11, 42, 38$ и 47% ($P < 0,001$).

Сдвиги в содержании микроэлементов в эритроцитах во II и III группах аналогичны сдвигам в I группе, но выраженность этих сдвигов меньше, особенно во II.

Повышение содержания изучаемых микроэлементов в плазме крови, по-видимому, объясняется избыточным поступлением их в организм рабочих из-за запыленности цехов корундовой пылью, в состав которой входят эти элементы.

Однако нельзя не учитывать и воздействия на организм рабочих высокой температуры окружающей среды, в результате чего происходит мобилизация элементов из тканевых депо (мозг, печень, мышцы) в кровь [2, 4].

По данным Тилиса [6], резкие изменения в состоянии вегетативной нервной системы в процессе перегревания могут сопровождаться увеличением адреналина в крови. Вероятно, повышению содержания микро-

Содержание микроэлементов в плазме и эритроцитах у рабочих

Группы	Микроэлементы, мг%								
	Алюминий	Медь	Железо	Марганец	Кремний	Титан	Никель	Хром	Свинец
В плазме									
I	$23,3 \pm 0,8$	$21,4 \pm 0,6$	$20,9 \pm 0,7$	$1,0 \pm 0,02$	$25,9 \pm 0,7$	$7,1 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,03$	$0,98 \pm 0,04$	$1,07 \pm 0,06$
	$67,2 \pm 3,1$	$40,9 \pm 1,8$	$42,4 \pm 2,1$	$1,9 \pm 0,04$	$43,3 \pm 1,9$	$14,6 \pm 0,4$	$3,81 \pm 0,06$	$3,08 \pm 0,05$	$2,61 \pm 0,08$
II	$18,6 \pm 0,6$	$16,3 \pm 0,4$	$17,5 \pm 0,5$	$0,7 \pm 0,02$	$20,8 \pm 0,5$	$6,0 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,02$	$0,75 \pm 0,03$	$0,81 \pm 0,05$
	$37,0 \pm 1,9$	$26,9 \pm 1,2$	$29,5 \pm 1,2$	$1,1 \pm 0,03$	$32,5 \pm 1,2$	$10,3 \pm 0,3$	$1,96 \pm 0,04$	$1,45 \pm 0,06$	$1,44 \pm 0,07$
III	$19,6 \pm 0,8$	$17,8 \pm 0,7$	$18,2 \pm 0,6$	$0,8 \pm 0,02$	$21,6 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,2$	$0,97 \pm 0,02$	$0,80 \pm 0,03$	$0,88 \pm 0,04$
	$43,6 \pm 2,1$	$30,3 \pm 1,6$	$32,9 \pm 1,7$	$1,3 \pm 0,04$	$35,4 \pm 1,3$	$11,6 \pm 0,4$	$2,25 \pm 0,06$	$1,74 \pm 0,07$	$1,58 \pm 0,09$
Контроль	$10,6 \pm 0,4$	$11,6 \pm 0,3$	$14,2 \pm 0,5$	$0,6 \pm 0,02$	$17,4 \pm 0,6$	$3,9 \pm 0,1$	$0,76 \pm 0,01$	$0,63 \pm 0,02$	$0,66 \pm 0,04$
В эритроцитах									
I	$39,8 \pm 1,6$	$4,0 \pm 0,07$	5074 ± 76	$1,2 \pm 0,07$	$41,2 \pm 1,9$	$12,5 \pm 0,9$	$1,21 \pm 0,02$	$1,12 \pm 0,03$	$2,38 \pm 0,07$
	$84,4 \pm 4,5$	$5,6 \pm 0,06$	4538 ± 92	$0,7 \pm 0,02$	$78,3 \pm 3,6$	$19,6 \pm 0,8$	$0,76 \pm 0,01$	$0,60 \pm 0,02$	$3,85 \pm 0,1$
II	$30,2 \pm 1,3$	$3,5 \pm 0,04$	5436 ± 69	$1,5 \pm 0,04$	$34,9 \pm 1,4$	$9,1 \pm 0,2$	$1,54 \pm 0,02$	$1,36 \pm 0,03$	$2,14 \pm 0,05$
	$57,3 \pm 2,3$	$4,5 \pm 0,05$	5026 ± 81	$1,1 \pm 0,03$	$50,2 \pm 2,5$	$12,2 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,01$	$1,06 \pm 0,02$	$2,63 \pm 0,1$
III	$34,2 \pm 1,4$	$3,6 \pm 0,05$	5288 ± 84	$1,4 \pm 0,05$	$36,8 \pm 1,5$	$10,0 \pm 0,3$	$1,45 \pm 0,01$	$1,29 \pm 0,02$	$2,23 \pm 0,08$
	$65,4 \pm 3,5$	$4,8 \pm 0,07$	4880 ± 78	$1,0 \pm 0,04$	$56,5 \pm 3,1$	$14,2 \pm 0,4$	$1,06 \pm 0,01$	$0,92 \pm 0,03$	$2,96 \pm 0,09$
Контроль	$22,8 \pm 1,4$	$3,1 \pm 0,06$	5926 ± 89	$1,7 \pm 0,06$	$30,6 \pm 1,7$	$7,9 \pm 0,5$	$1,82 \pm 0,03$	$1,5 \pm 0,04$	$2,01 \pm 0,06$

Примечание: в числителе приводятся данные, полученные у рабочих до начала работы, в знаменателе—после работы.

элементов в крови рабочих при воздействии высокой температуры способствует гиперадреналинемия, появляющаяся вследствие усиления функции надпочечников. Эта мысль подтверждается данными Сороки [5], которые свидетельствуют о мобилизации микроэлементов из ткани печени в общий круг кровообращения под влиянием адреналина, кортизола, АКТИ и тиреоидина.

Несмотря на повышенное содержание микроэлементов в плазме крови, выведение их с мочой ограничено, особенно в I группе: если до начала работы в этой группе содержание в моче алюминия, меди, железа, марганца, кремния, титана, никеля, хрома и свинца ниже контрольных данных соответственно на 34, 35, 33, 33, 27, 35, 29, 28 и 20%, то к концу смены содержание этих элементов в моче ниже контрольных данных соответственно на 63, 65, 72, 74, 68, 65, 76, 78 и 65% ($P < 0,001$).

Уменьшение концентрации указанных элементов в моче в процессе работы отмечалось также во II и III группах, но понижение их было не столь значительным.

Таким образом, наиболее выраженные сдвиги в содержании изучаемых микроэлементов в плазме, эритроцитах и моче у рабочих в процессе работы отмечалось нами в I группе, а наименее—во II.

Наблюдаемое у рабочих перераспределение содержания микроэлементов между плазмой, эритроцитами и мочой, по-видимому, можно объяснить как избыточным поступлением их в организм, так и изменением функционального состояния центральной и вегетативной нервной системы, повышением проницаемости клеточных мембран, гистохимических барьеров вследствие длительного воздействия на организм высокой температуры.

Армянский НИИ общей гигиены и профзаболеваний
им. Н. Б. Акопяна

Поступило 26.XII 1980 г.

ՈՐՈՇ ՄԻԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԻՆԹԵՏԻԿ ԿՈՐՈՒՆԴԻ ԱՐՏԱԿՐՈՒԹՅԱՆ ՏՍՔ ԱՐՏԱԿՐԱՄԱՍԵՐԻ ԲԱՆՎՈՐՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ԵՎ ՄԵԶԻ ՄԵԶ

Ս. Պ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Բարձր ջերմության երկարատև ազդեցության ինչպես նաև կորունդի հումքի փոշու հետ օրգանիզմ անցած տարբեր էլեմենտների հետևանքով կորունդի արտադրության տաք արտադրամասերի բանվորների արյան պլազմայի, ձևավոր տարրերի և մեզի մեջ նկատվում է ուսումնասիրվող միկրոէլեմենտների քանակային վերաբաշխում:

Նշվել է ուղղակի կապ բանվորների աշխատանքային պլազմաների և միկրոէլեմենտների վերաբաշխման աստիճանի միջև: Ինչքան բարձր է շրջապատի օդի ջերմաստիճանը և աշխատատեղի փոշոտվածությունը, այնքան մեծ է միկրոէլեմենտների քանակային փոփոխությունը ուսումնասիրվող միջավայրում:

1. Арутюнян Л. Г. Автореф. доктор. дисс., Ереван, 1971.
2. Клемешова Л. С. Автореф. канд. дисс., Ташкент, 1970.
3. Райцес В. С. Микроэлементы в медицине. 112, Киев, 1977.
4. Сабадаш Е. В., Сорока В. Р. Мат-лы конф. Донецкого НИИ физиологии, 136, Донецк, 1962.
5. Сорока В. Р. Автореф. докт. дисс., Донецк, 1965.
6. Тилис А. Ю. Гемодинамика и биохимические сдвиги при солнечно-тепловом перегревании. Ташкент, 1964.

ИЗМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ
В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ГОРНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ

А. Н. БАГРАМЯН

Ключевые слова: развитие почв, иммобилизация ферментов.

Основная часть внеклеточных ферментов почвы находится в иммобилизованном состоянии [10, 13, 14]. Однако процесс и механизм иммобилизации ферментов в естественных условиях при формировании и развитии почв изучены недостаточно. Вспостороннее изучение этого процесса даст возможность выяснить роль ферментов в почвообразовании и формировании плодородия почв, а также вскрыть причины различий в уровнях активности ферментов в отдельных группах почв [5]. Настоящая работа посвящена одному из аспектов указанной проблемы.

