

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXV

ТОМ

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ո. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղաղարյան, Լ. Ս. Ղամ-
բարյան, Վ. Հ. Գուլբանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուլքիշանյան, Հ. Կ. Փանոսյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան:

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

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

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

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ, Գ. Ս. ԲԱՐԱՅԱՆ, Վ. Գ. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ, Ն. Մ. ՍԱՅԱԴՅԱՆ,
Զ. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Ս. Բ. ՇԱՀՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

ԱԶՈՏԱԲԱԿՏԵՐՆԵՐԻ ԵՎ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՅԼ ԽՄԲԻ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՀԱՄԱՏԵՂ ԱՃԵՑՄԱՆ ՄԵՏԱԲՈԼԻԶՄԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ազոտաբակտերները և ֆիզիոլոգիական այլ խմբի միկրոօրգանիզմները սննդատու տարբեր միջավայրերում, հաճախ, սերտ փոխազդեցության և փոխհարաբերության մեջ են գտնվում: Դեռ վաղ ժամանակներից հայտնի է ազոտաբակտերների համակեցությունը մի շարք բակտերիաների և ջրիմուռների հետ [9, 10, 18]: Ազոտաբակտերների և ֆիզիոլոգիական այլ խմբի հողային միկրոօրգանիզմների այդ սերտ կապը, որն իր բնույթով հիշեցնում է միկրոօրգանիզմների սիմբիոտիկ փոխհարաբերությունը, մի շարք հեղինակների կարծիքով ղգալիորեն նպաստում է ազոտաբակտերների մթնոլորտային ազոտի ֆիքսացիային [4, 7, 11—14, 16, 19]:

Հայտնի է, որ ազոտաբակտերներն իրենց կենսագործունեության ընթացքում օգտագործելով օդի մթնոլորտային ազոտը, անազոտ սննդամիջավայրում սինթեզում են ֆիզիոլոգիապես ակտիվ տարբեր նյութեր՝ վիտամիններ, ամինաթթուներ, հետերոաուքսին, անտիբիոտիկներ և այլն [7]: Ազոտաբակտերների կողմից սինթեզվող B խմբի մի շարք վիտամիններից առանձնապես ուշադրության է արժանի կենդանի օրգանիզմի համար կարելիոր նշանակություն ունեցող B₁₂ վիտամինը: Բելոզյորսկին [1] և Զայցևան [2, 3] ազոտաբակտերի բջջում հայտնաբերել են 16—18, այդ թվում նաև «անփոխարինելի» ամինաթթուներ, որոնք մասնակցում են սպիտակուցի սինթեզմանը:

Զնայած այդ բոլորին, ազոտաբակտերների և ֆիզիոլոգիական այլ խմբի միկրոօրգանիզմների համակեցության պայմաններում ֆիզիոլոգիապես ակտիվ հիշյալ նյութերի սինթեզման ինտենսիվության վերաբերյալ մինչ այսօր ուսումնասիրություններ չեն կատարվել:

Ելնելով վերոհիշյալից, վերջին տարիների ընթացքում, մեր կողմից մի շարք հետազոտություններ են կատարվել, որոնց նպատակն է եղել ազոտաբակտերի հետ տարբեր բակտերիաներ աճեցնելով նպաստել մթնոլորտային ազոտի ֆիքսացիայի ինտենսիվացմանը և անազոտ սննդամիջավայրում ստանալ ավելի շատ ամինաթթուներ, սպիտակուցներ և B խմբի վիտամիններ, որոնց քանակը սովորաբար քիչ է այդ կուլտուրաներն առանձին աճեցնելիս: Հիշյալ հետազոտությունների ընթացքում ուսումնասիրվել է նաև վերոհիշյալ նյութերով հարուստ կուլտուրալ հեղուկը թռչնաբուծության մեջ օգտագործելու հնարավորությունը, մանավանդ, որ այդ ուղղությամբ, ազոտաբակտերի մաքուր կուլտուրաների վերաբերյալ գրականությունից հայտնի են չնայած սակավ, բայց խոստումնալից որոշ տեղեկություններ [6, 15]:

Հետազոտության նյութն ու եղանակը: Ուսումնասիրությունների համար, ՀՍՍՀ տարրեր հողատիպերից մեկուսացվել են ազոտաբակտերիաների ու ֆիզիոլոգիական այլ խմբի պատկանող հողային բակտերիաների հարյուրավոր շտամներ: Նրանց փոխազդեցությունը որոշվել է ապարբյուկների եղանակով և Վինոգրադսկու ու էշբիի հեղուկ սննդամիջավայրերում:

Փորձարկվել են մեկուսացված *Az. chroococcum* -ի № 1, 6, 11, 17 և թանգարանային № 53 շտամները, իսկ ֆիզիոլոգիական այլ խմբի բակտերիաներից *Pseudomonas* ցեղի № 4, 7 ու *Bac. megaterium* տեսակին պատկանող № 30, 97 և 100 շտամները:

Կուլտուրաներն աճեցվել են էշբիի հեղուկ սննդամիջավայրում, 250 մլ տարողության էրլենմեյերի կոլբաներում (50 մլ սննդանյութ յուրաքանչյուրում) թափահարիչների վրա (180—200 պտ/րոպի սահմաններում) և 20 և ֆերմենտյորներում, 28—30° ջերմության պայմաններում, 72 ժամ տևողությամբ: Աճեցման տարբեր ժամկետներում որոշվել է բակտերիաների տիտրը—հաջորդական նոսրացումների, իսկ ընդհանուր ազոտը՝ Կելդալի մեթոդներով: Ամինաթթուների ընդհանուր քանակությունը (կապված և ազատ) որոշվել է թղթի գունանկարահանման (լենինգրադյան «արագ») մեթոդով, Հայսի և Մացեկի [17] կողմից առաջարկված եղանակով, B խմբին պատկանող վիտամինները որոշվել են Ադինցովայի [8], իսկ B₁₂-ը Կուցևայի [5] մեթոդով:

Ֆերմենտյորում կուլտուրաների աճեցման օպտիմալ պայմանների ապահովման համար, որոշվել է թթվածնի անհրաժեշտ քանակը սուլֆիտային եղանակով: Ֆերմենտյոր ներմուծված սդի քանակը մեր փորձերում կազմել է 0,5—0,7 լ. 1 լ սննդամիջավայրին 1 ռոպեում: Այդ քանակության հետագա ավելացումը, ինչպես ցույց տվեցին փորձերը, առաջացնում էր ֆերմենտյորում աճող կուլտուրաների անհամաչափ աճ, որի ժամանակ ազոտաբակտերի աճը սովորաբար թուլանում էր:

Որպես ցանքի նյութ օգտագործվել է ինչպես թափահարիչի վրա 48 ժամ աճեցրած կուլտուրալ հեղուկը, այնպես էլ թարմ բակտերիալ սուսպենդիաները:

Az. chroococcum № 53 և *Bac. megaterium* № 30 շտամների կուլտուրալ հեղուկի ազդեցությունը հավերի մթերատվության վրա փորձարկվել է ՀՍՍՀ ԳԱ Լ. Ա. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի ակադեմիկոս Ս. Կ. Կարապետյանի կողմից ղեկավարվող լաբորատորիայում: Կուլտուրալ հեղուկի հեմոլիտիկ ակտիվությունը որոշվել է ՀՍՍՀ առողջապահության մինիստրության էպիդեմիոլոգիայի և հիգիենայի ինստիտուտում:

Հետազոտության արդյունքների վերլուծությունը: Ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ *Az. chroococcum*-ը ֆիզիոլոգիապես այլ խմբի պատկանող որոշ բակտերիաների հետ համատեղ զարգանալիս սննդամիջավայրում պղախորեն մեծանում է կապված ազոտի քանակը: Ինչպես ցույց են տալիս աղ. 1 բերված տվյալները, *Az. chroococcum* № 53-ը և № 11-ը, *Pseudomonas* № 7-ի և *Bac. megaterium* № 30-ի հետ համատեղ զարգացնելիս ազոտֆիքսացիոն պրոցեսն ընթացել է ավելի ինտենսիվ, քան նրանց առանձին աճեցնելիս: Եթե *Az. chroococcum* № 53-ն առանձին զարգանալիս միջավայրում կապել է 6 մգ ազոտ (վերցված 1 գ շաքարից), ապա *Pseudomonas* № 7 հետ համատեղ աճելիս այն հասել է 8,8 մգ, իսկ *Bac. megaterium* № 30 հետ զարգանալիս 9,8 մգ: Նկատի ունենալով այդ հանգամանքը, հետագա ուսումնասիրությունները հիմնականում տարվել են վերոհիշյալ կուլտուրաներով:

Թե ինչպիսի ինտենսիվությամբ է ընթանում էշբի սննդամիջավայրում մեր փորձարկած կուլտուրաների բաղմացումն ըստ աճեցման տարբեր ժամանակների, այդ ուղղությամբ կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքներն ամփոփված են աղ. 2-ում:

Բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ համատեղ աճեցման ընթացքում կատարվող մթնոլորտային ազոտի ինտենսիվ ֆիքսացիայի հետևանքով *Pseudomonas* № 7-ը և *Bac. megaterium* № 30-ը ազոտաբակտերի առկայությամբ, զարգացման 3-րդ օրը 6—20 անգամ ավելի մեծ թիվ են ունեցել, քան այդ նույն սննդամիջավայրում առանց ազոտաբակտերի: Դա արդյունք է այն բանի, որ վերոհիշյալ կուլտուրաներն անազոտ միջավայրում

իրենց օպտիմալ զարգացման համար պահանջում են ազոտ և ֆիզիոլոգիապես ակտիվ որոշ նյութեր, որը տվյալ դեպքում նրանք ստանում են ազոտաբակտերի հետ համատեղ զարգանալիս: Աղոտաբակտերի բջիջների թիվը համակենցության պայմաններում չնայած մեծ չափով չի ավելանում, սակայն այդպիսի պայմաններում նկատելիորեն բարձրանում է նրանց մթնոլորտային ազոտի ֆիքսման ընդունակությունը, որը զգալիորեն նպաստում է անալոտ միջավայրում զարգացող կուլտուրաների բջիջների ընդհանուր թվի ավելացմանը՝ հետևաբար նաև կենսազանգվածի գոյացմանը: Եթե կուլտուրաներն առանձին զարգանալիս նրանց թիվը սովորաբար 1 մլ կուլտուրալ հեղուկում չի գերազանցում 0,5 միլիարդից (աղ. 2), ապա համատեղ զարգացման պայմաններում բջիջների ընդհանուր թիվը հասնում է 1,5—3,0 միլիարդի:

Աղյուսակ 1

Աղոտաբակտերի և մի շարք այլ բակտերիաների համատեղ աճեցման ընթացքում կապված ազոտի քանակը, 1 մգ էջերի սննդամիջավայրում

Բ ա կ տ եր ի ա ն եր	Վերցված 1 գ շաքարից ֆիքսված ազոտի քանակը
Azotobacter chroococcum № 53	6,0
Az. chr. № 53 + Pseudomonas № 4	7,0
Az. chr. № 53 + Pseudomonas № 7	8,8
Az. chr. № 53 + Bac. meg. № 30	9,8
Az. chr. № 53 + Bac. meg. № 97	7,0
Az. chr. № 53 + Bac. meg. № 100	7,2
Azotobacter chroococcum 11	7,0
Az. chr. № 11 + Pseudomonas № 4	7,0
Az. chr. № 11 + Pseudomonas № 7	9,2
Az. chr. № 11 + Bac. meg. № 30	8,2
Az. chr. № 11 + Bac. meg. № 97	6,6
Az. chr. № 11 + Bac. meg. № 100	6,2

Փորձերը ցույց տվեցին, որ համատեղ աճեցման հետևանքով կատարվող մթնոլորտային ազոտի ինտենսիվ ասիմիլյացիան մեծ չափով նպաստում է նաև ամինաթթուների և B խմբին պատկանող վիտամինների սինթեզմանը:

Աղ. 3-ում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ կուլտուրաների համատեղ զարգացման ժամանակ, ազոտի ինտենսիվ ասիմիլյացիայի և բջիջների ընդհանուր թվի մեծացմանը զուգահեռ, ինտենսիվ է ընթանում նաև մի շարք ամինաթթուների և B խմբին պատկանող վիտամինների սինթեզումը:

Եթե Bac. megaterium № 30-ն առանձին 1 մլ կուլտուրալ հեղուկում սինթեզել է լիզին-16 γ, արգինին-25 γ, գլյուտամինաթթու-24 γ, ալանին-20 γ, լեյցիններ-11 γ, վալին-3 γ, իսկ Az. chroococcum № 53-ն առանձին այդ նույն ամինաթթուները 32, 30, 40, 26, 12, 6 γ, ապա նշված կուլտուրաները միմյանց հետ համատեղ զարգանալիս առաջացրել են 42, 58, 61, 58, 28, 10 γ: Նույն տիպի օրինաչափություն նկատվում է նաև B խմբի վիտամիններից՝ մասնավորապես B₃-ի և B₁₂-ի սինթեզման ժամանակ: Համակենցության պայմաններում B₁₂-ը 4—15 անգամ ավելի շատ է սինթեզվել, քան նույն կուլտուրաներն առանձին-առանձին զարգանալիս:

Ամինաթթուների և B խմբին պատկանող վիտամինների սինթեզման պրոցեսն ինտենսիվ է ընթանում նաև նրանց ֆերմենտյորների պայմաններում համատեղ զարգացնելու ընթացքում: Փորձերը ցույց տվեցին, որ ֆեր-

Աղյուսակ 2

Ազոտարակտերների և այլ խմբի բակտերիաների թիվը էջերի սննդամիջավայրում,
1 մլ կուլտ. հեղուկում միլիոններով

Բակտերիաներ	Ներ- մուծված բջջիների քանակը		Բակտերիաների տիտրը աճման տարրեր ժամկետներում						
			24 ժամ		48 ժամ		72 ժամ		
			ազոտարակտեր	համատեղ աճող կուլտուրա	ազոտարակտեր	համատեղ աճող կուլտուրա	ազոտարակտեր	համատեղ աճող կուլտուրա	բջջիների ընդհանուր քանակը
Pseudomonas № 7		95,5		750		410		225	225
Bac. meqaterium № 30		6		60		80		120	120
Az. chroococcum № 53	2,5		64		115		195		195
Az. chroococcum № 11	8,5		160		300		500		500
Az. chr. № 53+Ps. № 7	2,6	114	112	1315	120	1355	100	1500	1600
Az. chr. № 53+ Bac. meg. № 30	2,6	6	130	160	240	310	490	710	1200
Az. chr. № 11+ Ps. № 7	8,5	105	180	868	200	1500	215	2350	2565
Az. chr. № 11+ Bac. meg. № 30	8,5	7	170	205	600	2100	500	2500	3000

Աղյուսակ 3

Ամինաթթուների և B խմբի վիտամինների քանակը կուլտուրայի հեղուկում — 1 մլ
չ-ներով էջերի սննդամիջավայրում աճեցման 3-րդ օրը

Բակտերիաներ	Ամինաթթուներ							B խմբի վիտամիններ					
	լիզին	արգինին	գլյուտամին- համթթու	ալանին	լեյցիններ	հիստիդին	վալին	B ₁	B ₃	B ₆	PP	բիոտին	B ₁₂ մկ/մլ
Pseudomonas № 7	2	10	8	10	5	2	5	0,12	0,09	0,024	0,12	0,15	0,15
Bac. megaterium № 30	16	25	24	20	11	29	3	2	0,15	0,06	0,024	0,12	0,06
Az. chroococcum № 53	32	30	40	26	12	28	6	2	0,3	0,3	0,08	0,6	0,2
Az. chroococcum № 11	36	35	47	37	15	38	8	3	0,2	0,3	0,15	0,8	0,2
Az. chr. № 53+ Ps. № 7	30	50	51	52	16	35	7	11	0,5	0,7	0,09	0,6	0,2
Az. chr. № 53+ Bac. meg. № 30	42	58	61	58	28	49	10	4	0,7	0,6	0,3	0,8	0,24
Az. chr. № 11+ Ps. № 7	35	46	74	62	35	42	12	12	0,3	1,4	0,05	0,6	0,2
Az. chr. № 11+ Bac. meg. № 30	47	76	75	72	36	67	16	7	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2

մենտյոր ներմուծվող օդի որոշակի քանակ ապահովելիս Az. chroococcum № 53-ը Bac. megaterium № 30-ի հետ միասին զարգանալիս միջավայրում ավելի շատ ամինաթթուներ են սինթեզվում և դրան հակառակ ավելի պակասում է լորձարտադրությունը, քան այդ նույն կուլտուրաները թափահարիչի վրա, կուլբաներում աճեցնելիս:

Կատարված ուսումնասիրություններից պարզվում է, որ Az. chroococcum № 53-ը Bac. megaterium № 30-ի հետ համատեղ զարգանալով, անազոտ միջավայրում ֆիքսվում է ավելի շատ ազոտ, որն իր հերթին մեծ չափով նպաստում է մի շարք ամինաթթուների և B խմբի վիտամինների ինտեն-

սիւլ սինթեզմանը: Այդ կուլտուրաների համակեցութեամբ ստացված կուլտուրալ հեղուկը հարուստ է այնպիսի «անփոխարինելի» ամինաթթուներով, ինչպիսին են, լիզինը, վալինը, ֆենիլալանինը, լեյցինները և այլն: Այնտեղ առկա են նաև մատղաշ կենդանիների սպիտակուցի և ածխաջրերի փոխանակության համար շատ կարևոր B խմբին պատկանող մի շարք վիտամիններ՝ այդ թվում նաև B₁₂, որը մեծ չափով բարելավում է արյան կազմը:

Աղոտաբակտերի հետ այլ կուլտուրաների համատեղ զարգացման հետեւանքով սինթեզված ֆիզիոլոգիապես ակտիվ այդ նյութերը թռչնաբուծության մեջ նրանց հետագա կիրառության հեռանկար է ստեղծում:

Փորձելով մասամբ լուսաբանել այդ հարցը, մեր հետազոտությունների ընթացքում նպատակահարմար գտանք փորձարկել այդ կուլտուրալ հեղուկի ազդեցությունը հավերի մսատվության և ձվատվության վրա: Փորձերի համար օգտագործվել է *Az. chroococcum* № 53-ի և *Bac. megaterium* № 30-ի համատեղ աճից ստացված կուլտուրալ հեղուկը: Այդ ուղղությամբ կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքներն ամփոփված են աղ. 4 և 5-ում:

Աղյուսակ 4

Az. chroococcum № 53-ի և *Bac. megaterium* № 30-ի համատեղ աճեցման կուլտուրալ հեղուկի ազդեցությունը հավերի մսատվության վրա

Վարիանտներ	Թինչև փորձը			Փորձի ընթացքում			ամսական աճը, գ	ամսական աճի հավելումը, գ
	գլխաքանակը	ընդհանուր քաշը, գ	միջին քաշը, գ	գլխաքանակը	ընդհանուր քաշը, գ	միջին քաշը, գ		
Ստուգիչ	75	3850	51	70	14950	212	161	—
Փորձնական	100	4800	48	91	21400	235	187	26

Աղյուսակ 5

Az. chroococcum № 53-ն և *Bac. megaterium* № 30-ի համատեղ աճեցման կուլտուրալ հեղուկի ազդեցությունը հավերի ձվատվության վրա

1 զլխին տրված կուլտուրալ հե- ղուկի քանակու- թյունը, մլ	Պատճառը	Ստուգիչ				Փորձնական			
		1 ածանի ձվատվու- թյունը հատերով		ձվատվու- թյան տար- բերությունը %,	Պատ- ճառը	1 ածանի ձվատվու- թյունը հատերով		ձվատվու- թյան տար- բերությունը %,	
		մինչև փորձը	փորձի ժամանակ			մինչև փորձը	փորձի ժամանակ		
3	5	17,6	18,6	+1	5	14,4	19,0	+4,6	
6	5	20,8	19,6	—1,2	5	15,4	17,4	+2,0	

Մանրություն — + ձվատվությունը աճել է, — ձվատվությունը նվազել է:

Աղյուսակներում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ *Az. chroococcum* № 53-ի և *Bac. megaterium* № 30-ի համատեղ աճեցումից ստացված

կուլտուրալ հեղուկը նպաստում է հավերի մսատվության և ձվատվության ավելացմանը: Եթե 1 ճտի ամսական աճը (աղյուսակ 4) ստուգիչում կազմել է 161 գ, ապա փորձնական տարբերակում այն հասել է 187-ի, այսինքն՝ 1 ճտի ամսական աճի հավելումը կազմել է 26 գ: Կամ, եթե մինչև փորձը (աղյուսակ 5) յուրաքանչյուր ածան հավի միջին ձվատվությունը կազմել է 14,4 ձու, ապա փորձի ընթացքում այն հասել է 19,0-ի, այսինքն՝ յուրաքանչյուր ածան հավի ձվատվությունը մեկ ամսում ավելացել է 4,6 ձվով: Կուլտուրալ հեղուկը հավերի ձվատվության ու մթերատվության վրա հատկապես բարելար է ազդում, եթե այն մեկ հավի օրվա կերաբաժնին խառնվում է 3 մլ-ի չափով:

Այսպիսով, ազոտաբակտերի և ֆիզիոլոգիական այլ խմբի մի քանի բակտերիաների համատեղ աճեցման հետևանքով, զգալիորեն մեծանում է մթնոլորտի ազոտի ասիմիլյացիան:

Համատեղ զարգացման ժամանակ, բակտերիաների բջիջների ինտենսիվ բազմացման հետևանքով, սննդամիջավայրում կուտակվում է ավելի շատ կենսազանգված, սպիտակուց-ամինաթթուներ, քան այդ կուլտուրաներին նույն սննդամիջավայրում առանձին-առանձին զարգացնելիս:

Az. chroococcum № 53-ը, № 11-ը, Bac. megaterium № 30-ի և Pseudomonas № 7-ի հետ համատեղ զարգանալով, սննդամիջավայրում սինթեզում են մի շարք «անփոխարինելի» ամինաթթուներ՝ լիզին, վալին, լեյցիններ, ֆենիլ-ալանին և B խմբին պատկանող մի քանի վիտամիններ, այդ թվում նաև B₁₂:

Համատեղ զարգացման հետևանքով ստացված կուլտուրալ հեղուկով հավերին կերակրելիս, 1 հավի ձվատվությունը ամսվա ընթացքում ավելացել է 4,6 ձվով, իսկ ճտերին կերակրելիս՝ ճտի ամսվա հավելումը կազմել է 26 գ:

ՀՍՍՀ ԳԱ մանրէաբանության
ինստիտուտ

Ստացված է 30.XII 1971 թ.

А. К. ПАНОСЯН, Г. С. БАБАЯН, В. Г. НИКОГОСЯН,
Н. М. САЯДЯН, Дж. С. МКРТЧЯН, С. Б. ШАХМУРАДЯН

О МЕТАБОЛИЗМЕ АЗОТОБАКТЕРА И БАКТЕРИЙ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ПРИ СОВМЕСТНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

Р е з ю м е

Результаты исследований показали, что при развитии азотобактера совместно с бактериями различных физиологических групп в результате интенсивного размножения бактериальных клеток в безазотной среде накапливаются большие биомассы, аминокислот и витаминов группы В, чем при их раздельном культивировании.

При совместном культивировании, используя атмосферный азот, Az. chroococcum № 53 и № 11, с Bac. megaterium № 30 и Pseudomonas № 7 в питательной среде синтезируют некоторые незаменимые аминокисло-

ты—лизин, валин, фенилаланин, лейцины и многие витамины группы В, в том числе и В₁₂.

Подкормкой культуральной жидкостью Az. chgoosocum № 53 с Bac. megaterium № 30 повышается яйценоскость кур и привес цыплят.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белозерский А. Н., Зайцева Г. Н., Тюленова Н. П. Микробиология, XXVII, 1, 1958.
2. Зайцева Г. Н., Тюленова Н. П. Лабораторное дело, 3, 24, 1958.
3. Зайцева Г. Н. Биохимия азотобактера. М., 1965.
4. Киракосян А. В., Петросян А. П., Азарян Э. Х. Микробиологический сборник АН АрмССР, IV, 1949.
5. Куцева А. С. Витаминные ресурсы и их использование, сб. 3, изд-во АН СССР, 1955.
6. Миненков А. Р. Тр. Горьковского с/х ин-та, IV, 1943.
7. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М., 1968.
8. Одинцова Е. Н. Микробиологические методы определения витаминов, изд-во АН СССР, 1959.
9. Омелянский В. Л. Архив биол. наук, XVIII, 1914.
10. Омелянский В. Л. Связывание атмосферного азота почвенными микробами. М., 1923.
11. Паносян А. К., Арутюнян Р. Ш., Аветисян Н. А., Закарян С. В., Никогосян В. Г. ДАН АрмССР, 35, 3, 1962.
12. Паносян А. К., Арутюнян Р. Ш., Аветисян Н. А., Закарян С. В., Известия АН Арм. ССР, биол. науки, 15, 2, 1962.
13. Паносян А. К., Арутюнян Р. Ш., Саядян Н. М. Известия с/х наук МСХ АрмССР, 1, 1965.
14. Паносян А. К., Арутюнян Р. Ш., Саядян Н. М., Мкртчян Дж. С. Известия, с/х наук МСХ АрмССР, 6—7, 1968.
15. Слухай-Натальченко А. Е. Кормовые белки и биостимуляторы для животноводства. М.—Л., 1961.
16. Феодоров М. В. Биологическая фиксация азота атмосферы. М., 1952.
17. Хайс И. М., Мацек К. Хроматография на бумаге. М., 1962.
18. Beijerinck M. W. Zbl. Bacteriol., Parasitenkunde, infektionskrankh. und Hyg., Abt. 2, 7, 1901.
19. Staklasa J. Zbl. Bacteriol., Parasitenkunde, infektionskrankh. und Hyd. Abt. 2, 21, 1908.

Р. Л. АВОЯН, А. А. АВЕТИСЯН, Э. Р. АРАКЕЛОВА

К МОЛЕКУЛЯРНОМУ МЕХАНИЗМУ ДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ХОЛИНОРЕЦЕПТОРЫ

Одним из основных медиаторов нервного возбуждения является ацетилхолин (АХ). Замена эфирного кислорода в молекуле АХ метиленовой группой почти не влияет на никотиновую активность соединения [13], а мускариновое действие уменьшается на два порядка [18]. Замена карбонильной группы метиленовой приводит к падению никотиновой активности в 42 раза (прямая мышца живота лягушки [13]), а мускариновой—в 10 раз (кишка морской свинки [18]). Отсюда следует, что эфирный кислород важен для мускаринового, но не никотинового действия, а карбонильная группа необходима и той и другой активности.

Структурные исследования АХ [15], мускарина [20] и аналогичных соединений [24] показывают, что в кристаллах они имеют несколько «необычное» строение (рис. 1). Общая у них группа $\overset{+}{N}CCO$ имеет гош-

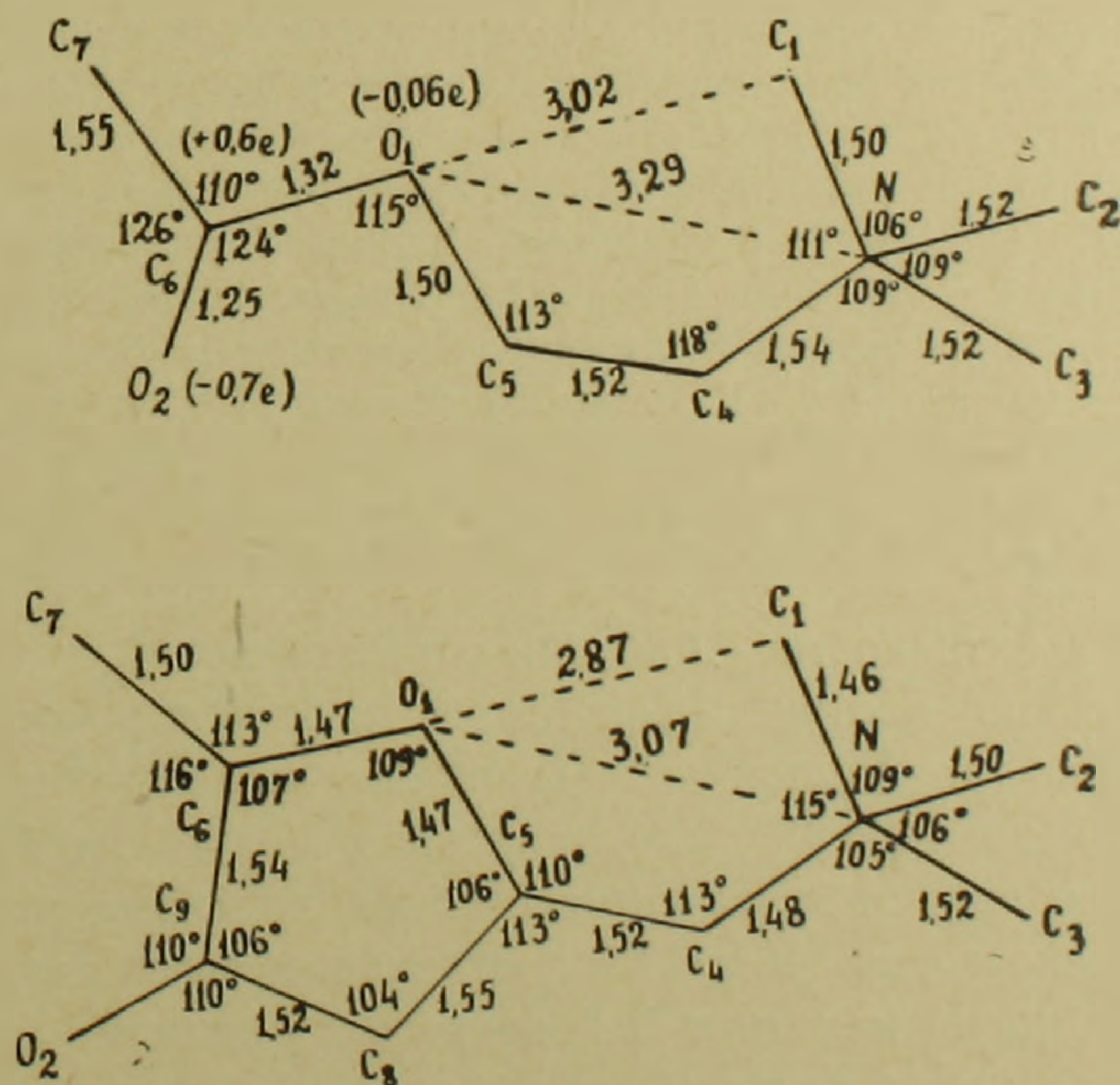


Рис. 1. Геометрические параметры ионов ацетилхолина [3] и мускарина [4].

форму, которая трактуется на языке внутримолекулярного нон-дипольного взаимодействия [24] или же наличия водородной связи C₁—H...O₁ [15].

Мускариновые и никотиновые свойства АХ объясняются существо-

ванием в организме двух форм его молекул [23], одна из которых имеет «мускариновое» («кольчатая» форма), вторая—«никотиновое» («вытянутая» форма) строение, и двух форм холинорецепторов (ХР)—мускариновых и никотиновых.

В данном сообщении единица никотиновых ХР скелетных мышц представляется в форме «антимолекулы», которая соразмерна или приблизительно соразмерна кристаллическому АХ [15], но имеет обратное распределение электронной плотности: катионной головке АХ соответствует анионный участок ХР, а сложноэфирной части АХ—эстерофильная часть ХР. При этом заведомо допускается одна неизбежная неточность, поскольку молекула АХ в комплексе даже с мускариновыми ХР будет иметь конформацию отличную от кристаллической. По-видимому, по геометрии и распределению зарядов она настолько адекватна «антимолекуле» (ХР), что любое (на первый взгляд незначительное) изменение ее порой катастрофически отражается на активности препарата. По строению АХ и ХР определяется способ подхода и ориентация при «прикоривании» молекул к рецепторам. Предполагается, что образование комплекса АХ—ХР приводит к конформационным изменениям и перераспределению электронной плотности в компонентах, чем и обусловлено физиологическое действие АХ, т. е. передача нервного импульса в результате открытия пор в постсинаптической мембране и прохождения ионов металлов через эти поры.

Падение миметического действия АХ и курареподобной активности бис-четвертичных аммониевых соединений при замещении метильных групп головок этильными группами, атомами водорода и т. д. приводит исследователей к заключению, что в постсинаптической мембране существуют какие-то анионные «ямы» («чаши») и что физиологическая активность обусловлена комплементарностью или некомплементарностью катионных головок молекул анионной «чаши» (ХР), а также наличием гидрофобных участков вокруг анионных центров ХР, взаимодействующих с метильными группами катионных головок молекул [4, 6, 21]. Катионная головка АХ оптимальна. Исходя из холиномиметической активности тетраметиламмония [9] и отсутствия активности изоструктурного с АХ 3,3-диметилбутилацетата [12], делается вывод о решающем значении анионной группы ХР [6].

Максимумы активности у бис-ониевых соединений и экспериментальные данные по плотности рецепторов дают право утверждать, что ХР распределены по постсинаптической мембране мышц высших позвоночных не равномерно [6], а сгруппированы в агрегаты, ближайшие из которых удалены друг от друга на расстояния, во много раз превышающие размеры рецепторов. Число ХР в отдельных агрегатах, видимо, не постоянно. Оно может меняться от нескольких единиц до десятков и больше. Существует несколько гипотетических схем агрегирования ХР [6, 8, 14, 25].

Нами предлагается новая, отличная от упомянутых, схема взаимного расположения анионных и эстерофильных центров ХР в одном из агрегатов на постсинаптической мембране клеток скелетных мышц высших позвоночных, где «антимолекула» в момент взаимодействия с АХ имеет приблизительную длину его молекулы (рис. 2 б, количество рецепторов

случайное). По этой схеме по два анионных (A, A') и эстерофильных (ba, a'b') участка, принадлежащих разным холинорецепторам, расположены вокруг поры в постсинаптической мембране, и в «спокойном» состоянии эта пора в результате ион-дипольного взаимодействия типа Аа закрыта для ионов Na^+ , K^+ и т. д. (рис. 2а). Вероятно, вокруг одной поры образуется не четыре, а всего два таких взаимодействия, скажем, Аа и А'а' или Аа' и А'а.

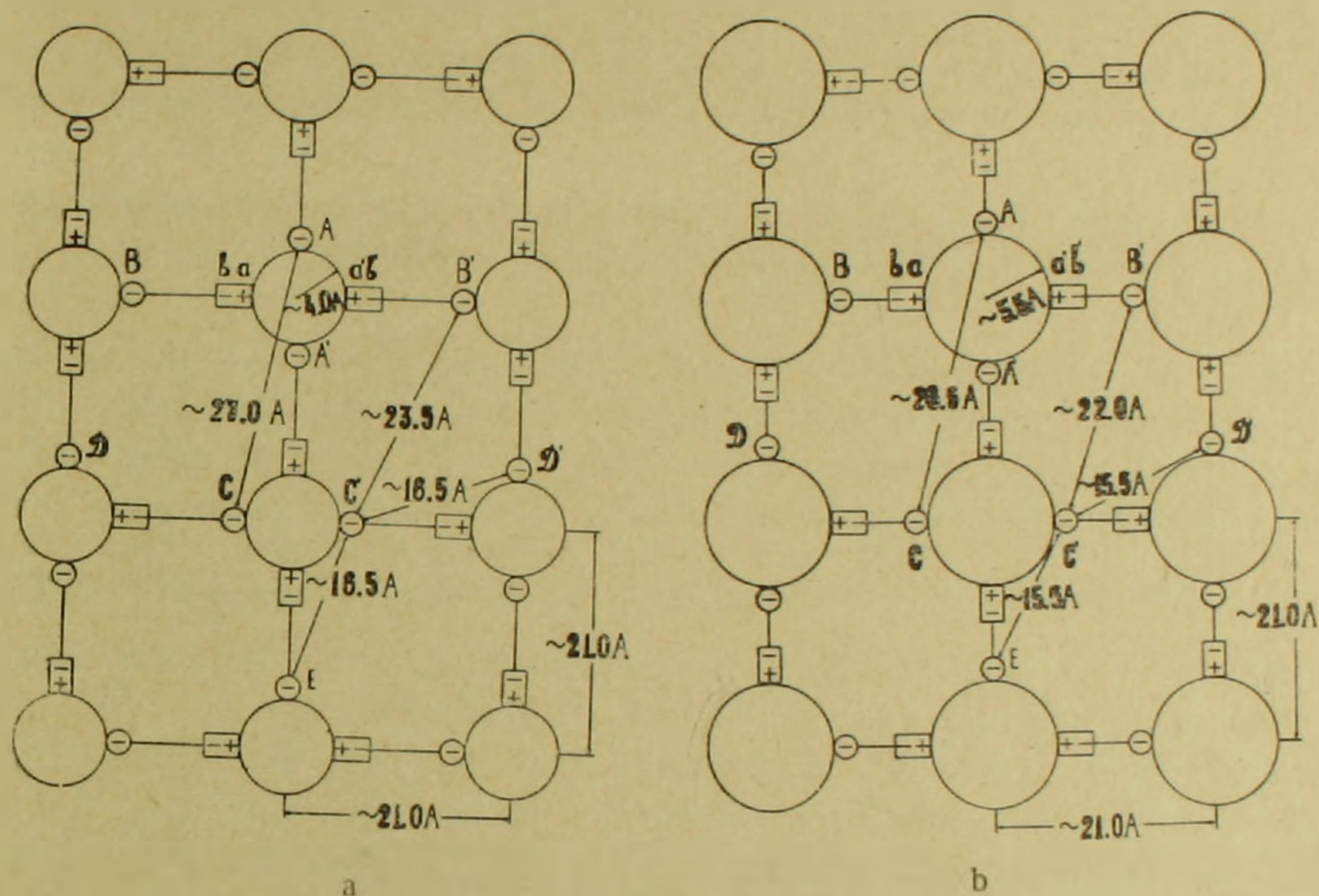


Рис. 2. Схемы расположения холинорецепторов на постсинаптической мембране клеток скелетных мышц высших позвоночных: „спокойное“ (а) и активное (б) (при взаимодействии с ацетилхолином) состояние.

При помощи табличных значений атомных, ионных и вандерваальсовских радиусов [1, 22] и геометрии молекул H_2O [5] находим, что монослойная гидратация ионов Na^+ и K^+ приводит к максимальным размерам—до 7,76 и 8,46 Å. Предполагается, что из-за отличного от K^+ электронного строения и относительно маленького кристаллического ионного радиуса ионы Na^+ частично гидратированы двуслойно. Тогда они будут иметь максимальный диаметр $\sim 10,7\text{Å}$ (ионам Na^+ и K^+ приписывают и несколько завышенные размеры, 11,30 и 8,90 Å [11]). И те и другие данные приблизительно согласуются с принятым соотношением размеров этих ионов [7, 10]. Итак, диаметр пор постсинаптических мембран в $\sim 11,0\text{Å}$ достаточен для прохождения ионов Na^+ (следовательно, и K^+), если наружные размеры (А—А', а—а') равны около 11,0 Å (рис. 2б).

Из этой схемы можно извлечь два главных вывода.

1) Если анионные и эстерофильные участки ХР представлять в виде каких-либо функциональных групп [6], то их взаимодействие с медиаторами (образование комплекса молекула—«антимолекула») из-за гиб-

кости валентных углов [3] не может привести к таким конформационным изменениям, которые создавали бы поры в мембране диаметром в 11,0А. Медиаторы и подобные вещества скорее могут расширять уже готовые поры посредством отвода мешающих функциональных групп. Видимо, поры в постсинаптической мембране всегда существуют, но в свободное от взаимодействия с молекулами АХ и подобных соединений время они мало проходимы для ионов металлов, они сужены из-за ион-дипольного ($A-ab$) взаимодействия. При их (ионном, диполь-дипольном) взаимодействии «антимолекула» укорачивается с обеих сторон (здесь нами постулируется, что расстояние между активными центрами АХ несколько короче аналогичного расстояния «спокойной антимолекулы»). Этому благоприятствует также отталкивание диполей ab от катионных головок АХ, «связанных» с анионными центрами. Наружные расстояния типа $A-A'$ и $a-a'$ ($\sim 8,0$ А, рис. 2а) увеличиваются до диаметра «открытой» поры ($\sim 11,0$ А, рис. 2б).