Материал и методика. Исследования проводили на слаборазвитых почвах Зангезурского хребта. Активность ферментов определяли по Галстяну [7]. Активность инвертазы выражали в мг глюкозы, уреазы—мг NH_3 на 1 г почвы за сутки, фосфатазы—мг Р на 100 г почвы за 30 мин, дегидрогеназ—мг трифенилформаза на 10 г почвы за сутки, АТФазы—мг Р на 100 г почвы за час, каталазы—см³ O_2 на 1 г почвы за 1 мин.

Результаты и обсуждение. Определенное представление о процессе иммобилизации ферментов в естественных условиях дает исследование слаборазвитых почв субнивальной зоны высоких гор. При переходе от начальной к последующим стадиям почвообразования обнаруживается активность ферментов, которая затем увеличивается (табл.). Аналогичные результаты были получены и ранее при изучении слаборазвитых почв других районов Армении [8]. На определенной стадии развития почв уровень активности ферментов стабилизируется и при неизменных факторах почвообразования остается относительно устойчивым [6]. Согласно Роде [12], такие признаки служат основанием для классификационного определения почвы.

Какие же факторы и условия являются решающими при иммобилизации внеклеточных ферментов в почвах?

Общезвестно, что для иммобилизации ферментов необходимы свободный фермент, определенные условия среды (температура, рН и т. д.) и носитель—тонкодисперсное минеральное или органическое вещество [10]. Источники внеклеточных ферментов—растения и микроорганизмы—даже на самых начальных стадиях почвообразования при-

Изменение химических, физико-химических показателей и активности ферментов при развитии почв

Стадия развития почвы	Горизонт, глубина, см	рН водный	В процентах			Обменные, мэкв на 100 г почвы				Активность ферментов					
			гумус	фракции, мм		Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	сумма	инвертаза	фосфатаза	уреаза	АТФ-аза	дегидрогеназы	каталаза
				< 0.01	< 0.001										
Начальная	АД 0—3	6,5	0,4	3,6	1,2	1,2	0,4	0,3	1,9	0	0,5	0,1	0	0,4	0,3
Первая	АД 0—7	6,6	2,2	9,1	2,6	8,2	1,5	1,8	11,5	1,8	1,6	1,0	0	1,6	0,7
Вторая	А 0—5	6,4	3,6	29,1	5,6	8,2	1,5	2,5	12,2	14,5	2,9	1,5	0	1,6	1,1
	АД 5—15	6,5	1,9	11,4	4,9	4,1	1,0	1,4	6,5	3,4	0,6	0,5	0	0,3	0,3
Третья	А _д 0—5	6,1	11,1	43,8	10,0	20,3	4,7	3,5	28,5	140,3	22,8	2,0	2,5	5,6	7,2
	А 5—16	5,9	7,4	25,1	4,2	11,4	3,6	4,2	19,2	99,2	13,8	3,1	10,1	2,4	2,4
	В ₁ 16—34	6,1	1,7	18,4	2,7	5,6	4,6	2,4	12,6	6,9	0,9	0,5	0	0,1	0,2
	В ₂ 34—40	6,2	1,1	21,1	1,4	4,1	0,1	2,9	7,1	1,8	0,4	0,5	0	0	0,2
СД 40—65	6,5	0,5	2,2	0,4	1,0	0,5	0,4	1,9	0	0,1	0	0	0	0,1	

существуют в достаточном количестве, так что наличие свободных ферментов не может лимитировать их иммобилизацию в почвах, и этот вопрос в настоящей работе не рассматривается. Условия внешней среды—рН, соотношение обменных катионов—благоприятны для иммобилизации и действия ферментов [1] на всех стадиях развития рассматриваемых почв. Исследования показали, что основным фактором, лимитирующим иммобилизацию ферментов в почве, является наличие и состояние носителей—гумусовых веществ и илистых частиц, составляющих, как известно, почвенный поглощающий комплекс (ППК).

При развитии почва постепенно обогащается гумусовыми веществами и илистыми частицами, в результате чего формируется ППК; емкость обмена возрастает до 30 мэкв на 100 г почвы. Биохимические процессы, обусловленные действием внеклеточных ферментов, усиливаются, и по активности ферментов слаборазвитые почвы постепенно приближаются к зональным—горно-луговым дерновым. К аналогичному выводу мы пришли при исследовании обнаженных песчаных отложений оз. Севан [3].

В изученных почвах о связи между состоянием ППК и иммобилизацией внеклеточных ферментов можно говорить только косвенно. Прямым доказательством тому являются результаты исследования содовых солонцов-солончаков Араратской равнины, характеризующихся суглинистым и глинистым механическим составом [11]. Совершенно очевидно, что, как вполне сформировавшиеся почвы, они имеют зрелый поглощающий комплекс. Источником внеклеточных ферментов служат галофиты. Однако, несмотря на наличие свободных ферментов и носителей, активность внеклеточных ферментов в этих почвах не обнаруживается, или она очень подавлена [2, 4]. Мощным фактором, препят-

ствующим иммобилизации и действию внеклеточных ферментов, является ион натрия. В присутствии карбонат-иона натрия создает щелочную реакцию среды, крайне неблагоприятную для большинства ферментов. При высоких значениях рН он легко внедряется в ППК, составляя до 80% от суммы обменных катионов. Обменный натрий, блокируя активные кислотные центры, препятствует иммобилизации свободных ферментов [1], в его присутствии ППК переходит в крайне неустойчивое состояние, может легко разлагаться и растворяться [9]. Почва становится почти непроницаемой для воды и растворенных в ней веществ. Требования, предъявляемые к идеальному носителю иммобилизованных ферментов, таковы: полная нерастворимость, высокая биологическая и химическая стойкость, механическая прочность, достаточная проницаемость как для фермента, так и для соответствующего субстрата. Как видим, в содовом солонце-солончаке носитель обладает диаметрально противоположными качествами. Следовательно, состояние ППК играет важную, если не решающую, роль в иммобилизации свободных ферментов в почве. После мелиорации и сельскохозяйственного освоения в содовых солонцах-солончаках создаются благоприятные условия для иммобилизации и действия ферментов. По активности ферментов мелиорированные почвы постепенно приближаются к зональным—лугово-бурым орошаемым.

Таким образом, в почве происходит иммобилизация внеклеточных ферментов, активность которых изменяется при ее развитии. Активность иммобилизованных ферментов можно использовать в качестве диагностического и индикационного показателя процесса почвообразования при развитии почв.

Институт почвоведения и агрохимии
МССР Армянской ССР

Поступило 5.II 1981 г.

ՅԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՆՈՆԱՄԱՐԳԱԳԵՏՆԱՅԻՆ ՀՈՂԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ս. Կ. ԲԱՂՎԱՄՅԱՆ

Հաստատվել է, որ հողում ֆերմենտների իմոբիլիզացիայի համար անհրաժեշտ է կլանող կոմպլեքսը կազմող հումուսանյութերի և տղմային մասնիկների անկայունություն: Հողի կլանող կոմպլեքսի վիճակը կարևոր նշանակություն ունի ֆերմենտների իմոբիլիզացիայի համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян С. А. Автореф. канд. дисс., М., 1980.
2. Абрамян С. А., Оганисян А. С., Баграмян А. Н., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 31, 10, 1978.
3. Баграмян А. Н. Биолог. ж. Армении, 33, 3, 1980.
4. Баграмян А. Н., Абрамян С. А., Галстян А. Ш. ДАН Армянской ССР, 68, 2, 1979.
5. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.

6. Галстян А. Ш. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ Армянской ССР, 12, 1, 1977.
7. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.
8. Галстян А. Ш., Татевосян Г. С. ДАН Армянской ССР, 46, 2, 1968.
9. Гедройц К. К. Избр. научн. тр., М., 1975.
10. Имобилизованные ферменты, 1. М., 1976.
11. Петросян Г. П., Чигчян А. И. В сб. Мат-лы Международн. симп. по мелiorации почв содового засоления. Ереван, 1971.
12. Роде А. А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв. М., 1947.
13. Щербакова Т. А. Почвоведение, 5, 1980.
14. Mcla en A. D. Chemica Scripta, 8, 3, 1975.

ДЕЙСТВИЕ ЭТАФОСА НА ПАУТИННЫХ И ФИТОСЕИДНЫХ КЛЕЩЕЙ

Э. С. АРУТЮНЯН, А. А. АВАҚЯՆ

Ключевые слова: паутинные и фитосейдные клещи, этафос.

Сочетание деятельности акарифагов с химической борьбой, которая проводится против вредителей и болезней растений в природных условиях и в закрытом грунте, является одной из главных проблем интегрированной борьбы. Изыскание и испытание новых эффективных препаратов имеет поэтому первостепенное значение. В этом плане определенный интерес представляет этафос.

Этафос, 50% СП—новый отечественный фосфорорганический контактно-кишечный инсектоакарицид, синтезированный ВНИИХСЗР. Эффективен против различных вредителей сельскохозяйственных культур как с грызущими, так и с сосущими ротовыми органами. Препарат среднетоксичен для теплокровных животных—ЛД₅₀ для крыс орально 350 мг/кг*.

В настоящей работе изучены действие этафоса против паутинового и хищных клещей, а также возможности сочетания деятельности хищников с этафосом.

Материал и методика. В лабораторных условиях изучалось действие этафоса на паутинового клеща *Tetranychus urticae* и хищных клещей *Amblyseius similis* и *Phytoseiulus persimilis*. Опыты ставились в двух гидрогермических условиях: T=24°, W=85% и T=18—20°, W=45—50%. В первом случае условия среды приближаются к условиям защищенного грунта, а во втором—к полсвам. В опытах использовали имаго *T. urticae* и *A. similis* армянской популяции, не подвергавшейся обработке химическими препаратами. Популяция *Ph. persimilis* (чувствительная раса) получена из ВНИИФ и много лет разводится в лаборатории акарологии Института зоологии АН Армянской ССР.

Токсичность препарата определяли методом последовательной подсадки клещей на опрысканные листья фасоли через 2—4 ч после высыхания капельно-жидкой влаги. Подсадку клещей проводили ежедневно до исчезновения токсичности препарата. Кроме того, испытания проводились методом погружения зараженных клещами листьев на 3—5 с в растворы препарата 0,1 и 0,01% (по препарату). Учет гибели клещей проводили через 24 ч после обработки. Опыты ставились в 3-кратной повторности (не менее 50 клещей в каждой).

Результаты и обсуждение. Как видно из рис. 1, 2, 3, этафос является высокотоксичным для паутинового и хищных клещей. При одинаковых условиях среды (рис. 1, 2) вначале наблюдается полная корреляция между эффективностью и концентрацией препарата, которая посте-

* Гар К. Тез. совещ. «Повышение эффективности применения химических средств защиты с.-х. культур и охрана окружающей среды». 14—16, М., 1979.

пенно слабеет и исчезает. Из рис. 1, 2 следует также, что в зависимости от концентрации сроки летального воздействия препарата

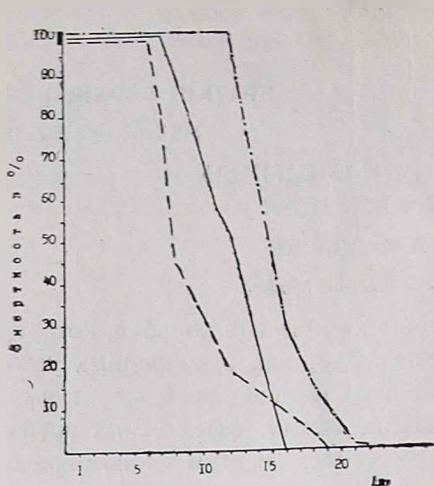


Рис. 1.

Рис. 1. Воздействие 0,1%-ного этафоса на клещей в условиях $T=24^{\circ}$
 $W=85\%$, — *T. urticae*, - - - *A. similis*,
 — · — *Ph. persimilis*.

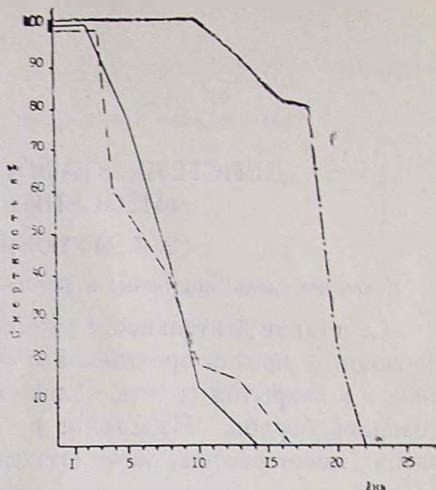


Рис. 2.

Рис. 2. Воздействие 0,01%-ного этафоса на клещей в условиях $T=24^{\circ}$,
 $W=85\%$. Обозначения те же, что и на рис. 1.

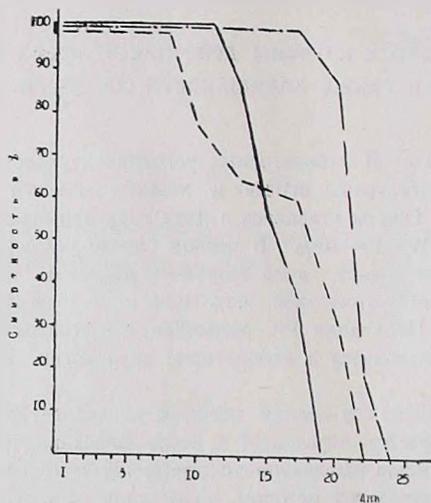


Рис. 3. Воздействие 0,01%-ного этафоса на клещей в условиях $T=18-20^{\circ}$
 $W=45-50\%$. Обозначения те же, что и на рис. 1.

на клещей различны. Так, 100%-ное летальное воздействие 0,1%-ного этафоса длится для *T. urticae*—7, для *A. similis*—6, а для *Ph. persimilis*—12 дней, тогда как влияние 0,01%-ной концентрации длится соответственно 2, 3 и 10 дней. Кроме того, из рисунков можно заключить, что из хищников более устойчив *A. similis*. Препараты 0,1 и 0,01%-ной концентраций полностью теряют эффективность почти в одни и те же

сроки. Установлено также, что в зависимости от условий среды (температура и влажность воздуха) одинаковые концентрации препарата имеют различные сроки летального воздействия на клещей (рис. 2, 3). При температуре 24° и 85%-ной влажности 100%-ное летальное воздействие концентрации 0,01% для *T. urticae* длится 2 дня (рис. 2), а при температуре 18—20° и влажности 45—50%—11 дней (рис. 3). Такая же закономерность наблюдается в отношении хищных клещей.

Многократное повторение опытов дает возможность заключить, что токсичность препарата при высокой температуре и повышенной влажности воздуха падает быстрее, чем при низких показателях. Следовательно, действие этафоса в полевых условиях будет намного продолжительнее, особенно в весенний период, чем в условиях закрытого грунта.

В результате погружения зараженных клещами листьев в растворы этафоса (0,1 и 0,01%) через 1—2 ч после высыхания капельно-жидкой влаги была достигнута 100%-ная гибель клещей. Являясь высокоэффективным препаратом в отношении имаго, этафос в равной мере уничтожает личинки, нимфы и яйца. Более того, находясь в стадии покоя, нимфы паутиного клещика не выходят из личиночной шкурки и погибают. Интересно отметить, что после опрыскивания растений подсаженные клещи становятся беспокойными, хаотично передвигаются, но не успевают покинуть растение. Следовательно, помимо акарицидных свойств, этафос обладает еще и репеллентными свойствами, которые сохраняются и при полном исчезновении акарицидных свойств.

Из полученных данных можно заключить, что этафос в отношении паутиного клеща и фитосейид является высокотоксичным препаратом. Следовательно, применение его одновременно с хищными клещами не представляется возможным.

Институт зоологии АН Армянской ССР,
Армянский сельскохозяйственный институт

Поступило 12.V 1980 г.

ԷՒՍՖՈՍԻ ԱՂՂԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՍՍԱՅՆԱՏՋԻ ԵՎ ՖԻՏՈՍԵՅԻԴ ՏՋԵՐԻ ՎՐԱ

Է. Ս. ԶԱՐԻԹՅԱՆՅԱՆ, Ս. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ

Էթաֆոսը նոր հայրենական ֆոսֆորօրգանական պրիպարատ է և արդյունավետ օդատարծվում է տարբեր գյուղատնտեսական կուլտուրաների վնասատուների դեմ, որոնք ունեն կրծող և ծծող բերանային օրգաններ:

Տարբեր ջերմաստիճանային պայմաններում ուսումնասիրվել է էթաֆոսի տարբեր տոկոսների (0,1 և 0,01) ազդեցությունը *Tetranychus urticae* և դիշատիչ տղերի (*Amblyseius similis*, *Phytoseiulus persimilis*) վրա: Պարզվել է, որ էթաֆոսը բարձր ազդեցության թունաքմիկատ է ուտայնատղի և դիշատիչ տղերի համար: Պրեպարատի մահացու ազդեցության ժամանակը կախված նրա խտությունից տարբեր է: Փորձերը ցույց են տալիս, որ միջավայրի պայմաններից կախված (օդի ջերմաստիճանը և խոնավությունը) պրեպարատը միևնույն խտության ժամանակ տղերի վրա ունի տարբեր տևողության մահացու ազդեցություն: Դա արդյունք է այն բանի, որ բարձր ջերմաստիճանի և խոնավության պայմաններում էթաֆոսը քայքայվում է ավելի արագ, քան ցածր ջերմաստիճանի և խոնավության ժամանակ:

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 663.227 (479.25)

СОРТА ВИНОГРАДА ВОСКЕАТ И РКАЦИТЕЛИ В КАЧЕСТВЕ
СЫРЬЯ ДЛЯ ХЕРЕСНЫХ ВИН АРМЕНИИ

А. М. САМВЕЛЯН

Ключевые слова: виноград, хересные вина.

Сырьевые ресурсы хересных вин в Армении довольно ограничены. Единственным сортом винограда для производства этих вин в настоящем является Воскеат, имеющийся в насаждениях Аштаракского и частично Шаумянского районов. Чилар, который считался ценным сортом для хереса, давно уже не культивируется, а отдельные небольшие участки его, разбросанные в разных хозяйствах, не имеют промышленного значения. К тому же площади виноградников под сортом Воскеат постепенно сокращаются, заменяясь другими сортами, в том числе и Ркацители, который также поступает на переработку для хересных виноматериалов.

Преследовалась цель изучить хересующие свойства виноматериалов из винограда сорта Ркацители, сравнивая их с виноматериалами из Воскеата, и дать рекомендации по его применению в производстве вина типа херес Армении.