2) Для прохождения катионов металлов одинаково важны конформационные изменения как анионных, так и эстерофильных участков ХР. Изменение только анионных или только эстерофильных участков ХР недостаточно для прохождения ионов. В таком случае миметическое действие $(CH_3)_4N^+$ наряду с ион $[(CH_3)_4N^+]$ —ион (ХР) комплексом объясняется и ион $[(CH_3)_4N^+]$ при A —дипольным (ab) отталкиванием. Необходимо учитывать также ослабление притяжения $A-a$.

Попробуем трактовать физиологические действия молекул различного строения при помощи выведенной нами схемы расположения ХР. У иона тетраметиламмония заряд только на 15% «размазан» по сфере из метильных групп [19], хотя последние вычисления электронной плотности по третичным и четвертичным аминам [2] говорят о принципиально ином распределении зарядов. Как бы то ни было замена метильных радикалов этильными или более объемистыми радикалами приводит к уменьшению заряда у наружных метильных групп, удалению четвертичных азотов от анионных центров ХР. Не атомы азота, а наружные метильные группы не очень больших радикалов при них непосредственно контактируют с анионными центрами ХР, следовательно, расстояние последних определяется не $N_1...N_2$, а $CH_3(N_1)...CH_3(N_2)$ расстоянием. При этом из-за собственных размеров атомов «центры» метильных групп и анионных пунктов могут не оказаться друг над другом. Поэтому расстояния анионных центров ХР на схеме (рис. 2а) несколько отличаются от общепринятых значений. Замена метильных групп этильными у бис-триалкиламмониевых соединений приводит к увеличению молекул в растворе на 1,3—2,2А [6, 17]. И не случайно, что среди веществ с шестью членами межчетвертичной цепи активнее те, у которых при азотах не метильные, а этильные радикалы [6, 9].

Экспериментальные данные показывают [9, 13, 24], что межониевая часть молекул также имеет немалое значение в активности соединений,

что вызвано не только ее участием в образовании общей конформации молекул, но и самостоятельным взаимодействием с неполярными и полярными участками рецепторов (рецептивная поверхность стереоспецифична). К тому же различные группировки, непосредственно примыкающие к катионной головке, могут по-разному «корректировать» геометрию головки и распределение заряда по ней, что в свою очередь окажет возвратное воздействие на эти группировки.

Наличие двух максимумов курареподобной активности у молекул $I-R_3N^+(CH_2)_nN^+R_3I^-$ с $n = 9, 10$ и $16-18$ при $R = -CH_3$ и одного максимума с $n = 15-17$ при $R = -C_2H_5$ (здесь экспериментальные данные неполные) [6, 9] хорошо согласуется с приведенной схемой. Они взаимодействуют с рецепторами по типу АВ (С—10), АС и ВС (С—16). Не ярко выраженный минимум активности между двумя расплывчатыми максимумами у полиметилен-бис-триалкиламмониевых соединений можно объяснить гибкостью молекул и функциональных групп ХР. Данные о физиологической активности соединений показывают, что молекулы со структурой С—16 эффективнее тормозят нервно-мышечную передачу, чем молекулы С—10 [6, 9]. На самом деле, взаимодействия по типу АС и ВС (рис. 2а) лучше блокируют поры, чем АВ. К тому же на одну молекулу, взаимодействующую по типу АС или ВС, приходится две поры. АВ и АА'—по одной. Из них АВ и АС асимметричны, а ВС и АА'—симметричны.

Большая курареподобная активность вместе с наличием десятичленной межчетвертичной цепи у тубокурарина [9] на первый взгляд отвечает ожиданиям. Однако Эренпрайс считает [16], что расстояние $N_1...N_2$ равно не $14,0-15,0\text{Å}$, а только $\sim 7,0\text{Å}$. Видимо, расстояние между контактирующими с ХР метильными группами близко $7,0\text{Å}$. Тогда активность тубокурарина объясняется просто АА' взаимодействием (рис. 2а).

Низкая парализующая активность пента- и гексаметония [9], несмотря на приблизительную соразмерность межазотных цепей расстоянию АА', можно объяснить отталкиванием катионных головок молекул от положительных полюсов a и a' диполей эстерофильных групп. С укорочением или удлинением молекул активность растет, видимо, за счет удаления катионных головок от эстерофильных групп ab и $a'b'$. Кроме того, маленькие молекулы через постсинаптическую мембрану могут проникнуть в цитоплазму, а большие, начиная с гептаметония,—контактировать с ХР и по АВ.

Курареподобные активности других бис-четвертичных аммониевых и вообще полиониевых соединений, включая простые и сложные эфиры ароматических и неароматических гетероциклов (ониевые атомы в циклах), также неплохо объясняются по новой схеме. Ароматические гетероциклические соединения менее активны, чем насыщенные, что у шестичленных гетероциклов выражено ярче пятичленных [9]. И это понятно, из-за плоскостности ароматических колец подход гетероатома к

рецепторам затруднен, а из насыщенных гетероциклов нарушение копланарности атомов у шестичленных колец выражено сильнее, чем у пятичленных [3]; метильная группа у гетероатома усиливает активность.

Моночетвертичные аммониевые соединения имеют свои особенности. При замене одного из метильных радикалов в ионе тетраметиламмония более длинными курареподобная и миметическая активность сначала падает, затем начинает расти и доходит до максимума у амил-, гексил-производных [9]. Дальнейшее удлинение цепи приводит к падению активности.

Когда молекула соразмерна или приблизительно соразмерна с молекулой АХ, то она (в отличие от АХ, который взаимодействует только по типу В—ba) может взаимодействовать и по В—ba, и по AA', и по А—ab, причем в каждом из этих случаев на соответствующем расстоянии длинной алкильной цепи инициируется диполь, благоприятствующий этому взаимодействию. Комплексы молекула—В—ba вызывают миметическую, а молекула—AA' и молекула—А—ab—литическую активность. Постоянный дипольный момент в «хвосте» молекул в зависимости от его положения и направления, а также типа взаимодействия может либо усилить, либо ослабить комплексообразование. У ионов $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{C}_2\text{H}_5$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{C}_3\text{H}_7$, $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{N}^+$, $(\text{C}_3\text{H}_7)_4\text{N}^+$ и т. д. и блокирующая, и стимулирующая активности выражены слабо [9] в результате уменьшения сил комплексообразования и конформационных изменений анионных центров ХР, из-за уменьшения положительного заряда на наружных метильных группах, увеличения расстояния N (молекула)... А(ХР) и невозможности образования комплексов типа В—ba и AA'. При росте R в $(\text{CH}_3)_3\text{NR}^+$ больше гексильного начинает сказываться тепловое движение «хвоста», с одной стороны, и экранизация пор в мембране при образовании любого двухточечного комплекса с ХР—с другой.

Катастрофическое падение миметической активности АХ при постепенной замене метильных групп головки атомами водорода [13] можно объяснить следующим. У атома Н при N⁺ положительный заряд будет значительно больше, чем у метильных групп, к тому же он стоит несравненно ближе к N⁺, чем водороды метильных групп. Поэтому взаимодействие катионных головок $(\text{CH}_3)_2\text{HN}^+—\text{CH}_2—\text{CH}_2—\text{OCO}—\text{CH}_3$ и $(\text{CH}_3)_2\text{N}^+—\text{CH}_2—\text{CH}_2—\text{OCO}—\text{CH}_3$ с анионными центрами ХР осуществится не иначе как через атомы водорода, в результате чего молекулы как бы укорачиваются $[(R_{\text{CH}_3} + d_{\text{C-N}}) - (R_{\text{H}} + d_{\text{H-N}})] = (2,00 + 1,50) - (1,17 + 1,03) = \sim 1,30\text{Å}$, где R_{CH_3} и R_{H} —вандерваальсовские радиусы метильной группы и атома водорода, а $d_{\text{C-N}}$ и $d_{\text{H-N}}$ —стандартные длины соответствующих связей [22]], и нарушается адекватность молекул с эстерофильной частью ХР, где не могут происходить конформационные из-

менения стимулирующего действия. То же самое, но в большей степени относится к молекуле $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OCO}-\text{CH}_3$.

Аналогичное явление происходит при постепенном замещении метильных групп головки АХ этильными [6]: из-за уменьшения электронной плотности на наружных метильных группах и их удаления от четвертичного азота ослабляется взаимодействие—головка (молекула)—анионный участок (ХР), молекулы удлиняются, нарушается адекватность сложноэфирной (молекула) и эстерофильной (ХР) частей. В результате (по сравнению с действием АХ) происходит частичное сужение поры с четырех сторон (рис. 2), что вполне достаточно для ее экранизации ионами металлов. Такую же трактовку можно дать молекулам, где ацетилхолиновый азот заменен более объемистыми атомами—фосфором и серой.

Процессы в организме очень сложны и многообразны, поэтому приведенная схема не может отвечать на многие поставленные фармакологией вопросы. Она является лишь статической вероятной моделью ХР, полуколичественным приближением, следовательно, может быть только далеким и слабым отражением действительности. Чтобы определить строение функционирующих рецепторов, можно плодотворно использовать химико-фармакологический и другие методы исследования, но только на основе знания реальной конформации молекул.

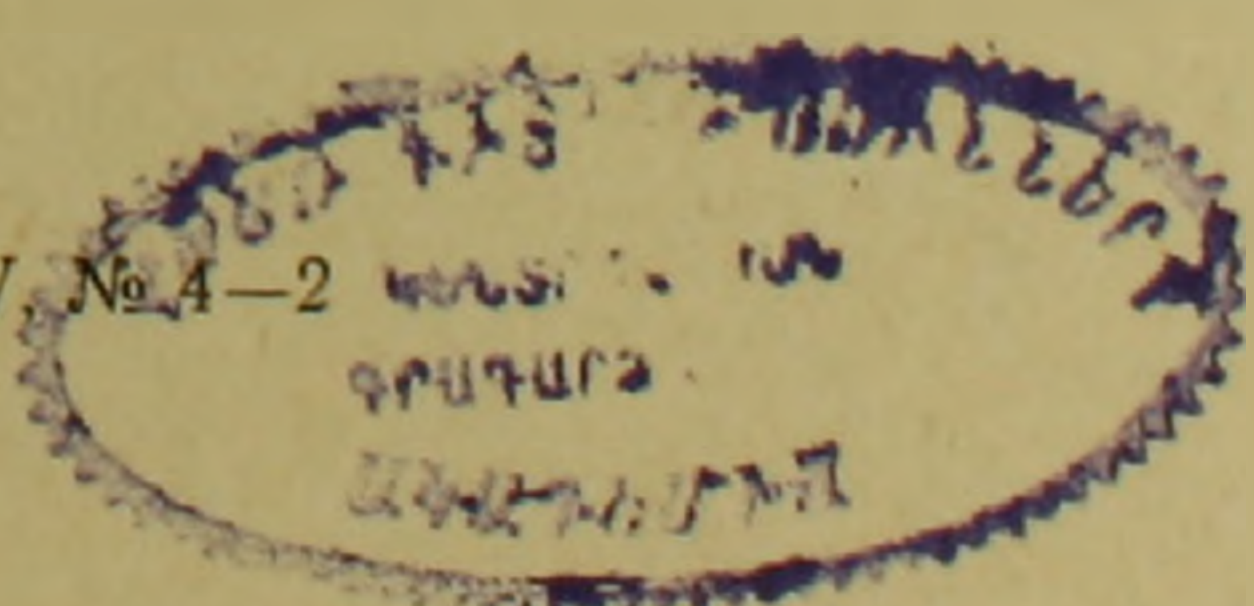
Надо подчеркнуть, что к комплексу свойств соединений в немалой мере причастны химические изменения молекул в организме (гидролиз холинэстеразами, кватернизация аминов и т. д.), диссоциация, растворимость, диффузия веществ и т. д.

Из вышеизложенного следует, что предлагаемая схема ХР лучше существующих объясняет физиологические активности органических соединений и имеет ряд преимуществ.

Дает наглядное представление о механизме прохождения ионов металлов через постсинаптическую мембрану и торможения их проницаемости. Показывает, что рецептивное явление можно трактовать не иначе, как только через конформационно-зарядные изменения как анионных, так и эстерофильных участков ХР. Предполагает, что поры в постсинаптической мембране всегда существуют, но в «спокойном» состоянии (в отсутствии действия стимулирующих реагентов) они экранированы для ионов металлов функциональными группами анионных и эстерофильных участков ХР. Разнообразие физиологического действия препаратов объясняется многообразием взаимодействия их молекул с рецептивной поверхностью. Объясняет физиологические активности всех соединений, которые более или менее удачно трактуются по существующим схемам, и многих других—необъяснимых по ним.

Институт тонкой органической химии
им. А. Л. Мнджояна АН АрмССР

Поступило 29.XI 1971 г.



Հ. Լ. ԱՎՈՅԱՆ, Ա. Հ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Է. Ռ. ԱՌԱՔԵԼՈՎԱ

ԽՈՒՐՆՈՒՅՆՊՏՈՐՆԵՐԻ ՎՐԱ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄՈԼԵԿՈՒԼՅԱՐ ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ելնելով օրգանական միացությունների ֆիզիոլոգիական ակտիվության մասին զրականության տվյալներից, դուրս է բերված բարձրագույն ողնաշարավորների մկանների բջիջների պոստսինապտիկ թաղանթի վրա խոլինո-ռեցեպտորների փոխադարձ դասավորության հավանական մոդել:

Այս մոդելը եղածներից տարբերվում է նրանով, որ՝ պարզ պատկերացում է տալիս պոստսինապտիկ թաղանթով մետաղների իոնների անցման և արգելակման մեխանիզմի մասին, ռեցեպտորային երևույթները բացատրում է որպես ռեցեպտորների թե՛ անիոնային և թե՛ էստերոֆիլ մասերի կոնֆորմացիոն-լիցքային փոփոխությունների արդյունք, ենթադրվում է, որ անցքերը պոստսինապտիկ թաղանթի վրա կան մշտապես, միայն մինչև մեդիատորների և նման նյութերի մոլեկուլների հետ փոխազդեցությունը նրանք անանցանելի են մետաղների իոնների համար, նյութերի ֆիզիոլոգիական հատկությունների բազմազանությունը բացատրվում է ռեցեպտորների հետ նրանց մոլեկուլների փոխազդեցության ձևերի բազմազանությամբ, բացատրում է շատ միացությունների ֆիզիոլոգիական հատկությունները, որոնք անբացատրելի են ռեցեպտորների եղած սխեմաներով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бокий Г. Б. Кристаллохимия. Изд. МГУ, 1960.
2. Говырин В. А., Наумов В. А., Жоров Б. С., Гонобоблев Л. Н. Тезисы докладов научной конференции «Регуляторная функция биогенных аминов», 1—3 декабря 1970 г., Л.
3. Дашевский В. Г., Стручков Ю. Т., Авоян Р. Л. Кристаллохимия. Итоги науки, М., ВИНТИ, 1968.
4. Кабачник М. И. и др., Успехи химии, 39, 6, 1050, 1970.
5. Китайгородский А. И. Органическая кристаллохимия. М., 1955.
6. Михельсон М. Я., Зеймаль Э. В. Ацетилхолин. Л., 1970.
7. Пасынский А. Г. Биофизическая химия. М., 1968.
8. Рыболовлев Р. С. Автореферат докт. дисс. I ЛМИ, 1963; Хромов-Борисов Н. В. В книге Фармакология и химия, 377, М., 1965.
9. Харкевич А. А. Фармакология курареподобных соединений. М., 1969.
10. Экклс Дж. Физиология синапсов. М., 1966.
11. Armstrong C. Nature, 211, 322 1966.
12. Bannister J., Whittaker V. P. Nature, 167, 605 (1951); Burgen A. S. V. Brit. J. Pharmacol., 25, 4 1965.
13. Barlow R. B. Introduction to chemical pharmacology. 2nd edit., London, 1964.
14. Barlow R. B. Biochem. Soc. Simpos., 19, 46 1960.
15. Canepa F. G., Pauling P., Sörum H. Nature, 210, 907, 1966; Sutor D. J. J. Chem. Soc., 1105 1963.
16. Ehrenpreis S. Georgetown Med. Bull., 16, 3, 148 1963.
17. Elworthy P. H. J. Pharm., 16, 375 1963.

18. *Ing H. R., Kordik P., Willlams D. P. H. T.* Brit. J. Pharmacol. 7, 103 1952.
19. *Inouye A., Shinagawa J., Takaishi J.* Arch. Int. Pharmacodyn., 145, 546 1963.
20. *Jellinek F.* Acta Cryst., 10, 277 1957.
21. *Khromov-BorISOV N. V., Michelson M. J.* Pharmacol. Review., 18, 3, 1051 1966.
22. *Pauling L.* Nature of Chemical Bond. 3rd edit., 1960.
23. *Sörum H.* Acta Chem. Scand., 13, 2, 345 1959; *Culvenor C. C. J., Norman S. H.* Chem. Commun., 15, 537 1966.
24. *Sundaralingam M.* Nature, 217, 35 1968.
25. *Waser P. G.* In: Curare and Curare-like Agents, Amsterdam, 219, 1959; J. Pharm. Pharmacol., 12, 577 1960; In: Enzymes and Drug Action, London, 206, 1962; Actualites Pharmacologiques. Ser. 16, 169 1963.

З. Х. ДИЛАНЯН, Д. Ф. ЧУПРИНА

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

При современном способе производства кисломолочных продуктов и сыров основным источником молочнокислой микрофлоры являются бактериальные закваски, которые обуславливают качество продукта и интенсивность производственного процесса.

Принципы и методы подбора культур для бактериальных заквасок определены исследованиями С. А. Королева, А. Ф. Войткевича, В. М. Богданова, З. Х. Диланяна, М. Р. Гибшман, Н. С. Королевой и др.

В последние годы все больше обращают внимание на важную роль протеолитически активных микроорганизмов, влияющих на процесс созревания сыра, его скорость и направленность [2—4].

Оценка протеолитической активности также важна при подборе заквасок для творога, сметаны, масла, так как в процессе их хранения, особенно при неблагоприятных условиях, возможно нежелательное разложение белковых веществ. Несомненна роль протеолитически активных микроорганизмов в производстве кисломолочных продуктов, ибо даже частичный гидролиз белка в этих продуктах улучшает их усвоение и диетические свойства [1, 7].

Целью наших исследований было изучение протеолитической активности отдельных штаммов различных видов молочнокислых бактерий и применение их для составления заквасок кисломолочных продуктов, в частности для мацуна. Закваски для мацуна, состоящие из штаммов, обладающих высокой энергией кислотообразования и протеолитической активностью, кроме свойства повышать питательную ценность продукта, обладают меньшей чувствительностью к сезонному изменению молока.

Исследованию подверглись 66 штаммов молочнокислых палочек и 87 штаммов молочнокислых стрептококков из музея сектора микробиологии проблемной лаборатории кафедры молочного дела Ереванского зооветинститута.

Протеолитическую активность культуры определяли методом формольного титрования (по Шиловичу) [6]. Метод учитывает содержание свободных карбоксильных и аминных групп (в мг%), характеризующих общее содержание аминокислот и полипептидов в фильтрате бесказеиновой сыворотки культуры.

В качестве субстрата для культур было использовано стерильное обезжиренное молоко с мелом; с целью получения сравнительных данных использовали одну партию молока.

Результаты исследований представлены в табл. 1, согласно данным которой различные виды бактерий молочнокислых палочек и штаммы одного и того же вида обладают различной протеолитической актив-

ностью. Штаммы вида *Lbm. plantarum* и *Lbm. helveticum* обладают наиболее высокой протеолитической активностью. Содержание азота свободных аминокрупп через 7 дней брожения (по сравнению с исходным молоком) увеличилось в 4—10 раз для *Lbm. plantarum*, 6—8—для *Lbm. helveticum* и 3—7 раз—для *Lbm. lactis*.

Т а б л и ц а 1

Протеолитическая активность молочнокислых палочек

Культуры	Общее количество штаммов	Условное разделение на классы, мг ‰ азота свободных аминокрупп									
		10—19		20—29		30—39		40—49		50—59	
		количество штаммов	‰	количество штаммов	‰	количество штаммов	‰	количество штаммов	‰	количество штаммов	‰
5,6 мг ‰ азота свободных аминокрупп											
Молоко—контроль	25	3	12	12	48	10	40	—	—	—	—
Lbm. lactis	15	—	—	7	46,7	2	13,33	4	26,66	2	13,33
Lbm. plantarum	15	—	—	12	80	2	13,3	—	—	1	6,7
Lbm. casei	10	—	—	—	—	7	70	3	30	—	—
Lbm. helveticum	1	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—
Lbm. bulgaricum											

Наиболее активными по протеолизу штаммами при контроле молока 5,6 мг‰ являются: *L. plantarum* (2501—42, 2486—43,4, 2470—44,8, 2538—50,4, 2508—53,2 мг‰); *Lbm. helveticum* (985—39,2, 9/2—40,6, 6—40,6, 5/1—42 мг‰); *Lbm. lactis* 1810—33,6, 1715—35, 1802—35, 1628—36,4, 2472—39,2 мг‰); *Lbm. casei* (7—30,8, 2269—32,2, 2532—56 мг‰).

Данные, полученные нами при определении протеолитической активности штаммов *Lbm. helveticum*, согласуются с данными Максимовой [6], Ботацци [9], Мочаловой [8] и Джесперсона [12]. По данным Максимовой [6], протеолиз *Lbm. helveticum* составляет 34,3—46,2—53,2—68,6—78,4 мг‰ аминного азота при контроле молока 8,4 мг‰. Согласно Мочаловой [8], наибольшая протеолитическая активность среди палочек присуща *Lbm. helveticum*—16,4—15,2 мг‰ тирозина, и несколько меньшая у стрептобактерий *L. casei* и *L. plantarum*—11,2—10,6 мг‰ тирозина. Джесперсон [12] по способности разлагать казеин молочнокислые палочки разделил на 2 группы: одна включает *L. bulgaricum* и *L. helveticum*, а вторая — *L. acidophilum* и *L. lactis*, *L. bulgaricum* и *L. helveticum* переводят 25—30% казеина в водорастворимую форму, вторая группа—16—18%.

Пока нет установившегося мнения о наличии прямой зависимости между энергией кислотообразования и протеолитической активностью культуры. Ряд исследователей (А. М. Скородумова, А. К. Максимова, М. Б. Телевич) высказывается за существование такой связи в отношении некоторых видов молочнокислых микроорганизмов. Однако данные Залашко, Мочаловой [5], Ботацци [9] и ряда других исследователей не подтвердили эту зависимость.

Биометрическая обработка данных нашего опыта показала, что зависимость между предельной кислотностью и протеолитической активностью положительная и выражается коэффициентом корреляции: для *Lbm. helveticum* равным 0,66; для *Lbm. plantarum*—0,81; для *Lbm. lactis*—0,58.

Одновременно была изучена протеолитическая активность молочнокислых стрептококков (табл. 2). Резкой разницы в степени интенсивности протеолиза при этом не обнаружено. Результаты исследований свидетельствуют об очень слабой протеолитической активности молочнокислых стрептококков.

Таблица 2
Протеолитическая активность молочнокислых стрептококков

Культуры	Общее количество штаммов	Азот свободных аминок групп, мг %	Кислотообразование за 7 суток (без мела, Т)
Молоко—контроль		5,6	
<i>Str. lactis</i>	16	7—10	90—126
<i>Str. bovis</i>	25	7—11,2	90—134
<i>Str. thermophilus</i>	11	7—9,8	92—122
<i>Str. faecalis</i>	25	7—9,8	94—116
<i>Str. diacetylactis</i>	6	7,7—9,8	120—130

По данным Мочаловой [5], протеолитическая активность штаммов проявляется через 16 час. культивирования и составляет 60% величины активности штамма, определяемой через 72 часа.

По Максимовой, [6], основная масса аминокислот накапливалась в культурах после суточного выращивания, и даже в молоке без мела различие в интенсивности протеолиза выявлялось в первые 3 часа брожения. Это указывает на прямую целесообразность отбора штаммов при составлении бактериальной закваски для южных простокваш типа мацуна не только по энергии кислотообразования, но и степени выраженности протеолитической активности с целью уменьшения времени сквашивания и получения ценного легкоусвояемого пищевого продукта.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 7.VII 1971 г.

Զ. Բ. ԴԻԼԱՆՅԱՆ, Դ. Ֆ. ՉՈՒՊՐԻՆԱ

ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻՋՄԱՆԵՐԻ ՊՐՈՏԵՆՈԼԻՏԻԿ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վերջերս ավելի մեծ ուշադրություն է դարձվում կաթնամթերքների համար բակտերիալ մակարդաների կազմի մեջ մտնող պրոտեոլիտիկ ակտիվ միկրոօրգանիզմների կարևոր դերի վրա:

Պրոտեոլիտիկ ակտիվ միկրոօրգանիզմների օգտագործումով արագանում է արտադրական պրոցեսը, լավանում է մթերքի որակը և մարսելիությունը:

Հետազոտվել են կաթնաթթվային ցուպիկների 66 և կաթնաթթվային

ստրեպտոկոկների 37 շտամներ: Այս կուլտուրաները ցանվել են կալիճի հետ յուղալուրկ ստերիլ կաթի միջավայրում և պահվել թերմոստատում 7 օր, օպտիմալ ջերմաստիճանի պայմաններում:

Միկրոօրգանիզմների պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը որոշվել է Շիլովիչի ֆորմալ տիտրման մեթոդով, կուլտուրաների անկազեինատ շիճուկի ֆիլտրատում:

Հետազոտությունների արդյունքներից պարզվեց, որ կաթնաթթվային ցուպիկների առանձին տեսակներ և միևնույն տեսակի առանձին շտամներ ունեն տարբեր պրոտեոլիտիկ ակտիվություն:

Ավելի բարձր պրոտեոլիտիկ ակտիվություն ունեն *L. plantarum* և *L. helveticum* ըստ տեսակների (25 մինչև 59 մգ% ազատ ամինախմբի ազոտ: Եթե համեմատությամբ ազատ ամինախմբի ազոտը 7 օրվա խմորումից հետո *L. plantarum*-ի մոտ ավելանում է 4—10 անգամ, *L. helveticum*-ի մոտ 6—8 անգամ և 3—7 անգամ *L. lactis*-ի մոտ:

Տվյալ բիոմետրիկ մշակումը ցույց տվեց, որ կախվածությունը պրոտեոլիտիկ ակտիվության և սահմանային թթվության միջև դրական է և արտահայտվում է կոռելյացիոն գործակիցով:

L. helveticum-ի համար—0,66, *L. plantarum*-ի համար—0,81, *L. lactis*-ի համար—0,576:

Կաթնաթթվային ստրեպտոկոկների պրոտեոլիտիկ հետազոտման ընթացքում կտրուկ տարբերություն չի հայտնաբերվել պրոտեոլիզի արագության աստիճանի մեջ:

Մակարդներ կազմելու համար ընտրվել են այնպիսի շտամներ, որոնք ունեն ավելի բարձր պրոտեոլիտիկ ակտիվություն, քանի որ պրոտեոլիզի ինտենսիվությունը հայտնի է դառնում արդեն խմորման առաջին երեք ժամերի ընթացքում: Այսպիսով, նպատակահարմար է մածնի համար մակարդի ըշտամների ընտրությունը կատարել ըստ աբտահայտված պրոտեոլիտիկ ակտիվության՝ մակարդման ժամանակը կրճատելու և դյուրամարս մթերք ստանալու նպատակով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Богданов В. И. Молочная промышленность, 7, 1965.
2. Диланян З. Х. Мат.-лы докладов первой научно-технической конференции. Каунас, 1971.
3. Диланян З. Х., Тер-Казарян С. Ш. Тезисы докладов научно-технической конференции, посвященной 100-летию Ярославского промышленного сыроделия. Ярославль 1970.
4. Диланян З. Х., Саркисян Р. А. Мат.-лы докладов первой научно-технической конференции. Каунас, 1971.
5. Залашко М. В., Мочалова К. В. Молочная промышленность. 3, 1969.
6. Максимова А. К. Труды ВНИИМИ, М., 1969.
7. Майер-Вальбург Н. Труды 13-го Международного конгресса по молочному делу. М., 1955.
8. Мочалова К. В. Автореферат кандидатской диссертации «Исследование протеолитической активности молочнокислых стрептококков и ее влияние на свойства заквасок и качество сыра». Минск, 1971.
9. Botazzi V. XVI th. International Dairy Congress Copenhagen, 1962.
10. Dilanjan Z. Ch. Syrotech—70. 26, Lillina, 1970.
11. Lembke A., Wasserfall F. XVII th International Dairy Congress, Munchen, 1966.
12. Tafte Jespersen N. J. XVII th International Dairy Congress, Munchen, 1966.

Т. Г. АРУТЮНЯՆ, М. А. ДАВТՅԱՆ

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА V ВОЗРАСТА

Сведения о качественном составе и количественной характеристике свободных аминокислот [1, 5, 7] и аминокислот белков тутового шелкопряда [3, 4, 6] привели авторов к заключению, что белковый и аминокислотный обмен насекомого связан с фазами развития и физиологическим состоянием организма. У тутового шелкопряда интенсивность обмена аминокислот и белков особенно резко выражена в V возрасте развития, когда одновременно происходят, с одной стороны, продукция белка шелка, а с другой—подготовка к метаморфозу.

Однако, судя по литературным данным, вопросы белкового и аминокислотного обмена как в целом организме, так и в тканях, с точки зрения механизмов и локализации превращения азотсодержащих соединений, разработаны еще недостаточно. Задачей настоящей работы явилось изучение динамики фонда свободных, связанных и структурных аминокислот гусениц шелкопряда V возраста развития, а также куколок 10-го дня с целью выявления основных направлений в аминокислотном обмене шелкопряда породы «АрС-43».

Материал и методы. Объектом исследования служили гусеницы шелкопряда 1-го и 9-го дней V возраста, куколки 10-го дня развития, а также коконы и чешуйки. Подопытный материал был получен и зафиксирован в период весенней выкормки 1970 и 1971 гг. (шелководческая станция Ин-та земледелия МСХ).

Из гусениц были сформированы подопытные партии по 50 штук каждого пола в 3-х повторностях. Образцы корма, его остатка (после поедания корма гусеницами) и экскрементов подвергали предварительной сушке (воздушно-сухое состояние) и, размельчив в порошок, сохраняли для анализов. Количество усвоенных питательных веществ рассчитывали по разнице между таковым корма, его остатка и экскрементов.

Спирторастворимые и нерастворимые фракции гусениц 1-го и 9-го дня V возраста и куколок 10-го дня развития были получены путем двукратной экстракции разрезанного на куски объекта 75% кипящим этиловым спиртом с гидромодулем 15 и 7, в течение 1 и 0,5 часа соответственно.

Экстракт отделялся от осадка центрифугированием при 8000 об/мин.

Определение общего азота производили микрометодом Кьельдаля аминного—методом Хардинга и Мак-Лина [2]. Структурные и экстрагируемые этанолом соединения белкового ряда исследовали после кислотного гидролиза 20% HCl методом хроматографии на бумаге (Filtrak F № 11—немецкая) одномерным нисходящим способом. Для разделения аминокислот использовали смесь бутанола, уксусной кислоты и воды (300 : 60 : 140). Проявителями служили 0,2% раствор нингидрина в ацетоне и раствор изатина [8, 9]. Идентификацию производили методом выпадающего и усиливающегося пятна.

Таблица 1

Сухой вес, общий и аминный азот, г на 50 особей

Пол	Усвоено корма	Гусеницы V возраста						Прирост	Куколки 10-го дня			Коконы	Чешуйки	Сумма коконов, куколок, чешуек	Разность от гусениц 9-го дня
		1-ый день			9-ый день				спиртовой экстракт	остаток после спиртового экстракта	сумма				
		спиртовой экстракт	остаток после спиртового экстракта	сумма	спиртовой экстракт	остаток после спиртового экстракта	сумма								
+♂	71,44	7,21	3,73	10,94	6,73	29,85	36,58	25,64	3,52	10,40	13,92	15,10	0,43	29,45	-7,13
	72,53	7,73	4,07	11,80	8,12	32,30	40,42	28,62	3,88	12,30	16,18	14,10	0,47	30,75	-9,67
N (общий)															
+♂	4,49	0,12	0,51	0,63	0,42	3,82	4,30	3,67	0,35	1,34	1,69	2,82	0,05	4,56	+0,26
	5,22	0,16	0,57	0,73	0,58	4,44	5,02	4,29	0,38	1,62	1,99	2,40	0,07	4,46	-0,56
N (NH ₂)															
♂	3,09	0,085	0,377	0,464	0,388	2,596	2,984	2,520	0,211	0,696	0,907	3,093	0,029	4,029	+1,045
	3,42	0,085	0,438	0,523	0,407	3,647	4,054	3,531	0,167	0,928	1,095	2,333	0,036	3,464	-0,590

Результаты и обсуждение. В период V возраста развития количество усвоенных сухих веществ корма (табл. 1) 50 особями составляет у самцов—71,44, у самок—72,53 г, общим азотом 4,49 и 5,22 г и аминным—3,09 и 3,42 г соответственно. За счет этих усвоенных питательных веществ на 9-ый день развития (по сравнению с 1-ым днем) происходит прирост сухих веществ и у самок (11,80—40,42 г), и у самцов (10,94—36,58 г) в среднем 3,5 раза. Причем это имеет место в спиртонерастворимой фракции червя, тогда как растворимая фракция не претерпевает заметных изменений. Соответственно происходит и увеличение азотсодержащих соединений. На 9-ый день развития общий и аминный азот возрастают примерно в 5,5—7,0 раза, главным образом за счет таковых спиртонерастворимой фракции. Определенное возрастание общего и аминного азота происходит и в спирторастворимой фракции, вероятно, параллельно уменьшению безазотистых соединений.

Судя по содержанию сухих веществ, общего и аминного азота в куколках и коконах шелкопряда наблюдается выраженный половой диморфизм. Кокон самцов отличается высоким содержанием сухих веществ, азотсодержащих соединений, тогда как у самок указанные показатели более выражены в куколках.

В следующей серии опытов мы задались целью выяснить, за счет каких аминокислот происходит столь заметное возрастание общего и аминного азота по сравнению с весом спиртонерастворимой фракции. Можно допустить, что подобное увеличение азотсодержащих соединений обусловлено как новообразованием аминокислот за счет имеющихся углеродистых скелетов и азотсодержащих соединений, поступающих извне, так и, в основном, превращением аминокислот, ведущим к образованию специфических для шелкопряда аминокислот с низким молекулярным весом. Это предположение согласуется с данными наших экспериментов, приведенными в табл. 2. По данным табл. 3, на 9-ый день развития, по сравнению с 1-ым днем, количество аминокислот с высоким молекулярным весом—лизина, валина, фенилаланина, лейцина, глутаминовой кислоты, треонина—увеличивается не более чем в два раза, тогда как аминокислоты с низким молекулярным весом—аланин, глицин, серин—увеличиваются более чем в четыре раза. Исключение составляют гистидин и тирозин, которые возрастают в три раза. Полученные данные свидетельствуют о глубоких качественных и количественных изменениях в белках спиртонерастворимой фракции. Резкое качественное различие в содержании аминокислот на 9-ый день развития сравнительно с 1-ым днем наводит на мысль, что в течение развития шелковичного червя либо появляются новые фракции белков с высоким содержанием аминокислот с низким молекулярным весом (а также тирозина и гистидина), либо происходит неравномерный прирост имеющихся фракций с превалированием синтеза фракций, содержащих преимущественно аминокислоты с низким молекулярным весом. Что же касается спирторастворимой фракции, то, ввиду низкого содержания аминного азота в ней, она не мо-

Таблица 3

Аминокислоты куколок, коконов и чешуек, ммоль в 100 г абсолютно сухого веса

	Куколки 10-го дня						Коконы		Чешуйки	
	♂			♀			♂	♀	♂	♀
	спиртора- створимая фракция	спиртоне- растворимая фракция	Сумма	спиртора- створимая фракция	спиртоне- растворимая фракция	сумма				
Цистеин	7,86	3,71	11,57	7,76	15,30	23,06	23,49	42,24	20,97	11,01
Лизин	2,86	17,74	20,60	3,64	26,80	30,44	12,22	13,16	13,91	12,97
Гистидин	5,50	8,87	13,97	3,89	13,86	17,75	16,91	23,30	35,90	32,70
Аргинин	1,25	9,85	11,10	0,98	18,86	19,84	16,60	19,32	11,52	9,33
Аспарагиновая к-та	1,11	18,85	19,95	1,09	26,78	27,87	51,75	52,71	21,53	101,34
Серин		18,34	19,45		20,24	21,33	195,76	160,58	—	—
Глицин	9,47	21,84	31,31	5,64	26,56	32,2	333,84	322,22	96,30	102,91
Глутаминовая к-та	2,80	19,00	21,80	3,32	27,02	30,34	13,06	12,62	22,87	23,08
Треонин										
Аланин	1,63	16,74	18,37	1,08	26,23	30,31	328,26	303,15	66,91	61,70
Пролин	3,34	21,93	25,27	2,42	30,43	32,85	6,15	5,60	75,55	77,98
Тирозин	0,90	10,72	11,62	1,62	19,77	21,39	57,45	50,92	10,06	12,66
Вал/мет	сл.	17,99	17,99	сл.	28,56	26,56	5,78	5,73	28,96	23,83
Фенилаланин	сл.	18,46	18,46	сл.	22,06	22,06	сл.	сл.	сл.	сл.
Лейцин	2,76	27,82	30,58	1,58	32,80	34,38	15,13	17,70	44,24	43,49

жет заметно повлиять на указанную закономерность. К 9-му дню развития в этой фракции наблюдается заметное увеличение лейцина, фенилаланина, валина + метионина, тирозина, аланина, глутаминовой кислоты + треонина, остальные аминокислоты почти не изменяются. Интересно отметить значительное возрастание фенилаланина в этой фракции, тогда как в спиртонерастворимой этот процесс очень незначителен. Здесь, вероятно, происходит усиленное превращение фенилаланина в тирозин, который составляет одну из основных структурных аминокислот шелка.

Изучение аминокислотного состава коконов, куколок и чешуек вносит некоторую ясность в высказанное предположение (табл. 3).

Аминокислотный состав коконов показывает, что в шелке в большом количестве содержатся низкомолекулярные аминокислоты — аланин, серин, глицин, а также тирозин и аспарагиновая кислота, т.е. именно те, которые значительно увеличиваются в спиртонерастворимой фракции гусениц 9-го дня развития.

Таким образом, наблюдаемое в процессе развития гусениц закономерное увеличение аминокислот с низким молекулярным весом обусловлено главным образом синтезом шелка.

Определенный интерес представляет также высокое содержание гистидина в шелке и в куколках, что свидетельствует о наличии ферментных систем с выраженной активностью для синтеза гистидина.

Аминокислотный состав тела куколок в качественном и количественном отношении отличается от аналогичного показателя у гусениц. Это отчасти связано с выделением значительной части некоторых аминокислот в состав белков шелка и изменением белкового и аминокислотного состава тела в процессе метаморфоза. В теле куколок значительную долю в структурных аминокислотах составляют глутаминовая кислота + треонин, пролин, фенилаланин и меньшую — моноаминокислоты.

Отмеченная закономерность в отношении перехода аминокислот с высоким молекулярным весом в аминокислоты с низким молекулярным весом особенно выражена у самцов [3], поскольку, как установлено, самцы вырабатывают больше шелка, чем самки. В аминокислотном составе шелка самцов и самок качественных и количественных различий нет, если не считать, что гистидин и цистеин у самок более выражен (табл. 3).

Совокупность полученных данных позволяет заключить, что в процессе развития гусениц происходят глубокие сдвиги в аминокислотном обмене, особенно выраженные в интенсивном образовании аланина, глицина, серина, тирозина и аспарагиновой кислоты. Дальнейшие исследования будут вестись в направлении выявления локализации и механизма возможных превращений отдельных аминокислот.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии

Поступило 20.XII 1971 г.