Для решения этой задачи в течение ряда лет проводились специальные работы по изучению химического состава Воскеата и Ркацители, а также по хересованию виноматериалов, полученных из указанных сортов винограда.

Результаты многократных анализов показали, что при одновременном сборе урожая содержание сахаров, дубильных и азотистых веществ, свободных аминокислот, витаминов группы В сравнительно больше в ягодах винограда Воскеат.

Согласно данным табл. 1, сахаристость винограда Воскеат на 1,8% больше по сравнению с Ркацители, а титруемая кислотность, наоборот, на 1,2 г/л меньше. Содержание дубильных веществ и общего азота соответственно больше на 255 и 248 мг/л, суммарное количество витаминов группы В на 190,94 мг/л, при этом за исключением тиамина содержание всех витаминов группы В у этого сорта сравнительно больше.

Определение аминокислот на аминокислотном анализаторе показало, что общая сумма их, в том числе содержание отдельных аминокислот—гистидина, треонина, серина, глутамина, аланина,—сравнительно меньше у сорта Ркацители.

Таблица 1

Химические показатели винограда

Наименование сорта	Сахар, %	Титруемая кислотность, г/л	Дубильные вещества, г/л	Азот, мг/л			Витамины группы В, мг/л*						
				белковый	небелковый	общий	моноинозит	биотин	пантотеновая кислота	тиамин	пиридоксин	никотиновая кислота	Сумма витаминов
Воскеат	24,2	4,5	0,679	39,0	530	578	253	0,03	9,34	0,4	0,8	99,11	363,68
Ркацители	22,4	6,3	0,424	14,0	322	336	140,2	нет	4,99	0,8	0,51	26,24	172,74

* Витамины—по данным Л. А. Георгян.

Таблица 2

Химические данные и органолептическая характеристика хересных вин

Сорт винограда	Пикнометрические показатели			Кислоты, г/л		Дубильные вещества, г/л	Альдегиды, мг/л			Эфиры, средние, мг/л	Азот, мг/л			Eh, мв	рН	Дегустационная оценка, баллы
	удельный вес	спирт, % об.	экстракт, г/100 мл	титруемые	летучие		свободные	связанные	сумма		белковый	небелковый	общий			
Воскеат	0,9886	16,3	23,2	4,4	0,5	0,396	428,3	172	488,0	191	21,3	290,7	312	248	3,2	9,1 и букете и во вкусе явно выражены хересные тона
Ркацители	0,9870	16,1	22,0	5,6	0,86	0,268	333,4	107,5	369,2	118,0	13,0	183,3	196,3	273	3,1	8,7 слабые тона хереса
Воскеат + Ркацители (1:1)	0,9880	16,2	22,8	5,1	0,7	0,304	362,8	132,1	402,6	136,1	17,5	207,3	224,8	261	3,1	8,8 по свойствам хереса занимает промежуточное место

Указанные вещества являются источником питания для дрожжей как при брожении виноградного сусла, так и при хересовании виноматериалов, они способствуют усилению физиологической функции дрожжевых клеток хересной пленки, а следовательно, и накоплению продуктов новообразования, что положительно сказывается на качестве хереса.

Как показали результаты производственных опытов, проведенных на Аштаракском винном заводе (с 1974 года), виноматериалы из винограда Ркацителли по своим хересующим свойствам значительно уступают виноматериалам из винограда Воскеат, что выражается в разнице в химических показателях хересованных вин, а также их дегустационных оценках. Из данных табл. 2 можно сделать вывод, что накопление альдегидов, ацеталей, средних эфиров, являющихся химическими показателями хересных вин, интенсивнее происходит в виноматериале из винограда Воскеат, характерен также низкий показатель окислительно-восстановительного потенциала (ЕН), чем и отличается данный образец вина. Что касается дубильных, азотистых веществ и титруемой кислотности, то количество их соответствует исходному содержанию в винограде. Органолептическая проверка букета и вкуса образцов вина из сорта Воскеат выявила явно выраженные хересные тона, в образце вина из Ркацителли эти показатели выражены значительно слабее, а дегустационная оценка последнего на 0,4 балла ниже по сравнению с вином из Воскеата.

По своему химическому составу и дегустационным достоинствам хересованное вино из смеси сортов Воскеат и Ркацителли занимает промежуточное положение.

Таким образом, на основании полученных результатов можно прийти к заключению, что Воскеат в качестве сырья для хересных вин по своим достоинствам намного превосходит сорт Ркацителли. При необходимости Ркацителли можно использовать в производстве вина типа херес Армении лишь в смеси с Воскеатом.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства

МСХ Армянской ССР

Поступило 26.XII 1980 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՈՍԿԵՀԱՏ ԵՎ ՌՔԱՇԻԹԵԼԻ ՍՈՐՏԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ ՈՐՈՇՈ ԽԵՐԵՍԱՅԻՆ ԳԻՆԻՆԵՐԻ ՀՈՒՄՔ ՀԱՅՎԱԿԱՆ ՄՍՀ-ՈՒՄ

Ա. Մ. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ

Քիմիական բաղադրություններ՝ շաքարայնություններ, դաբադային և ազոտային նյութերի պարունակություններ, В խմբի վիտամինների և ամինաթթուների կազմով Ոսկեհատ խաղողը նկատելիորեն հարուստ է Ռքածիթելի խաղողից: Իսկ վերջինիցս պատրաստված գինեկուլթը խերեսացող ունակությամբ զգալիորեն զիջում է Ոսկեհատ խաղողից պատրաստված գինեկուլթին: Այդ երկու սորտերից պատրաստված գինեկուլթերի խառնուրդը խերեսացող ունակությամբ զբաղեցնում է միջին տեղը: Ուստի, Ռքածիթելին հանրապետության խերեսային գինիների արտադրությունում կարելի է օգտագործել միմիայն խառնուրդի ձևով, ինչպես խաղողի սեպածի, այնպես էլ գինեկուլթերի կուպամի ճանապարհով:

ВИТАМИНЫ ГРУППЫ В В ПЛОДАХ МУТАНТОВ ПЕРЦА

Л. А. ГУКАСЯН, Л. А. ГЕВОРКЯН

Ключевые слова: мутанты перца, витамины группы В.

Известно, что витамины занимают особое место по своему специфическому действию на организм человека и животных. Участвуя в регуляции обмена веществ преимущественно в качестве коферментов в различных ферментных системах, витамины не синтезируются, а поступают в организм в готовом виде.

В данном сообщении приводятся результаты изучения содержания витаминов группы В в плодах мутантов перца. Являясь богатым источником аскорбиновой кислоты, содержание которой достигает 300—400 мг на 100 г сырого вещества [3, 5], плоды перца содержат также водорастворимые витамины. По немногочисленным данным литературы, содержание никотиновой кислоты в перце составляет 6—9,9, тиамин — 0,02—0,09 [1], а фолиевой кислоты — 1,3—2,9 мг на 100 г сухого вещества [1, 3], рибофлавин содержится почти в одинаковых с тиаминном количествах [1].

Материал и методика. На экспериментальной базе биологического факультета ЕГУ с использованием нитрозометилмочевинны получены измененные формы сладкого перца, отличающиеся от исходной морфобиологическими, физиологическими и биохимическими свойствами [2]. Среди них выделены два мутанта, которые в ряду поколений по урожайности (в пересчете на одно растение) также превосходили исходный и некоторые сорта, районированные в Армянской ССР.

В качестве исходного материала использовался симферопольский сорт перца Юбилейный 307, а районированного — сорт Подарок Молдавы.

Определение витаминов проводилось микробиологическими методами Одинцовой [4], основанными на ростовой реакции индикаторного штамма на количественное содержание витамина.

Тиамин и пиридоксин определялись с помощью индикаторной культуры дрожжей *Debaryomyces disporus*, пантотеновая кислота — с помощью *Saccharomyces cerevisiae*, для определения никотиновой кислоты был использован индикаторный штамм *Zygo-bospora marxiana* № 734 Kydrlavzev.

Отобранные 10—15 однолетних плодов промывались, отделялись от семян, проводились через терку и после взвешивания ставились на автолиз на 48 ч при температуре 48°. Автолиз проводился с целью перехода связанных витаминов в свободную форму. По окончании его материал взвешивался и потеря в весе восполнялась дистиллированной водой. После тщательного перемешивания масса отцеживалась и в полученном соке определялся витамин.

Определение содержания витаминов проводилось как в фазе технической, так и биологической зрелости.

Результаты и обсуждение. Из рис. (а) следует, что содержание никотиновой кислоты в плодах мутанта 1 и исходного сорта при биологической спелости увеличивается почти в полтора раза. У мутанта 2 и у районированного сорта Подарок Молдавы, наоборот, отмечается уменьшение, однако абсолютная величина указанного показателя у обоих образцов при технической спелости наибольшая. Мутант 2 выгодно отличался от изученных нами остальных образцов, уступая лишь исходной форме при полном созревании.

Почти такая же закономерность выявлена при определении пантотеновой кислоты (рис., в), однако у мутанта 2 и районированного сорта отмечалась стабильность в отношении накопления этого витамина при переходе от технической к биологической спелости, в отличие от никотиновой кислоты.

Определение тиамин (рис.: с), выявило иную картину. Мутанты 1 и 2, а также районированный сорт Подарок Молдавы накапливают намного больше этого витамина в фазе технической спелости (от 3.3 до

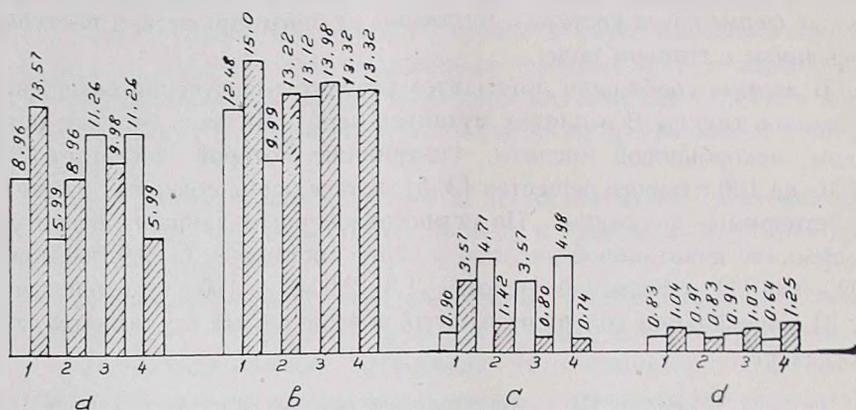


Рис. 1. Результаты определения витаминов группы В в плодах мутантов перца в фазах технической и биологической спелости. 1—контроль (сорт Юбилейный 307), 2—мутант 1, 3—мутант 2, 4—районированный в Армянской ССР сорт Подарок Молдавы; а) содержание никотиновой кислоты, в) содержание пантотеновой кислоты, с) содержание тиамин, d) содержание пиридоксин. Светлые столбики означают техническую спелость, а заштрихованные—биологическую. Содержание витаминов—в мг/л.

6,7 раз) по сравнению с биологической. Контрольный сорт содержит в среднем в 5 раз меньше тиамин, чем остальные образцы, однако при полном созревании он превосходит в этом отношении мутантные формы.

Абсолютное содержание пиридоксин (рис., d) оказалось наименьшим по сравнению с остальными витаминами. Чувствительной разницы в его накоплении не наблюдается при переходе от технической к биологической спелости. Наименьшее содержание пиридоксин составило 0,64, а наибольшее—1,25 мг/л (Подарок Молдавы).

Полученные данные свидетельствуют о том, что мутант 2 при тех-

нической спелости по содержанию изученных витаминов превосходит исходную форму, а мутант 1 в ряде случаев уступает ей.

Таким образом, плоды перца накапливают в достаточном количестве витамин группы В, которое в зависимости от фаз созревания меняется по-разному.

Применение метода химического мутагенеза может положительно сказаться на процессе витаминонакопления.

Երևանի գիտությունների ակադեմիայի
Գենետիկական և Բուսաբանական
ինստիտուտի Կենտրոնի Կենսաբանական
Ինստիտուտ, Երևան

Поступило 24.IX 1980 г.

Յ ԽՄԲԻ ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՏԱՔԳԵՂԻ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ

Լ. Ա. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ, Լ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

Տարղեղի մակածված մուտանտների պտուղներում որոշվել է Յ խմբի վիտամինների պարունակությունը և կատարվել է համեմատական ուսումնասիրություն Ելանյուլթի (սորոտ Յուբիլեյնի 307) և Հայկական ՍՍՀ-ում շրջանացված Պողարոկ Մուղավի սորտի հետ՝ ինչպես տեխնիկական, այնպես էլ կենսաբանական հասունացման շրջանում:

Պարզվել է, որ ուսումնասիրված նմուշների մեջ նիկոտինաթթվի և պանտոտինային թթվի պարունակությունը զգալիորեն ավելի է, քան թիամինինը և պիրիդոքսինինը: Որոշված վիտամինների քանակությունը, բացառությամբ թիամինի, հիմնականում ավելանում է կենսաբանական հասունացման շրջանում:

Վերոհիշյալ վիտամինների պարունակությամբ հատկապես աչքի է ընկնում մուտանտ 2-ը տեխնիկական հասունացման շրջանում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Буткевич С. Т. Тр. Молдавск. научно-иссл. ин-та орошаемого земледелия и овощеводства, 7, вып. 1, 1976.
2. Гукасян Л. А., Туманян Э. Р. Тез. докл. третьего съезда армянского об-ва генетиков и селекционеров им. П. И. Вавилова, Ереван, 1976.
3. Милованова Л. В. В кн.: Биохимия овощных культур. М., 1961.
4. Одицова Е. Н. Микробиологические методы определения витаминов. М., 1959.
5. Филов А. И. Перцы и баклажаны. М., 1956.

НЕНОРМАЛЬНОСТИ ЖИЛКОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ ОРЕХА
ГРЕЦКОГО КАК ОСНОВА ОТБОРА НА ПЛЮСОВОСТЬ

В. Г. КАРТЕЛЕВ

Ключевые слова: орех грецкий, ненормальности жилкования, отбор.

Считается, что ореху грецкому в норме присуще первостое жилкование [2]. Это такая система жилок, когда от центральной жилки параллельно друг другу отходят жилки второго порядка, заканчивающиеся на краю листа. Печникова [6], изучая орехи в ущелье р. Кондар в Таджикистане, впервые заметила и описала такую ненормальность, как вильчатое разветвление жилок второго порядка. Она считала, что этот признак не имеет систематического значения и может быть интересен лишь с точки зрения филогенеза вида.

Заинтересовавшись этим положением применительно к природным разновидностям ореха, мы детально изучали этот признак как в естественной популяции Северной Армении, так и в садах, а также в питомнике на репродукентах из других зон. При этом обнаружилась целая гамма ненормальностей, которую можно систематизировать следующим образом:

1. Вильчатое разветвление. Жилка второго порядка разделяется на 2 одинаковой толщины, образуя симметричные относительно оси своего продолжения углы: а) с прямыми сторонами, б) с изогнутыми сторонами.

2. Пересечения нервов второго порядка: а) в одной точке, б) сближение, в) слияние двух нервов в один.

3. Тройчатое разветвление нервов второго порядка: а) из одной точки, б) мощные ответвления из нескольких близких точек.

4. Рисунок. Соединения нервов второго порядка на краю листа, образующие закругления плавными линиями под тупым углом.

Встречаемость типов и видов ненормальностей жилкования листьев ореха различна. Наиболее распространенным типом в Армении (как и в других местах) — является рисунок (96—100%), затем вильчатые разветвления (66%), пересечения (6%) и тройчатые развилки (0,2%). У дикой тведоскорлупой разновидности ореха рисунок встречается не у всех особей, а вильчатое разветвление встречается существенно реже ($49 \pm 1,0\%$ против $78 \pm 0,7\%$ у настоящей разновидности).

Использовать величину встречаемости для целей практической дифференциальной диагностики разновидностей неудобно, но она хорошо преломляется через суммарную численность всех ненормальностей в выражении на одну листовую пластинку. Эту величину мы называем индексом жилкования (ИЖ).

Для обоснования практического использования индекса жилкования листьев мы изучили структуру естественной популяции ореха по величине ИЖ и его изменчивость, т. е. генетическую обеспеченность [1, 5]. Установлено (табл. 1), что распределение особей по этому при-

Таблица 1

Структура естественной популяции ореха грецкого по признаку одревеснения вторичного эндокарпа и соответствующий ему ИЖ

Ступени филогенеза (группа)	Встречаемость группы, %	Индекс жилкования		
		размах	$M \pm m$	C, %
Типика	5	15—25	19,8 \pm 0,7	10,1
Лигноза	9	14—18	15,9 \pm 0,5	15,5
Пликата	12	9—13	10,7 \pm 0,4	17,0
Лакуноза	74	7—10	9,1 \pm 0,2	18,2

знаку имеет характер гамма-распределения с наибольшей численностью в зоне меньших индексов, т. е. у особей с одревесневшим вторичным эндокарпом и перегородкой. Форма же типика (т. е. настоящая разновидность — *Juglans regia* L. var. *vera* D. C.) отличается от преобладающей массы твердоскорлупых особей очень резко ($t=14,7$). Генетическая обеспеченность этого признака приведена в табл. 2.

Таблица 2

Изменчивость индекса жилкования листьев ореха грецкого

Разновидности	Коэффициент изменчивости, %			
	эндогенной	индивидуальной	экологической	хронологической
Настоящая	8,5—12,0	17,1	8, —12,1	4—12,1
Твердоскорлупая	15,0—20,0	33,8	8,0—10,0	4—12,0'

Полученные данные позволили прийти к выводу, что характер разветвления жилок второго порядка присущ особи вообще, что свидетельствует о генетической обусловленности этого признака.

Сопоставление величины индекса жилкования листьев с многими признаками, генетическая детерминированность которых была доказана дисперсионным анализом, обнаружило тесную корреляционную связь между ними. Например, между ИЖ и мерой несупротивности листочков в двух верхних парах $r=0,90 \pm 0,15$; между ИЖ и числом листочков сложного листа $r=0,99 \pm 0,06$. Кроме того, изучение индекса

жилкования в клоновой коллекции перспективных форм показало, что он здесь выше, чем у настоящей разновидности естественной популяции. Это навело нас на мысль, что гены, контролирующие характер разветвления жилок, и гены, ответственные за формирование хозяйственно ценных признаков особи, работают параллельно, сцепленно. Для проверки этой идеи были сопоставлены индексы жилкования и хозяйственной ценности [4] всех сортов клоновой коллекции ореха. Связь оказалась высокой: $r=0,97 \pm 0,05$ при $P=0,999$. Установление этой связи позволяет использовать ИЖ не только для различения разновидностей, но и для отбора на плюсовость по принципу: чем больше величина индекса жилкования, тем более перспективна особь в хозяйственном отношении (цель отбора).