Տ. Գ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՑԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԹԹԵՆՈՒ ՇԵՐԱՄԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ 5-ՐԴ ՀԱՍԱԿԻ ԹՐԹՈՒՐՆԵՐԻ
ԱՄԻՆԱԹՐՈՒՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել թթենու շերամի զարգացման 5-րդ հասակի թրթուրների, ինչպես նաև 10 օրական հարսնյականների պաշարային ֆոնդի ազատ, կապված և կառուցվածքային ամինաթթուների դինամիկան՝ նպատակ ունենալով բացահայտել շերամի APC-43 ցեղի մոտ ամինաթթուների փոխանակության հիմնական ուղիները:

Ստացված տվյալներից հանգել ենք այն եզրակացության, որ թրթուրի զարգացման ընթացքում նրանց ամինաթթվային փոխանակության մեջ տեղի են ունենում խորր փոփոխություններ: Հատկանշական են ալանինի, գլիցինի, սերինի, թիրոզինի և ասպարազինաթթվի ավելացումը լիզինի, լեյցինի, արգինինի պակասեցմանը զուգահեռ:

Նշված օրինաչափությունը խիստ արտահայտված է արունների մոտ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алиева М. И., Филиппович Ю. Б. Биологические науки, 1, 44, 1967.
2. Аналитические методы белковой химии. М., 1963.
3. Бунгова В. Г., Филиппович Ю. Б. Ученые записки Московского гос. пед. ин-та им. В. И. Ленина, 299, 219, 1969.
4. Филиппович Ю. Б. Биохимия, 24, 5, 904, 1959.
5. Филиппович Ю. Б. Труды Московского пед. ин-та им. В. И. Ленина. Биохимия шелкопряда, 156, 10, 49, 1960.
6. Филиппович Ю. Б., Алиева М. И. Журнал общей биологии, 27, 4, 489, 1966.
7. Филиппович Ю. Б., Бунгова В. Г. Биохимия, 31, 3, 631, 1966.
8. Филиппович Ю. Б., Клунова С. М. Журнал общей биологии, 28, 6, 715, 1967.
9. Хроматография на бумаге. Под ред. И. М. Хайса и К. Мацека. М., 1962.
10. Hrabetova E., Tury J. J. chromat. 3 (2), 199, 1960.

Э. О. САРДАРЯН

О ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ, ПРОДУЦИРУЕМЫХ *AZOTOBACTER CHROOCOSCUM*

В настоящее время большое внимание уделяется влиянию физиологически активных веществ на растения, продуцируемые микроорганизмами. Многочисленными исследованиями установлено, что азотобактер принадлежит к микроорганизмам, образующим значительные количества активных соединений, благоприятно действующих на растения [2, 17—21]. Среди указанных соединений в предварительных поисковых опытах с применением бумажной хроматографии марки «С» Ленинградской фабрики нами были выделены вещества, обладающие ингибиторным действием на колеоптили пшеницы. Эти исследования позволили также предположить, что данные вещества относятся к фенольным соединениям. В литературе существуют скудные данные о наличии вышеуказанных соединений, продуцируемых *Azotobacter chroococcum* [17].

В связи с этим настоящая работа посвящена изучению указанных физиологически активных веществ, синтезируемых *Azotobacter chroococcum*, полученных из музейных культур ВНИИ с/х микробиологии.

Для получения биомассы выращивание микроорганизмов проводилось на твердой среде Эшби-агар, так как при глубинной ферментации продуцента уменьшается выход биомассы и осложняется метод осаждения клеток. При поверхностной инкубации культуры продуцированные вещества диффундируются в агар в незначительном количестве, основная часть остается в биомассе продуцента. После шестисуточной инкубации штаммов азотобактера при 24°C выращенная биомасса экстрагировалась различными экстрагентами: серный эфир, 96% этиловый спирт, ацетон, бензол и этиловый эфир уксусной кислоты. Экстракция проводилась 3-кратно путем последовательного извлечения веществ вышеуказанными растворителями в течение 2 час. Результаты опытов показали, что наиболее эффективным экстрагентом для извлечения активного начала из культуры является этиловый эфир уксусной кислоты. Подобной экстракционной активностью обладает также ацетон. Однако в данном случае экстракт содержит различные неактивные примеси, освобождение от которых требует большого объема работ.

Следует отметить, что при кислом значении рН среды улучшается экстракционная активность растворителей. В наших опытах рН равняется 2.

Для разделения сложных смесей веществ, выделенных из разных штаммов азотобактера, применяли метод тонкослойной хроматографии, обладающий рядом преимуществ [1]. Хроматографию проводили на разных адсорбционных слоях при различных системах растворителей, отобранных из целого ряда смесей, рекомендованных в литературе для разделения ингибиторов роста фенольного характера методом хроматографии на бумаге и тонком слое [1, 3—6, 9—16]. В большинстве случаев для получения крепленного слоя рекомендуется смесь сорбентов с гипсом в разных соотношениях. В наших опытах для крепления хроматографического слоя применялся крахмал. Сравнительный анализ эффективности сорбентов показал, что в обоих случаях они практически одинаковы: применение крахмала в качестве крепителя в наших исследованиях оказа-

лось более удобным. Адсорбционные смеси наносили на пластинки ручным способом, толщина слоя для всех сорбентов составляла 150—200 мк. Образцы наносили в виде полосок.

Результаты опытов приведены в табл. 1. Из 13 выбранных нами систем растворителей 6 оказались эффективными для подвижной фазы. Следует отметить также, что в системах растворителей с аммиаком исследуемые соединения буреют, частично остаются на старте, дают искаженную картину. При высоких концентрациях кислот (как органических,

Таблица 1

Эффективность систем растворителей при разных адсорбционных слоях

Системы растворителей	Адсорбционный слой				
	окись алюминия	силикогель	кремневая кислота	полиамидный порошок капрон	целлюлоза
Уксусная к-та, соляная к-та, вода (30:3:10)	---	---	---	---	---
Уксусная к-та, вода (15:85)	---	---	---	---	---
Уксусная к-та, вода (30:70)	---	---	---	---	---
Изопропанол, уксусная к-та, вода (4:1:5)	—	+	+	+	+
N-бутанол, уксусная к-та, вода (4:1:5)	—	+	+	+	+
N-бутанол, уксусная к-та, вода (40:12:28)	—	+	+	+	—
Этилацетат, уксусная к-та, вода (10:2:3)	—	+	+	+	—
N-бутанол, бензол, уксусная к-та, вода (2:10:2:1)	—	+	+	+	—
N-бутанол, аммиак, вода (10:1:1)	—	+	+	+	—
Изопропанол, аммиак, вода (8:1:1)	—	+	+	+	—
Четыреххлористый углерод, уксусная к-та (100:2)	—	—	—	—	—
Четыреххлористый углерод, уксусная к-та (50:2)	—	—	—	—	—
Изопропанол, вода (3:2)	—	—	—	—	—

+ хорошее разделение, — среднее разделение, — — плохое разделение.

так и неорганических) в подвижной фазе разделение веществ происходит неудовлетворительно, независимо от адсорбционного слоя неподвижной фазы, как, например, уксусная кислота, вода в соотношениях 15:85, 30:70, уксусная кислота, соляная кислота, вода—30:3:10. Нашими наблюдениями установлено также, что наиболее четкое и компактное разделение веществ во всех вышеуказанных системах растворителей происходит при адсорбционных слоях силикогель, кремневая кислота, полиамидный порошок капрон.

В дальнейших опытах мы использовали кремневую кислоту для неподвижной фазы в системе растворителей N-бутанол-уксусная кислота—вода (4:1:5).

В результате проведенных исследований обнаружено, что штаммы *Az. chroococcum* продуцируют вещества, ингибирующие рост coleoptiles пшеницы. Последние определяли методом Кефели и Турецкой [4].

В табл. 2 приведены физико-химические и биологические показатели веществ, выделенных из некоторых штаммов азотобактера.

Таблица 2

Природа биологической активности веществ, продуцируемых различными штаммами *Azotobacter chroococcum*

Варианты	Rf	Свечение при дневном свете	Свечение при УФ освещении	Средняя длина coleoptiles, мм	Ингибирование, %
2% сахара контроль	нет	нет	нет	98,2	100
Контроль*	нет	нет	нет	96,6	98,4
Штамм 55	0,83	желтое	поглощение	73,0	72,3
Штамм 56	0,88	желтое	голубое	79,3	80,7
Штамм 63	0,74	желтое	поглощение	76,2	77,6
Штамм 28	0,76	желтое	голубое	81,7	83,2
Штамм М ₁	0,85	желтое	голубое	72,6	73,9
Штамм 9	0,72	желтое	светло-голубое	71,2	72,5
Штамм 8	0,78	сильно-желтое	голубое	83,2	84,7

* Спиртовой элюат из адсорбционного слоя кремневой кислоты, растворимой в 2% водном растворе сахара.

Таким образом, реакция биотестов указывает на то, что при выращивании на искусственной питательной среде Эшби-агар штаммы *Az. chroococcum* продуцируют физиологически активные вещества ингибиторной природы, расположенные на хроматограммах ближе к фронту.

Для определения химической природы вышеуказанных соединений применялись качественные специфические цветные реакции, известные в литературе при идентификации веществ фенольного характера [3, 5, 8, 15].

1. Азотнокислое серебро с NaOH—коричневое.
2. Азотнокислое серебро без NaOH—коричневое.
3. Смесь хлорного железа и красной кровяной соли (1:1)—голубое.
4. Ванилиновый реактив—серовато-розовое.
5. Диназотированная сульфаниловая кислота (реактив Паули)—оранжевое.
6. Бис-диназотированный—бензидин-красное.
7. Реактив Эрлиха—розовое.
8. Реактив Дениса-Фолина—черно-голубое.

Специфические реактивы на производные индолы реактив Сальковского и реактив Прохазки дали отрицательную реакцию, что указывает на отсутствие индольных соединений в экстрактах из разных штаммов азотобактера (рис. 1).

Таким образом, в результате изучения экстрактов из разных штаммов *Azotobacter chroococcum* обнаружена на хроматограммах активная

зона ингибиторного характера. Идентификация этих веществ показала, что по физическим, химическим признакам они аналогичны фенольным соединениям. Наличие других физиологически активных веществ стиму-

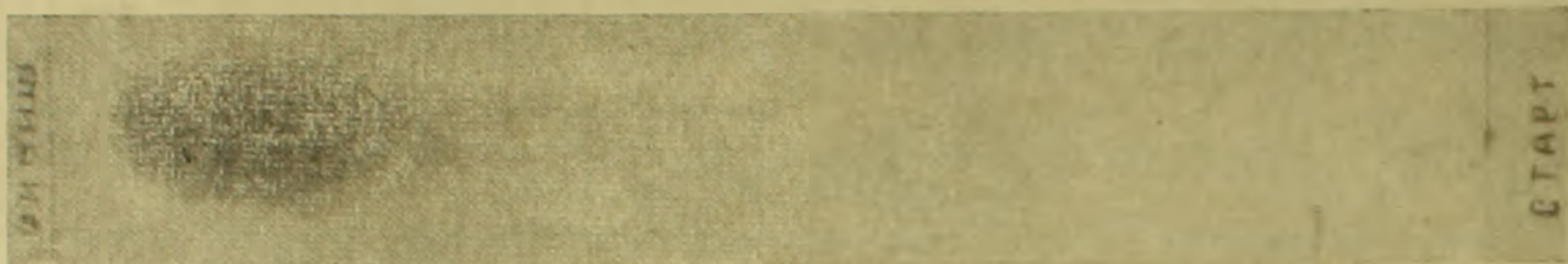


Рис. 1. Проявление фенольных соединений бис-диазотированным бензидином на адсорбционном слое кремневой кислоты в системе растворителя N-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5).

ляционного характера, как производных индолов, в экстрактах не обнаружено.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 20.V.1971 г.

Է. Ն. ՍԱՐԴԱՐՅԱՆ

AZOTOBACTER CHROOCOCCUM-ի ԿՈՂՄԻՑ ՍԻՆԹԵԶՎՈՂ ՖԵՆՈԼԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Azotobacter chroococcum տարբեր շտամների բիոմասայից արտադատման եղանակով անջատվել են ինհիբիտոր նյութեր:

Արտադատման միջոցով անջատված նյութերի բաժանումը կատարվել է, ինչպես թղթի, այնպես էլ նրբաշերտ բրոմատոգրաֆիայի եղանակով:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ *Azotobacter chroococcum*-ի տարբեր շտամներ իրենց աճման ընթացքում սինթեզում են ինհիբիտոր նյութեր, որոնց ըստ իրենց կենսաբանական, ֆիզիկական և քիմիական հատկանիշների կարելի է դասել ֆենոլային խմբի միացությունների շարքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахрем А. А., Кузнецова А. И. Тонкослойная хроматография. «Наука», М., 1964.
2. Гебгардт А. Г. Научн. докл. «Высшей школы» биол. наук, М., 1958.
3. Запромотов М. Н. Биохимия катехинов. «Наука», М., 1964.
4. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. В сб. Методы определения регуляторов роста и гербицидов, М., 1966.
5. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. В докл. «Физиологически активные вещества и их применение в растениеводстве», «Миитис», Вильнюс, 1965.
6. Колесников Д. Г., Максютин Н. П. и др. Исследования в области промышленного применения сорбентов, М., 1961.

7. Крупина Л. И. Бюлл. научно-технической информации по с/х микробиологии, 8 (11), 1960.
8. Метлицкий Л. В., Короблева Н. П. и др. Биохимия иммунитета и покоя растений. «Наука», М., 1969.
9. Николаева М. Г., Долецкая Т. В., Полякова Е. Н. Биохимия иммунитета и покоя растений. «Наука», М., 1969.
10. Прусакова Л. Д. В сб. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. «Наука», М., 1966.
11. Сергеенко Т. А., Казарновский Л. С., Литвенко В. И. Химия природных соединений, 3, 1966.
12. Олышанова К. М., Потапова М. А., Морозова Н. М. Практикум по хроматографическому анализу, М., 1970.
13. Чумбалов Т. К., Пашина Л. Т. Уч. зап. Казахского ГУ, вып. 44, 1958.
14. Харборн Дж. Биохимия фенольных соединений. М., 1965.
15. Хайс и Мацек К. Хроматография на бумаге. М., 1962.
16. Шталь Э. Хроматография в тонких слоях. М., 1965.
17. Johns J. W. and Graves I. K. Soil sci 55, 1943.
18. Hennequin I. R. et Blachere H. Annales de l-Institute Pasteur. Supplement su n 3, t. 111, 1966.
19. Burger K. and Buchtach F. Sbl. bacterial parasitenkunde infecties ons krokh and Hyg. 2, 3, 1958.
20. Lee S. B. und Burris R. H. Industrial an England, Chen 35, 1943.
21. Vancura und Macura K. Folin Microbiologia 5, 1960.

В. Ш. АГАБАБЯН, К. Т. ТУМАНЯН

К ПАЛИНОМОРФОЛОГИИ РОДА NITRARIA L.

Род *Nitraria*—селитрянка (в особенности виды *N. schoberi* и *N. sibirica*) — обладает чрезвычайно большой морфологической пластичностью. Это порождает большие трудности при таксономической интерпретации отдельных видов. Наличие большого числа рас, их тесная связь с механическим и химическим составом грунтов, на которых они произрастают, склонность к гибридизации—вот те причины, которые обуславливают широкую амплитуду морфологического варьирования у представителей рода *Nitraria*. Это обстоятельство, а также имеющиеся в литературе противоречивые данные по строению пыльцевых зерен делают род *Nitraria* особенно интересным объектом для палиноморфологического изучения. Выяснилось, что межвидовые различия в пределах рода довольно четки. Они выражаются в величине пыльцевых зерен, строении борозд и пор, толщине отдельных слоев спородермы и характере скульптурных элементов сэкзины.

Род *Nitraria* L.

В основном это кустарники, иногда колючие, распространенные в пустынных и степных районах Северной Африки, Западной, Средней и Центральной Азии, Северного Китая, Монголии, Афганистана, Сибири, Закавказья, Крыма и Австралии.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, меридионально-3-бороздно-поровые (борозднопоровидные), вытянутые в направлении полярной оси, с полюса обычно трехлопастные или округло-трехлопастные. Апертуры в виде длинных узких борозд с хорошо выраженными порами, вытянутыми в экваториальном направлении. Борозды у большинства изученных видов в экваториальной зоне сужены, при этом выходят за пределы борозд в виде заостренных крыловидных отростков. Сэкзина покровная, гранулированная или сетчатая. Слои спородермы хорошо выражены. Нэкзина значительно превышает по толщине сэкзину и интину. Пыльцевые зерна средней величины, около 35 μ в длину и 25 μ в ширину.

Ниже приводятся морфологические описания пыльцевых зерен отдельных видов.

Секция I. *Nitraria*

N. tangutorum Bobr.

Образец: Восточный Китай, собр. Ладыгин, 17.VI.1900, опр. Бобров (LE).

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, меридионально-3-борозднопоровые, вытянутые в направлении полярной оси, с полюса—округлолопастные.

Борозды длинные, относительно широкие, с ровными краями и заостренными концами, в экваториальной зоне не сужающиеся. Мембрана борозд гладкая, утолщенная за счет нэкзины. Пory округлые, выходят за пределы борозд. Вокруг пор наблюдается округлая, слегка утонченная (за счет редукции эндосэкзины) зона спородермы.

Спородерма покровная, струйчато-сетчатая, стенки отдельных ячеек сетки в области апокольпиумов распадаются на мелкие гранулы. Струйчатое расположение скульптурных элементов особенно хорошо заметно в экваториальной зоне мезокольпиумов. Стенки ячеек сетки образованы одним рядом слившихся головками столбиков. Сэкзина столбчатая, отдельные столбики с хорошо развитыми головками. Базосэкзина и нэкзина образуют толстый, по толщине превышающий сэкзину гомогенный слой. Интина относительно тонкая.

Размеры пыльцевых зерен: длина полярной оси 35,5 μ , ширина в зоне экватора 25,0 μ , диаметр поры 4,2 μ , ширина мезокольпиумов 12,3 μ . Толщина слоев спородермы: сэкзины 1,2 μ , базосэкзины 0,8 μ , нэкзины 1,6 μ , интины 0,4 μ .

N. sibirica Pall.

Образцы: 1. In salsis Mongolia chinensis, 1831, Turczaninov Сев. Казахстан, Кара-Кингир, A. L. Schrenk, 1842, № 332; Вост. Памир, 1964, В. Грубов; Гурьев, оз. Ак-сай, 3.VI.1927, собр. Ильин, опр. М. Петров (LE).

Пыльцевые зерна эллипсоидально-заостренные, меридионально-3-борозднопоровые, вытянутые в направлении полярной оси (у образца из Гурьева апокольпиумы округлые), с полюса треугольные.

Борозды длинные, узкие, с ровными краями, слегка сближающиеся в экваториальной зоне. Пora вытянута в экваториальной плоскости с заостренными крыловидными отростками, прикрытыми с боков складками сэкзины. Мембрана борозд гладкая.

Спородерма покровная, гранулированная (в мезокольпиумах гранулы образуют иногда неясную сетку с перегородками, образованными одним рядом столбиков). Размеры отдельных гранул более или менее постоянные. Столбчатый слой сэкзины хорошо выражен. Нэкзина толще сэкзины, гомогенные слои в ней различаются плохо. Интина выражена хорошо, образует небольшие подпоровые утолщения.

Размеры пыльцевых зерен: длина полярной оси 37,7 μ , ширина в зоне экватора 25,5 μ , длина поры 7,1 μ , ширина 7,1 μ , ширина мезокольпиумов 15,0 μ . Толщина слоев спородермы: сэкзины 1,3 μ , базосэкзины 1,1 μ , нэкзины 2,1 μ , интины 0,4 μ .

N. sphaerocarpa Maxim.

Образец: Mongolia, 1922, Глаголев (LE.).

Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные, меридионально-3-борозднопоровые, с полюса—треугольные.

Борозды длинные, узкие, с ровными краями, прикрывающими с боков вытянутую в экваториальном направлении пору. Пора имеет более или менее ровный край. Мембрана борозд и пор неясно скульптурированная.

Спородерма покровная, струйчато-гранулированная, отдельные гранулы особенно хорошо различимы в мезокольпиумах, к краям борозд мельчают, их струйчатое расположение исчезает. Сэкзина тоньше нэкзины, столбчатая, отдельные столбики хорошо выражены.

Размеры пыльцевых зерен: длина полярной оси 35,1 μ , ширина в зоне экватора 26,0 μ , длина поры 6,2 μ , ширина 2,2 μ , ширина мезокольпиумов 19,8 μ . Толщина слоев спородермы: сэкзины 0,5 μ , базосэкзины 0,4 μ , нэкзины 0,7 μ , интины 0,3 μ .

N. schoberi L.

Образцы: 1. Семипалатинская обл., близ г. Карабеглу, 1914 г., К. К. Косинский; № 911; 2. п-в Мангишлак, Ак-тюбе, 1906. В. Дубянский, № 280; 3. Колл. А. Л. Mehmamn, № 286; 4. Турчайская обл., около устья Наурзум Карасау, 1909, В. М. Савич, № 310; 5. Внутренняя Монголия, Баян-хото, 1957, М. Петров; 6. Australia ad fl. cygnorum, J. Drummond; *N. schoberi* L. var. *caspica* Pall., Sarepta, M. Petrov (LE).

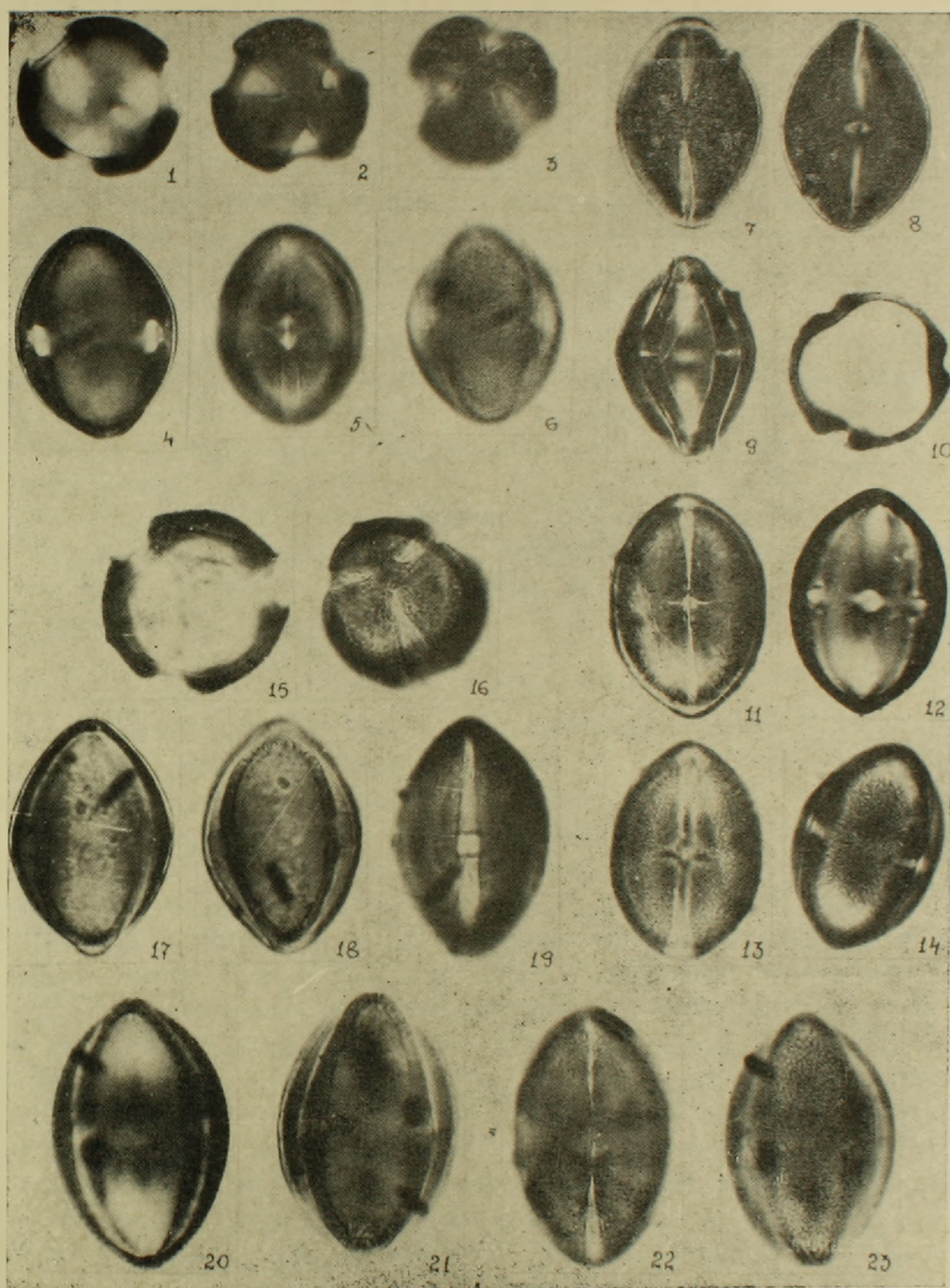
Пыльцевые зерна эллипсоидальные, меридионально-3-борозднопоровые, вытянутые в направлении полярной оси, с полюса округло-треугольные, апокольпиумы со слегка оттянутыми концами.

Борозды сравнительно широкие, длинные, с хорошо выраженной ромбовидной порой, вытянутой в экваториальной плоскости. Боковые отростки оттянутые. Борозды в экваториальной зоне резко суженные, прикрывают пору с боков. Концы борозд заостренные. Мембрана борозд неясно гранулированная.

Спородерма покровная, гранулированная, в зоне апокольпиумов и вокруг борозд струйчато-гранулированная. В мезокольпиумах гранулы расположены более или менее равномерно. Сэкзина столбчатая, отдельные гранулы образованы головками столбиков. Нэкзина однородная, хорошо отличается от базосэкзины. Слои нэкзины и базосэкзины превосходят по толщине сэкзину. Интина тонкая, плохо заметная.

Размеры пыльцевых зерен: длина полярной оси 33,6 μ , ширина в зоне экватора 26,5 μ , длина поры 4,7 μ , ширина 8,5 μ , ширина мезокольпиумов 17,5 μ . Толщина слоев спородермы: сэкзины 0,7 μ , базосэкзины 0,9 μ , нэкзины 1,4 μ , интины 0,2 μ .

Примечание: Для селитрянки Шобера характерна значительная морфологическая изменчивость. На это обстоятельство указывают Комаров [5], Бобров [3, 4], Сладков [6]. Последний автор в статье «О формах пыльцевых зерен селитрянки Шобера» подробно останавливается на строении пыльцы этого вида, указывая на наличие в эталонных препаратах 4—6-бороздных, отклоняющихся от типа пыльцевых зерен. Нам не удалось подтвердить это, несмотря на то, что мы располагали материалом из разных географических пунктов. На всем изученном материале нам встречалась только меридионально-3-борозднопоровая пыльца. Исключением служит экземпляр *N. schoberi* L. var. *caspica* Pall. из Сарепты, у которого действительно есть аномальные пыльцевые зерна, но без такой ориентации борозд, на которую указывает А. Н. Сладков.



1—6. *N. schoberi*. 7—9. *N. komarovii*. 10—14. *N. sibirica*. 15—19. *N. tangutorum*. 20—23. *N. tridentata*.

N. komarovii Ilin et Lava.

Образцы: 1. Узбекистан, ю.-в. окр. Кызыл-Кумов, 1966, А. Фазиев; 2. Закаспийская обл., Красноводск, у оз. Молла-Кара, 1912, В. И. Минский, № 4085; Закаспийская обл., Узунь-Ада, 1887, В. Липский (LE).

Пыльцевые зерна удлинено-эллипсоидальные в направлении полярной оси, с полюса лопастные, апокольпиумы оттянутые.

Борозды сравнительно широкие, с ровными, утолщенными краями, малоспециализированными порами. Пory с неровным, часто рваным краем, несколько выходят за пределы борозд, но не образуют заостренных отростков. Мембрана гладкая.

Спородерма покровная, гранулированная, с некоторой тенденцией к струйчатому расположению отдельных структурных элементов. Вокруг борозд скульптурные элементы почти полностью исчезают. Сэкзина столбчатая, хорошо выраженная, тоньше слоев базосэкзины и нэкзины. Интина тонкая.

Размеры пыльцевых зерен: длина полярной оси 31,7 μ , ширина в зоне экватора 25,3 μ , длина поры 3,9 μ , ширина 4,9 μ , ширина мезокольпиумов 16,8 μ . Толщина слоев спородермы: сэкзины 0,6 μ , базосэкзины 0,8 μ , нэкзины 1,4 μ , интины 0,3 μ .

Секция II. *Tridentatae*

N. retusa (Forsk.) Aschers. = *N. tridentata* Desf. (sensu Borum.).

Образец: Palestina Jericho in desertis ad Mare Mortuum, 3500, 1897, Bornmüller № 287 (LE).

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, меридионально-3-борозднопоровые, вытянутые в направлении полярной оси, с полюса трехлопастные, апокольпиумы оттянутые.

Борозды длинные, узкие, почти щелевидные в экваториальной зоне с сильно сближенными краями. Пora имеет неправильные очертания, несколько вытянута в экваториальной плоскости, с боков прикрыта складками сэкзины. Концы борозд несколько расширенные, края более или менее ровные. Мембрана борозд гладкая, лишена скульптурных элементов.

Спородерма покровная, гранулированная (струйчато-гранулированная). Гранулы образованы головками отдельных столбиков. Скульптурное покрытие одинаковое по всей поверхности пыльцевого зерна, меняется лишь взаимное расположение отдельных элементов. В экваториальной зоне мезокольпиумов расположение гранул беспорядочное, ближе к бороздам и на апокольпиумах оно становится струйчатым. Иногда в мезокольпиумах расположение гранул может напоминать неясную, очень мелкую сетку. Сэкзина столбчатая, отдельные столбики с хорошо развитыми головками. Базосэкзина и нэкзина гомогенные, по толщине превосходят сэкзину. Интина очень тонкая и плохо заметна.

Размеры пыльцевых зерен: длина полярной оси 30,0 μ , ширина в зоне экватора 23,0 μ , диаметр поры 1,9 μ , ширина мезокольпиумов 7,4 μ . Толщина слоев спородермы: базосэкзины 0,8 μ , нэкзины 2,0 μ , интины 0,2 μ .

Род *Nitraria* занимает обособленное положение в системе и до сих пор по вопросу о его родственных связях нет единого мнения. В начале прошлого века Линдли [14] выделил этот род в самостоятельное семейство *Nitrariaceae*, хотя место его в системе оставалось под вопросом. Бартлинг [8] включал род *Nitraria* в семейство *Tamariaceae* Галлир [11], подчеркивая изолированное положение этого рода, считал, что его следует относить к семейству *Rutaceae*. Энглер [9], Тахтаджян [7], Хатчинсон [12] рассматривают его в качестве подсемейства в семействе *Zygophyllaceae*. Позднее Тахтаджян [15] пересмотрел свое мнение и восстановил выделенное еще Линдли самостоятельное семейство *Nitrariaceae*, поместив его между *Malpigiaceae* и *Zygophyllaceae*. Палинологические исследования семейства *Zygophyllaceae* [1, 2, 6, 10] подтвердили изолированное положение рода *Nitraria* в семействе *Zygophyllaceae*. Следует отметить, что по строению своих пыльцевых зерен род *Nitraria* по праву можно рассматривать в качестве отдельного семейства *Nitrariaceae*. В то же время через род *Nitraria*, очевидно, можно установить родственные связи между семействами *Zygophyllaceae* и *Malpigiaceae*. В пользу этой точки зрения свидетельствуют как данные палиноморфологии [1, 2, 10], так и некоторые другие морфологические признаки [7, 15].

Армянский педагогический институт
им. Х. Абовяна

Поступило 8.VII 1971 г.

Վ. Շ. ԱՂԱԲԱԲՅԱՆ, Կ. Թ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

NITRARIA L. ՑԵՂԻ ԲԱԶՄԱԶԵՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Nitraria ցեղը համակարգում դրավում է առանձնակի տեղ և մինչև հիմա նրա ազգակցական կապերի հարցերի մասին չկա մեկ ընդհանուր կարծիք: Պետք է նշել, որ ըստ իր փոշեհատիկների կառուցվածքի *Nitraria* ցեղը իրավամբ կարելի է դիտել որպես *Nitrariaceae* առանձին ընտանիք: Միևնույն ժամանակ *Nitraria* ցեղի միջոցով ակնհայտորեն կարելի է ազգակցական կապեր հաստատել *Zygophyllaceae* և *Malpigiaceae* ընտանիքների միջև: Այս տեսակետի օգտին են խոսում ինչպես բաղմամբանության տվյալները, այնպես էլ մի քանի ուրիշ ձևաբանական հատկանիշներ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Ш. Изв. АН АрмССР, XVII, (сер. биол.), 12, 1964.
2. Агабабян В. Ш. Тр. бот. ин-та АН АрмССР, XV, 1965.
3. Бобров Е. Г. Сов. бот., 14, 24, 1946.
4. Бобров Е. Г. Ботанический журнал, 50, 8, 1965.

5. Комаров В. Л. Тр. СПб. бот. сада, 29, 1, 166, 1908.
6. Сладков А. Н. ДАН СССР, XLVIII, 3, 561, 1953.
7. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.—Л., 1966.
8. Bartling T. Y. Ordines naturales plantarum Göttingen, 1830.
9. Engler A. Zygophyllaceae. In. A. Engler u. K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, 3 (1), 1931.
10. Erdtman Y. Pollen morphology and plant taxonomy, 1952.
11. Haller. Arch. Neerl., ser. II, 13 (Sci. nat.) 1, 1912.
12. Hutchinson J. The families of flowering plants I, 2-nd ed. Oxford, 1959.
13. Hutchinson J. Evolution and phylogeny of flowering plants London—New-York, 1969.
14. Lindley J. An introduction to the natural system of Botany. London, 1830.
15. Takhtajan A. Die evolution des Angiospermen. Jena, 1959.

С. М. МИНАСЯН, С. А. АКОПЯН

РОЛЬ ГИПОТАЛАМУСА И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕАКЦИЯХ ОРГАНИЗМА НА ВИБРАЦИЮ

(Электрофизиологическое исследование)

Известно, что при вибрации поток восходящей афферентации меняет функциональное состояние ЦНС, и в патологии вибрационной болезни поражение нервной системы является ведущим звеном. Об этом свидетельствуют функциональные изменения нервно-мышечного и двигательного аппарата [6, 9], вегетативной нервной системы [3], а также условно-рефлекторной деятельности [5].

В предыдущей работе [1] нами были изложены особенности изменения биоэлектрической активности различных структур головного мозга в условиях воздействия общей вибрации. Полученные экспериментальные данные показали, что кратковременная вибрация (до 10 мин, с частотой 50 гц) вызывает повышение возбудимости в головном мозгу, что проявляется в ЭЭГ в виде реакции десинхронизации и дальнейшей концентрации возбуждения в определенных зонах коры (сенсомоторная, височная, затылочная). О преобладании возбуждательных процессов свидетельствует также понижение порога судорожной активности, смещение усвоения ритма на мелькание света в сторону высоких частот. Сравнительно длительная и частая вибрация (больше 20 мин, свыше 80 гц) в ЭЭГ вызывает реакцию синхронизации, с преобладанием высокоамплитудных, низкочастотных волн.

В механизме отмеченной реакции важная роль, несомненно, принадлежит подкорковым центрам, в том числе и гипоталамическим структурам, ответственным за поддержание гомеостаза организма.

Выяснению этого вопроса и посвящена данная работа.

Методика. Экспериментальные исследования проводились на кроликах в условиях хронического опыта. Стереотаксическим аппаратом в определенные зоны коры (сенсомоторная, лобная, височная, затылочная) и гипоталамуса (заднее гипоталамическое ядро-Нпр, переднее гипоталамическое ядро-Нра) головного мозга вводились хронические биополярные электроды по карте Фифковой и Маршала [4], локализация которых после окончания экспериментов определялась гистологически.

Запись электрической активности мозга проводилась на 8-канальном энцефалографе фирмы «Альвар» с одновременной регистрацией ЭКГ и дыхания.

Подкорковые электроды использовались и для электрического раздражения, которое проводилось прямоугольными импульсами длительностью 0,5 мсек, с частотой 150 гц, в течение 10 сек.

Роль симпатической нервной системы в реализации функций гипоталамуса при вибрации изучалась путем двусторонней экстирпации верхних шейных симпатических узлов.

Подопытные животные подвергались общей вертикальной вибрации на вибростенде ST-300 с частотой 80 гц, продолжительностью 10 мин.

Результаты опытов. У кроликов, находящихся в состоянии покоя, регистрировался довольно постоянный фон электрической активности с преобладанием дельта- и тета-волн (рис. 1).

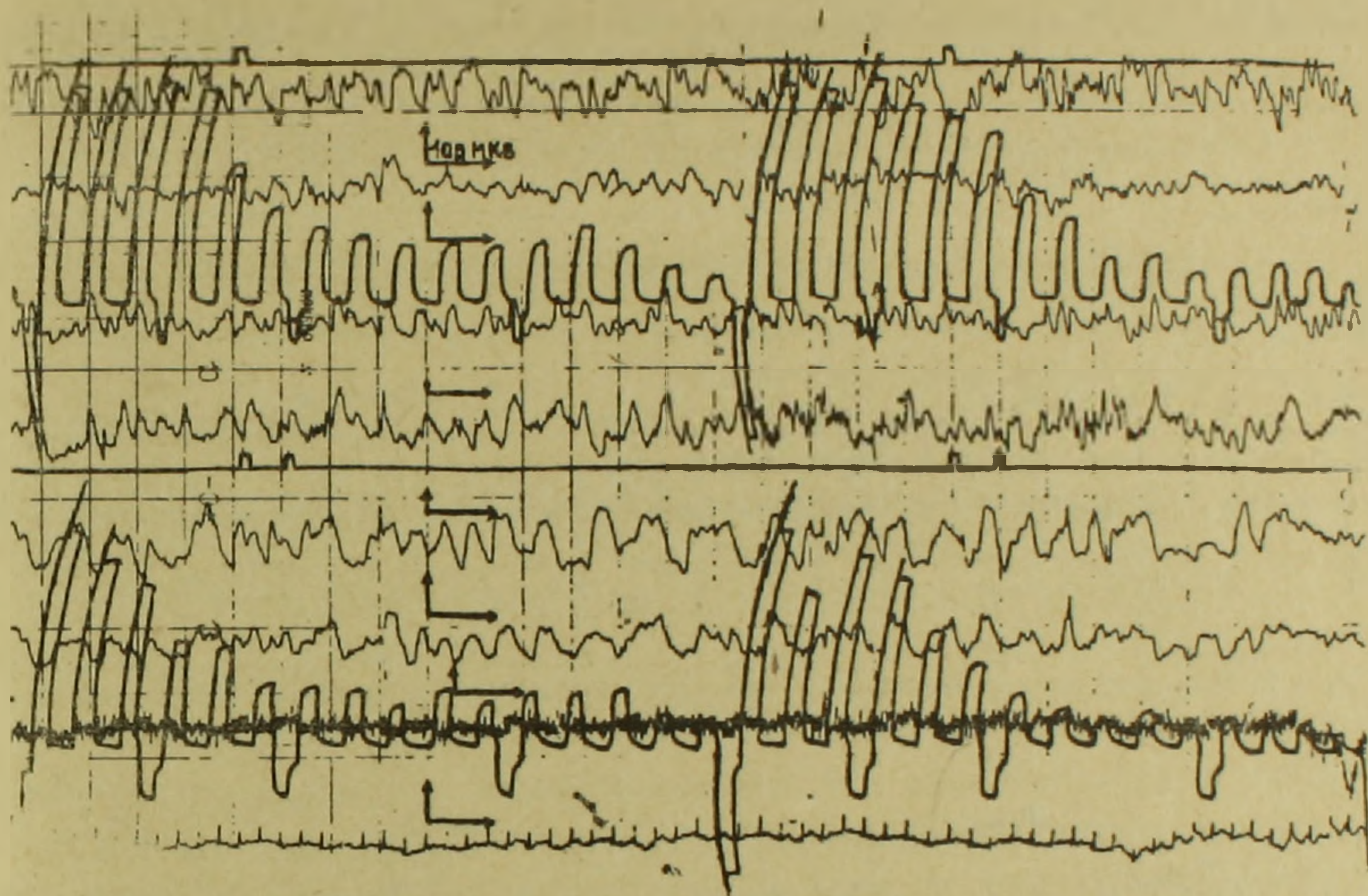


Рис. 1. Фоновая биоэлектрическая активность головного мозга нормального кролика. Сверху вниз: Нра, Нрр, затылочная, сенсомоторная, височная, лобная области коры, миограмма, ЭКГ.