Отбор по этому признаку осуществляется путем изучения трех случайных нормально развитых непарных пластинок сложного листа и вычислением среднего из них. По этой величине и делается заключение о перспективности особи. При анализе трех листков вероятность безошибочного отбора в смешанных по разновидностям популяциях составляет 0,89, что вполне приемлемо для практики.

Метод отбора проверен автором в Молдавии, на Украине, в Крыму, на Черноморском побережье Кавказа, в Грузии, Азербайджане, Узбекистане и Киргизии (естественные леса и сортовые плантации), и нигде не дал отклонений от теоретического ожидания. Это свидетельствует о том, что нам удалось найти косвенный признак, тесно коррелирующий с признаками хозяйственной ценности и свойственный грецкому ореху вообще как виду.

Метод апробирован лабораторией селекции ЦНИИЛГиС на плантации межвидовых гибридов и в клоновом архиве.

Этим методом в Иджеванском лесхозе (ур. Агасунц-чала) произведено селекционное улучшение малоценных посевных культур ореха. В результате 3-приемного удаления нежелательных особей с низким ИЖ густота посадки снижена до 200 шт/га, в насаждении не осталось ни одной твердоскорлупой особи, а урожай за 12 лет в варианте с удобрениями составил 700 кг/га.

Широкое внедрение метода в производство позволит эффективно перейти на выведение новых сортов методом индивидуального отбора и разумно вмешаться в судьбу малоценных в селекционном отношении культур ореха с тем, чтобы довести площади под орехом в республике до 15 тыс. га, а в перспективе и до 40 тыс. га [3].

АрмНИЛОС

Поступило 10.II 1980 г.

**ԸՆԿՈՒԶՆՆՈՒ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԶՂԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ԱՆԿԱՆՈՆՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՈՐՊԵՍ ՊԼՅՈՒՍԱՅԻՆ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՔ**

Վ. Գ. ԿԱՐՏԵԼԵՎ

Առաջին անգամ նկարագրված և տրված են ջղավորության անկանոնության դասակարգումը, ստացված է հասկացողություն ջղավորության ինդեքսի

մասին Այդ նշաններով բերված է բնական պոպուլյացիայի կառուցվածքը, ուսումնասիրված է ինդեքսի փոփոխականությունը և ցույց է տրված էական կոռեկցիայի առկայությունը ընտրության ենթակա նշանների հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абатурова М. П. Сб.: Научные основы селекции хвойных пород, 87, М., 1978.
2. Журбин А. И. Ботаника с основами общей биологии. М., 1968.
3. Казарян В. О., Хурицудян П. А., Арутюнян Л. В., Григорян А. А., Барсегян А. М. Научные основы облесения и озеленения Армянской ССР. Ереван, 1974.
4. Картелев В. Г. Лесное хозяйство, 5, 1971.
5. Петров С. А. В кн.: Теор. основы внутривидовой изменчивости и структура популяций хв. пород. 41, Свердловск, 1974.
6. Печникова С. С. Тр. Таджикистанской базы АН СССР, 8, 307, 1938.

О ГНЕЗДОВАНИИ МАЛОЙ ГОРЛИЦЫ (*STREPTOPELIA
SENEGALENSIS*) В ГОРОДЕ ЕРЕВАНЕ

М. С. АДАМЯН

Ключевые слова: малая горлица, гнездование, расселение.

По литературным данным*, гнездовой ареал малой горлицы охватывает всю Африку, Малую Азию, Пакистан, Иран, Афганистан, Индию и т. д. В пределах Советского Союза эта птица до недавнего времени обитала только в республиках Средней Азии, где появилась в 1904—1909 гг.

В городе Ереване малая горлица впервые была отмечена нами летом 1977 года на южных окраинах города, в районе железнодорожной станции. В 1978 году эти птицы были отмечены парами на улицах вблизи центральных районов города. В дальнейшем пары малых горлиц регулярно встречались на улицах. В послегнездовой сезон, началом которого, вероятно, можно считать конец сентября, они образуют небольшие группы, насчитывающие обычно не более 7—10 особей. Поблизости от зернозаготовительных складов их значительное количество. Стаи малых горлиц в этот период насчитывают 100—150 особей.

К весне стаи горлиц распадаются на пары. В начале марта мы уже наблюдали брачное поведение и воркование птиц. Малые горлицы, занятые постройкой гнезда, регистрировались 8 мая на улице Чайковской, 2 июня на улице Ханджяна, 13 июня на улице Алавердяна. Насаживающая птица зарегистрирована в районе железнодорожной станции 3 июля 1980 года. Гнезда размещались соответственно на яесе, водосточной трубе четырехэтажного дома, на карнизе окна второго этажа, на чердаке пятиэтажного здания и под крышей одноэтажного зернового склада. Все эти гнезда были построены птицами на высоте более пяти метров от поверхности земли.

Наши наблюдения по гнездованию малой горлицы в черте города Еревана подтверждаются и дополняются многочисленными сведениями, полученными от любителей птиц. Некоторые из них в настоящее время воспитывают в неволе птенцов малой горлицы, взятых из гнезд.

Таким образом, проникновение малой горлицы и регулярное ее гнездование в Ереване свидетельствуют об интенсивном расширении гнез-

* Мекленбурцев Л. И. Птицы Советского Союза (голуби). М., 1951.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКА ПРОТЕОЛИПИДОВ
В РАЗНЫХ ОТДЕЛАХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ДРУГИХ
ОРГАНАХ КРЫС В ХОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Л. Г. КИРАКОСЯН

Определялось содержание белка протеолипидов (ПЛ) и общего белка в головном, продолговатом, спинном мозге, сердце, печени, почках и скелетной мышце 1-, 10-, 20-, 30-, 40-, 90-, 120—180-дневных и 1,5-годовалых крыс. Во всех изученных органах содержание белка ПЛ повышается в ходе онтогенеза, но степень и сроки этих изменений различны.

Наибольшие сдвиги отмечаются в нервной системе, где содержание белка ПЛ к моменту рождения во всех исследованных отделах очень низкое (0,46—0,79 мг/г влажного веса) и увеличивается в 11—20 раз в процессе развития. Концентрация его в разных отделах ЦНС несколько повышается в течение первой декады постнатальной жизни и резко возрастает (в 3,5—4,5 раз) в последующие 20—30 дней, когда начинается и активно идет процесс миелинизации. Однако к 40-дневному возрасту содержание ПЛ достигает только половины их уровня у взрослых и продолжает увеличиваться в дальнейшем вплоть до 1,5 лет жизни. У растущих и, особенно, у взрослых крыс концентрация белка ПЛ в продолговатом и спинном мозге значительно выше, чем в головном (в 1,5—2,5 раза).

В других изученных органах содержание белка ПЛ повышается лишь в 1,5—4 раза в ходе постнатального развития, будучи сравнительно высоким уже у новорожденных крыс.

В сердце, наиболее богатом ПЛ после мозга органе, основные сдвиги приходятся на первые 10 дней постнатальной жизни, в течение которых содержание белка ПЛ увеличивается в 2,2 раза, достигая 70% от содержания их у взрослых, после чего продолжает медленно нарастать вплоть до 4—6-месячного возраста, когда оно составляет 4,35 мг/г влажного веса.

В почках содержание белка ПЛ к моменту рождения сравнительно низкое (0,86 мг/г влажной ткани), оно постепенно повышается в течение первого месяца постнатальной жизни. К 30-му дню после рождения достигает 77% от его уровня у взрослых и продолжает медленно увеличив-

ваться до 120—180 дней (2,88 мг/г влажного веса). после чего почти не меняется.

Меньшим изменениям подвергается содержание белка П.Л в печени, где оно довольно высокое уже к моменту рождения (1,24 мг/г влажного веса), повышается в 1,3 раза в течение первой декады постнатальной жизни и держится на таком уровне до 40-го дня. затем снова повышается до 90-го дня (2,08 мг/г влажного веса). после чего особым изменениям не подвергается.

В отличие от остальных органов, в скелетной мышце содержание белка ПЛ к моменту рождения ниже (0,45 мг/г влажного веса), чем у 4—6-месячных крыс (0,52 мг/г влажного веса). Оно заметно возрастает в течение первых 30-ти дней постнатальной жизни, достигая 144% от содержания у взрослых, затем довольно резко снижается к 40-му дню и держится на этом уровне до 90-го дня, после чего несколько снижается. Общий белок во всех органах с возрастом повышается.

11 с., табл. 2, илл. 2, библиограф. 19 назв.

Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 5.II 1981 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА АПАЭТФ 2,3 В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ОБРАБОТКИ КУЛЬТУР ЛИМФОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

Г. Ф. САРКИСЯН

При изучении различий в уровне защитного эффекта протекторов на разных стадиях клеточного цикла возникло предположение, что истинный эффект протекторов не является стабильным, так как уменьшение уровня цитогенетических повреждений, возможно, является артефактом, наблюдаемым при смещении протектором клеточных субпопуляций.

С целью подтверждения существования защитного эффекта путем сравнения кривых «время—эффект», в разные сроки культивирования лимфоциты обрабатывали алкилирующим веществом тиофосфамидом и тиофосфамидом с протектором АПАЭТФ 2,3. Использовали клеточные культуры здоровых лиц и больных пигментной ксеродермой. Методика культивирования, анализ препаратов были общепринятыми.

Единственные различия в протекании процессов действия тиофосфамида с АПАЭТФ и без него отмечены в вариантах с протектором в клетках здоровых доноров, чего не наблюдается в клетках больных пигментной ксеродермой.

Анализ сравнения достоверности различия двух процессов позволил выявить не только эффект протектора на разных стадиях клеточного цикла, но и оценить сравнительные характеристики процессов.

Подобный феномен снижения эффекта химического мутагена в клетках здоровых доноров в отличие от клеток больных пигментной ксеродермой позволяет оценить его зависимость от ряда показателей клеточных культур.

11 с. Таблиц 3. Библиогр. 7 назв.

Ереванский государственный университет, биологический факультет

Поступило 3.11 1980 г.

Полный текст статьи депоирован в ВИНТИ

ГРАЦИЯ ХАЧАТУРОВИЧ БУНЯТЯН

19 марта 1981 г. скоропостижно скончался один из крупнейших биохимиков нашей страны, член Президиума АН Армянской ССР, академик АН Армянской ССР, директор Института биохимии АН Армянской ССР, заслуженный деятель науки Армянской ССР, доктор биологических наук, профессор Грация Хачатурович Бунятян.



Ушел из жизни замечательный ученый, выдающийся организатор науки и основоположник биохимической школы в Армении. Его отличали энциклопедические знания в различных отраслях науки и культуры, целеустремленная работоспособность, большой опыт организатора и выдающиеся личные качества ученого и человека, гармонично сочетающие принципиальность и требовательность с чутким и заботливым отношением к научным работникам, особенно молодым.

Г. Х. Бунятян родился 1 мая 1907 г. в Армении в г. Нор-Баязете (ныне Камо). Первоначальное образование получил в Нор-Баязете, в 1924 г. переехал в Ереван, где окончил среднюю школу им. Х. Абовя-

на. В 1925 г. после окончания школы Г. Х. Бунятян поступил на медицинский факультет Ереванского государственного университета, который успешно окончил в 1930 г. В 1928 г., будучи студентом пятого курса, он был выдвинут на должность лаборанта кафедры биохимии, а по окончании университета—утвержден ассистентом той же кафедры Ереванского медицинского института. С 1932 г. по 1936 г. был доцентом этой кафедры и далее заведовал ею по 1960 г. Одновременно на биологическом факультете Педагогического института и в Зооветеринарном институте читал курс физической и коллоидной химии. С 1936 г. по 1942 г. заведовал кафедрой биохимии в Зооветеринарном институте. С 1939 г. по 1941 г. Г. Х. Бунятян работал заместителем директора по научной части Ереванского медицинского института, а с 1942—1946 гг.—ректором Ереванского государственного университета, приложил все свои способности и талант ученого, педагога и организатора науки для его укрепления и дальнейшего развития. С 1943 г. заведовал Сектором биохимии Института физиологии АН Армянской ССР, затем Сектором биохимии АН Армянской ССР, а с 1961 г. до последних дней своей жизни являлся бессменным директором организованного им Института биохимии АН Армянской ССР, быстро выросшего в крупнейший центр нейробиохимии и получившего широкое признание как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Начав свою научно-педагогическую деятельность у проф. А. Г. Иоаннисяна, Г. Х. Бунятян в короткий срок становится самостоятельным ученым, а в 1937 г., в возрасте 30 лет успешно защищает докторскую диссертацию. В 1939 г. Г. Х. Бунятян был утвержден в ученом звании профессора, а в 1940 г. ему было присвоено звание заслуженного деятеля науки Армянской ССР. В 1943 г. Г. Х. Бунятян вступил в ряды КПСС.

Исключительны заслуги Г. Х. Бунятяна в становлении и развитии Академии наук республики. Г. Х. Бунятян являлся одним из членов—учредителей Академии наук Армянской ССР (1943 г.). С первых же лет организации Академии он был выдвинут в состав ее руководящих деятелей. С 1947 по 1957 год избирался академиком-секретарем отделения биологических наук, с 1958 по 1961 год—академиком-секретарем, с 1961 по 1967 год—вице-президентом АН Арм. ССР, а с 1967 года до конца жизни являлся членом Президиума АН Армянской ССР.

Еще в студенческие годы Г. Х. Бунятян проявил незаурядные способности и глубокий интерес к научно-исследовательской работе. Его ранние исследования были посвящены изучению роли витаминов А и С, ненасыщенных фосфатидов в окислительных процессах. Им было показано, что фосфатиды, являясь антиоксидантами, при сочетании с препаратами меди и железа проявляют сильное прооксидантное действие. Эти исследования легли в основу его докторской диссертации, которая получила высокую оценку ряда крупных специалистов, в том числе академика А. Н. Баха.

Следующий этап научной деятельности Г. Х. Бунятына относится к нейрогуморальной регуляции отдельных метаболических процессов, что послужило основанием для развития исследований по функциональной биохимии мозга и биохимии нервной системы вообще. Многочисленными фактами был доказан активный характер коркового торможения—концепция И. П. Павлова о том, что при развитии тормозного процесса под маской «нуля» кроется активный процесс. На основании сдвигов в содержании адренергических веществ, гистамина, уровня глюкозы в крови, изменений чувствительности организма к инсулину и адреналину при корковом возбуждении и торможении Г. Х. Бунятын пришел к заключению о реципрокном отношении между противоположными функциональными состояниями в регуляции обмена веществ.

Г. Х. Бунятыном и его учениками проводились интересные исследования, касающиеся выяснения роли гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в метаболических процессах. Впервые было показано непосредственное участие ГАМК в транспорте глюкозы и нейромедиаторов. Установлено, что в продуцировании аммиака из аминокислот важное значение имеют дсамино-НАД и другие нуклеотиды. Получены новые данные, свидетельствующие о важной роли N-ацетил—L-аспарагиновой кислоты в функциональной деятельности ЦНС и синтезе ацетилхолина.

Из гипоталамуса выделен целый ряд нейроактивных соединений гормональной природы, обладающих выраженным коронарорасширяющим действием и оказывающих влияние на различные обменные процессы. Клиническое испытание выявило их благоприятное воздействие на течение инфаркта миокарда и стенокардии.

Получены новые данные в отношении роли ряда аминокислот, мочевины и родственных соединений, фосфо- и протеолипидов, неорганических полифосфатов и ферментов их метаболизма в норме, при различных патологических состояниях и старении. Из мозга выделены металл-содержащие белки, изучены их физико-химические свойства и возможная физиологическая роль.

Признанием научных заслуг Г. Х. Бунятына и возглавляемого им коллектива явилась организация Академией наук СССР в Армении выпуска всесоюзного журнала «Нейрохимия», главным редактором которого он был утвержден.

Являясь в течение сорока лет признанным авторитетом и лидером биохимической науки в Армении, он был основателем не только Института биохимии в системе Академии наук республики, но и создателем многих научных очагов биохимии в различных научно-исследовательских учреждениях и высших учебных заведениях.

Многие годы Г. Х. Бунятын возглавлял вначале Общество физиологов, биохимиков и фармакологов Армении, а затем—республиканское биохимическое Общество, был членом правления Всесоюзного общества биохимиков и Секции по нейрохимии. За большие достижения в развитии нейрохимии Г. Х. Бунятын был избран членом Академии естественных наук «Леопольдина» (ГДР), Совета Международного нейро-

химического общества, Международного общества нейробиологов, Международной организации по изучению мозга, Национального комитета Международного биохимического общества. Будучи участником, а часто и организатором различных отечественных и зарубежных научных форумов, он с большим блеском, глубиной и тактом популяризировал перед специалистами достижения советской биохимической науки, в частности руководимого им научного коллектива. Г. Х. Бунятян был членом редколлегии ряда специализированных журналов: «Биохимия», «Вопросы медицинской химии», «Нейрохимия» (Англия). Долгие годы он являлся членом редколлегии «Биологического журнала Армении», вложил много труда в становление этого издания как центрального органа биологической науки в республике. Г. Х. Бунятян — автор более 250 научных работ. Под его руководством были защищены 16 докторских и около 50 кандидатских диссертаций.

Сотни молодых специалистов, получивших подготовку под его руководством, в настоящее время успешно работают в качестве заведующих кафедрами, доцентами, ассистентами, заведующими лабораториями и научными сотрудниками.

Как отметил академик В. А. Амбарцумян, Г. Х. Бунятян, получив образование и работая в Армении, стал всемирно известным ученым. Обладая даром талантливого лектора, он в яркой и увлекательной форме излагал студентам наиболее сложные, а подчас и полемичные проблемы современной биохимии, зарождая у восхищенного и покоренного слушателя тягу к научной работе.

Партия и правительство высоко оценили плодотворную научную, педагогическую, организаторскую и общественную деятельность Г. Х. Бунятяна, наградив его орденами Ленина, Октябрьской Революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.

Грация Хачатурович Бунятян был истинным творцом науки, оставил в ней неизгладимый след. Исключительное человеческое обаяние, интеллигентность, чуткость, скромность, доброжелательность, требовательность ученого-коммуниста к себе и окружающим, яркий патриотизм снискали ему всеобщую любовь и уважение. Таким он остается для всех, кто знал, работал и общался с ним.