Высокочастотное раздражение заднего гипоталамуса вызывало генерализованную реакцию в виде появления ритма напряжения в Нра, в затылочной, лобной областях и реакцию десинхронизации в сенсомоторной зоне коры (рис. 2).

Статистическая обработка показаний частотных компонентов ЭЭГ выявила достоверное увеличение в диапазоне тета-волн ($P < 0,01$) и уменьшение—в диапазоне дельта- и альфа-ритма ($P < 0,01$). Наименьшее падение напряжения отмечалось в полосе бета-ритма ($P < 0,05$). Порог раздражения Нрр варьировал в пределах 2,0—4,0 в. При высокочастотном раздражении Нра регистрировалось два типа реакций: вспышки нерегулярных высокоамплитудных волн, наблюдающиеся в некоторых опытах, и в большинстве случаев—реакция активации в виде синхронизации тета-ритма (рис. 3). Возбудимость Нра оказалась ниже при сравнении с задним гипоталамусом. Порог электрического раздражения варьировал в среднем в пределах 4,0—5,0 в, что свидетельствует о более низкой возбудимости.

После воздействия вибрации в биоэлектрической активности нормальных кроликов регистрировалась реакция десинхронизации; в частотном спектре электрограмм исследуемых областей головного мозга на-

блюдалось снижение процентного соотношения дельта-волн и увеличение α - и β -ритма ($P < 0,01$), особенно в коре (рис. 4).

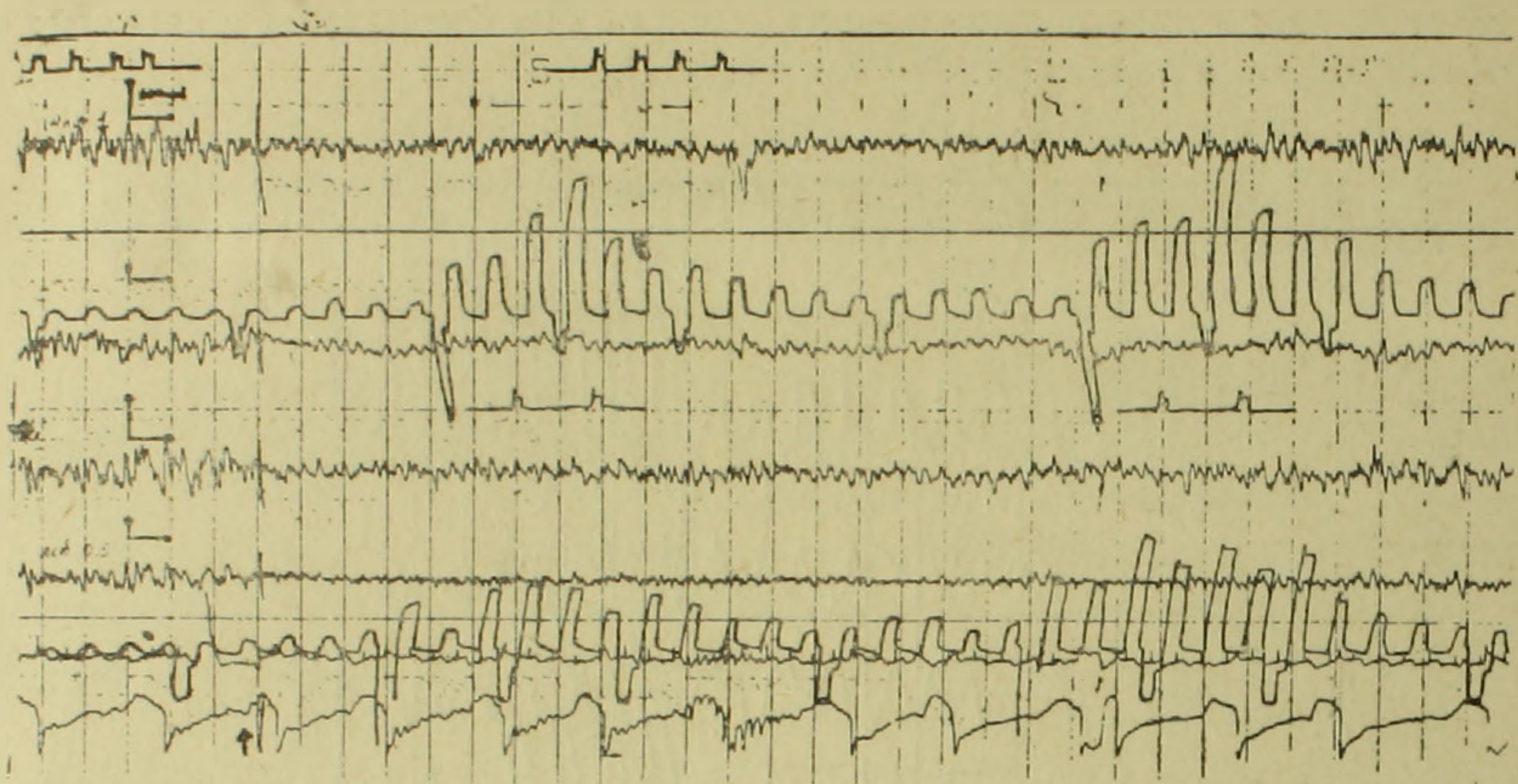


Рис. 2. Влияние раздражения Нрр на ЭЭГ нормального кролика. Сверху вниз: Нра, затылочная, лобная, сенсомоторная области коры, ЭКГ, дыхание.

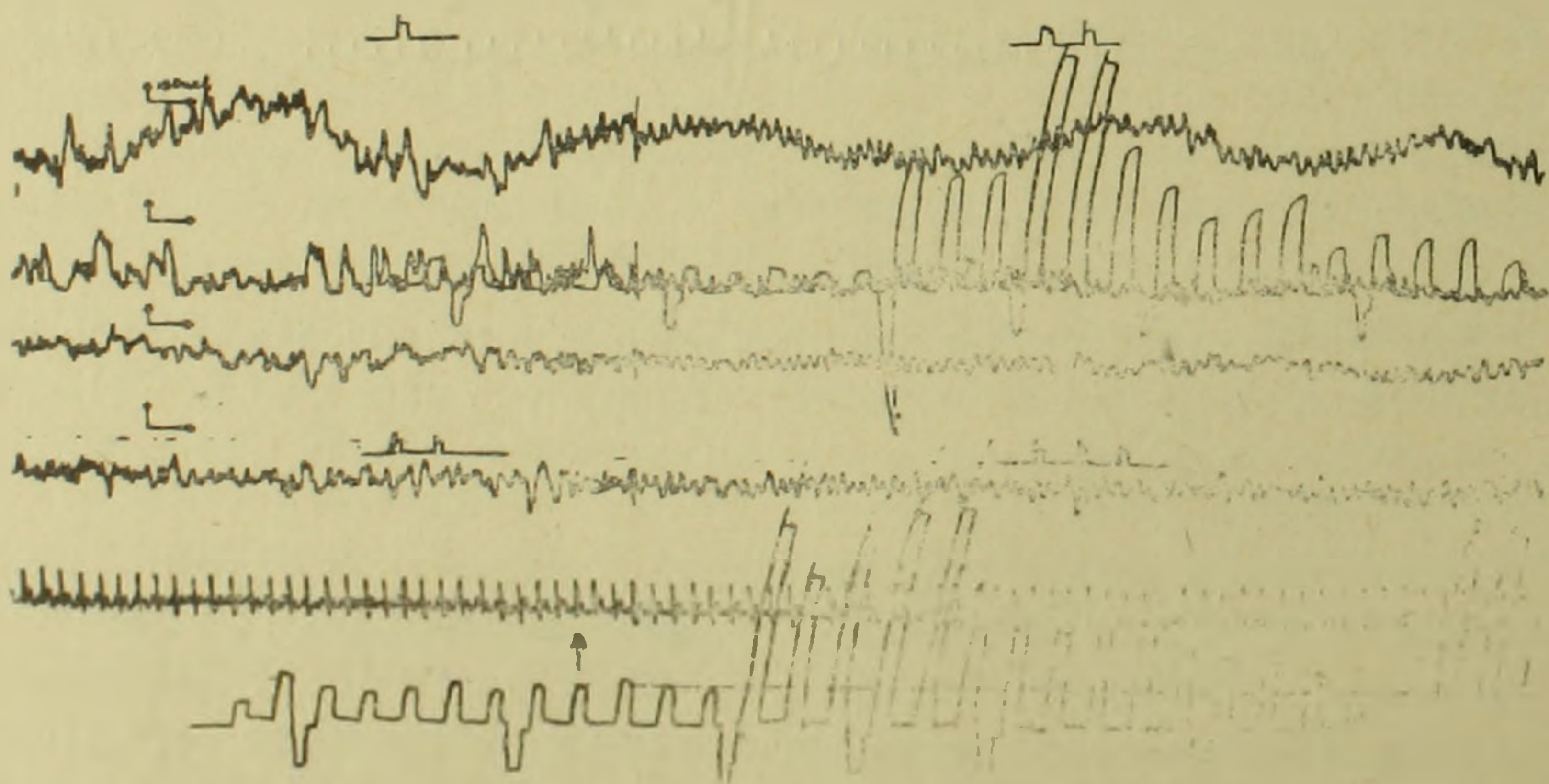


Рис. 3. Влияние раздражения Нра на ЭЭГ нормального кролика. Сверху вниз: Нрр, сенсомоторная, лобная и затылочная области коры, ЭКГ.

О повышении реактивности ЦНС под воздействием динамического фактора свидетельствует также снижение порогов раздражения гипоталамуса, вызывающих активацию в ЭЭГ; порог раздражения Нрр снижался на 0,5—1,5 в по сравнению с фоном, а Нра—на 0,5—1,0 в. На фоне поствибрационной десинхронизации раздражение гипоталамических структур в ЭКоГ вызывало синхронизованную тета-активность.

О повышении возбудимости подбугорья в поствибрационный период свидетельствует также характер изменения вегетативных функций: в ЭКГ регистрируется положительная хронотропная реакция (учащение

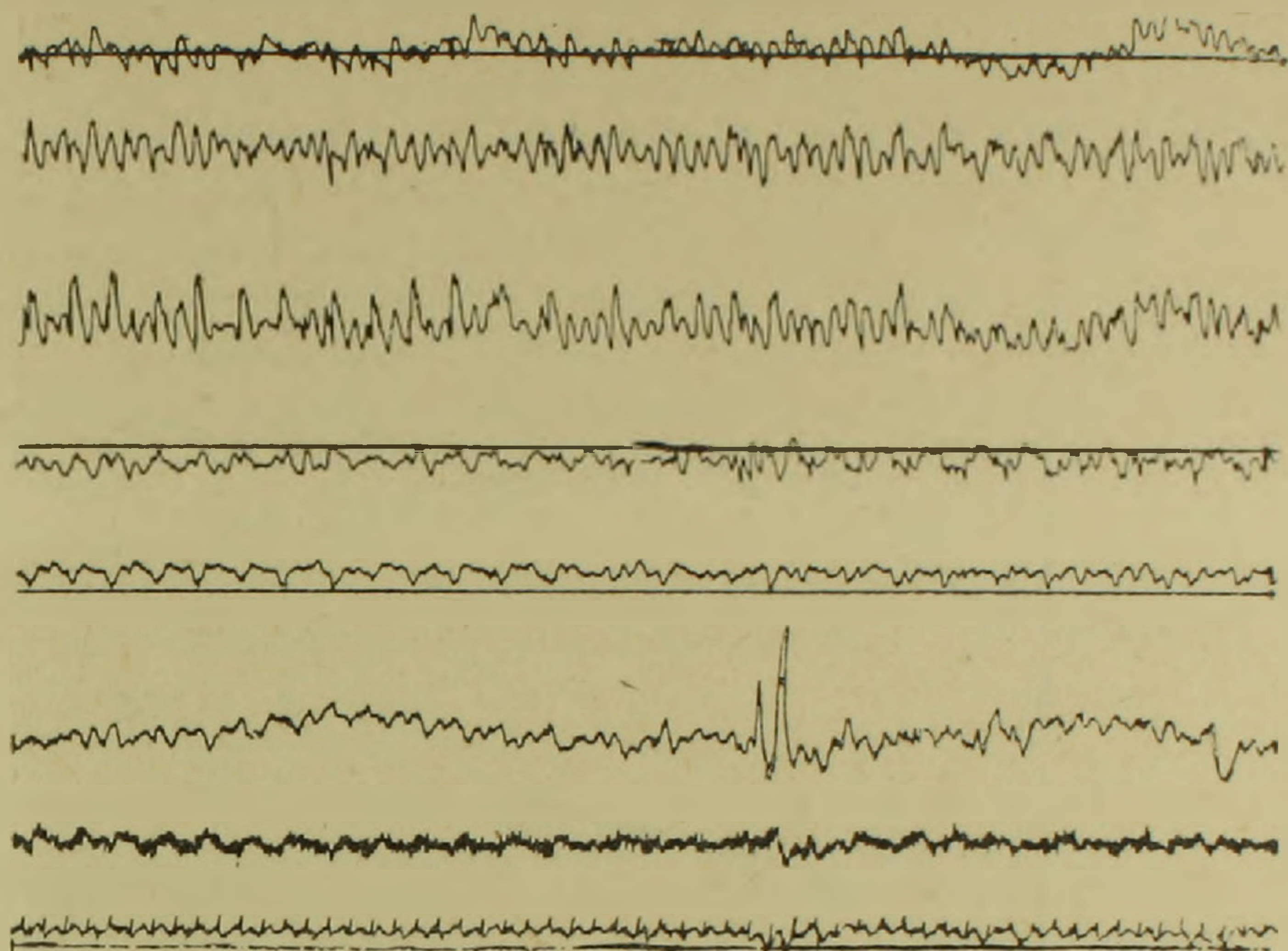


Рис. 4. Изменение ЭЭГ нормального кролика при вибрации. Обозначения см. на рис. 1.

сердечных сокращений на 50 ударов в мин). На фоне тахикардии раздражение заднего гипоталамического ядра вызывало сравнительно умеренный симпатический эффект на сердечный ритм, по сравнению с нормой (рис. 5). Кроме того, электрическое раздражение этого ядра ускоряет

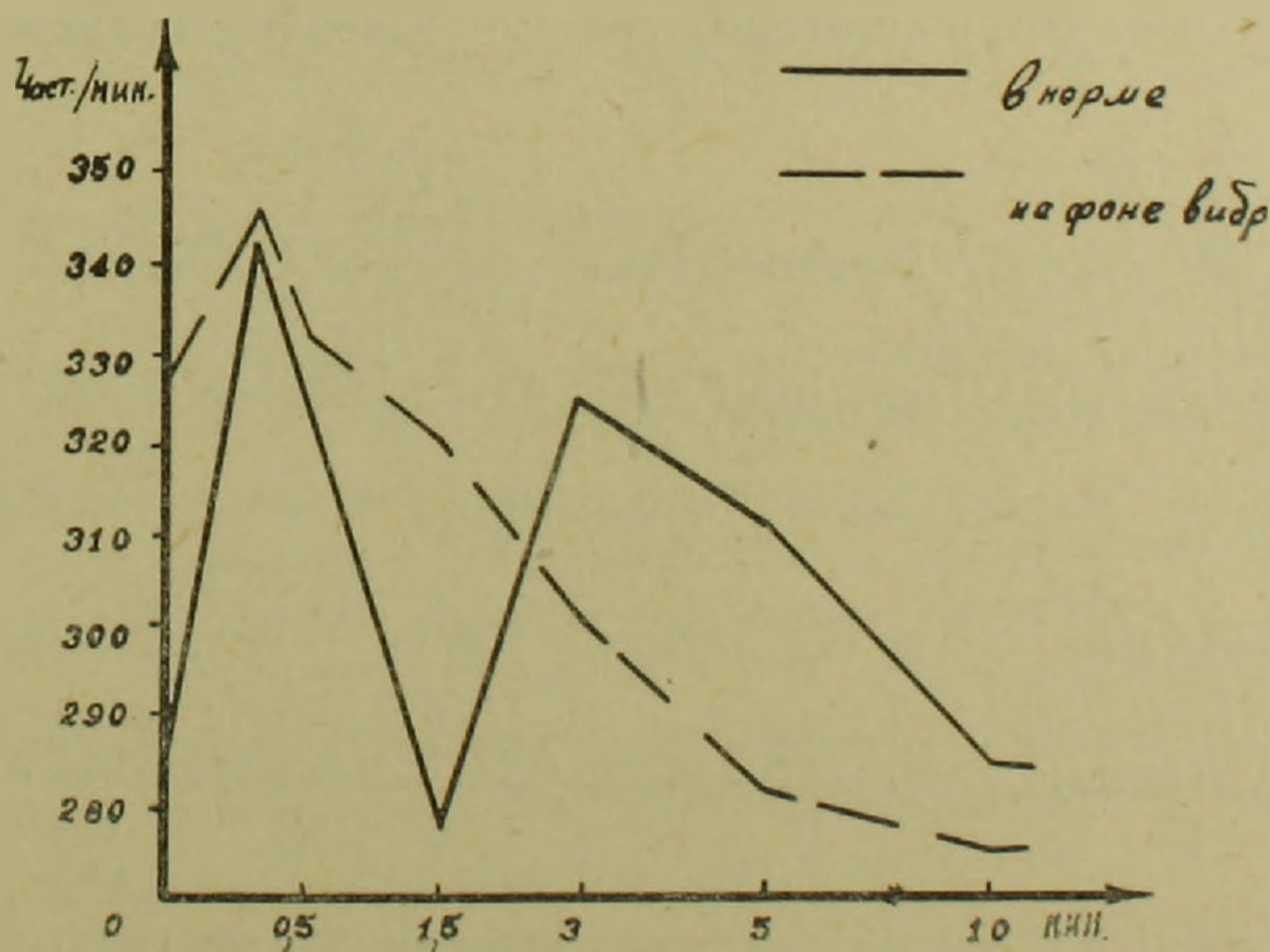


Рис. 5. Изменение сердечного ритма после раздражения Нрр.

восстановление исходного функционального уровня, т. е. укорачивает время поствибрационного эффекта. Эффект глазо-сердечного рефлекса после вибрации подавляется примерно в 2 раза, и рефлекс отдачи наступает значительно раньше, но слабее, по сравнению с фоном. На вибра-

ционном фоне электрическая стимуляция переднего гипоталамического ядра приводила к более выраженному парасимпатическому эффекту, чем фоновое раздражение (рис. 6).

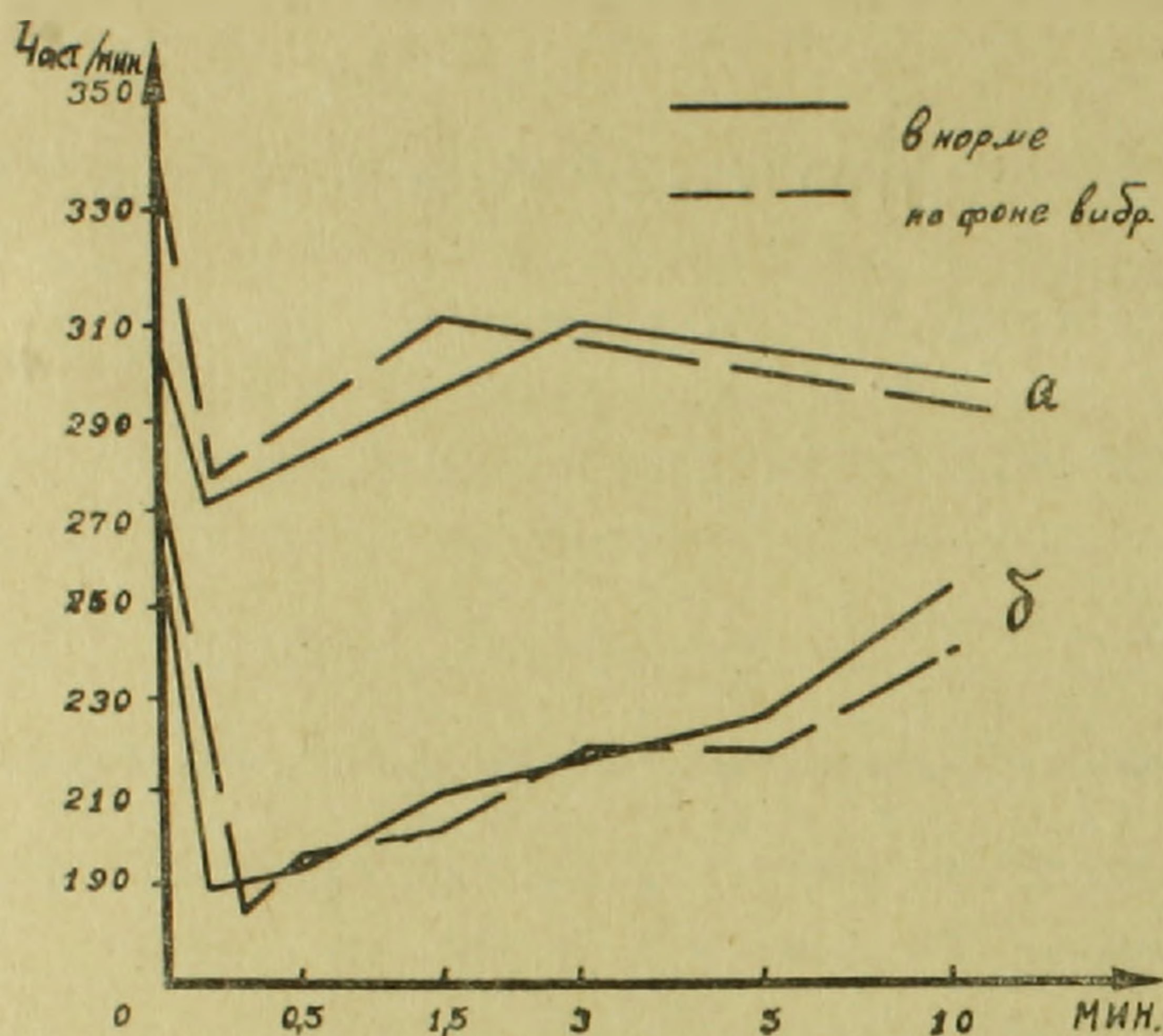


Рис. 6. Изменение сердечного ритма после раздражения Нра. а—у интактных кроликов. б—у симпатэктомизированных кроликов.

После двухстороннего удаления верхних шейных симпатических узлов в ЭЭГ у большинства кроликов преобладали сравнительно более медленные волны, чем у интактных (рис. 7). Уменьшение активности при

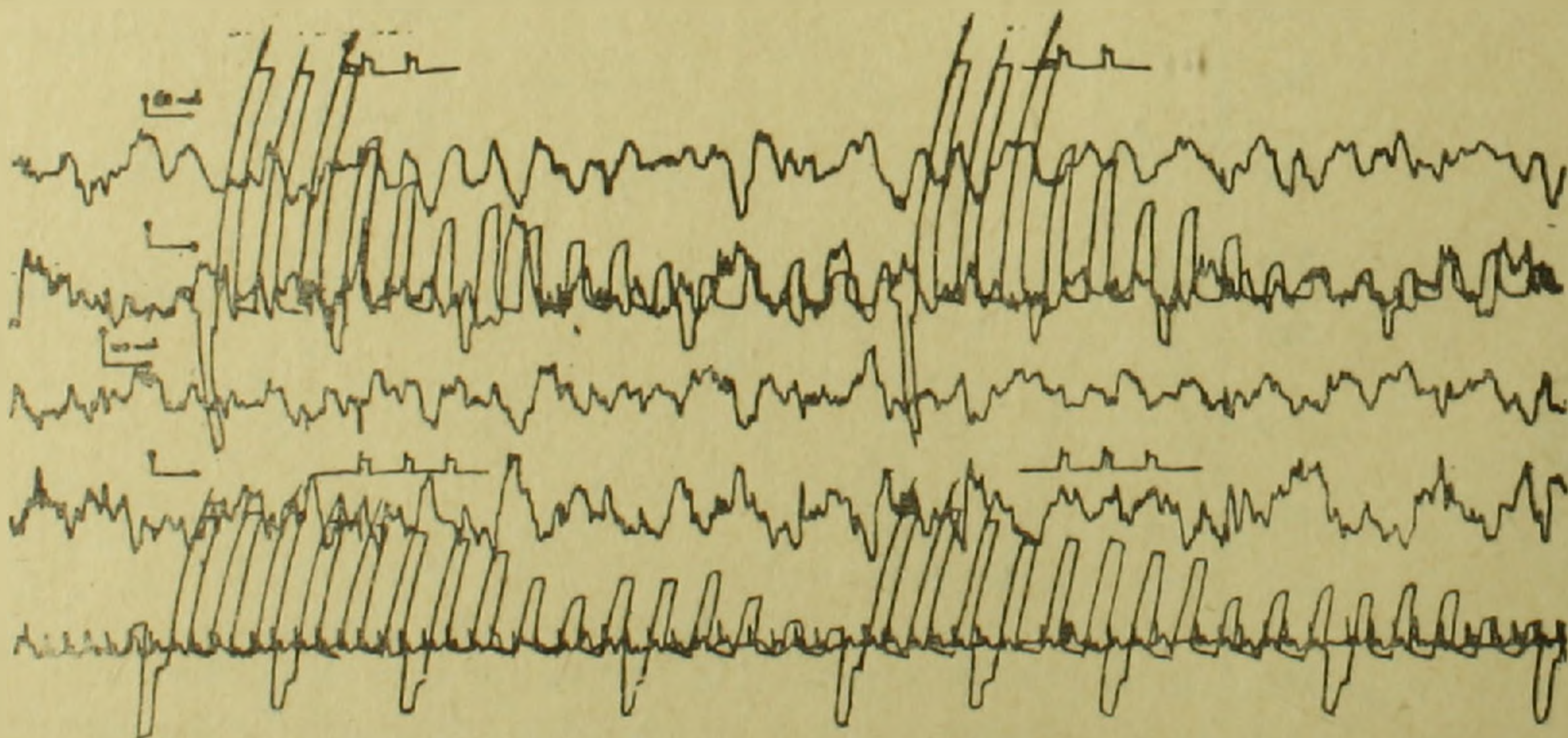


Рис. 7. Фоновая ЭЭГ кролика после симпатэктомии. Сверху вниз: Нра, Нпр, затылочная, лобная области коры, ЭКГ.

симпатэктомии, очевидно, связано с уменьшением афферентной импульсации, поступающей в головной мозг, так как по своей топоике и связи с гипоталамусом, гипофизом и рецепторной зоной каротидного синуса верхний отдел шейного симпатикуса занимает особое место в передаче

импульсов в центральные и периферические отделы вегетативной нервной системы.

У 40% симпатэктомированных кроликов наблюдалось увеличение порога электрического раздражения гипоталамических структур, вызывающих реакцию активации в коре, проявляющееся в виде синхронизации тета-активности. Эти животные при раздражении гипоталамуса (особенно Нрр), проявляли склонность к судорогам. Судорожные пики на ЭЭГ сопровождались появлением аритмии и респираторных волн на ЭКГ. Вибрационный раздражитель у симпатэктомированных кроликов вызывал синхронизированную тета-активность в коре и подкорке (рис. 8). Об этом свидетельствуют также изменения частотных характеристик электрограмм. В отличие от интактных животных, вибрация у симпатэктомированных вызывала сравнительно умеренную тахикардию

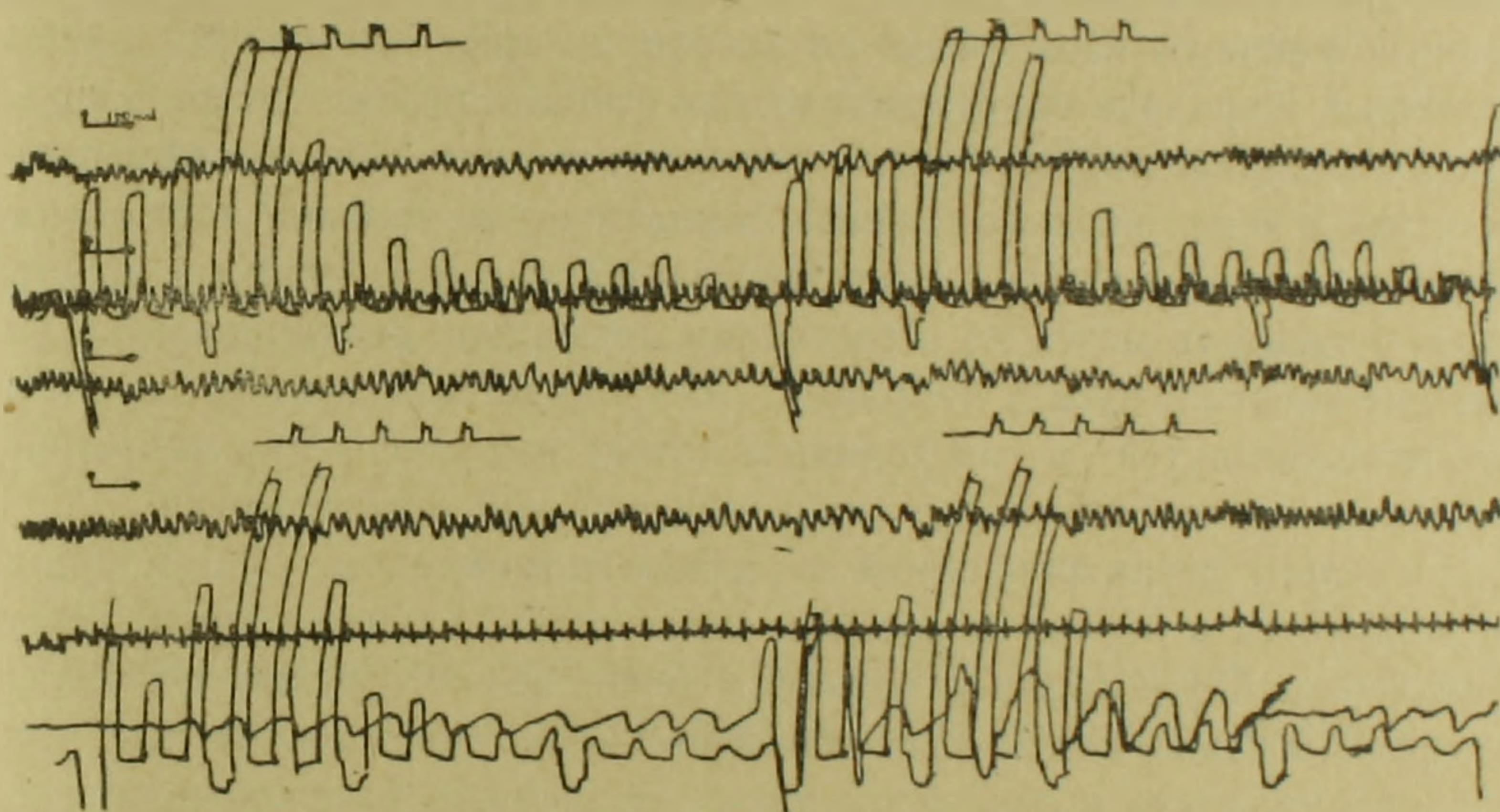


Рис. 8. Изменение ЭЭГ симпатэктомированного кролика после вибрации. Сверху вниз: Нра, Нрр, затылочная и лобная области коры, ЭКГ.

и незначительное снижение величины порога электрического раздражения подбугорья (Нрр—на 0,8—1,0 в, а Нра—на 0,5—1,0 в). При раздражении парасимпатических структур гипоталамуса у десимпатизированных кроликов отмечается четко выраженная брадикардия (уменьшение ритма сердца на 60—70 ударов в мин) по сравнению с интактными (рис. 6).

После вибрации ваготонический эффект стимуляции гипоталамуса на сердечный ритм проявляется сравнительно сильнее (уменьшение на 80—90 ударов в мин) по сравнению с интактными.

Из полученных данных следует, что во время вибрации в значительной степени повышается возбудимость подбугорья: в электрической активности Нра и Нрр наблюдался сдвиг частотного анализа в сторону преобладания низкоамплитудных, высокочастотных волн. О повышении возбудимости подбугорья свидетельствует также понижение порогов электрических раздражений. Наблюдаемая реакция активации в коре

после воздействия вибрации, очевидно, связана с прямым влиянием гипоталамуса на кору и вовлечением в реакцию среднего мозга, таламической области подкорки (по гипоталамо-таламическим путям), лимбической системы мозга, с которым гипоталамус находится в афферентной связи. В условиях воздействия вибрации о повышении возбудимости подбугорья свидетельствуют также изменения вегетативных функций. В пользу этого говорят и литературные сведения. По данным Боева [2], Соколинской [8], в условиях воздействия вибрации одновременное повышение содержания катехоламинов и ацетилхолина в крови расценивается как усиление тонуса обоих отделов вегетативной нервной системы.

Исследования Макаренко [7] свидетельствуют о преобладании функций симпатической нервной системы над парасимпатической. В ответ на действие вибрации организм реагирует усилением функции СНС при помощи гипоталамуса. Поэтому после симпатэктомии в значительной степени изменяется восходящее и особенно эфферентное воздействие подбугорья. Передача гипоталамических импульсов, а также влияние внешних раздражений может осуществляться как нейрогипофизарным путем, так и через верхние шейные симпатические ганглии. При двустороннем удалении указанных ганглиев вегетативные функции и электрическая активность мозга не в состоянии нормально реагировать на раздражение гипоталамуса и вибрации, что свидетельствует о значении симпатических путей в восходящем потоке импульсов при вибрации и реализации нисходящих стимулирующих влияний гипоталамуса.

Поскольку десинхронизация корковых потенциалов при вибрации контролируется в основном подкорковыми образованиями (подбугорьем и ретикулярной формацией), возникла необходимость проверить указанные эффекты также при применении аминазина. Через 30—45 мин после введения аминазина в ЭЭГ доминируют медленные, высокоамплитудные волны, напряжение дельта-волн достигает 200—300 мкВ; падает также активность переднего и особенно заднего отдела гипоталамуса; повышается порог электрического раздражения подбугорья. У некоторых кроликов электрическая стимуляция гипоталамуса даже сверхпороговой силой не вызывала активации биопотенциалов. На аминизиновом фоне вибрация в основном не вызывает заметных изменений в ЭЭГ. В некоторых случаях она приводит к появлению в ЭЭГ гиперсинхронизации, особенно в корковых областях. На аминазино-вибрационном фоне значительно повышается порог генерализованных реакций на высокочастотное раздражение заднего гипоталамуса (в среднем на 3 в), по сравнению с эффектом, полученным на фоне аминазина.

Таким образом, аминазин понижает возбудимость заднего гипоталамуса, и в условиях вибрации резко ослабевают как восходящие, так и нисходящие эффекты стимуляции гипоталамуса. Аминазин блокирует распространение «вибрационного» эффекта в области ретикулярной формации и подбугорья. Указанные функциональные сдвиги свидетельствуют о важной роли гипоталамуса и верхних шейных симпатических ганглиев в формировании поствибрационных эффектов.

Повышение электрической активности подкорковых образований, усиление некоторых вегетативных процессов (сердечная деятельность, дыхание, гипергликемическая реакция, поглощение кислорода тканями, увеличение глазо-сердечного рефлекса и т. д.) при непродолжительной (10 мин) вибрации мы рассматриваем как результат мобилизации резервных возможностей организма, повышения тонуса симпатических и парасимпатических регуляторных систем, некоторого оживления эндогенной функции жизненно важных желез (гипофиз, надпочечники и др.). Электрическая стимуляция различных структур гипоталамуса свидетельствует о важной роли этого образования ЦНС в осуществлении вибрационного эффекта. Следовательно, при различных патологических состояниях изменение функционального состояния подбугорья может отразиться на вибросенситивности организма. Так, по нашим данным, в поствибрационный период регистрируется сравнительно высокая радиорезистентность животных, а при лучевых поражениях ослабевают чувствительность к вибрации, особенно в разгаре заболевания. Как следует из вышеизложенных данных, в этих реакциях немаловажная роль принадлежит гипоталамусу.

Ереванский государственный университет,
кафедра физиологии человека и животных

Поступило 5.VII 1971 г.

Ս. Մ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ, Ս. Ա. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍԻ ԵՎ ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ՍԻՄՊԱԹԻԿ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԴԵՐԸ ՎԻԲՐԱՑԻԱՅԻ ՀԱՆԴԵՊ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտությունները կատարվել են ճագարների վրա: Գլխուղեղի կեղևի (շարժիչ, ծոծրակային, ճակատային) և ենթակեղևի (հետին և առջևի հիպոթալամիկ կորիզներ) տարբեր շրջանների կենսաէլեկտրական ակտիվությունը ուսումնասիրվել է 80 հց (ամպլիտուդա—1 մմ) հաճախականությամբ վիբրացիայի պայմաններում: Ստացված տվյալները վկայում են, որ կարճատև վիբրացիան (10 րոպե) առաջ է բերում գլխուղեղի կենսահոսանքների ակտիվացում: ՍնՀ-ի գրգռականության բարձրացման մասին են վկայում նաև էէԳ-ի ակտիվացում առաջ բերող հիպոթալամուսի գրգռման շեմքերի իջեցումը, ինչպես նաև վեգետատիվ ֆունկցիաների փոփոխությունը: Վզային սիմպաթիկ հանգույցների երկկողմանի հեռացման դեպքում զգալի շափով փոխվում է հիպոթալամուսի վերելակ և հատկապես վայրիջակ ազդեցությունը: Այս պայմաններում փոխվում է նաև օրդանիզմի պատասխան ռեակցիան վիբրացիայի հանդեպ, որը հատկապես դրսևորվում է վեգետատիվ ֆունկցիաների վրա: Ամինազինի ներարկումը բլոկադայի է ենթարկում «վիբրացիոն» էֆեկտի տարածումը ենթաբլրային շրջանում, որի հետևանքով թուլանում կամ բացակայում է վիբրացիայի ակտիվացնող ազդեցությունը էէԳ-ի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян С. А., Баклаваджян Ж. Г., Минасян С. М. Журнал экспериментальной и клинической медицины, XI, 3, 1971.
2. Боево И. К. Клиническая медицина, 9, 1963.
3. Борщевский И. Я., Емельянов М. Д., Корешков А. А. Общая вибрация и ее влияние на организм человека. М., 1963.
4. Буреш Я., Петрань М., Захар И. Электрофизиологические методы исследования. М., 1962.
5. Бутковская З. М. Мат-лы о влиянии вибрации на организм человека. М., 1957.
6. Дрогичина Э. А., Рашевская А. М., Евгенова М. В., Зорина Л. А. Пособие по периодическим медицинским осмотрам рабочих промышленных предприятий. М., 1961.
7. Макаренко Н. А. Гигиена и профессиональные заболевания, 6, 1968.
8. Соколинская Р. А. Физиология и патология диэнцефальной области головного мозга. 1963.
9. Усенко В. Р. Труды Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института. Л., 11, 1, 1961.

К. А. БАБАДЖАНЯН, Дж. А. ВАРДАНЯН

КОМПЛЕМЕНТАЦИЯ ГЕНОВ НЕКРОЗА И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Комплементация генов некроза приводит к глубоким физиолого-биохимическим изменениям процессов жизнедеятельности растений.

Вопрос о биохимической природе некротических процессов гибридов пшеницы, тем более сравнительное изучение в норме и при наличии некротического генотипа, еще не привлекал внимания исследователей генетики гибридного некроза. Проблема о возможном влиянии некротического генотипа на нуклеиновый, белковый и углеводный обмен у летальных гибридов пшеницы в настоящей теме изучена только относительно преднекротического периода, т. е. в воздушно-сухих и смоченных в течение двадцати четырех часов семенах, а также в их зеленых ростках—до начала некроза.

Исследования были начаты с 1967 г. в Отделе генетики Арм. НИИЗ.

Материал и методика. Посредством кастрации и опыления мы получили комбинации Арандани × Гостианум 0237 и Гостианум 0237 × Лютесценс 1163. Эти гибриды являются строго некротическими. Их жизнь прекращается на ранних фазах онтогенеза вследствие отмирания листьев. Однако разница между этими гибридами значительна. У первого, как у межвидового летального гибрида, «некроз всегда проявляется раньше, носит более интенсивный характер, обладает большой разрушительной силой и приводит к более раннему летальному исходу, чем это бывает у внутривидовых гибридов» [5]. Ряд исследований [1, 5, 6] показал, что причина исключительной экспрессивности некроза у гибридов с участием *F. durum* заключается в том, что сорта этого вида являются носителями сверхсильного гена некроза ($N_{e.}^{st}$).

В качестве контроля служили родительские формы этих гибридов.

Варианты опыта следующие: 1) сухие семена; 2) семена, смоченные в течение 24-х часов; 3) 3-; 4) 6-; 5) 9- и 12-дневные ростки. Зародыши ланцетом осторожно отделялись от эндоспермы.

Семена для остальных вариантов выращивали в чашках Петри на смоченной водопроводной водой фильтровальной бумаге.

Для определения нуклеиновых кислот зародыши и эндоспермы сухих и смоченных в течение 24-х часов семян гибридов и их родительских форм фиксировали в абсолютно обезвоженном ацетоне в холодильнике при температуре $+2^{\circ} \pm 1^{\circ}$. Материал для определения белков и углеводов фиксировали в аппарате Коха, доводили до воздушно-сухого состояния и измельчали в фарфоровой ступке для анализа. Навеску для определения активности ферментов амилазы и каталазы брали из свежего материала. Количество абсолютно сухих веществ определяли высушиванием навески муки в сушильном шкафу при температуре $105^{\circ} \pm 5^{\circ}C$ до постоянного веса. Общий азот определяли по методу Кьельдаля, белковый азот—по Бариштейну. Количество белкового азота при умножении на коэффициент 5,7 давало сумму белков. Количество углеводов (сахаров) определяли по методу Бертрана [7]. Все расчеты отмеченных показателей сделаны в процентах от абсолютно сухого веса муки и математически обработаны [8]. Активность фер-

мента каталазы определяли методом Баха и Опарина, суммарную активность амилазы — по И. Глазунову [4]. Количество нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) определяли методом Шнайдера [2] с модификацией лаборатории биохимии Арм. НИИЗ. Расчеты сделаны в процентах от ацетонного препарата. Аминокислотный состав выявляли методом бумажной хроматографии.

Результаты опытов и обсуждение. Данные о содержании нуклеиновых кислот представлены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1

Содержание нуклеиновых кислот в зерне летального гибрида Арандани × Гостианум 0237 (% от ацетонного препарата), 1967 г.

Наименование	РНК		ДНК		РНК ДНК	
	зароды- ши	эндо- сперма	зароды- ши	эндо- сперма	зароды- ши	эндо- сперма
Арандани	32,37 ±0,357	18,23 ±0,109	0,585 ±0,000	0,052 ±0,003	56,62	350
Арандани × Гостианум 0237	30,77 ±0,047	20,49 ±1,199	0,389 ±0,013	0,099 ±0,001	79,10	206
Гостианум 0237	28,54 ±1,131	13,19 ±1,450	0,709 ±0,002	0,023 ±0,008	40,25	573

Из данных табл. 1 следует, что в зародыше гибрида Арандани × Гостианум 0237, по сравнению с родительскими формами, заметно снизилось количество ДНК, а в эндосперме, наоборот, увеличились и ДНК, и РНК. Вследствие этого гибрид характеризуется наибольшей величиной отношения РНК/ДНК в зародыше и наименьшей — в эндосперме.

У гибрида Гостианум 0237 × Лютесценс 1163 также количество ДНК в зародыше уменьшается, а в эндосперме как ДНК, так и РНК увеличиваются. Соответственно увеличивается величина отношения РНК к ДНК в зародыше и, наоборот, уменьшается в эндосперме гибрида. Однако следует отметить, что уменьшение ДНК в зародыше межвидового гибрида, по сравнению с родительскими формами, происходит гораздо в большей мере, чем у внутривидового гибрида. Так, этот показатель в зародыше гибрида Арандани × Гостианум 0237 составляет 0,389% (табл. 1), т. е. уступает в этом отношении материнской форме на 0,196%, а отцовской — 0,320%, тогда как у внутривидового гибрида (табл. 2) он составляет соответственно 0,123 и 0,155%.

Выявленная закономерность обнаруживается и в варианте, в котором семена гибрида Гостианум 0237 × Лютесценс 1163 были смочены в течение 24-х часов (табл. 3).

Исследования Добротворцевой, Будницкой и Столетова [3] показали, что зародыши витального гибрида пшеницы по содержанию ДНК, РНК и белка занимают промежуточное положение между родительскими формами. Авторы находят, что наименьшим колебаниям по

Т а б л и ц а 2

Содержание нуклеиновых кислот в зерне внутривидового летального гибрида Гостианум 0237×Лютесценс 1163 (‰ от ацетонного препарата), 1969 г.

Наименование	РНК		ДНК		РНК ДНК	
	зароды- ши	эндо- сперма	зароды- ши	эндо- сперма	зароды- ши	эндо- сперма
Гостианум 0237	21,97 ±0,23	12,70 ±0,10	0,588 ±0,03	0,057 ±0,010	37,76	223,6
Гостианум 0237×Лютес- ценс 1163	21,37 ±0,05	14,26 ±0,00	0,463 ±0,00	0,115 ±0,004	46,13	224,0
Лютесценс 1163	21,32 ±0,00	13,06 ±0,11	0,618 ±0,01	0,044 ±0,002	31,59	269,8

Т а б л и ц а 3

Содержание нуклеиновых кислот в семенах летального гибрида Гостианум 0237×Лютесценс 1163, смоченных в течение 24-х часов (‰ от ацетонного препарата), 1969 г.

Наименование	РНК		ДНК		РНК ДНК	
	зароды- ши	эндо- сперма	зароды- ши	эндо- сперма	зароды- ши	эндо- сперма
Гостианум 0237	19,98 ±0,001	10,66 ±0,190	0,844 ±0,013	0,066 ±0,004	23,67	161,51
Гостианум 0237×Лютес- ценс 1163	19,24 ±0,230	13,07 ±0,170	0,689 ±0,007	0,117 ±0,030	27,92	111,70
Лютесценс 1163	20,13 ±0,340	12,31 ±,24	1,002 ±0,017	0,056 ±0,001	20,89	219,80

Т а б л и ц а 4

Содержание белка и сахаров в зерне летального гибрида Арандани×Гостианум 0237 (‰ от абсолютно сухого, веса зерна), 1967 г.

Наименование	Сухие вещества	Азот		Белок	Сумма са- харов	Моносахара	Сахароза
		общий	белковый				
Арандани	89,95 ±0,045	2,16 ±0,002	2,11	12,00	3,08 ±0,002	1,31 ±0,041	1,77
Арандани×Гостианум 0237	91,19 ±0,016	4,01 ±0,028	3,95	22,57	5,11 ±0,001	1,95 ±0,000	3,16
Гостианум 0237	89,93 ±0,024	2,12 ±0,002	2,00	11,55	3,15 ±0,003	1,30 ±0,032	1,85

содержанию белка и нуклеиновых кислот подвергаются зародыши пшениц.

Таким образом, можно заключить, что уменьшение количества ДНК в зародыше летального гибрида не является результатом гибридной спе-

цифики, а происходит под влиянием нарушения обмена у некротических гибридов пшеницы.

Из данных табл. 4 и 5 следует, что по всем показателям гибриды в значительной мере (примерно в полтора—два раза) превосходят родительские формы. Так, содержание белка в зерне гибрида Арандани × Гостинанум 0237 составляет 22,57%, тогда как Арандани и Гостинанум 0237 содержат 12 и 11,55% белка соответственно.

Содержание суммы сахаров, а также моно- и дисахаров у гибрида примерно в полтора раза выше, чем у родительских форм. Обилие основных запасных веществ в зерне гибрида приводит к высокому содержанию абсолютно сухих веществ. Такая же картина наблюдается и в отношении активности каталазы и амилазы (табл. 5). Суммарная активность амилазы у гибрида примерно в два раза превышает аналогичный показатель у сорта Арандани и в три раза у сорта Гостинанум 0237.

Таблица 5

Активность амилазы и каталазы зерна летального гибрида Гостинанум × Лютесценс 1163, 1967 г.

Наименование	Суммарная активность амилазы, мг мальтозы в 100 мг муки	Активность каталазы, мг H_2O_2 за 1 час
Арандани	347 $\pm$ 0,707	34 $\pm$ 0,017
Арандани × Гостинанум 0237	576 $\pm$ 0,875	50 $\pm$ 0,029
Гостинанум 0237	200 $\pm$ 0,816	34 $\pm$ 0,012

Данные о содержании сухих веществ и общего азота в зерне и в зеленых ростках летальных гибридов пшеницы, полученные нами за 1969 год, приведены в табл. 6 и 7. Из табл. 6 видно, что наибольшее количество сухих веществ содержит зерно гибрида Арандани × Гостинанум 0237, а в семенах этого же гибрида, смоченных в течение 24-х и 72-х часов, оно резко снижается, тогда как в 6-, 9- и 12-дневных ростках этот показатель остается на сравнительно высоком уровне.

Гибрид Гостинанум 0237 × Лютесценс 1163 в этом отношении почти не отличается от своих родительских форм.

Данные табл. 7 показывают, что в большинстве случаев с увеличением возраста ростков увеличивается общее количество азота и что наивысший процент азота во всех вариантах опыта имеет гибрид Арандани × Гостинанум 0237, в этом отношении почти в два раза превосходящий родительские формы. Гибрид Гостинанум 0237 × Лютесценс 1163 по содержанию общего азота также превосходит родительские формы, но в значительной мере уступая межвидовому гибриду Арандани × Гостинанум 0237.

Данные об активности ферментов каталазы и амилазы приведены в табл. 8 и 9. Согласно данным табл. 8, наивысшую активность каталазы во всех вариантах опыта имеет гибрид Арандани × Гостинанум 0237. Гибрид Гостинанум 0237 × Лютесценс 1163 в сухом и смоченном в течение 24-х часов зерне в этом отношении почти не отличается от родительских

Т а б л и ц а 6

Содержание абсолютно сухих веществ у летальных гибридов пшеницы
(%), 1968 г.

Наименование	Варианты опыта					
	в семенах		возраст ростков по дням			
	воздуш- но-сухие	смочен- ные 24 часа	3	6	9	12
Арандани	91,2 ±0,026	65,21 ±0,026	44,33 ±0,064	26,64 ±0,180	17,53 ±0,000	14,36 ±0,010
Арандани × Гострианум 0237	93,4 ±0,034	44,98 ±0,028	35,58 ±0,095	27,07 ±0,034	21,84 ±0,075	15,00 ±0,082
Гострианум 0237	91,5 ±0,052	64,60 ±0,089	45,98 ±0,028	19,96 ±0,023	15,36 ±0,030	12,23 ±0,060
Гострианум 0237 × × Лютесценс 1163	92,6 ±0,067	64,65 ±0,042	48,34 ±0,075	18,25 ±0,034	16,2 ±0,156	10,57 ±0,810
Лютесценс 1163	92,28 ±0,093	65,99 ±0,027	44,33 ±0,057	17,39 ±0,000	14,99 ±0,041	13,32 ±0,062

Т а б л и ц а 7

Содержание общего азота у летальных гибридов пшениц (% от абсолютно
сухого веса зерна), 1968 г.

Наименование	Варианты опыта					
	воздуш- но-сухие	смоченные 24 часа	возраст ростков по дням			
			3	6	9	12
Арандани	2,57 ±0,013	2,77 ±0,012	2,89 ±0,096	3,34 ±0,018	3,25 ±0,068	3,77 ±0,051
Арандани × × Гострианум 0237	3,58 ±0,004	4,49 ±0,010	4,62 ±0,002	4,34 ±0,000	4,10 ±0,036	4,50 ±0,004
Гострианум 0237	2,39 ±0,043	2,48 ±0,007	2,45 ±0,012	3,07 ±0,002	3,19 ±0,000	4,08 ±0,038
Гострианум 0237 × × Лютесценс 1163	2,96 ±0,015	2,95 ±0,007	2,85 ±0,048	3,38 ±0,010	3,92 ±0,022	4,32 ±0,000
Лютесценс 1163	2,65 ±0,021	2,74 ±0,004	2,81 ±0,003	2,27 ±0,000	3,29 ±0,023	3,89 ±0,060

форм, и только трех- и шестидневные ростки его по активности каталазы заметно превосходят родительские формы.

Чрезвычайно высокая активность фермента каталазы у межвидового гибрида Арандани × Гострианум 0237, по-видимому, есть защитная реакция растений против вредного действия веществ перекисной природы, образовавшихся в необычных дозах в организме гибрида. Из табл. 8 видно также, что и по активности амилазы гибрид Арандани × Гостриа-

нум 0237 намного опережает все остальные варианты опыта, т. е. здесь идет усиленное разложение крахмала на более низкомолекулярные углеводы.

Т а б л и ц а 8

Активность каталазы, мг H_2O_2 за 1 час (от абсолютно сухой навески), 1968 г.

Наименование	Варианты опыта			
	в семенах		в ростках	
	воздуш- но-сухие	смоченные в течение 24-х час.	3-х дневные	12-и дневные
Арандани	32 $\pm$ 0,310	18 $\pm$ 0,260	81 $\pm$ 0,000	136 $\pm$ 0,000
Арандани $\times$ Гостианум 0237	91 $\pm$ 0,590	57 $\pm$ 0,300	184 $\pm$ 0,800	567 $\pm$ 1,450
Гостианум 0237	46 $\pm$ 0,310	24 $\pm$ 0,210	107 $\pm$ 0,000	139 $\pm$ 0,000
Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163	40 $\pm$ 0,310	23 $\pm$ 0,420	183 $\pm$ 0,380	266 $\pm$ 0,000
Лютесценс 1163	24 $\pm$ 0,160	15 $\pm$ 0,210	55 $\pm$ 0,000	184 $\pm$ 2,366

Т а б л и ц а 9

Активность амилазы, мг мальтозы в 100 мг абсолютно сухой муки, 1968 г.

Наименование	Варианты опыта			
	в семенах		возраст ростков по дням	
	сухие	смоченные 24 часа	3	12
Арандани	279 $\pm$ 0,400	528 $\pm$ 0,900	576 $\pm$ 1,45	552 $\pm$ 5,1
Арандани $\times$ Гостианум 0237	323 $\pm$ 0,850	642 $\pm$ 1,900	629 $\pm$ 0,300	688 $\pm$ 2,100
Гостианум 0227	236 $\pm$ 0,730	402	494 $\pm$ 0,000	372 $\pm$ 0,000
Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163	268 $\pm$ 0,170	423	449 $\pm$ 1,400	681 $\pm$ 0,360
Лютесценс 1163	279 $\pm$ 0,330	440 $\pm$ 2,100	372 $\pm$ 2,1	594 $\pm$ 0,000

Результаты хроматографического анализа по содержанию аминокислотного состава гибридов и их родительских форм приведены на рис. 1—4. Из рис. 1 видно, что сухие семена межвидового гибрида Арандани $\times$ Гостианум 0237 по сравнению с родительскими формами отличаются значительно высоким содержанием разных аминокислот, и в частности такими физиологически важными, как, например, цистин и цистеин, играющих большую роль в обмене веществ в качестве источника серы и восстанавливающих агенты, α - и β -аланины, серин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, а также аргинин, имеющих большое значение для обмена веществ у растений и животных. Семена гибрида богаты также треонином, который является незаменимой аминокислотой, триптофаном, присутствие которого тесно связано с образованием в организме растений витамина РР.

Аналогичная картина наблюдается в семенах, смоченных в течение 24-часов (рис. 2). Этого не наблюдается уже в 3-дневных ростках (рис. 3). Здесь имеет место лишь небольшое преобладание в содержании α -аланина, а по содержанию остальных аминокислот гибрид почти не

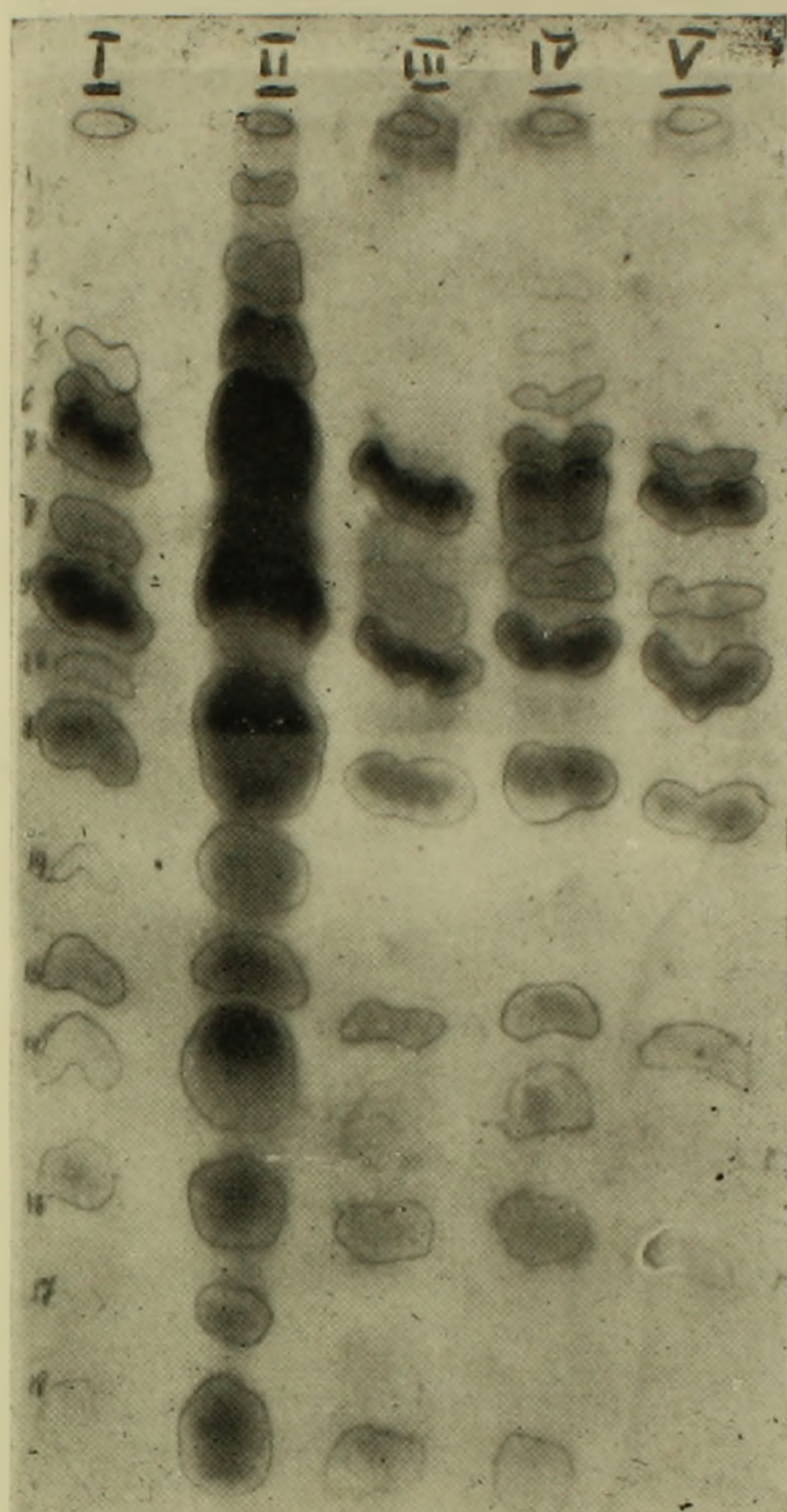


Рис. 1. В сухих семенах. I—Арандани, II—Арандани×Гостианум 0,237, III—Гостианум 0237, IV—Гостианум 0,237×Лютесценс 1163, V—Лютесценс 1163, 1—цистин и цистеин, 2—лизин, 3—аспарагин, 4—аргинин, 5—Аспарагиновая к-та, 6—серин, 7—глицин, 8—глутаминовая кислота, 9—треонин, 10— α -аланин, 11— β -аланин, 12—пролин, 13— β -аминомасляная к-та, 14—тирозин, 15—триптофан, 16—валин и метионин, 17—фенилаланин, 18—лейцин и изолейцин.

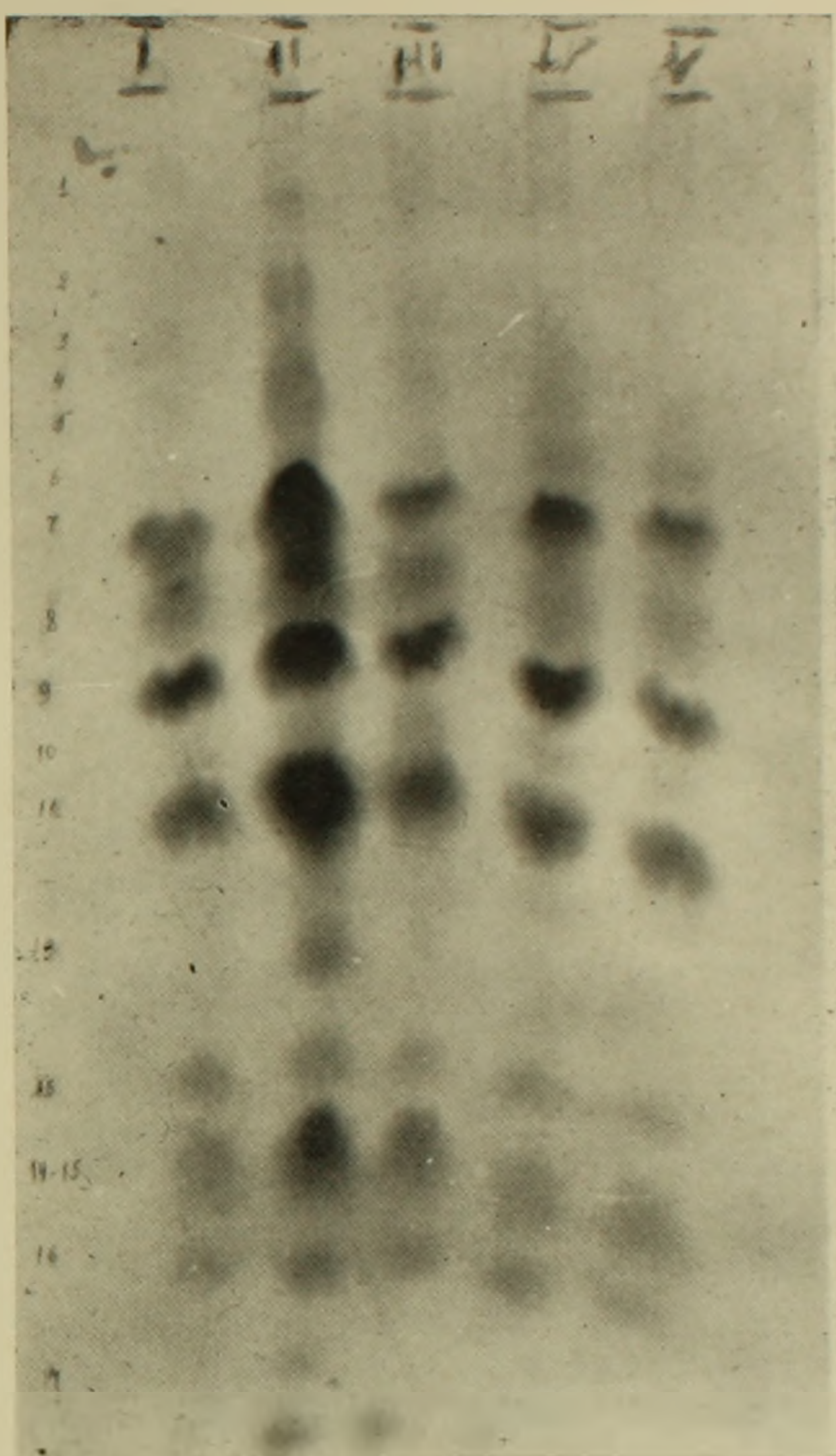


Рис. 2. В семенах, смоченных в течение 24-х часов. I—Арандани, II—Арандани×Гостианум 0237, III—Гостианум 0237, IV—Гостианум 0,237×Лютесценс 1163, V—Лютесценс 1163, 1—цистин и цистеин, 2—лизин, 3—аспарагин, 4—аргинин, 5—аспарагиновая к-та, 6—серин, 7—глицин, 8—глутаминовая к-та, 9—треонин, 10— α -аланин, 11— β -аланин, 12—пролин, 13— γ -аминомасляная к-та, 14—лейцин и изолейцин.

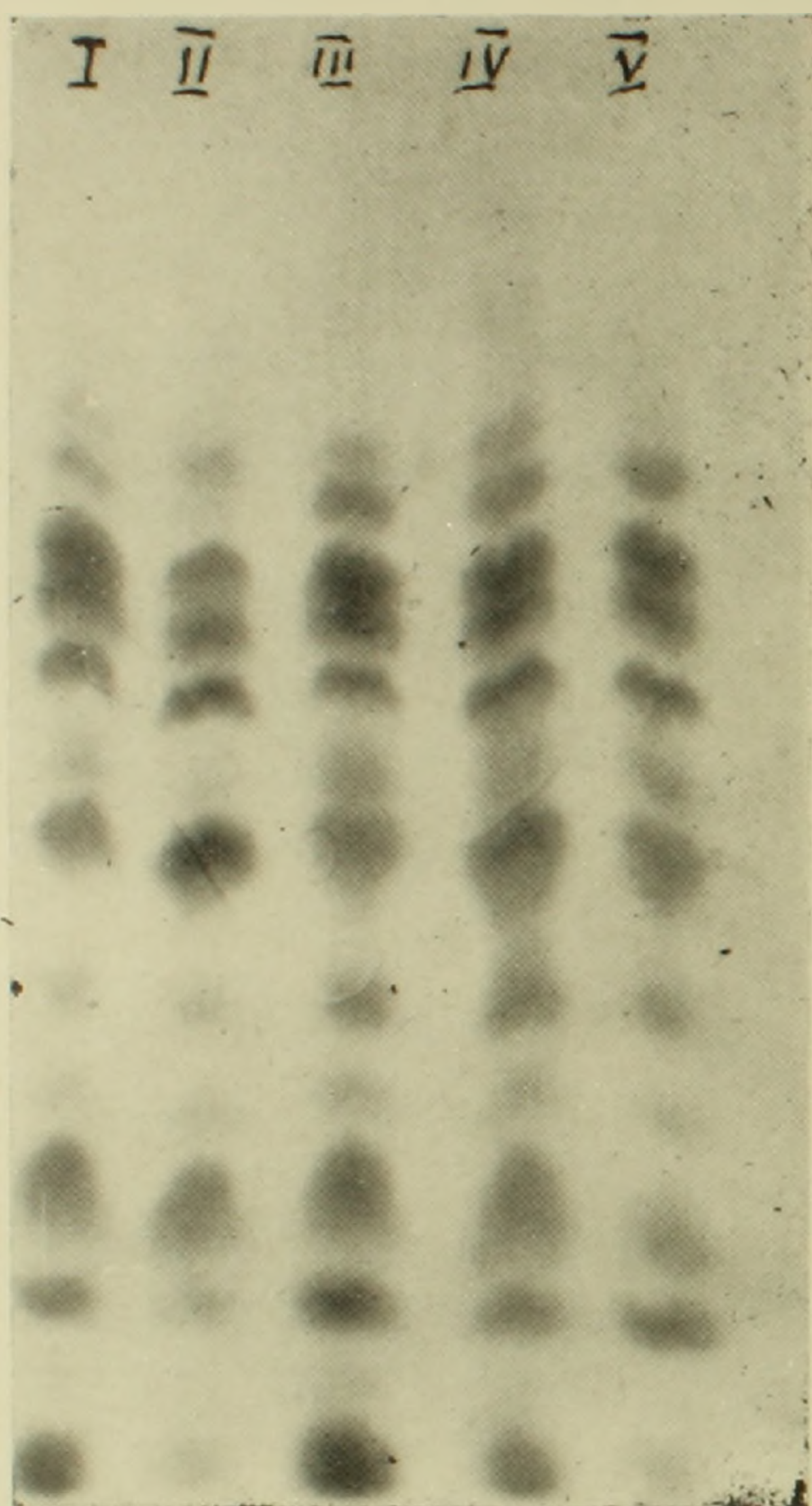


Рис. 3. Трехдневные ростки. I—Арандани, II—Арандани×Гостианум 0237, III—Гостианум 0237, IV—Гостианум 0237×Лютесценс 1163, V—Лютесценс 1163, 1—цистин и цистеин, 2—лизин, 3—аспарагин, 4—аргинин, 5—аспарагиновая к-та, 6—серин, 7—глицин, 8—глутаминовая к-та, 9—треонин, 10— α -аланин, 11— β -аланин, 12—пролин, 13— γ -аминомасляная к-та, 14—тирозин, 15—триптофан, 16—валин и метионин, 17—фенилаланин, 18—лейцин и изолейцин.

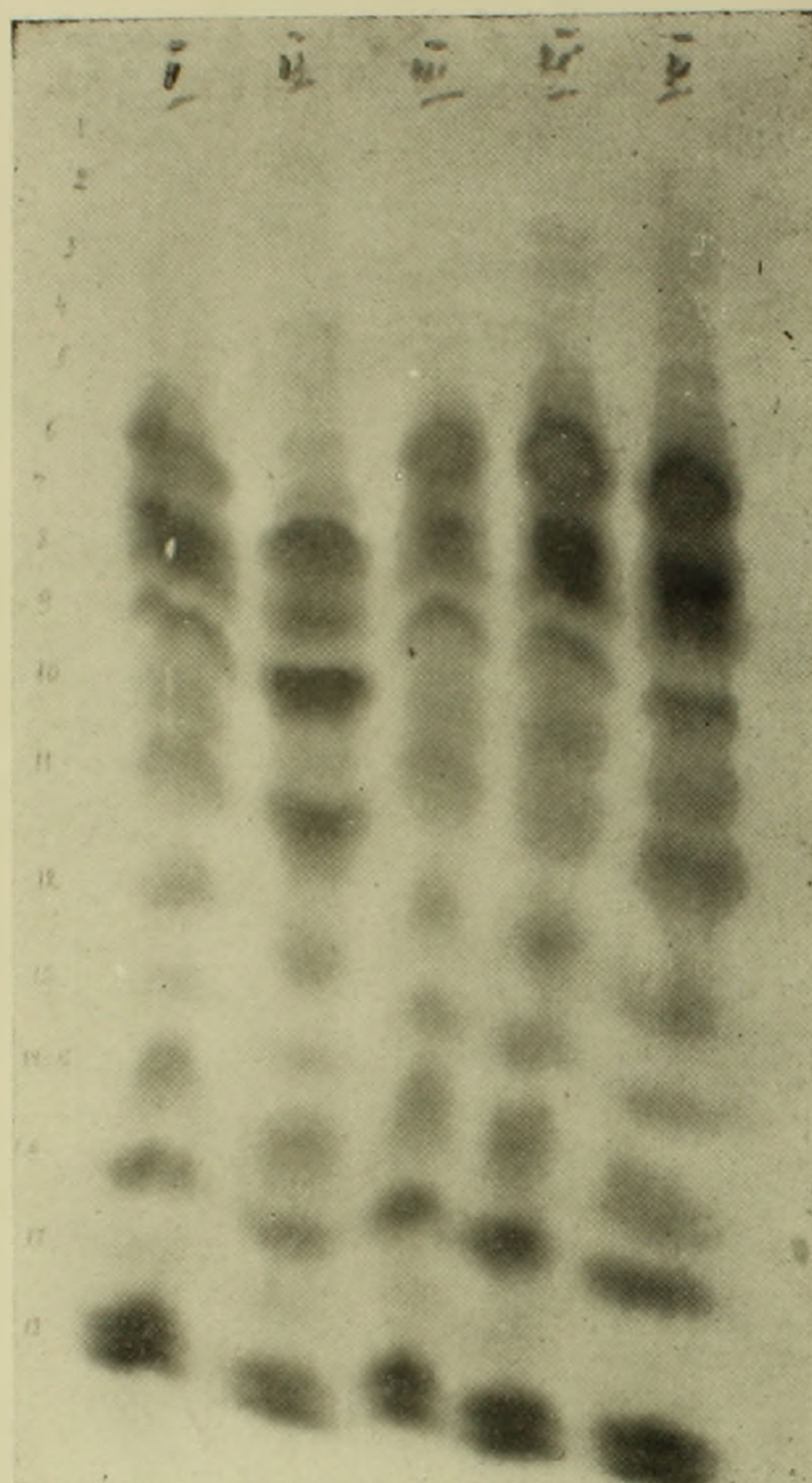


Рис. 4. Шестидневные ростки. I—Арандани×Гостианум 0237, II—Гостианум 0237, IV—Гостианум 0237×Лютесценс 1163, V—Лютесценс 1163, 1—цистин и цистеин, 2—лизин, 3—аспарагин, 4—аргинин, 5—аспарагиновая к-та, 6—серин, 7—глицин, 8—глутаминовая к-та, 9—треонин, 10— α -аланин, 11— β -аланин, 12—пролин, 13— γ -аминомасляная к-та, 14—тирозин, 15—триптофан, 16—валин и метионин, 17—фенилаланин, 18—лейцин и изолейцин.

отличается от родительских форм. Более того, он значительно уступает родительским формам по содержанию лейцина и изолейцина. У 6-дневных ростков (рис. 4) гибрид превышает родительские формы по содержанию α -аланина и пролина. По остальным аминокислотам он практически не отличается от родительских форм. В сухих семенах внутривидового гибрида Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163 несколько преобладает содержание серина и глутаминовой кислоты, а по остальным аминокислотам гибрид почти не отличается от родительских форм. В содержании аминокислотного состава семян, смоченных в течение 24-х часов, а также 3- и 6-дневных ростков между гибридом Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163 и его родительскими формами существенных различий не наблюдается.

Таким образом, наши данные показывают, что как у межвидового, так и внутривидового гибридов с некротическим генотипом закономерно нарушается пропорциональность ДНК и РНК в зародышах и в эндосперме семян, таким образом, что первые обедняются нуклеиновыми кислотами, а вторые—обогащаются. Наши данные показывают также, что комплементация генов некроза проявляется задолго до наступления фенонекротической фазы в период оплодотворения и первых фаз формирования зиготы.

Межвидовой летальный гибрид пшеницы Арандани $\times$ Гостианум 0237 отличается исключительно высокой активностью ферментов амилазы и каталазы. В результате ферментативного баланса и обменных процессов клетки в зерне и в молодых ростках его накапливается необычно большое количество белков, аминокислот и углеводов.

Некротические процессы, приводящие к смещению нуклеиновых кислот в зародыше и в эндосперме, а также к высокой активности ферментов амилазы и каталазы в зерне и в ростках, у межвидового летального гибрида Арандани $\times$ Гостианум 0237 происходят значительно интенсивнее, чем у внутривидового летального гибрида Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163. Кроме этого, зерно Арандани $\times$ Гостианум 0237 по сравнению с родительскими формами содержит в два раза больше общего азота и белка, тогда как внутривидовой гибрид Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163 по содержанию общего азота не превышает родительские формы больше, чем на один процент.

3- и 12-дневные ростки внутривидового летального гибрида Гостианум 0237 $\times$ Лютесценс 1163, как и межвидового летального гибрида Арандани $\times$ Гостианум 0237, по сравнению с родительскими формами отличаются исключительно высокой активностью фермента каталазы, что является признаком защитной реакции против вредного действия веществ перекисной природы, образовавшихся при нарушениях обменных процессов в организме растений при неблагоприятных внутренних условиях для данного генотипа.

Կ. Հ. ԲԱԲԱԶԱՆՅԱՆ, Զ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՆԵԿՐՈՋԻ ԴԵՆԵՐԻ ԿՈՄՊԼԵՄԵՆՏԱՑԻԱՆ ԵՎ ԲԻՈՔԻՄԻԱԿԱՆ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՑՈՐԵՆԻ ՀԻՐՐԻԴՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տվել, որ ցորենի միջտեսակային և ներտեսակային նեկրոտիկ հիբրիդների մոտ խախտվում է ՌՆԹ-ի և ԴՆԹ-ի համաչափությունը: Հիբրիդի սաղմում պակասում է ԴՆԹ-ի քանակը, իսկ էնդոսպերմում ավելանում է ինչպես ԴՆԹ-ի, այնպես էլ ՌՆԹ-ի քանակը: Տվյալները ցույց են տալիս նաև, որ նեկրոզի գեների կոմպլեմենտացիայի ազդեցությունը իհայտ է գալիս շատ վաղ, նախքան ֆենոկրիտիկ ֆազայի սկսվելը, բեղմնավորման և դիգոտային ձևավորման շրջանում:

Ցորենի միջտեսակային լետալ հիբրիդ Արանդանի X Հոստիանում 0237-ը աչքի է ընկնում ֆերմենտներ ամիլազայի և կատալազայի անսովոր բարձր ակտիվությամբ: Ֆերմենտատիվ բալանսի և բջիջում նյութափոխանակության պրոցեսների խախտման շնորհիվ այդ հիբրիդի հատիկում և ծիլերում կուտակվում են մեծ քանակությամբ սպիտակուցներ, ածխաջրեր և այլ մետաբոլիտներ: Այս երևույթը, ինչպես նաև նուկլեինաթթուների տեղաշարժման պրոցեսը առավել ուժգնորեն է տեղի ունենում միջտեսակային հիբրիդի՝ Արանդանի X Հոստիանում 0237-ի մոտ, քան դա նկատվում է ներտեսակային լետալ հիբրիդի՝ Հոստիանում 0237 X Լյուտեսցենս 1163-ի մոտ:

Բացի այդ, Արանդանի X Հոստիանում 0237 հիբրիդի հատիկը իր ծնողական ձևերի համեմատությամբ երկու անգամ ավել ընդհանուր ազոտ և սպիտակուց է պարունակում, մինչդեռ ներտեսակային հիբրիդ Հոստիանում 0237 X Լյուտեսցենս 1163—ընդհանուր ազոտի պարունակությամբ ծնողական ձևերին պերազանցում է ամենաշատը մեկ տոկոսով: Սակայն վերջինս 3 և 12 օրակա ծիլերի, ինչպես և Արանդանի X Հոստիանում 0237-ի մոտ՝ ծնողական ձևերի համեմատությամբ աչքի է ընկնում կատալազ ֆերմենտի արտակարգ բարձր ակտիվությամբ: Ըստ երևույթին, դա բույսի պաշտպանական ռեակցիան է՝ նրա մեջ նյութափոխանակության խախտման հետևանքով առաջացած և նրա համար թունավոր, մեծ քանակությամբ պերօքսիդային նյութերի դեմ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабаджанян Г. А. Биологический журнал Армении, XXIII, 11, 1970.
2. Левидсон Дж. Биохимия нуклеиновых кислот. М., 1968.
3. Добротворцева В. Г., Будницкая Е. В., Столетов В. Н. С/х биология, 11, 3, 1967.
4. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. М., Мурри И. К. Методы биохимического исследования растений. М.—Л., 1952.
5. Саркисян Н. С., Бабаджанян Г. А., Мкртчян А. А. Биологический журнал Армении, XXIV, 8, 1971.
6. Саркисян Н. С., Мкртчян А. А., Бабаджанян Г. А. Биологический журнал Армении, XXIV, 4, 1971.
7. Плашков Б. П. Практикум по биохимии растений, 1968.
8. Федоров А. И. Методы математической статистики в биологии и опытно-материальном деле. Алма-Ата, 1967.

С. Б. ПАПАНЯН

К ЭКОЛОГИИ МАЛОАЗИЙСКОЙ ПЕСЧАНКИ
(MERIONES BLACKLERI BOGDANOVİ HEPTNER)
В АРМЯНСКОЙ ССР

Сведения по экологии малоазийской песчанки приводятся в работах ряда исследователей Закавказья [4, 5, 6, 8, 11—13, 16, 19, 22], однако они недостаточно полны, в особенности применительно к условиям Армении, в связи с чем мы и сочли целесообразным дополнить эти данные.