ЭЗРАС АСРАТОВИЧ АСРАТЯН

Советская и мировая физиологическая наука понесла тяжелую утрату. 23 апреля 1981 г. скончался выдающийся ученый нашего времени, член-корреспондент АН СССР, академик АН Армянской ССР, доктор биологических наук, профессор Эзрас Асратович Асратян.



Э. А. Асратян родился в 1903 г. в селе Мецик в Западной Армении. В 1915 г., спасаясь от пламени империалистической войны, двенадцатилетний Эзрас переходит на территорию Восточной Армении.

В 1922 г. Э. Асратян поступает на первый курс сельскохозяйственного факультета Ереванского государственного университета.

В 1926 г. молодой Асратян, преодолевая трудности незнания русского языка, изучает гениальный труд И. П. Павлова «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных». Идея великого физиолога захватила воображение талантливого студента. Э. Асратян едет в Ленинград, где работает в лабораториях И. П. Павлова и Л. А. Орбели. По рекомендации Павло-

ва он возвращается в Ереван, заканчивает медицинский факультет университета, организует и возглавляет первую физиологическую лабораторию при кафедре физиологии Ереванского государственного университета. Стремление постичь законы деятельности мозга, управляющие поведением животных и человека, вновь привело его в 1930 году в лабораторию И. П. Павлова. Через три года, после завершения аспирантского срока, И. П. Павлов просит оставить талантливого специалиста для постоянной работы в его лаборатории. С тех пор Эзрас Асратович неуклонно отстаивает и творчески развивает учение об условных рефлексах, считая, что «условный рефлекс навсегда останется эпохальным открытием гения И. П. Павлова».

В 1935 г. И. П. Павлов, отмечая большой творческий потенциал молодого ученого, рекомендует Э. А. Асратяна на самостоятельную работу—заведование сектором физиологии Института мозга им. В. М. Бехтерева, а год спустя, по совместительству, он заведует кафедрой физиологии Государственного педагогического института им. М. Н. Покровского.

В 1936 г., учитывая огромный вклад ученого в физиологическую науку, ему без защиты диссертации была присвоена степень доктора биологических наук, а в 1938 г.—звание профессора. Научные работы Э. А. Асратяна, проводимые им и его сотрудниками в физиологической лаборатории Ленинградского института мозга на протяжении нескольких лет, были посвящены поискам нейрофизиологических механизмов восстановительных процессов организма.

Крупной заслугой Э. А. Асратяна перед отечественной и мировой наукой является его учение о ведущей роли коры больших полушарий в восстановлении нарушенных функций у высших животных. Как известно, это учение сложилось в противовес взглядам тех исследователей, которые рассматривали компенсацию нарушенных функций как процесс быстрой и автоматической перестройки, в ходе которой одни части эквипотенциальной «нервной сети» берут на себя функции поврежденных отделов (Бете, Лешли, Фишер и др.). Согласно концепции Бете и его сторонников, решающим фактором перестройки в ЦНС являются импульсы с периферических органов чувств, которые господствуют над центральными явлениями и сами создают себе необходимые «центральные органы».

В период работы в лаборатории физиологии Института мозга им. В. М. Бехтерева Э. А. Асратяном и его сотрудниками (А. И. Карамян, Б. Х. Стефанцов, В. Д. Дмитриев, Р. О. Барсемян и др.) были получены экспериментальные данные, согласно которым восстановление нарушенных функций представляет не молниеносную перестройку деятельности центральных нервных образований, а сложный процесс систематической перестройки, тренировки, выработки новых двигательных навыков. Однако решающие факты, начисто опровергнувшие концепцию Бете и одновременно утвердившие теорию Э. А. Асратяна, были получены в опытах с удаленцем коры головного мозга, органа условных реф-

лексов и его тонкого и точного приспособления. В отличие от Бете, Э. А. Асратян производил не частичную экстирпацию отдельных участков коры, а полную двустороннюю декортикацию коры больших полушарий. Результаты показали, что удаление коры исключает возможность компенсации нарушенных функций, а у животных с восстановившимися к моменту декортикации нарушенными функциями приводит к их повторному нарушению.

Таким образом, важнейший теоретический и практический вопрос, запутанный противоречивыми данными и антиэволюционными концепциями, получил исчерпывающее разрешение, основанное на непреложных экспериментальных фактах.

Работы по восстановлению нарушенных функций сразу выдвинули Э. А. Асратяна в число ведущих отечественных физиологов, и в 1939 г. Академия наук СССР избрала его членом-корреспондентом. Эти важные направления нейрофизиологии успешно развиваются в разных нейрофизиологических лабораториях как у нас в СССР, так и за рубежом.

В годы Великой Отечественной войны Э. А. Асратян, исходя из идеи И. П. Павлова об охранительной и целебной роли торможения, предложил новый высокоэффективный метод профилактики и терапии травматического шока. Многочисленные наблюдения за последствиями травм различных отделов центральной нервной системы позволили Э. А. Асратяну сформулировать важнейшие теоретические положения о природе спинального шока, о динамической локализации функций как универсальном принципе обеспечения надежности мозга. В 1957 г. Э. А. Асратян посвятил этой проблеме лекцию в физиологическом институте Оксфордского университета.

В 1947 г. Э. А. Асратян был избран академиком АН Армянской ССР. С 1949 по 1950 гг. он возглавлял Институт физиологии АН Армянской ССР, где коллективом института изучалась роль коры больших полушарий во внутримозговой перестройке при органическом поражении разных отделов ЦНС в фило- и онтогенезе (Урганджян Т. Г., Барсегян Р. О., Матинян Л. А.). С 1950 по 1960 гг. Э. А. Асратян заведовал кафедрой физиологии 2-го Московского медицинского института им. Н. И. Пирогова. Основным направлением работ коллектива кафедры было изучение роли коры больших полушарий в безусловнорефлекторной деятельности мозга. Результаты проведенных экспериментов позволяли развить представление о многоэтажной дуге безусловнорефлекторной деятельности, где каждый уровень интеграции вносит определенные черты в целостный рефлекторный акт. Благодаря такому устройству кора больших полушарий осуществляет обобщенную интегративную регуляцию разнообразных функций организма через подчиненные отделы ЦНС.

Исследование проблемы компенсации нарушенных функций положило начало изучению еще одного направления в многогранном научном творчестве Э. А. Асратяна. Имеется в виду вопрос об охранительной целебной роли торможения. Э. А. Асратяну удалось показать, что охра-

нительное и целебное торможение выявляется не только при функциональных поражениях большого мозга, но и при органических поражениях, и не только в деятельности большого мозга, но и в деятельности всей нервной системы. Вспоминается известный афоризм: «Нет ничего практичнее хорошей теории».

Э. А. Асратян организовал и до конца своей жизни возглавлял Институт ВНД и нейрофизиологии АН СССР (1950—1952; 1960—1981 гг.). Основной проблемой института было изучение механизмов замыкания, осуществления и торможения условных рефлексов.

Э. А. Асратяном и его сотрудниками (М. Е. Верга, Я. М. Прессман, М. Н. Стручков и др.) было убедительно показано, что для выработки полноценной устойчивой условнорефлекторной связи крайне существен факт предшествования условного раздражителя подкрепляющему.

Э. А. Асратяну удалось показать, что между очагами условного и безусловного раздражителей образуется двухсторонняя связь. Что касается обратной условной связи от пункта второго по порядку раздражителя к пункту первого, то здесь уже возрастает значение силовых отношений.

На протяжении ряда лет Асратян и его сотрудники исследовали проблемы условнорефлекторного переключения, системности в работе больших полушарий, роли симпатической нервной системы в условнорефлекторной деятельности, анатомо-гистологического субстрата условнорефлекторной деятельности.

Э. А. Асратяном было опубликовано много работ, посвященных философским вопросам физиологии высшей нервной деятельности. Он принимал активное участие в работах ряда международных конгрессов, посвященных разным вопросам философии и психологии. Плодотворные идеи и гипотезы Э. А. Асратяна всегда привлекали молодежь, на них воспитано целое поколение врачей и научных работников.

Научные исследования Э. А. Асратяна получили всемирное признание. Он был избран почетным членом ряда международных обществ (ИБРО, Международного научного общества им. Пуркинью, Американского национального общества им. Павлова), почетным членом общества неврологии и нейрохирургии Уругвая, членом Совета Международного союза физиологов, председателем по изучению физиологии мозга соц. стран «Интермозг», членом исполкома Совета международных организаций медицинских наук.

Член КПСС с 1929 г., Э. А. Асратян на протяжении всей своей жизни вел большую общественную работу в руководящих органах Всесоюзного физиологического общества, в редакционных коллегиях физиологических журналов, в ВАК, в комитете по присуждению Ленинских и Государственных премий. С 1964 года до конца своей жизни был главным редактором «Журнала высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова», председателем Научного совета по высшей нервной деятельности АН СССР.

Этот Асратович долгие годы состоял членом редакционного совета «Биологического журнала Армении».

За заслуги в области физиологии Э. А. Асратян был удостоен премии первой степени АН СССР, премии и золотой медали им. И. П. Павлова. Партия и правительство высоко оценили научно-педагогическую, общественную и организаторскую деятельность Э. А. Асратяна, наградив его орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Красной звезды и медалями.

Смерть захватила Э. А. Асратяна в расцвете творческого таланта, остановила мысль, развивающую новые представления о строении условного рефлекса.

Ушел из жизни человек большой души и огромного таланта, горячий патриот. Имя Эзраса Асратовича Асратяна навсегда останется в истории науки.