Малоазийская песчанка распространена в Армении в Араратском, Эчмиадзинском, Октемберянском, Талинском, Арташатском и Абовянском районах, обитает также в окрестностях Еревана и в северо-восточной части республики—ее поселения отмечены в Иджеванском, Ноемберянском и Шамшадинском районах.

Малоазийская песчанка поселяется обычно в равнинных и предгорных полупустынях, которые образуются на участках с глинистыми и песчано-глинистыми почвами. Большая часть поселений располагается в местности со сглаженным рельефом. Особенно охотно малоазийская песчанка поселяется на заброшенных пашнях, целинных землях, по склонам небольших оврагов, в садах, на огородах и в виноградниках. В вертикальном отношении поселения этого грызуна зарегистрированы в Армении в пределах 450—1400 м над ур. м.

Малоазийская песчанка ведет преимущественно одиночный образ жизни. В период размножения взрослые особи обитают совместно с молодыми, которые, по данным Погосян [16], начинают покидать материнские норы лишь перед появлением очередного помета.

Норы малоазийской песчанки сравнительно просты по устройству, большинство состоит из одного хода, который нередко не снабжен даже расширениями. Такие норы используются в качестве временных убежищ, в которых грызуны скрываются в случае опасности и при неблагоприятных погодных условиях. Длина временных нор колеблется в пределах 30—70 см, располагаются они на глубине 20—40 см. Наряду с простыми сооружаются также сложные выводковые и зимовочные норы, в которых имеются расширения для хранения запасов корма и устройства гнезда. Выводковые норы состоят из нескольких ходов, проникающих на значительную глубину. Гнездовая камера располагается на глубине 80—135 см, общая протяженность ходов в выводковых норах доходит до 4 м. В некоторых норах имеется несколько камер, однако в качестве гнездовой используется лишь одна, другие служат для хранения запасов корма.

Камера, в которой располагается гнездо, обычно имеет шарообразную форму с диаметром в 20—30 см. В гнездовой камере содержится подстилка, состоящая из волокон различных растений, а иногда из перьев птиц, клочков овечьей шерсти, обрывков газет и других утепляющих материалов. Выводковые норы часто служат в качестве зимовочных, в их складах при этом содержатся запасы кормов.

В течение почти круглого года малоазийская песчанка питается люцерной, астрагалом, якорцами, молочаем, тысячелистником, микролофусом, солянкой, пыреем и ячменем. В отдельные сезоны года употребляет в пищу и ряд других растений, коих насчитывается 39 видов.

С конца сентября песчанка приступает к заготовке кормовых запасов на зиму. Запасы, обнаруженные во время раскопок нор, были сравнительно невелики—200—700 г. Погосян [16] отмечает, что у песчанок этого вида вес зимних запасов достигает иногда 3650 г. Определение растений, составляющих зимние запасы, показало, что они содержат семена астрагала, якорцев, микролофуса, солянки, пырея, белены, повилики и мортука. Почти во всех складах в незначительном количестве имелись также сухие стебли и листочки перечисленных растений.

В Армении малоазийская песчанка приступает к размножению обычно со второй половины февраля. Самцы этого вида, отловленные в конце февраля—начале марта, нередко имели увеличенные семенники, в придатках которых обнаруживались зрелые сперматозоиды. В дальнейшем, т. е. примерно с конца марта вплоть до начала сентября, все перезимовавшие самцы обладали увеличенными семенниками, которые продуцировали зрелые сперматозоиды. У самцов, отловленных в указанный период, вес семенников доходил до 1300 мг, с длиной до 12—17, а шириной до 10—13 мм. В связи с тем, что во второй половине марта среди отловленных зверьков регистрировались родившие самки, можно полагать, что самцы, способные к оплодотворению, встречаются в популяциях малоазийской песчанки с первой декады февраля. Во второй половине сентября семенники начинают постепенно уменьшаться. В конце сентября нередко попадались самцы, у которых семенники находились в состоянии покоя. В октябре и ноябре все отловленные самцы обладали семенниками, размеры которых либо едва доходили до 3—5 мм, либо были еще меньше. Таким образом, с конца сентября у самцов наблюдается затухание половой активности. Молодые самцы этого вида даже из наиболее ранних мартовских пометов к концу сезона размножения половой зрелости не достигают, и сперматозоиды в придатках их семенников ни разу не были обнаружены.

Самки начинают спариваться обычно со второй половины февраля. Во второй половине марта было отловлено 18 песчанок, которые уже приступили к размножению. Среди отловленных зверьков 6 самок были беременными, а 12 уже принесли помет. Судя по состоянию плацентарных пятен, некоторые самки принесли помет в середине марта, что в свою очередь свидетельствует о том, что они были оплодотворены в начале третьей декады февраля. Указанные сроки являются несколько при-

ближенными, так как не исключено, что в зависимости от погодных условий и некоторых других факторов они будут изменяться в ту или другую сторону. Следует отметить, однако, что более ранние сроки начала размножения вероятны в меньшей степени, чем более поздние, поскольку исследованные песчанки были отловлены в сравнительно теплые и малоснежные зимы. В апреле количество самок, приступивших к размножению, заметно возрастает. Из 50 исследованных взрослых самок, отловленных в апреле, 17 являлись беременными, 19—принесли помет, 12—еще не приступили к размножению, а 2—успели забеременеть вторично. В мае из 29 отловленных самок 3 не приступили к размножению, 9 являлись беременными, 14—принесли помет, а 3—успели забеременеть вторично. В июне среди отловленных взрослых самок встречались либо беременные, либо уже разродившиеся зверьки, а в июле—либо принесшие помет, либо вторично беременные. В сентябре все отловленные взрослые самки являлись либо первично, либо вторично разродившимися. Важно отметить при этом, что самка, добытая 19 сентября 1963 года, судя по состоянию ее матки, принесла помет во второй половине сентября. Все взрослые самки, отловленные в октябре, также относились либо к первично, либо ко вторично разродившимся особям.

В связи с тем, что у взрослых самок второй помет наблюдается в конце первой декады мая, они в состоянии принести и третий помет, который, по-видимому, может быть приурочен ко второй половине июля. В конце сентября малоазийские песчанки имеют возможность принести и четвертый помет, однако, по нашему мнению, эта возможность реализуется редко.

Молодые самки малоазийской песчанки, рожденные во второй половине марта, т. е. самки из наиболее ранних пометов текущего года, в начале второй декады июня в возрасте 2,5—3 месяцев достигают половой зрелости и принимают участие в размножении с конца июня. Повторная беременность у молодых самок наблюдается сравнительно редко.

Особенности размножения малоазийской песчанки были установлены на основе исследований 398 особей данного вида, из коих 208 являлись самцами, а 190 самками. Вскрытие зверьков и изучение их полового аппарата позволили установить, что из 190 самок в размножении принимали участие лишь 126 или 66,3%. Остальные самки были пойманы в период, когда они еще не приступили к размножению, либо еще не достигли половой зрелости. Материалы о возрастном составе размножавшихся самок отражены в табл. 1.

Количество детенышей в помете колебалось у малоазийской песчанки в пределах 3—8, обычно помет состоял из 5, 6 или 7 детенышей, из 4 детенышей встречался несколько реже, а из 3 и 8 регистрировался в единичных случаях. Взрослые самки малоазийской песчанки имеют обычно больше детенышей, на каждый помет взрослой песчанки приходилось в среднем по 5,9 детеныша. Помет молодых состоял в среднем из 5,1 детеныша. У некоторых беременных самок наблюдалась резорбция эмбрионов. Рассасывание эмбрионов отмечалось лишь при многоплод-

Таблица 1

Характеристика возрастного состава размножавшихся самок малоазийской песчанки

Всего 190 самок

Размножались					Не размножались				
Всего 126	из них				Всего 64	из них			
	взрослых перези- мовавших		молодых текуще- го года рождения			взрослых перези- мовавших		молодых текущего года рождения	
	абс. кол.	%	абс. кол.	%		абс. кол.	%	абс. кол.	%
	119	94,4	7	5,6		27	42,2	37	57,8

ной беременности, обычно при наличии 7—8 эмбрионов. У молодых самок резорбция эмбрионов не регистрировалась.

Малоазийская песчанка хорошо размножается в условиях неволи. За период исследований в лаборатории был получен помет от шести песчанок, пойманных на стационаре.

Детеныши малоазийской песчанки рождаются голыми, слепыми и беспомощными. Кожа новорожденных имеет розоватый оттенок. Вес одnodневных детенышей равен в среднем 3,2 г, длина тела—33,0, хвоста—16,0, задней стопы—7,0 мм. Наружное ухо у новорожденных не отделяется от кожи головы. На третьи сутки вес детенышей достигает 3,8 г, длина тела—41,6, хвоста—17,0, задней стопы—9,0 мм. Глаза у трехдневных детенышей закрыты. На пятые сутки детеныши весят в среднем 5,8 г, длина тела—47,2, хвоста—21,0, задней стопы—10,2 мм. У пятидневных наружное ухо отделено от кожи головы, его длина доходит до 5,0 мм. На спине уже заметно потемнение кожи. В этом возрасте детеныши способны ползать, но еще не могут приподниматься на конечностях. Десятидневные детеныши весят в среднем 6,4 г, длина их тела равна 49,8, хвоста—27,5, задней стопы—12,6, уха—6,0 мм. Кожа спинной стороны повсюду потемневшая, но волосяной покров еще не появился. Глаза также пока закрыты, а резцы не прорезались. На тринадцатые сутки средний вес детенышей равен 9,6 г, длина тела—55,6, хвоста—37,0, задней стопы—16,6, уха—7,0 мм. Все тело в этом возрасте уже покрыто волосами, глаза же еще закрыты. Восемнадцатидневные детеныши весят в среднем 12,6 г, длина их тела равна 65,5, хвоста—51,8, задней стопы—21,0, уха—10,0 мм. В этом возрасте у детенышей уже заметны волосы на хвостовой «кисточке», их длина равна 1,5 мм. У некоторых в этом возрасте открываются глаза. Трехнедельные детеныши весят в среднем 13,6 г, длина их тела равна 72,8, хвоста—61,8, задней стопы—22,3, уха—11,0 мм. Длина волос на спинной стороне тела доходит до 6,2, а в «метелке»—до 2,4 мм. Глаза у всех детенышей уже полностью открыты. Они пробуют грызть зеленые части растений, хотя взрослые еще продолжа-

ют выкармливать их молоком. На двадцать пятые сутки вес песчанок равен в среднем 14,6 г, длина тела — 79,6, хвоста — 70,0, задней стопы — 23,8, уха — 13,5 мм. В этом возрасте они регулярно используют в пищу нежные зеленые части растений и в то же время продолжают питаться молоком. В месячном возрасте детеныши весят в среднем 19,6 г, длина их тела равна 83,0, задней стопы — 25,4, хвоста — 80,0, уха — 15,8 мм. Взрослые песчанки к этому времени перестают выкармливать детенышей молоком, и они постепенно становятся самостоятельными. Сорокодневные детеныши весят в среднем 33,7 г, длина их тела равна в этом возрасте 92,0, хвоста — 94,0, задней стопы — 27,6, уха — 15,9 мм. Двухмесячные зверьки весят в среднем 46,2 г, длина их тела равна 100,0, хвоста — 110,0, задней стопы — 30,0, уха — 16,5 мм.

Численность малоазийских песчанок в их типичных местообитаниях за годы исследований колебалась в среднем в пределах 0,6—8,1 экземпляра на га. При этом наиболее высокая плотность отмечалась в осенний, а наиболее низкая — либо в весенний, либо в летний периоды. Из года в год численность колебалась в сравнительно небольших пределах. Сезонные колебания плотности песчанок оказались более существенными, однако различия в ее уровне в весенний и осенний периоды лишь в отдельные годы достигали десятикратных величин. В последние годы в связи с распашкой залежных земель и интенсивным использованием артезианских вод для орошения посевов общая численность малоазийских песчанок в Араратской долине несколько снизилась.

Малоазийская песчанка проявляет активность на протяжении круглого года. В зимний период зверьки регистрируются на поверхности земли преимущественно в полуденные и в послеполуденные часы. В теплые дни перебежки зверьков наблюдаются вплоть до захода солнца. При снегопадах, а также в ветреную погоду и при резких понижениях температуры песчанки обычно отсиживаются в норах. В более теплые годы зверьки регулярно попадают в ловушки с начала февраля. Причем уже в первой половине марта песчанки нередко покидают норы не только в полуденные, но и в утренние часы. В дальнейшем их активная деятельность на поверхности земли продолжается в течение все более длительного времени и охватывает как дневную, так и ночную половину суток. В летний период в связи со значительным повышением температуры песчанки ведут исключительно ночной образ жизни. В конце сентября — начале октября малоазийская песчанка активна в течение круглых суток. Деятельность грызунов по заготовке кормовых растений на зиму наиболее интенсивно происходит именно в этот период. Во второй половине осеннего периода с наступлением холодных ночей зверьки начинают выходить из нор лишь в наиболее теплые послеполуденные часы. В дальнейшем их перебежки отмечаются обычно только в солнечные дни. В зимний период малоазийские песчанки часто не покидают нор в течение весьма продолжительного срока. Таким образом, наземная активность малоазийской песчанки в зимний период оказывается наименее продолжительной, в некоторые месяцы весеннего и осеннего периодов ее пере-

мещения на поверхности земли регистрируются в течение круглых суток, летом же активный период охватывает обычно только ночную половину суток.

Данные о суточных перемещениях и материалы о степени подвижности позволяют считать, что малоазийская песчанка достаточно привязана к своим поселениям. Так, одна из песчанок, которая была отловлена на стационаре 19 мая, вторично была поймана через два дня на расстоянии 50 м от места первой поимки. Алекперов [4] также отмечает, что в течение суток малоазийские песчанки обычно не удаляются от своих нор дальше, чем на 30 м. Отмеченные факты не противоречат тому, что в некоторых случаях наблюдаются перекочевки на более значительные расстояния. Так, отмечено, что песчанки этого вида заново заселили заброшенные в прошлые годы норы, которые располагались примерно в 250 м от их жилых поселений. Интересно отметить также, что в некоторых случаях зверьки занимали заброшенные норы полуденных песчанок, что, как правило, наблюдалось на участках, где поселения указанных видов располагались неподалеку друг от друга.

Изменения мехового покрова малоазийской песчанки могут быть охарактеризованы следующим образом. Образование зачатков ювенильного мехового покрова, по-видимому, происходит у нее в конце эмбрионального периода. В связи с этим у новорожденных через несколько дней после их появления на свет отмечается потемнение кожного покрова, а затем и развитие нежных ювенильных волос, которые вначале отрастают на спинной стороне, а в дальнейшем покрывают и остальные участки тела. Тринадцатидневные детеныши уже полностью покрыты хорошо сформированным ювенильным мехом, развитие которого продолжается вплоть до начала первой возрастной линьки. Первая возрастная линька наблюдается у молодых песчанок в период, когда они покидают нору и переходят к самостоятельному образу жизни. Смена мехового покрова при первой возрастной линьке начинается на нижних частях боков тела. Далее линька переходит на спину, где она и заканчивается либо раздельно на голове и огузке, либо на центральной части хребта. Вторая и последующие возрастные линьки, насколько можно судить по просмотренным шкуркам, происходят лишь в весенний и осенний периоды и не отличаются от линек сезонного характера, т. е. могут классифицироваться как сезонные. Сезонная линька малоазийских песчанок, вне зависимости от того, является ли она весенней или осенней, происходит в самой различной последовательности. Потемнения мездры в виде отдельных пятен различной конфигурации разбросаны по всей поверхности шкурок, в силу чего можно считать, что смена меха при сезонной линьке носит мозаичный характер.

Паразитофауна малоазийской песчанки в связи с тем, что среди ее представителей были обнаружены хранители и переносчики многих опасных заболеваний человека, а также домашних и диких животных, изучалась многими исследователями. К настоящему времени установлено, что в Армении на малоазийской песчанке паразитируют 17 видов

блох, 18 видов гамазовых, 10 видов иксодовых и 4 вида аргасовых клещей, а также 4 вида нематод [2, 3, 7, 10, 14, 15, 17, 18].

Круглогодичная активность малоазийской песчанки привлекает к ее поселениям различных хищных животных, многие из которых являются ее врагами. Так, из пресмыкающихся песчанок способны отлавливать желтопузик, желтобрюхий, оливковый и разноцветный полозы, ящеричная змея, гюрза и армянская гадюка. Среди птиц к врагам малоазийской песчанки могут быть отнесены пустельга, черный коршун, стервятник, беркут, сарыч-карлик, обыкновенный сарыч, змееяд, филин, неясыть и ушастая сова, а из млекопитающих — каменная куница, перевязка, ласка, барсук, волк и лисица. Так, материалы, собранные Соснихиной [20, 21], говорят о том, что в погадках домового сыча и филина встречаемость остатков малоазийской песчанки доходит до 14,2%. Авалиани [1] указывает, что в Грузии к основным объектам питания лисицы относятся общественная полевка, домовая мышь и малоазийская песчанка.

Малоазийская песчанка наносит серьезный ущерб как пастбищам, так и некоторым культурным растениям. Важно отметить при этом, что весной особенно сильно повреждаются посевы озимых, а осенью как злаковые, так и бобовые растения. Большое значение имеет и тот факт, что песчанки этого вида собирают значительные запасы на зиму, в которых преобладают семена злаковых и бобовых растений. Вредоносность малоазийских песчанок значительно повышается, когда они поселяются на посевах, особенно на полях пшеницы, ячменя и других культур.

Малоазийская песчанка может играть существенную роль в распространении многих опасных заболеваний человека и животных; известно, что этот вид принимает участие в эпизоотиях чумы в Закавказье [8, 9].

Таким образом, проведенные исследования позволили охарактеризовать распространение, строение нор, питание, размножение, рост и развитие детенышей, динамику численности, активность, ход линьки и паразитофауну малоазийской песчанки. Собранный материал может послужить основой для разработки мероприятий по борьбе с этим грызуном, изучение экологии которого представляет значительный практический и теоретический интерес.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 2.VIII 1971 г.

Ս. Ք. ՊԱՊԱՆՅԱՆ

ՓՈՔՐԱՍԻՆԱԿԱՆ ԱՎԱԶԱՄԿԱՆ (MERIONES BLACKLERI
BOGDANOVİ HEPTNER) ԷԿՈԼՈԳԻԱԶԻ ՄԱՍԻՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ՈՒՄ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հոդվածում նկարագրված է փոքրատիակա ավազամկան աշխարհագրական տարածումը, բնորոշ կառուցվածքը, կերը, բաղմամբությունը, բանակի տա-

տանումները, ակտիվությունը, մաղափոխանակությունը, արտաքին, ներքին մակաբույծները, տնտեսական և առողջապահական նշանակությունը:

Այս կենդանին վնասում է հացաբույսերի և տեխնիկական կուլտուրաների ցանքերին:

Փոքրասիական ավազամկան վրա և նրանց բներում ապրում են բազմաթիվ տեսակի մակաբույծ հողվածոտանիներ (լվեր, տղեր, ոջիլներ), որոնք ընդունակ են մարդկանց և կենդանիների մի շարք վտանգավոր հիվանդությունների (տուլարեմիա, ժանտախտ, բրուցելոզ, դաբաղ և այլ) տարածելուն:

Փոքրասիական ավազամկան կենսակերպի ուսումնասիրությունը ունի կարևոր նշանակություն՝ նրա դեմ սիստեմատիկ և արդյունավետ պայքարի միջոցառումների մշակման գործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авалиани Р. Ш. Сообщ. АН ГрузССР, 14, 5, 1953.
2. Аветисян Г. А. Тр. Арм. противочумной станции, вып. 2, 1963.
3. Аветисян Г. А. Зоологический сборник АН АрмССР, XV, 1970.
4. Алекперов Х. М. Млекопитающие юго-западного Азербайджана. 1966.
5. Алиева Ш. Б. Изв. АН АзербССР, 1, 1961.
6. Алиева Ш. Б. Тр. Зоологического ин-та АН АзербССР, 25, 1965.
7. Алоян М. Т. Зоологический сборник АН АрмССР, IX, 1956.
8. Ахвердов Н. И. Автореферат канд. дисс., Баку, 1968.
9. Ахвердов Н. И., Пишванов З. И. Материалы II-ой научной конф. противочумн. учр. Кавказа по эпидемиол., эпизоотол., профилактике особо опасных инфекций, вып. I, 1970.
10. Гаджиева А. Г. Автореферат докт. дисс., Баку, 1968.
11. Гладкина Т. С. Автореферат канд. дисс., Л., 1952.
12. Даль С. К. Животный мир Армянской ССР, I, 1954.
13. Мокеева Т. М. Тезисы докладов объединенной сессии секции защиты растений Всесоюзн. акад. с/х наук, 1949.
14. Оганджян А. М. Зоологический сборник АН АрмССР, XV, 1970.
15. Оганесян В. В. Тр. Арм. противочумной станции, вып. 2, 1963.
16. Погосян А. Р. Зоологический сборник АН АрмССР, VI, 1949.
17. Постоян С. Р. Тезисы докладов юбилейной сессии по фауне АрмССР, 1969.
18. Рейтблат А. Г. Автореферат канд. дисс., Махачкала, 1967.
19. Саакян М. С. Тр. Арм. противочумной станции, вып. 3, 1964.
20. Соснихина Т. М. Изв. АН АрмССР, I, 3, 1948.
21. Соснихина Т. М. Изв. АН АрмССР, III, 1, 1950.
22. Шахриманян В. О., Саакян М. С., Даниелян Ш. М. Тр. Арм. противочумной станции, вып. I, 1960.

Л. К. ВАРТАНЯН, З. А. МКРТЧЯН

ГЕЛЬМИНТОФАУНА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ СИГОВ ОЗЕРА СЕВАН

Большую роль при акклиматизации рыб играет паразитологический фактор. Изучение его, несомненно, представляет практический и теоретический интерес.

В 1924 г. по инициативе Державина оз. Севан было заселено 2 подвидами сига: ладожским (*Coregonus lavaretus* Ludoga Poljakow) и чудским (*Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakow). До настоящего времени литературные данные по паразитофауне севанских сигов весьма малочисленны. В работе Динника [2] только упоминаются *Echinorhynchus sevangi* n. sp. и *Pomphorhynchus laevis*, обнаруженные у фиксированных сигов. Автор проводил неполное паразитологическое обследование, вскрывая только кишечники. Маилян [4] также отмечает скребни *Echinorhynchus* и *Pomphorhynchus* и указывает на наличие личинок трематод. Последняя работа была проведена в 1957 г. Павловой [6], которая сравнивала паразитофауну сигов оз. Севан с паразитофауной сигов из материнских водоемов.

Целью настоящей работы явилось изучение паразитофауны сигов оз. Севан, а также определение сезонной динамики зараженности их.

Работа проводилась в 1970—1971 гг. Материал был собран в 4-х промыслах озера: Севанском, Мартунинском, Норадузском и Карцахпюрском. Всего по сезонам было вскрыто 120 сигов, в каждый сезон бралось 2 пробы по 15 рыб. Определялся % зараженности и интенсивность заражения. Черви фиксировались 70° спиртом и красились квасцовым кармином.

В результате исследований нами обнаружены следующие виды паразитов.

Diplostomum spathaceum (Rud., 1819) [1].

Метацеркарии трематоды обнаружены в наружных слоях хрусталика и стекловидном теле глаза. Наблюдается 100% зараженность этим сосальщиком. Взрослые гельминты паразитируют у рыбоядных птиц.

Diplostomulum clavatum (Nordmann, 1832) [1].

Метацеркарии этого паразита поражают стекловидное тело глаз рыбы. Интенсивность заражения невысокая.

Tetracotyle intermedia Hughes, 1928 [1].

Метацеркарии паразитируют на сердце. Нами обнаружены они и в околосердечной полости, а иногда встречаются на печени. Этим парази-

Сезонная динамика зараженности сигов оз. Севан

Название паразита	Орган	Весна (май)			Лето (июнь—июль)			Осень (октябрь—ноябрь)			Зима (декабрь—январь)		
		% зараженности	интенсивность заражения		% зараженности	интенсивность заражения		% зараженности	интенсивность заражения		% зараженности	интенсивность заражения	
			предельная	средняя		предельная	средняя		предельная	средняя		предельная	средняя
Diplostomum spat-haceum	хрусталик, стекловидное тело глаза	100	5—21	11,6	100	5—23	14,3	100	7—24	11,4	100	10—28	17,9
Diplostomulum clavatum	стекловидное тело и хрусталик	20	1—3	2	13,6	1—2	1,5	26,6	1,4	1,7	6,6	1	1
Tetracotyle inter-media	околосердечная полость	100	6—58	27,8	100	3—49	17,9	100	11—302	78,2	100	18—91	47
Pomphorhynchus laevis	кишечник	47	1—12	3,4	—	—	—	53,3	1—7	3,25	—	—	—
Metchnikorhynchus baeri	кишечник	73,3	3—17	7,5	—	—	—	66,6	5—75	2,64	—	—	—

ми этих скребней являются гаммарусы, которые и составляют основную часть пищевого рациона сига [5].

Как видно из таблицы, с конца осени в кишечнике сига не встречается ни один из видов скребней. Это объясняется тем, что севанские сиги с охлаждением прибрежных участков озера подходят к берегам — молодые для нагула, а взрослые для нереста — и перестают питаться. В этот период индекс наполнения желудков гаммарусами составляет 10,6%, тогда как весной он достигает 47,7% [6]. В зимние месяцы рыба также свободна от кишечных паразитов, с наступлением весны гельминты снова появляются в кишечнике. Тот факт, что в летний период нами не были обнаружены скребни, вероятно, объясняется тем, что выловленные в этот период особи не были взрослыми, весом 140—260 г, длиной 25—29 см (возраст нами не был определен).

Как отмечал Догель [3], в новых водоемах рыбы приобретают некоторых новых, не свойственных им паразитов за счет паразитофауны местных рыб. Обычно эти вновь приобретенные паразиты относятся к числу видов с широкой специфичностью. Так, сиги, пересаженные из Ладожского и Чудского озер в оз. Севан, утратили почти всех своих паразитов, но приобрели скребней, которые перешли к ним от севанских форелей.

Таким образом, обнаружено и определено у сига оз. Севан 5 видов гельминтов:

Diplostomum spathaceum, *Diplostomum clavatum*, *Tetracotyle intermedia*, *Pomphorhynchus laevis* и *Metechinorhynchus baeri*. Паразитирующий на сердце и в околосердечной полости *Tetracotyle* нами отнесен к виду *Tetracotyle intermedia*; при интенсивном заражении этим паразитом наблюдается угнетение роста рыбы; интенсивность заражения им выше в осенне-зимний период года. Зараженность сига *D. spathaceum* и *D. clavatum* установлена во все сезоны и приблизительно с одинаковой интенсивностью. Установлено, что в осенне-зимний период в кишечнике сига нет скребней.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 20.1 1972 г.

Լ. Կ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Զ. Ա. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ՍԻԳԵՐԻ ՀԵԼՄԻՆՏՈՖԱՌՈՒՆԱՆ ԵՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾՈՒԹՅԱՆ
ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է Սևանա լճի՝ Սևանի, Մարտունու, Նորադուղի և Կարճաղբյուրի ձկնարդյունաբերական օբյեկտների սիգերի հելմինտոֆաունան: Հայտնաբերվել են 5 տեսակի պարազիտներ: *Diplostomulum* *spathaceum*, *Diplostomulum* *clavatum*, *Tetracotyle* *intermedia*, *Pomphorhynchus* *laevis*, *Echinorhynchus* *baeri*.

Հողվածում որոշվել է նրանց վարակվածության տոկոսը և հաճախակա-
նությունը՝ ըստ տարվա եղանակների:

Տվյալները տրված են աղյուսակի ձևով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Быховская-Павловская И. Е. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР, 1962.
2. Динник Ю. А. Труды Севанской гидробиологической станции АН АрмССР, 4 (1—2), 1933.
3. Догель В. А. Зоологический журнал, XVII (5):901, 1938.
4. Мацлян Р. А. ДАН АрмССР, XXIII, 1956.
5. Мацлян Р. А. Труды Севанской гидробиологической станции, XV, 1957.
6. Павлова И. А. Известия ВНИОРХ, 42, 1957.

Р. А. ГРИГОРЯН

О НЕКОТОРЫХ ПРИЧИНАХ ОТСУТСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДУБА В ЛЕСАХ СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

Леса северной Армении, входящие в бассейн реки Куры, составляют 70% всей покрытой лесом площади республики. Эта территория относится к Сомхето-Карабахской ботанико-географической провинции [3], отличающейся пестрой и разнообразной флорой. Рельеф здесь резко расчленен, крутой, с глубокими ущельями, оврагами и балками. Преобладающим генетическим типом почвы являются горно-лесные коричневые и горно-лесные бурые суглинки разной мощности. Климат умеренно-теплый сухой, умеренно-холодный лесной и высокогорный холодный; среднегодовые осадки колеблются в пределах 450—750 мм. Основными лесообразующими породами являются бук восточный, дуб грузинский и восточный, а также граб кавказский, частично ясень обыкновенный, грабинник, сосна кавказская и др.

Дубовые леса в интересующих нас районах занимают значительную площадь (около 30%) и имеют широкую амплитуду распространения (600—2200 м над ур. м.), приурочиваясь в основном к освещенным склонам южных экспозиций. Здесь произрастают три вида дуба: дуб длинноножковый (*Quercus longipes*), дуб грузинский (*Quercus iberica*) и дуб восточный (*Quercus macranthera*). Первый из них лесных массивов не образует и встречается в единичных экземплярах по нижнему поясу леса—в поймах рек, на высоте 550—650 м над ур. м. Дуб грузинский распространен в пределах высот 600—1400 м над ур. м. До 1100 м он образует пояс, выше произрастает лишь по склонам южных румбов. Вертикальное распространение дуба восточного ограничивается верхним пределом лесного пояса, начиная с 1400 м (по южным склонам) до 2200 м над ур. м. На наиболее засушливых склонах с маломощными почвами эта порода образует чистые, светлые леса V—Va бонитета, с полнотой 0,3—0,4; в свежих лесорастительных условиях—сомкнутые древостой III и II бонитета, а в высокогорных поясах они обычно носят парковый характер. В 1962—1968 гг. в районах северной Армении был проведен учет самосева и подроста дуба на площади более 15 тыс. га. Исследование было проведено в соответствии с типами леса, так как типы леса отображают условия роста, характеризуют направленность возобновительного процесса и характер последующего формирования молодняка. Вместе с тем всестороннее изучение процессов возобновления в

различных типах леса является весьма важным и определяющим условием для правильного введения хозяйства в лесу [6]. Выделение типов леса производилось закладкой в характерных насаждениях пробных площадей и описанием по маршрутным линиям в соответствии с методическими указаниями Сукачева и Зонна [7]. На основании собранного нами материала и анализа литературы [1, 2, 4, 5, 8] все типы сведены нами в пять хозяйственных групп.

Грабинниковые (сухие) дубравы из дуба грузинского широко распространены по эродированным крутым южным склонам предгорного пояса, располагаясь на высоте 600—1100 м над ур. м. Площади, занятые ими, в настоящее время сокращены. Нетронутых рубкой насаждений почти не осталось, теперь они включают множество основных и производных ассоциаций, отличающихся богатым флористическим составом и почвенным разнообразием. Общая характеристика типов грабинниковых дубняков и ход семенного возобновления в них приводится в табл. 1.

Разнотравно-злаковые (суховатые) дубравы из дуба грузинского приурочены к высоте 1100—1300 (1400) м над ур. м. Занимая большие площади на среднемошных, местами маломощных почвах, они создают древостой III—IV бонитета. Сюда входят два типа леса: дубняк злаковый и овсяницевый грабовый дубняк, занимающий небольшую площадь (табл. 1). Они тесно связаны, имеют ряд переходов, в связи с чем для удобства мы объединили их в одну группу.

Степные (сухие) дубравы из дуба восточного занимают исключительно южные склоны с крутизной выше 25°, в пределах высоты 1300—1400 м над ур. м. до субальпийского пояса леса. Произрастая на маломощных (40—50 см) каменистых почвах, образуют низкопроизводительные древостой IV—Va класса. Пробные площади № 8, 11 и 12 дают лесоводственную характеристику каждому типу насаждения данной группы.

Овсяницево-мятликовые (суховатые) грабовые дубравы из дуба восточного—промежуточные между сухой и свежей группами. Если по отношению к свежим группам типов они уступают по всем лесоводственным показателям, то в отношении сухих характеризуются несколько более успешным возобновлением, свежим местообитанием и более высокой производительностью. В составе суховатой дубравы граб представлен наравне с дубом, в отдельных случаях является преобладающим. Типы лесов этой группы в экологическом и хозяйственном отношении очень близки между собой (табл. 2), занимают более затененные северные, северо-восточные и северо-западные склоны с крутизной выше 25°, в пределах 1300—1900 м над ур. м.

Свежие дубравы среднегорного пояса из дуба восточного произрастают по пологим склонам северных и северо-восточных экспозиций, на сравнительно мощных свежих почвах, образуя древостой III/II бонитета, занимают сравнительно небольшую площадь, так как на лучших почвах северных склонов дуб вытесняется более сильным эдификатором—бу-

Таблица 1

Характеристика условий местопроизрастания и результаты учета естественного возобновления под пологом древостоев
дуба грузинского, тыс. шт. на 1 га

Группа типов леса	№ пробной площади	Типы леса	Высота над ур. м.	Почвы	Древостой			Подлесок*	Количество всходов и подроста по возрасту							
			экспозиция, крутизна склона		возраст	ярус	состав		травостой, проективное покрытие	до 2 лет	6—10 лет	всего	в том числе дуб			
														3—5 лет	более 10 лет	
Грабинниковые (сухие) дубравы	5	осоковый грабинниковый дубняк	700 м Ю, 30°	коричневые, маломощные, сухие	180 лет 0,4—V/Va	I II	8Д2Яс+Кл 6Гк3Бо1Ал	БтЖьБюШкТаБсСв немошный; 0,7	1,72 0,96	1,34 0,53	4,55	0,44				
	4	пырейный грабинниковый дубняк	800 м Ю, ЮВ, 35°	коричневые, скелетные, эродированные	200 лет 0,4—V	I II	9Д1Яс+Лп 7Гк2Кз1Кл	как у предыдущего групповой; 0,6	0,83 4,64	2,20 2,47	10,14	0,86				
	1	разнотравный грабинников. дубняк	1000 м В, 20°	темно-коричневые, мощностью—70 см	160 лет 0,5—IV	I II	8Д1Лп1Яс 6Гк4Кз+Сл	СвБтЖьШк развит хорошо; 0,6	3,65 4,73	2,15 2,65	13,18	1,82				
Разнотравно-злаковые (суховатые) дубравы	2	дубняк злаковый	1200 м ЮВ, 25°	коричневые, суглинистые, среднемощные	160 лет 0,5—IV	I II	6Д4Гб 2Д8Гб+Кл	редко—МаТнШк развит хорошо; 0,6	2,98 0,77	0,43 0,74	4,92	0,35				
	3	овсяницевый грабовой дубняк	1300 м СВ, 25°	свежие, малоскелетные, мощность до 1 м	140 лет 0,6—III/IV	I II	5Д5Гб+Яс 3Д6Гб1Га	как у предыдущего групповой; 0,4	2,44 2,13	1,27 0,57	6,41	2,14				

* Ал—алыча, Бо—боярышник, Бс—барбарис, Бт—бересклет, Бю—бирючина, Га—груша, Гб—граб, Гд—гордовина, Гк—грабник, Жь—жиолость, Кз—кизил, Ма—мушмула, Св—свидина, Сл—слива, Та—таволга, Тн—терен, Шк—шиповник.

Таблица 2

Характеристика условий местопроизрастания и результаты учета естественного возобновления под пологом древостоев
дуба восточного, тыс. шт. на 1 га

Группа типов леса	№ пробной площади	Типы леса	Высота над ур. м. экспозиция, крутизна склона	Почвы	Древостой			Подлесок травостой, проективное покрытие	Количество всходов и подроста по возрасту			
					возраст, полнота, бонитет	ярус	состав		до 2 лет 3—5 лет	6—10 лет более 10 лет	всего	в том числе дуб
Степные (сухие) дубравы	8	дубняк осоковый	1500 м Ю, 35°	маломощные, каменистые, эродированные	160 лет 0,4—V/Ve	I	10Д	редко—МаЖьШк среднемощный; 0,8	0,45 0,12	0,05 0,04	0,66	0,50
	11	дубняк злаковый	1750 м ЮВ, 30°	среднемощные сухие, скелетные	140 лет 0,5—IV	I	9Д1Г6+Кл	отсутствует мощный, 0,7	0,96 0,48	0,10 0,16	1,70	0,78
	12	дубняк злаковый верхнегорный	1950 м Ю, 35°	лугово-лесные, маломощные, эродированные	140 лет 0,4—V	I	10Д+Кл	единично—ГдЖьШк более мощный; 0,9	0,27 0,05	0,01 —	0,33	0,22
Овсянниково-мятликовые (суховатые) грабовые	9	мятликовый грабовый дубняк	1650 м ЮВ, 30°	коричневые, маломощные, скелетные	170 лет 0,5—IV	I II	4Д6Г6+Кл 2Д7Г61Кл	МаЖьАлШкБю маломощный; 0,3	0,98 1,62	0,70 1,30	4,60	0,31
	10	овсянниковый грабовый дубняк	1500 м В, 25°	как у предыдущего, более мощные	150 лет 0,6—IV/II	I II	4Д5Г61Га 1Д8Г61Га	редко—ЖьШк равномерный; 0,4	2,78 1,10	1,06 2,68	7,62	1,72
Свежие дубравы среднего горного пояса	6	дубняк разнотравный	1400 м СВ, 20°	суглинистые, мощностью более 1 м	180 лет 0,6—III	I II	5Д5Г6+Бк 7Г62Бк1Кл	в „окнах“ БтМаТп пышно; 0,4	5,98 2,52	1,84 1,70	12,04	6,25
	7	дубняк ясменниковый грабовый	1450 м СВ, 15°	как у предыдущего, местами влажные	200 лет 0,6—III/II	I II	7Д2Г61Ил 8Г62Га+Кл	единично—МаСл среднемощный, 0,3	4,20 8,10	2,47 3,70	18,47	4,82

ком. В табл. 2 дается общая характеристика основных типов леса данной группы.

Результаты наших исследований, приведенные в табл. 1 и 2, показывают, что в пределах формаций дубов грузинского и восточного нормальное возобновление наблюдается лишь в свежих группах типов леса при сомкнутости полога 0,5—0,7 (рис. 1). Небольшое количество дубняков наблюдается также и под более или менее сомкнутым древостоем, где для обильного самосева требуется сильное и безотлагательное освещение, так как подрост дуба лишь в первые годы жизни достаточно теневынослив, а позднее становится весьма требовательным к свету. При недостатке света он не живет больше 4—5 лет, гибнет или превращается в «торчки» и затем отмирает. Вот почему молодняк дуба старше 4—5 лет мы встречаем под пологом не выше 0,4 и в «окнах» малых (10—15 м)

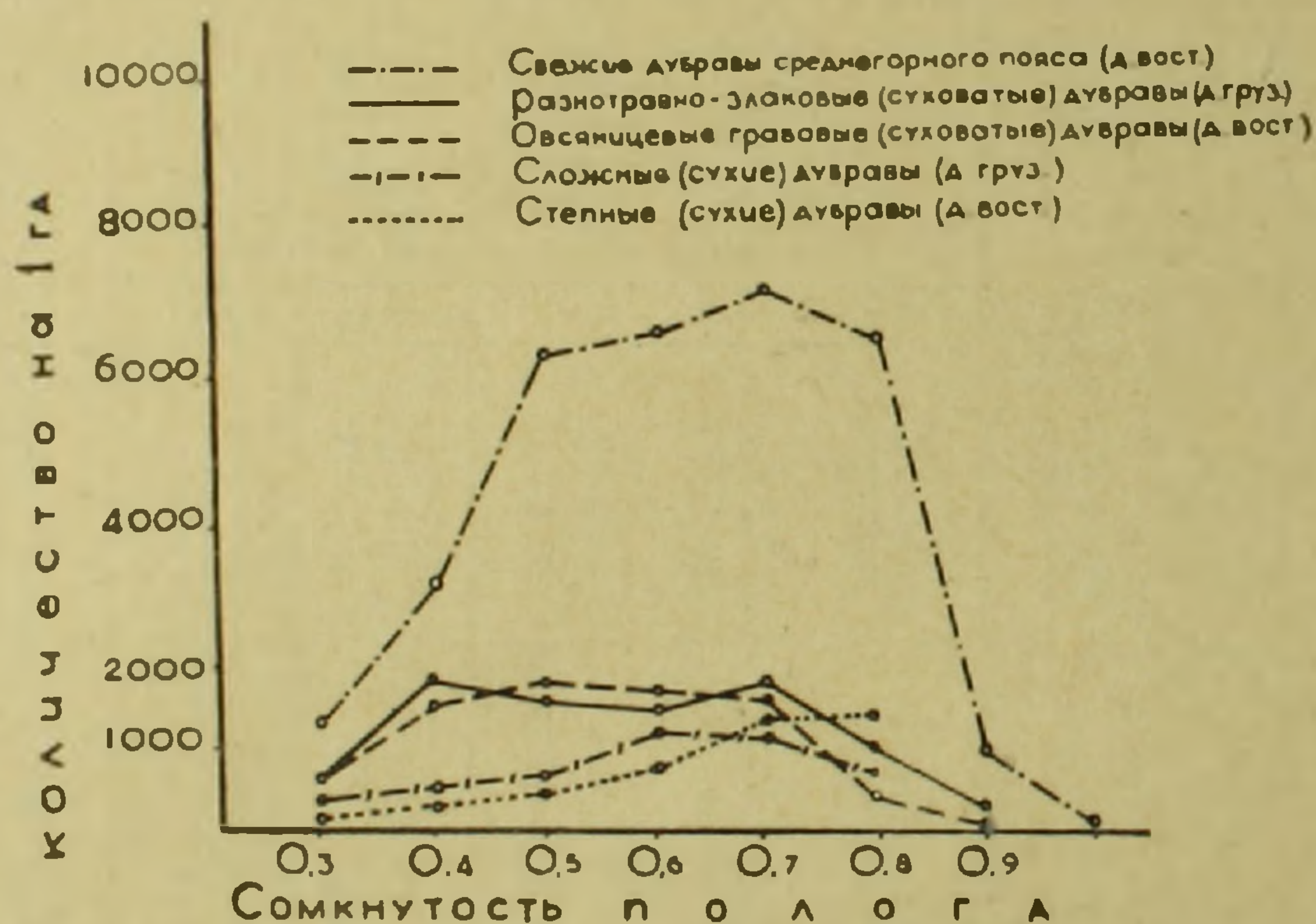


Рис. 1. Количество подроста дуба в зависимости от сомкнутости полога насаждений по группам типов леса.

диаметров. Следовательно, для появления самосева дуба требуются одни условия, а для его развития—совершенно другие. Это говорит о необходимости активного регулирования древесного полога, как одного из действующих факторов нормального хода естественного возобновления.

Высказывалось мнение, что причиной неудовлетворительного семенного возобновления дуба является сильная континентализация климата Армении в последние 150 лет, вследствие чего даже появившееся обильное количество всходов в конце концов погибает [9]. По нашим наблюдениям, причиной отсутствия семенных дубняков следует, по-видимому, считать не ухудшение климатических условий, а в основном влияние антропогенных факторов (рубка, пастьба, сенокошение, сбор желудей и др.), неблагоприятно изменяющих среду для возобновления дуба и вызывающих его смену другими породами. Отрицательными факторами являются также редкие семенные годы (через 6—8 лет), задерненность почвы, вымерзание и высыхание желудей и самосева на южных сухих бесснежных склонах, где суточные, и сезонные колебания температуры

очень резкие. Значительный ущерб естественному возобновлению наносит гибель желудей до появления всходов. Желуди уничтожаются грызунами (мышами в массовом порядке), свиньями, мелким и крупным рогатым скотом. Кроме того, почти 80% их поражается энтомовыми вредителями-долгоносиками и плодожоркой.

Для сохранения и содействия естественному возобновлению ценных дубрав следует ввести в них рубки возобновления, прекратить пастьбу скота на ближайшие 10—15 лет, разрыхлять почву (в семенные годы) площадками 1×1 м или полосами по горизонтали склонов шириной 1—1,5 м при расстоянии между ними 3—4 м. В изреженных древостоях и редирах следует проводить искусственное облесение путем посева желудей. Если учесть, что около 30% площади дубовых лесов имеет низкую полноту (0,3—0,4) и производительность V бонитета, то целесообразно ввести культуру кавказской или крымской сосны, с последующей вырубкой редкого полога дуба. В этих условиях производительность сосны обычно в два раза больше производительности дуба, так как она образует здесь III—II бонитет, против V—IV дуба.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующее заключение.

Дубовые леса имеют большое хозяйственное значение в качестве защитного фактора и как источник ценной древесины, в связи с чем сохранение и воспроизводство их—важная задача наших лесоводов. Между тем современное их состояние почти повсеместно характеризуется наличием следов неурегулированных приисково-выборочных и сплошных рубок, применявшихся в прошлом. В результате таких рубок значительно сократилась лесопокрытая площадь ценных дубрав, произошла нежелательная смена пород. Леса представлены в настоящем нередко низкополотными, малопродуктивными расстроенными насаждениями, потерявшими способность к самовозобновлению.

Естественным семенным путем дуб возобновляется неудовлетворительно, особенно на южных сухих склонах, где он в основном и распространен. Относительно нормальное возобновление наблюдается лишь в группе свежего типа леса, где климатические колебания (как суточные, так и сезонные) сравнительно небольшие, подстилка мощная, а задержанность почвы слабая. В общем итоге существующее количество семенного подроста не обеспечивает формирование дубовых древостоев. Почти такая же картина во всех остальных дубравах республики. Господствующей породой в насаждениях нового поколения в основном является граб (частично грабинник и ясень), который в противоположность дубу ежегодно обильно плодоносит и до 60—80 лет успешно размножается порослью. Хорошие урожаи обеспечивают непрерывное пополнение подроста под пологом леса, а легкость рассеяния семян способствует захвату новых территорий. Подрост граба по сравнению с дубом имеет также и ряд экологических преимуществ: хороший рост в высоту, теневыносливость и групповое размещение, что обеспечивает более продолжительную выживаемость под пологом леса и усиливает его позиции в

борьбе с другими древесными породами. Интенсивные рубки дубовых древостоев также способствовали захвату грабом новых территорий, создавая благоприятные условия для возобновления.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 11.I 1971 г.

Ռ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՀՅՈՒՄԻՍԱՅԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱՆՏԱՌՆԵՐՈՒՄ ԿԱՂՆՈՒ ՍԵՐՄՆԱՅԻՆ ԲՆԱԿԱՆ ՎԵՐԱՃԻ ԲԱՑԱԿԱՅՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Կաղնուտները հյուսիսային Հայաստանում զբաղեցնում են անտառածածկ տերիտորիայի ավելի քան 30%: Նրանցում սերմնային վերաճի դինամիկան պարզաբանելու նպատակով, 1962—68 թթ. ուսումնասիրվել է շուրջ 15 հազար անտառային մասիվներ:

Ստացված տվյալներից պարզվել է, որ կաղնու անտառները բնական սերմնացանքով վերականգնվում են անբավարար: Այդ նույն պատկերն են ներկայացնում նաև հանրապետության ամբողջ կաղնուտները: Վերաճի չնչին բանակույթյունը չի ապահովում լիարժեք և կենսաբանորեն կայուն ծառուտների ձևավորումը և նրանցում գերիշխում են բոխու, մասամբ հացենու, դաժու և այլ ցածրարժեք տեսակների մատղաշները:

Կաղնուտներում սերմնային վերաճի բացակայման հիմնական պատճառները անտրոպոգեն գործոններն են (ինտենսիվ հատումները, արածեցումը, խոտհունձը, սերմերի հավաքումը և այլն), որոնք արմատապես վերափոխում ու անբարենպաստ միջավայր են ստեղծում անտառվերականգնման համար: Բացասական գործոններ են համարվում նաև հազվադեպ սերմային տարիները (6—8 տարին մեկ), հողի ճմակալվածությունը, սերմերի և ինքնացանքի չորացումն ու ցրտահարումը հարավային չոր սակավաձյուն լանջերում, ինչպես նաև կրծողների և այլ վնասակար միջատների կողմից սերմերի մասսայական ոչնչացումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Долуханов А. Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, VI, 1949.
2. Долуханов А. Г. Тр. Тбилисского бот. ин-та, XVII, 1955.
3. Кузнецов Н. И. Зап. Имп. АН, СПб, серия 8, XXIV, I, 1909.
4. Махатадзе Л. Б. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, IX, 1953.
5. Махатадзе Л. Б. Дубравы Армении. Ереван, 1957.
6. Сукачев В. Н. Основы лесной биогеоценологии. М., 1964.
7. Сукачев В. Н. и Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. М., 1961.
8. Ярошенко Г. Д. Сосна и дуб Армении. Ереван, 1929.
9. Ярошенко Г. Д. ДАН АрмССР, III, 1945.

С. Т. ШАХНУБАРЯН, П. А. СЕРОПЯН

АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗНЫХ СОРТОВ ТОМАТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПОРАЖАЕМОСТИ УВЯДАНИЕМ

Грибное увядание томатов и многих других сельскохозяйственных культур в фитопатологической литературе освещается уже более полвека. Однако биология трахеомикозных грибов, и в частности вопросы, связанные с анатомическим исследованием пораженных увяданием растений, изучены недостаточно.

Хотя о сущности механизма увядания высказываются различные суждения, все же бесспорным характерным признаком патологического увядания остается присутствие грибов во внутренних тканях растений. Первые исследователи этой болезни [5, 7, 8] основной причиной ее считали заполнение водопроводящих сосудов мицелием гриба и тиллами.

С целью выявления связи между поражаемостью сортов томатов увяданием и заселенностью трахеомикозными грибами и тиллами нами была проведена работа по анатомическому исследованию их.

Изучалось 7 сортов томатов—Молдавский ранний, Маяк 12/20—4, Волгоградский 5/95, Юбилейный 261, Масиси 202, Еревани 14 и Штамбовый 152—выращенных на одном и том же естественно-зараженном участке (Республиканская селекционно-семеноводческая станция овоще-бахчевых культур). По степени развития болезни сорта были разделены на среднепоражаемые, средне-сильнопоражаемые, сильнопоражаемые и очень сильно поражаемые. Из каждого сорта отбиралось по 6 растений с характерной для него поражаемостью, но не погибших и не имеющих повреждений. Исследования велись на поперечных срезах корневой шейки и стебля растений. Препараты готовились из свежего материала, причем перед наблюдениями срезы окрашивались красителем К синий (согласно методическим указаниям Бенкена и Хацкевича [1]). На каждом срезе (в древесинной части—перед самым камбиальным слоем и в середине) по четырем его сторонам просматривалось по 8 полей зрения (при увеличении микроскопа 40×5) с учетом всех обхватывающих водопроводящих сосудов. При этом определялась интенсивность их заселения гифами и тиллами по следующим условно принятым баллам: балл I—закупорено до 25% площади водопроводящего сосуда, балл II—от 25% до 50%, балл III—выше 50%.

На основании сделанных учетов были высчитаны как % закупоренных сосудов, так и степень механической закупорки*, по формуле, принятой в Службе учета для вычисления % развития болезни.

Результаты исследований обобщены в таблице.

Выяснилось, что между поражаемостью сортов томатов увяданием и их заселенностью грибами и тиллами существует определенная зависимость, а именно чем выше степень поражаемости, тем выше и степень

* Процент закупоренных сосудов в пересчете на высший балл.

Таблица

Связь между поражаемостью разных сортов томатов увяданием и степенью механической закупорки водопроводящих сосудов корневой шейки и стебля

Наименование сортов	Характер поражаемости	Корневая шейка				Стебель			
		% закупоренных сосудов	В том числе		степень механической закупорки, %	% закупоренных сосудов	В том числе		степень механической закупорки, %
			грибами	тиллами			грибами	тиллами	
Молдавский ранний	очень сильный	63,5	40,2	23,3	40,6	51,6	32,8	18,8	34,0
Маяк 12/20—4	сильный	58,8	45,2	13,6	36,0	50,4	37,6	12,8	26,3
Волгоградский 5/95	сильный	56,2	28,2	28,0	37,0	41,0	23,2	17,8	26,4
Юбилейный 261	средне-сильный	55,7	29,8	25,9	31,2	53,0	24,3	28,7	32,3
Масис 202	средне-сильный	55,1	28,0	27,1	30,3	48,5	21,4	27,1	28,5
Ереван 14	средний	51,0	33,1	17,9	23,6	36,2	22,9	13,3	19,6
Штамбовый 152	средний	45,3	31,4	13,7	23,5	27,9	20,7	7,2	15,3

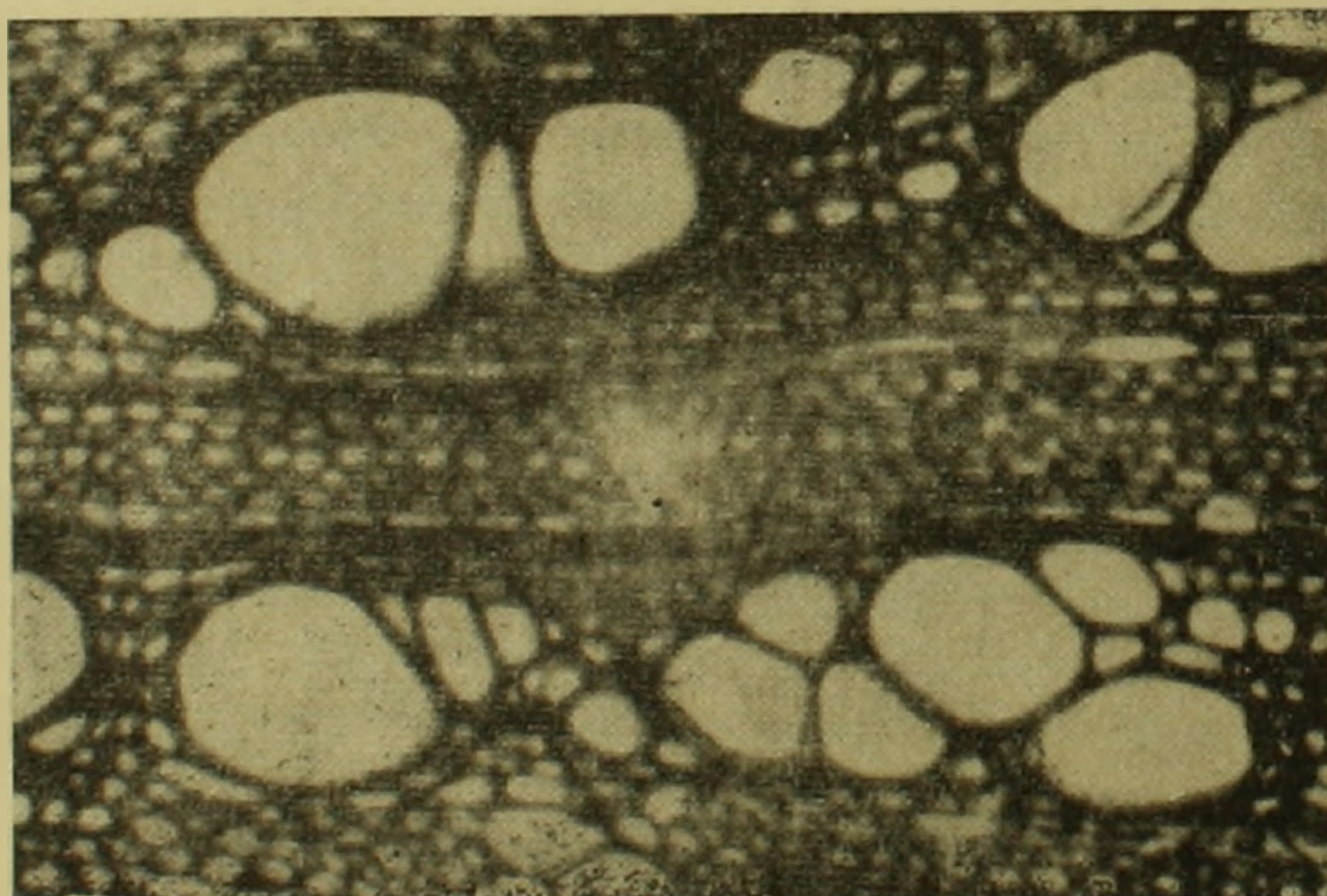


Рис. 1. Часть древесины со здоровыми водопроводящими сосудами растения томата.

механической закупорки водопроводящих сосудов. Так, например, у очень сильно поражаемого сорта Молдавский ранний по сравнению со среднепоражаемым сортом Штамбовый 152 процент закупоренных сосудов и степень механической закупорки увеличены соответственно в 1,4—1,7 раза в корневой шейке и в 1,8—2,2 раза в стебле. Сорта, имеющие большой процент закупоренных сосудов, характеризуются высокой степенью механической закупорки. Лишь в некоторых случаях (у сортов Волгоградский 5/95 и Юбилейный 261) при сравнительно низком про-

центе закупоренных сосудов степень механической закупорки выше. Из данных таблицы также видно, что в корневой шейке заселенность водопроводящих сосудов грибами и тиллами превышает таковую в стебле. Кроме того, у большинства исследуемых сортов томатов процент сосудов, закупоренных грибами, намного выше, чем тиллами.

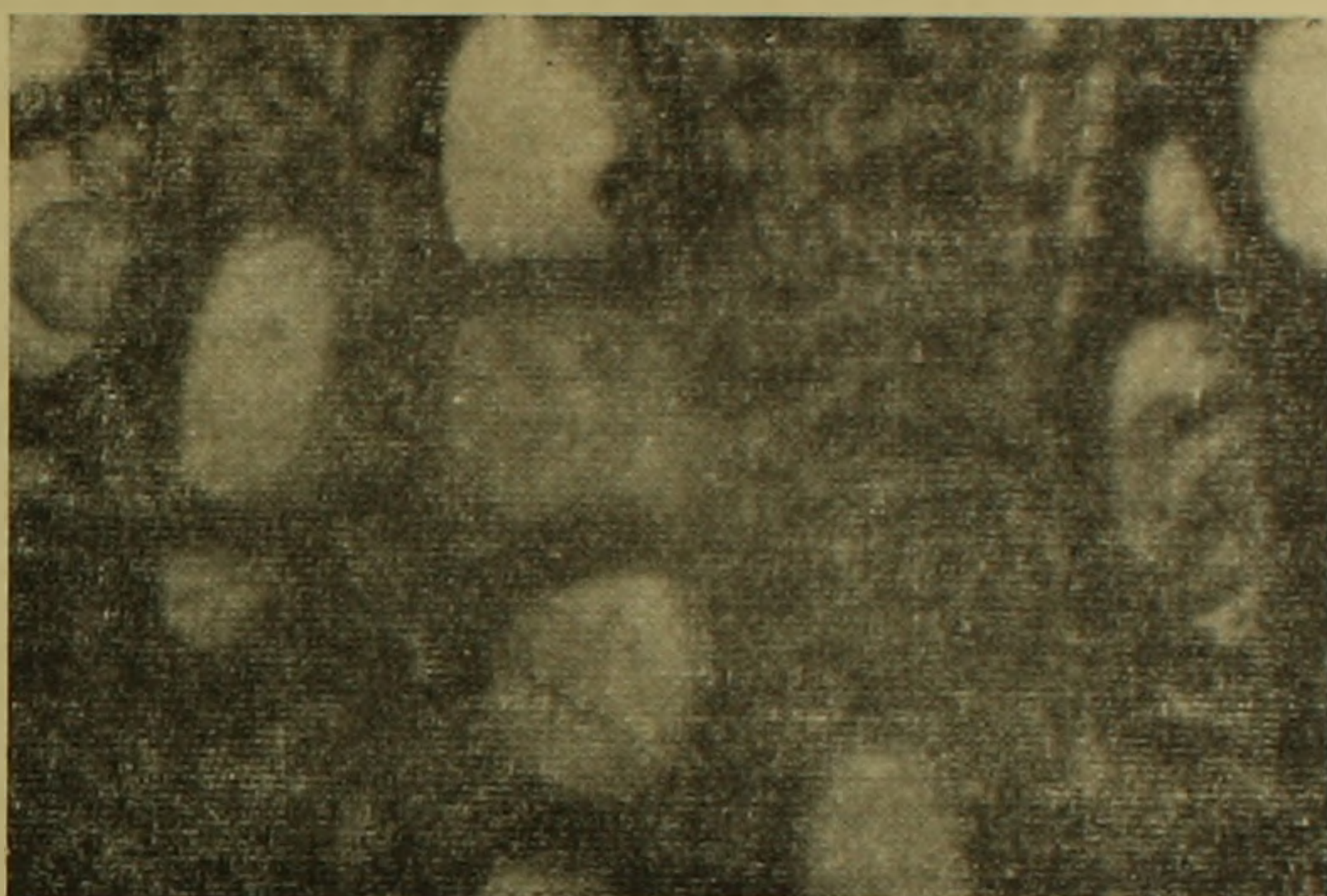


Рис. 2. Большинство водопроводящих сосудов закупорено грибами и тиллами.

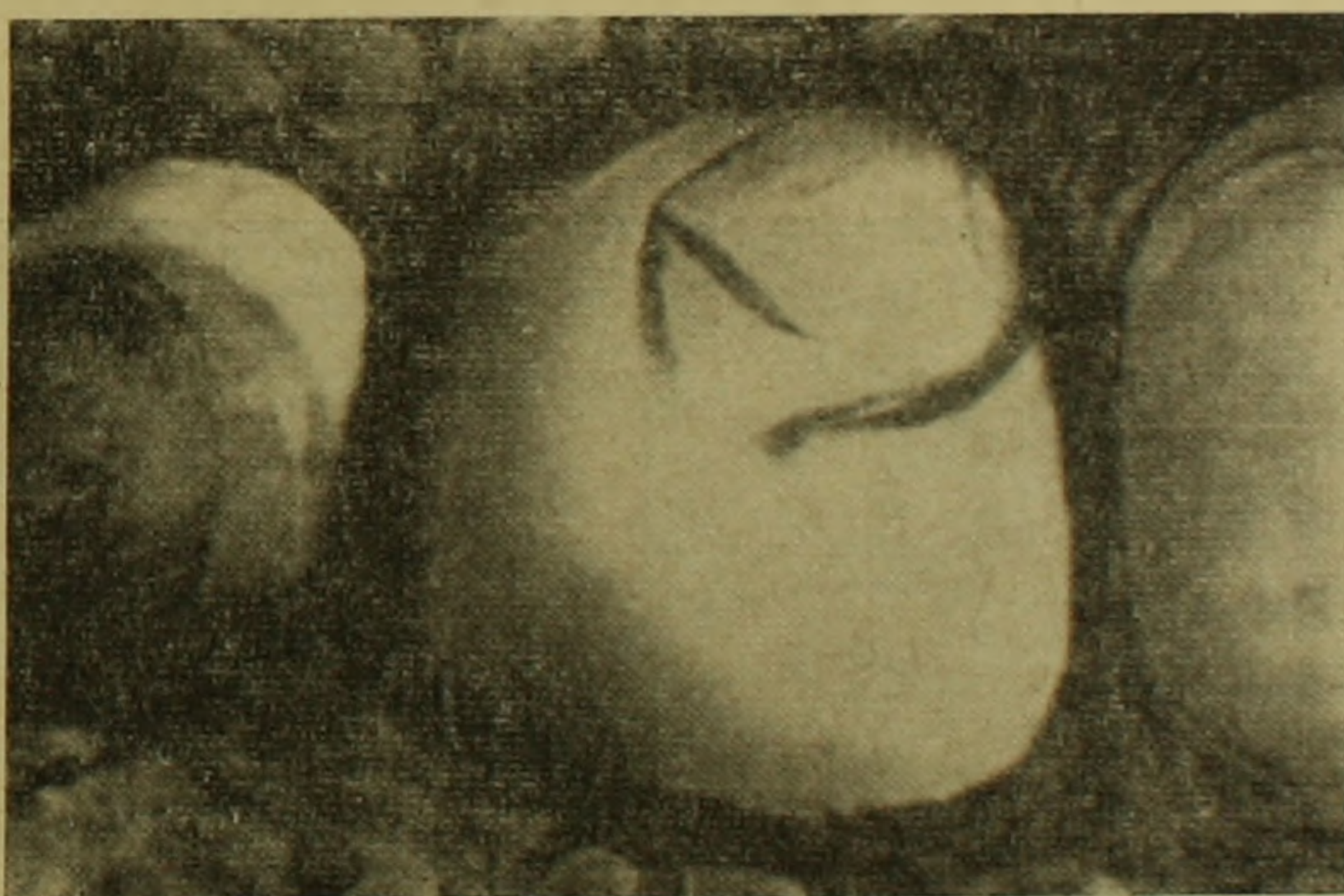


Рис. 3. Закупорка сосудов тиллами.

Нами было установлено, кроме того, что состояние закупорки одних и тех же сосудов меняется на незначительном расстоянии, буквально через несколько тонких срезов одного и того же места. Водопроводящие сосуды, на одном срезе здоровые (рис. 1), могут не оказаться таковыми в других ярусах исследуемого органа. Следовательно, возможно, что у сравнительно сильно пораженных увяданием растений подавляющее большинство водопроводящих сосудов в какой-то степени (причем многократно) закупорено грибами и тиллами.

Данные наших исследований не исключают роль токсинов, вырабатываемых трахеомикозными грибами, в процессе увядания. Этому мнения придерживаются многие исследователи [2—4, 6, 9].

Следует отметить, что в процессе наших работ нам не удалось обнаружить ни спороношений грибов, ни типичных их видоизменений—хламидоспор, склероциев, микросклероциев и т. д. Однако наличие трахеомикозных грибов из рода *Fusarium* и *Verticillium* в исследуемых органах больных растений выявлялось также микробиологическим путем.

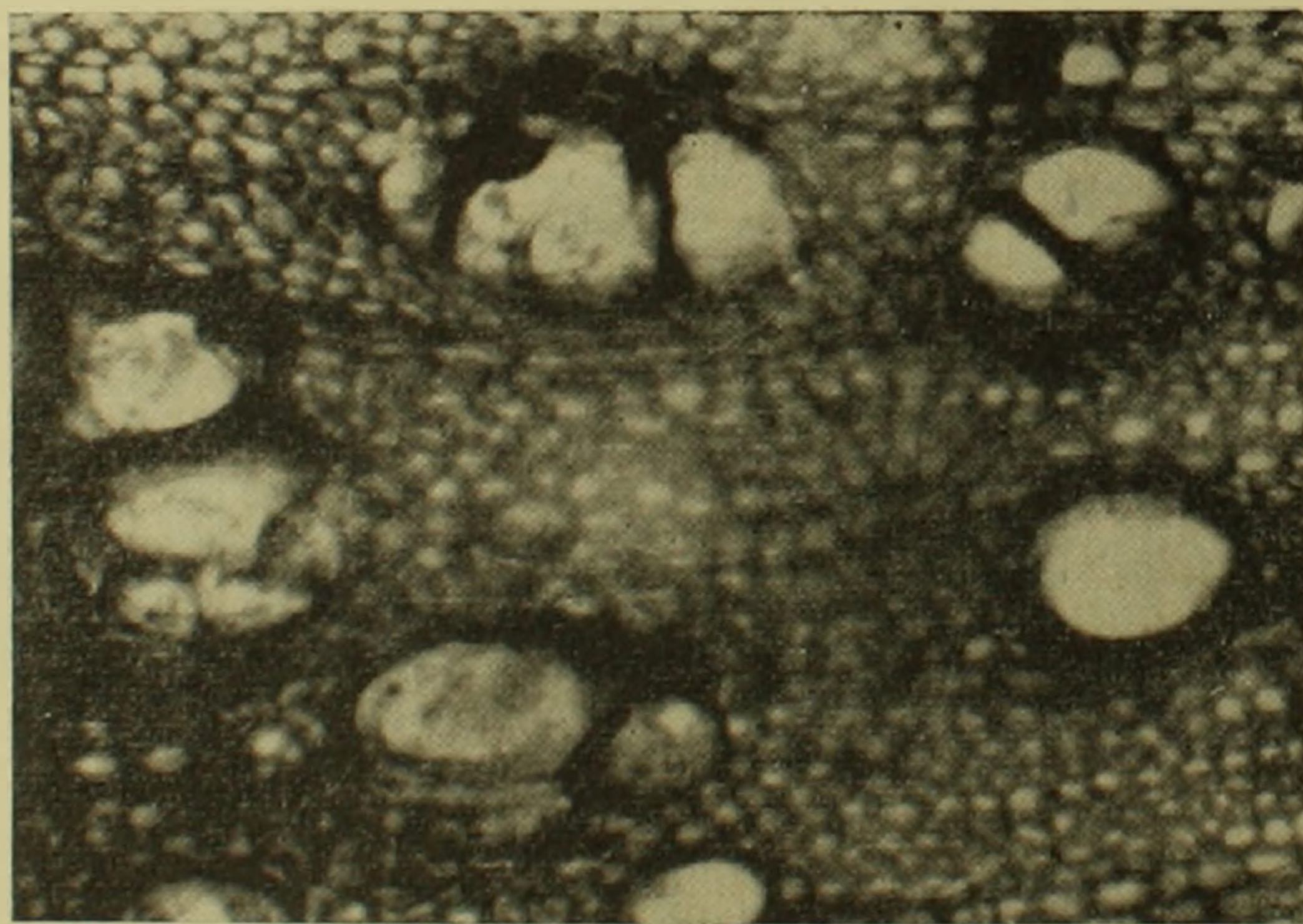
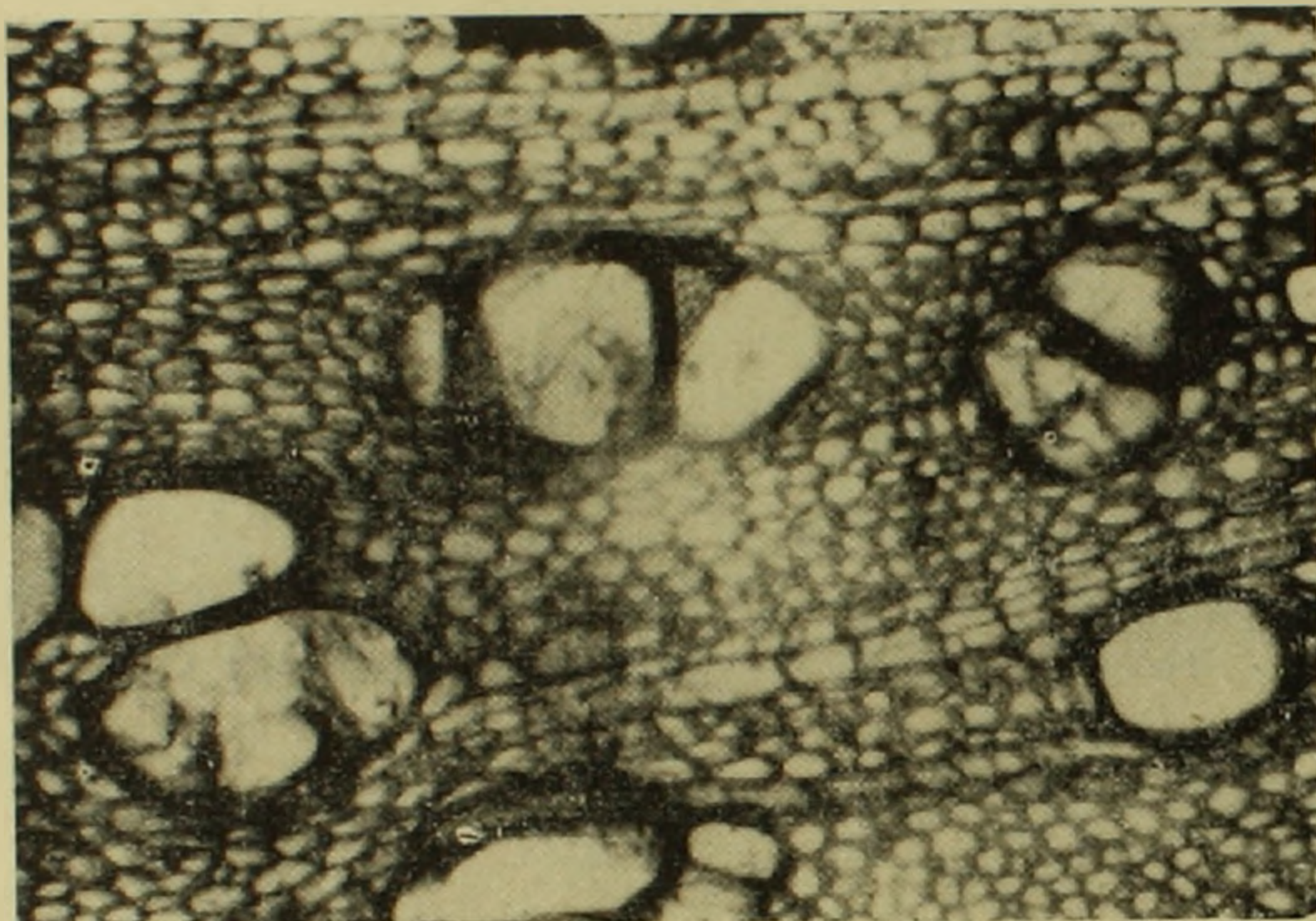


Рис. 4 и 5. Два среза древесины с незначительным расстоянием друг от друга. Одни и те же сосуды закупорены по-разному.

Таким образом, нами установлено, что у сильнопоражающихся сортов томатов (Молдавский ранний, Маяк 12/20—4, Волгоградский 5/95) степень механической закупорки несколько выше, чем у сравнительно слабо поражающихся (Штамбовый 152, Еревани 14 и др.). Состояние одних и тех же водопроводящих сосудов пораженных увяданием расте-

ний меняется в пределах незначительного расстояния. Следовательно, можно считать, что у сравнительно сильно пораженных увяданием растений подавляющее большинство сосудов в какой-то мере закупорено. Последнее говорит о том, что механическая закупорка водопроводящих сосудов в механизме увядания томатов играет существенную роль.

Армянский сельскохозяйственный
институт

Поступило 29.V 1971 г.

Ս. Տ. ՇԱՀՆՈՒԲԱՐՅԱՆ, Պ. Ա. ՍԵՐՈԲՅԱՆ

ԹԱՌԱՄՈՒՄՈՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾ ՊՈՄԻԴՈՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ՍՈՐՏԵՐԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սնկային թառամումով վարակված պոմիդորի 7 սորտերի արմատային վզիկի և ցողունի անատոմիական ընդլայնական կտրվածքների վրա կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ բույսերի վարակվածության և նրանց ջրատար անոթների խցանվածության (սնկերով և տիլլերով) միջև որոշակի կապ կա. ուժեղ վարակված սորտերի մոտ (Մոլդավսկի ռաննի, Մայակ 12/20—4, Վոլգոգրադսկի 5/95) մեխանիկական խցանվածության աստիճանը ավելի բարձր է, քան համեմատաբար թույլ վարակվածների մոտ (Շտամբովի 152, Երևանի 14 և այլն):

Պարզվել է, որ թառամումով վարակված բույսերի միկենույն ջրատար անոթների վիճակը, աննշան փոքր տարածության վրա, փոփոխվում է առողջից մինչև սնկերով և տիլլերով նրանց լրիվ խցանվածությունը: Հետևաբար, թառամումով ուժեղ վարակված բույսերի ջրատար անոթների ճնշող մեծամասնությունը այս կամ այն չափով խցանված են տարբեր բարձրությունների վրա: Վերջինս խոսում է այն մասին, որ ջրատար անոթների մեխանիկական խցանվածությունը պոմիդորի թառամման մեխանիզմի մեջ ունի էական նշանակություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бенкен А. А. и Хацкевич Л. К. Микология и фитопатология. 1, 4, Л., 1967.
2. Билай В. И. Фузариоз. Изд. АН УССР, Киев, 1955.
3. Губанов Г. Я. Физиология вилта хлопчатника. Автореферат докторской диссертации Л., 1969.
4. Песцов В. И. Влияние микроэлементов на повышение устойчивости дынь к фузариозному увяданию. Автореферат кандидатской диссертации. Ташкент, 1967.
5. Хлебникова Н. А. Труды Быковской зональной опытной станции бахчеводства, 1, 1933.
6. Gottlieb D. Phytopatologi, v. 34, n 1, 1944.
7. Smith. Bull. USDA. Div. Veg. Physiol. and Path., 17, 1899.
8. Wilson J. J. E. F. S. A. A Agric. and Mechanik Arts, Research, Bull., 195, 1936.
9. Wood R. K. Ann. Appl. Biol., 49, 1, 1961.

Լ. Հ. ԱՃԵՄՅԱՆ

ՔԼՈՐՈՖՈՍԻ ԵՎ ՌՈԳՈՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ
ԱՄԻԼԱԶ ՖԵՐՄԵՆՏԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Բույսերի քիմիական պաշտպանության համար օգտագործվող ֆոսֆոր-օրգանական ինսեկտիցիդներից շատերը, հատկապես ներբույսային ազդեցությամբ ունեցողները, ընդունակ են ծածկահյուսվածքների միջով ներթափանցելու բույսի մեջ, ազդելով նրա կենսաքիմիական պրոցեսների, ինչպես նաև այդ պրոցեսները պայմանավորող կենսակատալիզատորների վրա:

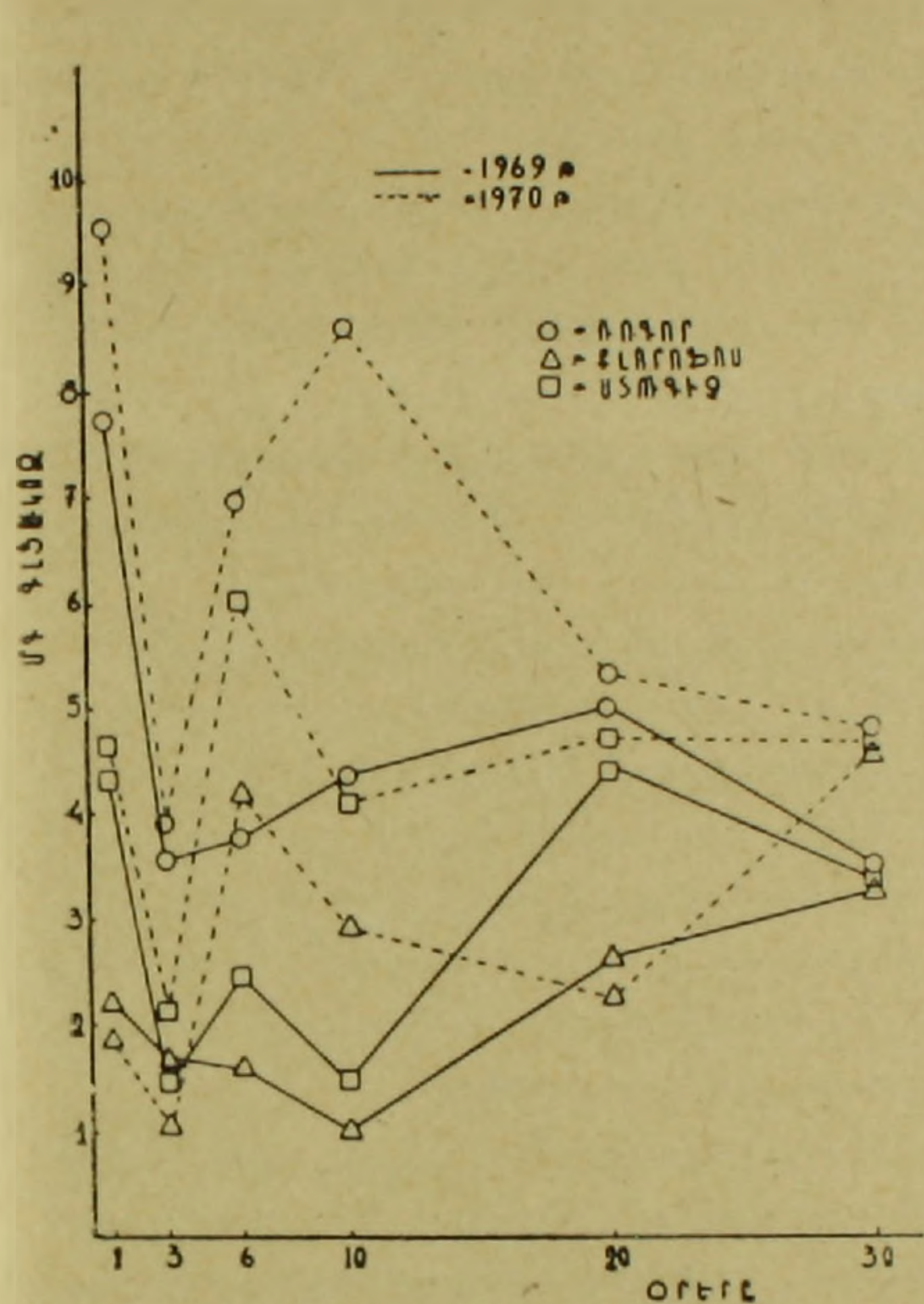
Խաղողի ողկուղակների և մյուս վնասատուների դեմ պայքարի նպատակով օգտագործվող պրեպարատներից հատուկ ուշադրության արժանի են ֆոսֆոր-օրգանական ինսեկտիցիդներ՝ քլորոֆոսը և ռոգորը: Հետաքրքիր է պարզել, թե վերոհիշյալ ինսեկտիցիդները ինչպես են ազդում բույսի կենսաքիմիական պրոցեսների վրա: Նման հետազոտությունները կօգնեն ճիշտ գնահատելու քլորոֆոսի և ռոգորի պիտանելիությունը: Սակայն անհրաժեշտ է նշել, որ խաղողի չազի կենսաքիմիական պրոցեսների վրա վերոհիշյալ ինսեկտիցիդների ազդեցությունը բացահայտող ուսումնասիրությունները խիստ սահմանափակ են և գրականության մեջ քիչ են հանդիպում:

Ներկա աշխատության նպատակն է պարզել քլորոֆոսի և ռոգորի ազդեցությունը խաղողի Ոսկեհատ սորտի առաջին կազմավորության տերևներում ամիլազ ֆերմենտի գործունեության վրա: Հայտնի է, որ ամիլազը բույսի ածխաջրատային նյութափոխանակությունը պայմանավորող հիմնական ֆերմենտներից է և իրականացնում է օսլայի հիդրոլիզը:

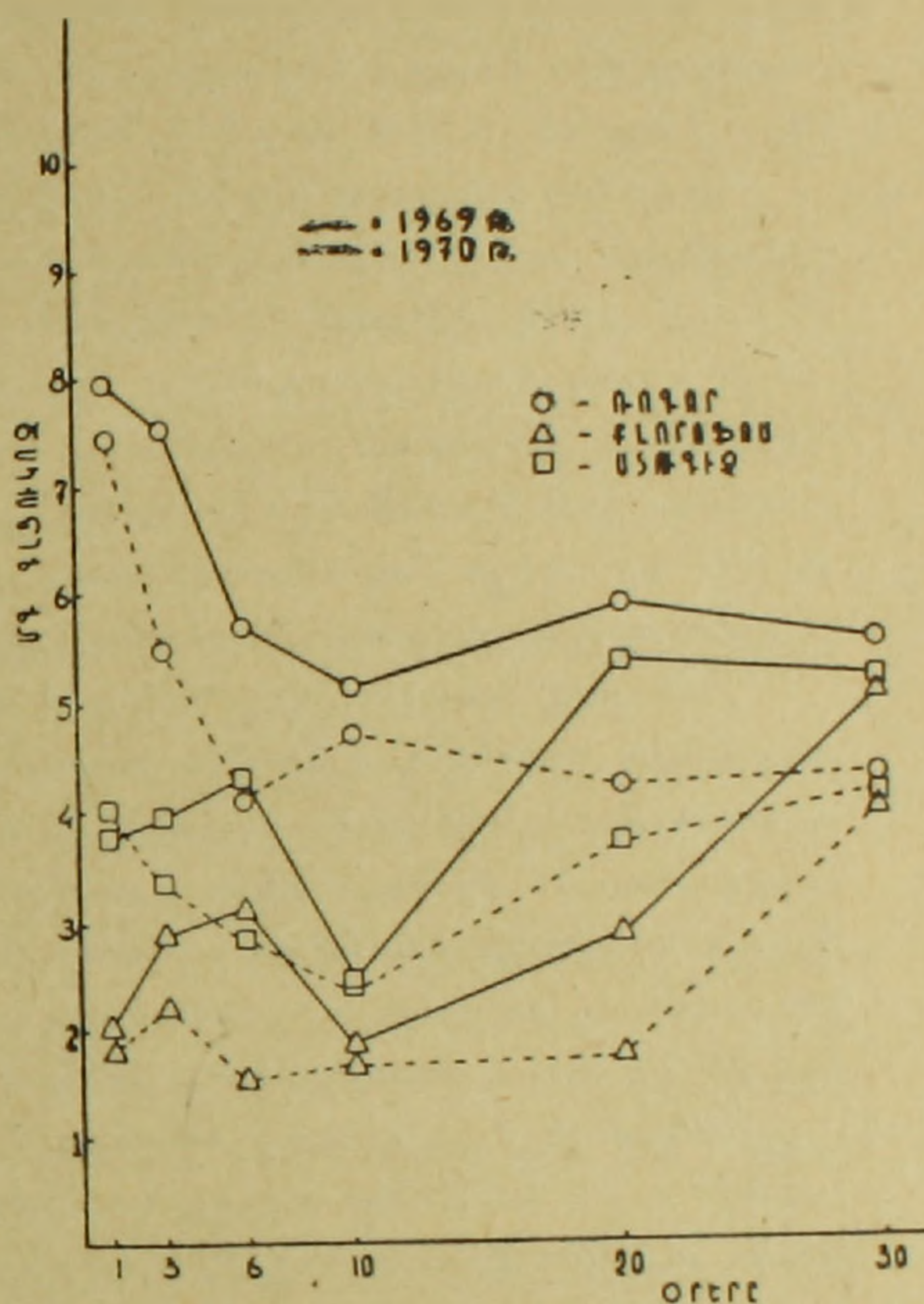
Փորձի համար առանձնացրած վաղերը ծաղկման, պտուղների կազմավորման և սկզբնական հասունացման փուլերում սրսկվել են քլորոֆոսի (80% թրջվող փոշի) 0,2 և ռոգորի (40% էմուլսիայի կոնցենտրատ) 0,1% լուծույթներով: Սրսկումները կատարվել են արտադրության մեջ ընդունված ժամկետներին և խտություններով:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ քլորոֆոսը և ռոգորը հակառակ ձևով են ազդում ամիլազի գործունեության վրա, ընդ որում առաջինը՝ նշում, իսկ երկրորդը՝ խթանում է ֆերմենտի ակտիվությունը (նկ. 1, 2, 3):

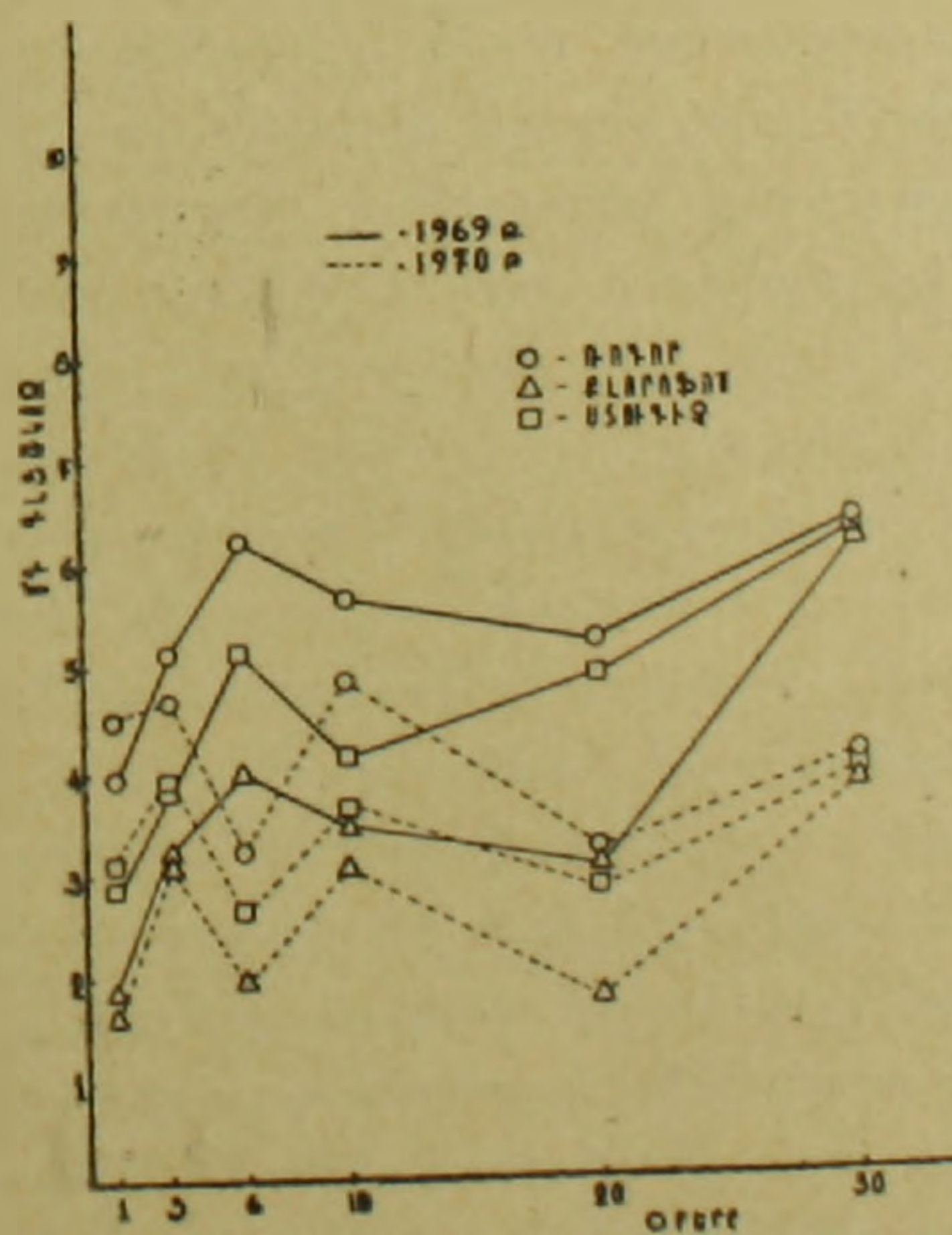
Առաջին սրսկումից 1 օր հետո քլորոֆոսով սրսկված տարբերակում ամիլազի ակտիվությունը ստուգիչի համեմատությամբ ընկնում է մոտ 2 անգամ: Ճիշտ է, սրսկումից 3 օր հետո վերոհիշյալ տարբերակում նկատվում է ֆերմենտի ակտիվության որոշ բարձրացում (նկ. 1), սակայն հաջորդ սրսկումների ընթացքում այս երևույթը չի նկատվում (նկ. 2, 3): Քլորոֆոսով սրսկումից 6 օր հետո ամիլազի ակտիվությունը կրկին ընկնում է, սակայն ավելի քիչ չափով, քան 1 օր հետո: Չնայած սրսկումից 10 օր հետո քլորոֆոսի ազդեցությունը ամիլազի վրա զգալիորեն թուլանում է, սակայն 20 օր հետո նկատվում



Նկ. 1. Ամիլազի ակտիվությունն առաջին սրսկումից հետո:



Նկ. 2. Ամիլազի ակտիվությունն երկրորդ սրսկումից հետո:



Նկ. 3. Ամիլազի ակտիվությունն երրորդ սրսկումից հետո:

է ֆերմենտի գործունեության խիստ անկում, որի հետևանքով նրա ակտիվությունը հասնում է նվազագույն մակարդակի: Սրսկումից 30 օր հետո քլորոֆոսի տարբերակում ամիլազի ակտիվությունը գործնականորեն հավասարվում է ստուգիչին: Պետք է ենթադրել, որ այս ժամանակամիջոցում սրսկված տերևները ձեռք են բերում նախկին ֆիզիոլոգիական վիճակը:

Երկրորդ և երրորդ սրսկումների ժամանակ ամիլազի գործունեության վրա քլորոֆոսի ազդեցության օրինաչափություններն ըստ օրերի կրկնվում են (նկ. 2, 3), սակայն այն տարբերությամբ, որ երրորդ սրսկման ժամանակ ֆերմենտի վրա քլորոֆոսի ազդեցությունն արտահայտվում է շատ ավելի թույլ (նկ. 3): Վերոհիշյալ սրսկման ժամանակ, ամիլազի վրա քլորոֆոսի առավելագույն ազդեցության ժամանակամիջոցում (1 և 20 օր հետո), ֆերմենտի ակտիվությունը ստուգիչի համեմատությամբ ընկնում է 1,4—2,3 անգամ:

Ռոգորը նպաստում է ամիլազի գործունեության ղգալի բարձրացմանը:

Ռոգորով առաջին սրսկումից 1 և 3 օր հետո ամիլազի ակտիվությունը ստուգիչից բարձր է 1,8—2,8 անգամ: Հետագայում նկատվում է ֆերմենտի ակտիվության նվազում, սակայն 10 օր հետո նրա ակտիվությունը հասնում է առավելագույն մակարդակի: Այս ժամանակամիջոցում ամիլազի գործունեությունը ստուգիչի համեմատությամբ ուժեղանում է մոտ 3 անգամ: Սրսկումից 20 օր հետո վերոհիշյալ տարբերակում ամիլազի ակտիվությունը մոտենում, իսկ 30 օր հետո գործնականորեն հավասարվում է ստուգիչին:

Ամիլազի վրա ռոգորի ազդեցության օրինաչափություններն, ըստ օրերի, կրկնվում են նաև հաջորդ սրսկումների ընթացքում, սակայն ինչպես քլորոֆոսի, այնպես էլ վերոհիշյալ տարբերակում, նախորդ սրսկումների համեմատությամբ երրորդ սրսկման ընթացքում ֆերմենտի վրա ազդեցությունը շատ ավելի թույլ է արտահայտվում (նկ. 3): Կարելի է ենթադրել, որ ամիլազի գործունեության վրա քլորոֆոսի և ռոգորի ազդեցությունը որոշ չափով կախված է տերևների շնչառության ակտիվությունից: Եղած տվյալների համաձայն [5], խաղողի Ոսկեհատ սորտի առաջին կազմավորության տերևներում շնչառության ակտիվությունը պտուղների սկզբնական հասունացման փուլում կրկնակի անգամ ավելի բարձր է, քան ծաղկման և պտուղների կազմավորման փուլերում: Հայտնի է նաև, որ շնչառության պրոցեսն ուղեկցվում է օքսիդավերականգնման ռեակցիաների բարձր մակարդակով [4, 6]: Եվ քանի որ բուսական օրգանիզմ ներթափանցված ֆոսֆորօրգանական ինսեկտիցիդների, այդ թվում նաև քլորոֆոսի և ռոգորի քայքայումը հիմնականում տեղի է ունենում ինչպես հիդրոլիզի, այնպես էլ օքսիդացման ճանապարհով, համապատասխան ֆերմենտների ակտիվ մասնակցությամբ [2, 3, 8, 9, 10], ապա շնչառության ակտիվության բարձրացումը կարող է նպաստել քլորոֆոսի և ռոգորի ակտիվ քայքայմանը և ամիլազի վրա նրանց ազդեցության թուլացմանը:

Ինչ վերաբերվում է ամիլազի գործունեության վրա քլորոֆոսի և ռոգորի ազդեցության ցիկլիկ բնույթին (կորագծի առավելագույն տատանումներին), ապա, մեր կարծիքով, այն պայմանավորված է վերոհիշյալ ինսեկտիցիդների քայքայումից առաջացած միջանկյալ միացությունների առկայությամբ: Գրական տվյալներով [1, 7, 8, 9] բուսական օրգանիզմում ֆոսֆորօրգանական ինսեկտիցիդների մեծամասնության, այդ թվում նաև քլորոֆոսի ու ռոգորի քայքայումը ուղեկցվում է մի շարք միջանկյալ միացությունների առաջաց-

մամբ: Հնարավոր է, որ առաջացած միջանկյալ միացություններն իրենց հերթին ազդեն ամիլազի գործունեության վրա:

Բույսերի պաշտպանության
գ/հ ինստիտուտ

Ստացված է 9.IV 1971 թ.

Л. А. АДЖЕМЯН

ВЛИЯНИЕ ХЛОРОФОСА И РОГОРА НА АМИЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ В ЛИСТЬЯХ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Резюме

Для выяснения влияния хлорофоса (80% смачивающий порошок) и рогора (40% концентрат эмульсии) на активность фермента амилазы в листьях первой формации у винограда сорта Воскеат лозы в период цветения, формирования и начала созревания плодов были опрыснуты 0,2% раствором хлорофоса и 0,1% раствором рогора.

Выяснилось, что хлорофос и рогор действуют по-разному, причем первый угнетает, а второй—стимулирует деятельность амилазы, и эти явления носят циклический характер. В период всех трех опрыскиваний хлорофос сильнее всего угнетает активность амилазы в первый и двадцатый, а рогор стимулирует в первый и десятый дни.

По литературным данным, разрушение хлорофоса и рогора в растениях сопровождается образованием ряда промежуточных соединений. По нашему мнению, циклическое действие хлорофоса и рогора может быть связано с тем, что эти промежуточные соединения могут в свою очередь повлиять на деятельность амилазы.

Установлено, что во время опрыскивания хлорофосом и рогором в начале периода созревания ягод влияние в меньшей степени проявляется на активности амилазы, нежели при предыдущих опрыскиваниях, что, по нашему мнению, связано с интенсивностью дыхания листьев, которая может благоприятствовать более активному разрушению хлорофоса и рогора и ослаблению их влияния на деятельность амилазы.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мельников Н. Н. Химия пестицидов. Изд. «Химия», 1968.
2. Нилов Г. И. Биохимические изменения в тканях растений под действием новых фосфорорганических инсектицидов. Автореферат канд. диссертации. М., 1961.
3. Разумов А. И. Успехи химии, 26, 9, 1957.
4. Рубин Б. А. и Ладыгина М. Е. Энзимология и биология дыхания растений. М., 1966.
5. Сисакян Н. М., Егоров И. А. и Африкян Б. А. Биохимия виноделия, 2, 1948.
6. Физиология сельскохозяйственных растений. Изд. Московского ун-та, 1970.
7. Шрадер Г. Химические средства защиты растений. Сборник переводов из иностранной периодической литературы. 1, 1957.

-
8. *Braid P. E., Ducton G. G.* Journal of Economic Entomology, 48, 1, 1955.
 9. *Metcalf R. L., March R. B., Fukuto T. R., Maxon M. G.* Journal of Economic Entomology, 48, 4, 1955,
 10. *Fukuto T. R., Metcalf R. L., March R. B., Maxon M. G.* Journal of Economic Entomology 48, 5, 1955.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.779.9:576.8.097.3

С. Ш. САКАНЯН, Э. Ф. АРУТЮНЯН

О НЕКОТОРЫХ ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫХ СДВИГАХ
ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭРИТРОМИЦИНА

В прошлом лечебные эффекты антибиотиков ставили в зависимость только от их прямого действия на возбудителей инфекционных заболеваний. Однако новые исследования показали, что антибиотики обладают не только противомикробным свойством, но и способны вызывать фармакологические сдвиги в деятельности различных систем, и особенно защитно-иммунологических механизмов организма, и таким образом тоже влиять на течение инфекционного процесса.

В настоящем сообщении представлены результаты наших опытов по изучению влияния антибиотика эритромицина на поствакцинальную выработку антител и поглотительную способность (фагоактивность) клеток РЭС. Эритромицин обладает широким спектром антимикробного действия и высокой лечебной эффективностью при различных заболеваниях.

В литературе мы не нашли данных о влиянии этого антибиотика на иммунозащитные функции организма.

Опыты проводились на серостерильных к бруцеллезу половозрелых кроликах одной породы, разбитых на 2 группы по 5 голов в каждой. Животных обеих групп двукратно с 30-дневным интервалом иммунизировали против бруцеллеза однократным подкожным введением вакцинального штамма 19 в дозе 2,5 млрд микробных тел. Эритромицин задавали кроликам первой группы в дозе 10 мг/кг, кроликам второй группы—30 мг/кг по одному разу 5 дней до и 7 дней после первой вакцинации.

Показателями опытов служили реакция агглютинации (РА) и конгорот-проба по Адлеру и Раймону в модификации С. Ш. Саканяна*. Показатели определялись перед вакцинацией, затем на 5-й, 10-й, 20-й, 30-й дни после нее и трижды еженедельно после второй вакцинации.

Результаты опытов представлены на рисунках в виде кривых.

Судя по характеру изменения кривых на рис. 1, эритромицин в дозе 10 мг/кг довольно четко повышает агглютининообразовательную реактивность организма на первую вакцинацию. Животные на вторую вакцинацию почти не реагируют, что можно истолковать как результат положительного влияния этой дозы на эффективность первой вакцинации.

* Саканян С. Ш. Тр. Ереванского зооветеринарного ин-та, вып. 14, стр. 15, 1952.

Из других кривых рисунка явствует факт угнетающего влияния большой дозы (30 мг/кг) этого антибиотика на продукцию агглютининов при первой вакцинации. Кролики, получавшие эту дозу, на ревакцинацию реагируют уже выраженной продукцией агглютининов, что свидетельствует о слабости их иммунитета после первой вакцинации и об отсутствии угнетающего последствия большой дозы.

Кривые рис. 2 показывают, что вакцина и эритромицин в малой дозе как при отдельном, так и совместном применении стимулируют поглотительную способность клеток РЭС. Причем стимуляция РЭС при действии только эритромицина выражается двугорбой кривой и длится до 30 дней, по динамике развития существенно отличается от поствакцинальной стимуляции. Между тем поствакцинальная стимуляция РЭС сходна с таковой при совместном применении вакцины и эритромицина. Иначе говоря, действие вакцины доминирует над действием эритромицина и проявляет эффект собственного действия.

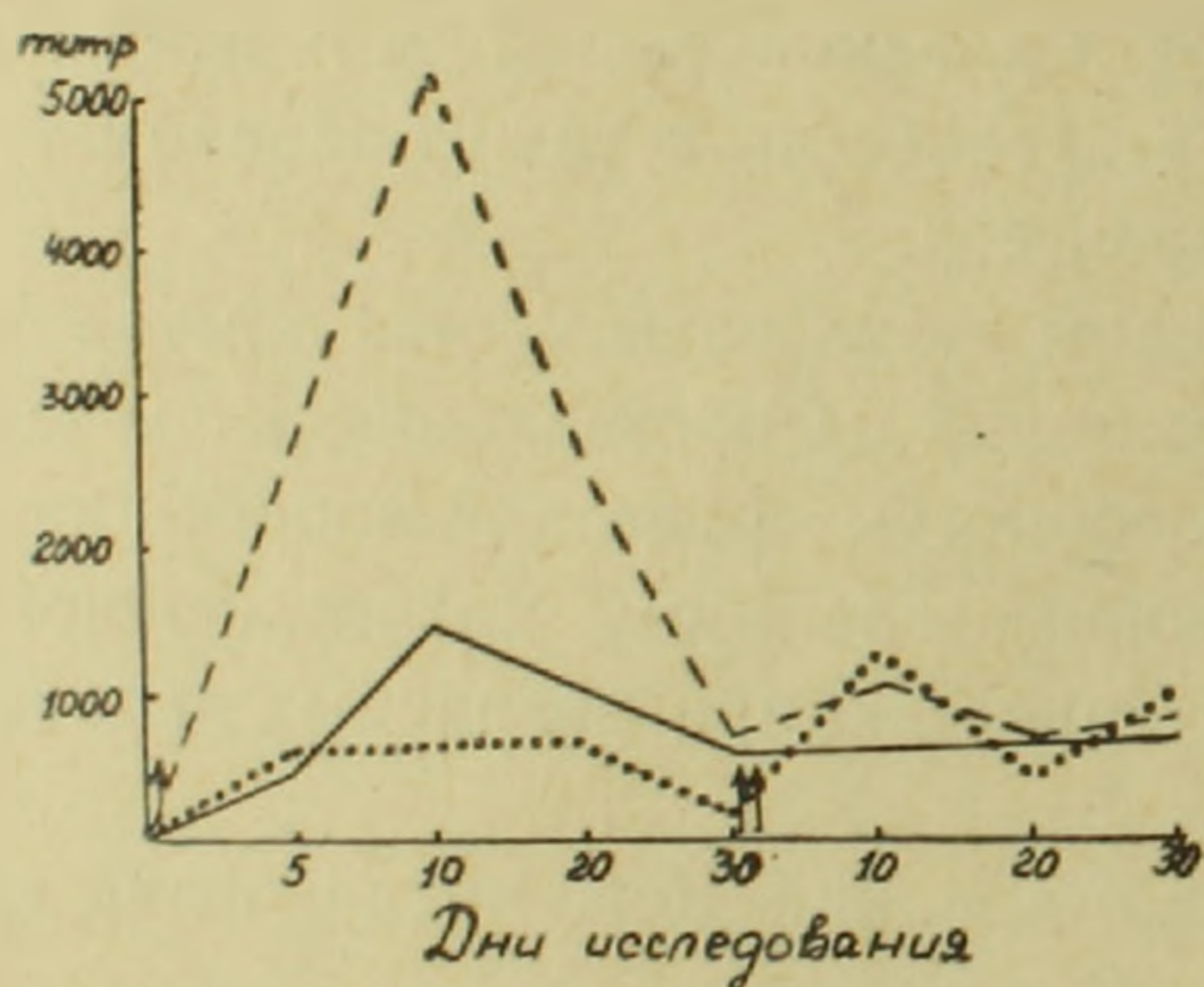


Рис. 1. Влияние эритромицина в дозах 10 и 30 мг/кг на поствакцинальную выработку агглютининов. Условные обозначения: контроль на вакцину—; вакцина + эритромицин в дозах 10 мг/кг—, 30 мг/кг.....; время вакцинаций: первой—↑, второй—↑↑.

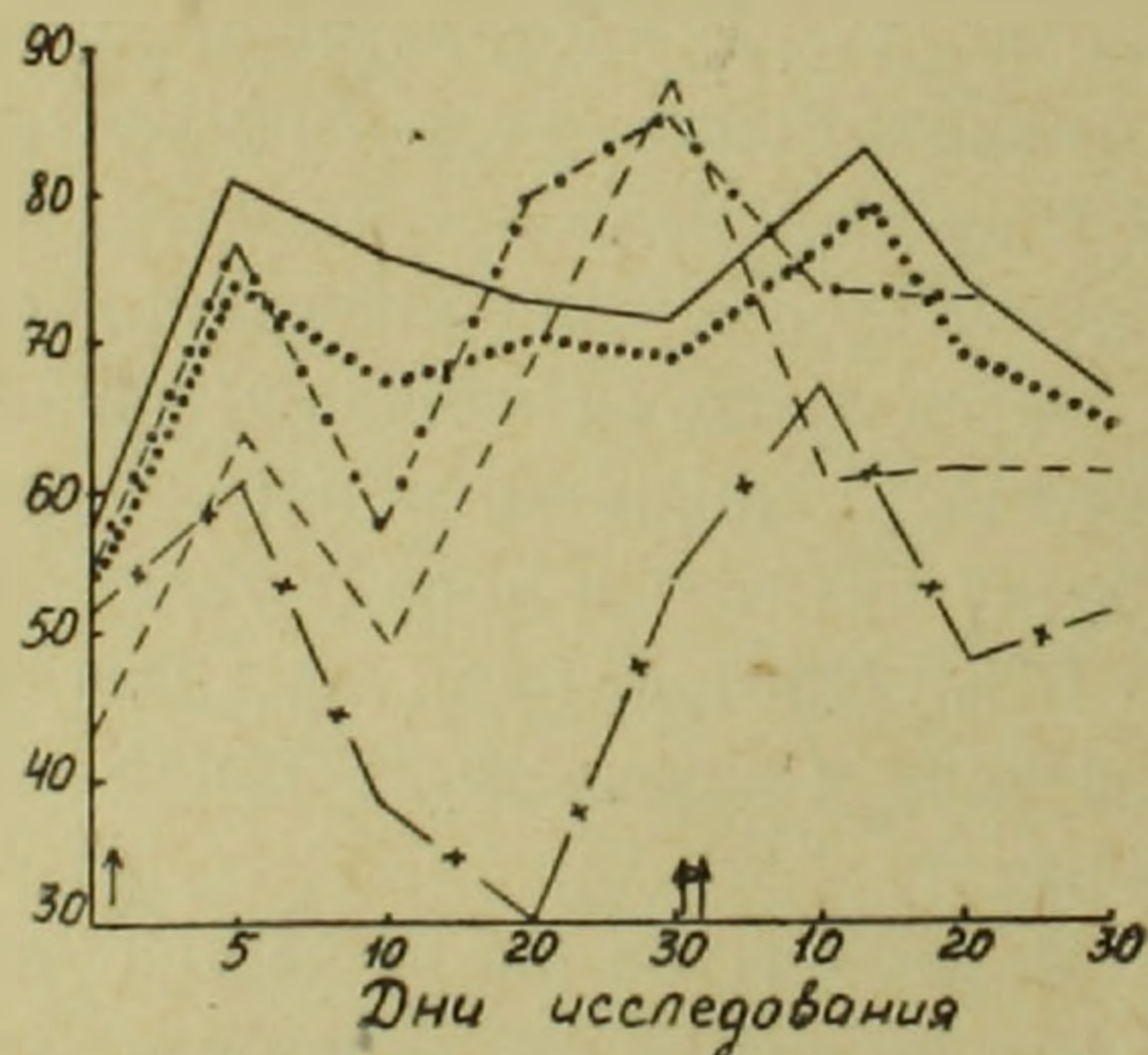


Рис. 2. Влияние эритромицина в дозах 10 и 30 мг/кг на поглотительную способность РЭС при вакцинации против бруцеллеза. Условные обозначения: контроль на эритромицин в дозах 10 мг/кг—, 30 мг/кг—; контроль на вакцину—; вакцина + эритромицин в дозах 10 мг/кг.... и 30 мг/кг—X—X—; время вакцинации: первой—↑, второй—↑↑.

Как видно из остальных кривых рис. 2, эритромицин сам по себе стимулирует фагоактивность РЭС и в малой, и в большой дозах. Но при сочетанном применении малой дозы с вакциной отмечается стимуляция, а большой дозы—длительное угнетение РЭС. Важно также отметить, что кролики, получавшие большую дозу эритромицина и вакцину, реагируют на ревакцинацию активацией фагоспособности клеток РЭС, что указывает на отсутствие угнетающего последствия эритромицина.

Обсуждение данных. Как было указано, эритромицин в малой дозе стимулирует, а в большой—угнетает поствакцинальный антителогенез, в то время как в обеих дозах усиливает фагоактивность клеток РЭС.

Отсюда явствует, что широта стимулирующего влияния эритромицина в отношении фагоактивности, т. е. неспецифической защитной функции РЭС, гораздо больше, чем в отношении антителообразовательной, т. е. специфической (иммунологической) функции ее. С другой стороны, вскрылась неоднозначность стимулирующего действия малой и большой доз эритромицина. В самом деле, при совместном применении вакцины и малой дозы между ними отмечалось конкурентное взаимоотношение, где доминирующей оказалась вакцина. Это выражалось в характерной для вакцины стимуляции фагоактивности РЭС и отсутствии эффекта собственного действия препарата; при сочетанном же применении большой дозы эритромицина и вакцины вместо стимуляции был установлен факт угнетения РЭС. По-видимому, вызываемая большой дозой эритромицина стимуляция РЭС истощает в клетках ретикуло-эндотелия компенсаторные возможности и создает в них функциональное перенапряжение, а действие вакцины на этом фоне, естественно, вызывает вместо стимуляции подавление их поглотительной способности.

Таким образом, внутреннее применение эритромицина в дозе 10 мг/кг стимулирует, в дозе 30 мг/кг угнетает поствакцинальное антителообразование, а обе дозы стимулируют фагоактивность клеток РЭС; вакцинальная стимуляция фагоактивности РЭС по динамике развития отличается от эритромициновой; при сочетанном применении малой дозы эритромицина и вакцины наблюдается эффект стимулирующего влияния вакцины, а применение большой дозы с вакциной влечет за собой выраженное угнетение фагоактивности РЭС.

Ереванский зооветеринарный
институт

Поступило 24.V 1971 г.

Ս. Շ. ՍԱՔԱՆՅԱՆ, Է. Ֆ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀԵՏՎԱԿՑԻՆԱՅԻՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՏԵՂԱՇԱՐԺԵՐԻ ՄԱՍԻՆ ԷՐԻԹՐՈՄԻՑԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում բերվում են ճագարների վրա դրած փորձերի արդյունքները, որոնք բնութագրում են կլինիկայում լայնորեն գործադրվող էրիթրոմիցին անտիբիոտիկի փոքր (10 մգ/կգ) և մեծ (30 մգ/կգ) դոզաների ազդեցությունը հակաբորուցելու ճանաչման ազդեցության և ռետիկուլաէնդոթելիային սիստեմի (ՌԷՍ) կլանողական ֆունկցիայի վրա: Ճագարները վակցինացվել են երկնվազ՝ 30 օր ընդմիջումով: Դրա համար ճագարներին ենթամաշկ սրբակվել են վակցինային շտամ 19-ի 2,5 մլրդ միկրոբային մարմնիկներ:

Ստացված տվյալները հանգեցնում են հետևյալ եզրակացություններին.

էրիթրոմիցինի 10 մգ/կգ դոզան բերանով գործադրելիս (5 օր մինչ վակցինացիան և 7 օր նրանից հետո) հավաստիորեն խթանում է, իսկ 30 մգ/կգ դոզան՝ ընկճում է հետվակցինային ազդեցության ազդեցության պրոցեսը: Հստորում փոքր դոզա ստացած ճագարները երկրորդ վակցինացման նկատմամբ

դրսևորում են առեակտիվություն, իսկ մեծ դոզա ստացածները՝ պատասխանում են ագլուինինագոյացման ուժեղ ռեակցիայով:

էրիթրոմիցինի երկու դոզան և վակցինան զատ-զատ գործադրելիս խթանում են ՌէՍ-ի կլանողական ֆունկցիան: Հնդսմին ՌէՍ-ի վակցինային խթանումը, իր զարգացման ընթացքով, զգալիորեն տարբերվում է էրիթրոմիցինային խթանումից:

էրիթրոմիցինի փոքր դոզան վակցինայի հետ ղուգորդված գործադրելիս նկատվում է ՌէՍ-ի վակցինային խթանում, իսկ նրա մեծ դոզան գործադրելիս տեղի է ունենում այդ սիստեմի ֆագոակտիվության խիստ նվազում:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.821.6+612.822.6

И. Н. КОВАЛЬ

К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ГИППОКАМПА

Наши предыдущие исследования показали, что даже неполное разрушение гиппокампа вызывает резкие изменения в условнорефлекторной деятельности кошек [1—3]. Дальнейшим этапом в изучении роли гиппокампа в процессах обучения являются опыты с электростимуляцией последнего в экспериментальной камере.

Опыты проводились на пяти половозрелых кошках. Вначале животных обучали различать два звуковых сигнала, каждый из которых соответствовал одной из двух кормушек [3]. Затем им вживлялись электроды по следующим координатам атласа Джаспера и Айжемона-Марсана (4): Fg 2, h + 5; L 9; и Fg 8; h — 6; L 9. По прошествии 7—8 дней после операции кошек брали в опыт. На протяжении трех-пятидневных опытов проверялась сохранность условного рефлекса, выработанного до операции, и только после этого производилась электростимуляция гиппокампа.

Вначале определялись пороговые величины раздражающего тока. Параметры пороговых величин были различными для дорзального и вентрального гиппокампа. Для дорзального пороговыми являлись импульсы напряжением 3—5 в, частотой 40 гц и длительностью 1 мсек, а для вентрального отдела гиппокампа—4—7 в, 40—50 гц и 1 мсек соответственно.

Электрическое раздражение гиппокампа во время условного рефлекса производилось двумя способами. В одних случаях различные области гиппокампа раздражались подпороговыми величинами на протяжении действия условного сигнала. В других—действию условного раздражителя предшествовала электростимуляция гиппокампа пороговыми величинами тока в течение 20—30 сек.

Пороговые характеристики раздражающего тока вызывали следующие изменения в поведении кошек: они настораживались, приседали на месте, у них возникали насильственные глотательные движения, резко расширялись зрачки, особенно на стороне раздражения, наблюдался небольшой поворот головы и всего корпуса в сторону, противоположную стимулируемой. Спустя 10—15 сек после начала стимуляции кошка выходила из состояния оцепенения и появлялись ориентировочно-исследовательские движения: она обнюхивала пол, озиралась по сторонам, и так продолжалось вплоть до прекращения стимуляции. После прекращения действия раздражающего тока кошки начинали громко мяукать, облизываться, иногда наблюдалась саливация. Последствие длилось 40—60 сек, в редких случаях 1,5 мин. Увеличение стимулирующего тока на 3—4 в сопровождалось с первых же секунд выраженным ориентировочным поведением, затем кошки начинали вертеться вокруг себя в сторо-

ну, противоположную стимулируемой, резко расширялись зрачки, наблюдались постоянные глотательные движения. Если же стимулирующий ток усиливался на 5—7 в выше пороговой величины, то у кошек возникали тонические судороги, которые длились в течение всего периода раздражения. После судорожных припадков подопытные оставались неподвижными на протяжении 1,5—2 мин, наблюдалась выраженная саливация, подергивание контрлатеральной мимической мускулатуры и усов. Иногда у животных наблюдалось мочеиспускание и еще реже дефекация.

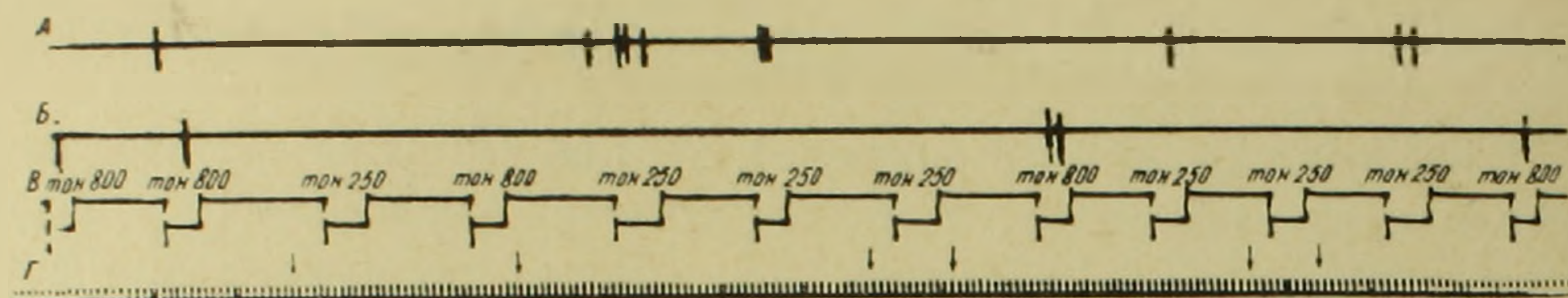


Рис. 1. Кошка № 37. Кимографическая регистрация условного рефлекса. Условные обозначения: А—отметка нажатия на левую педаль; Б—отметка нажатия на правую педаль; В—отметка раздражителя; Г—отметка времени. Стрелками ограничен период электростимуляции дорзального гиппокампа.

На условный рефлекс раздражение как дорзального, так вентрального отделов гиппокампа влияло одинаково. При одновременной с действием условного сигнала электростимуляции гиппокампа током подпороговой величины наблюдалось выпадение условного рефлекса, который восстанавливался в следующей же пробе, если стимуляция прекращалась (рис. 1). При предварительной стимуляции током пороговой величины наблюдалось выпадение условного рефлекса на протяжении нескольких проб с последующим восстановлением условнорефлекторной реакции (рис. 2).

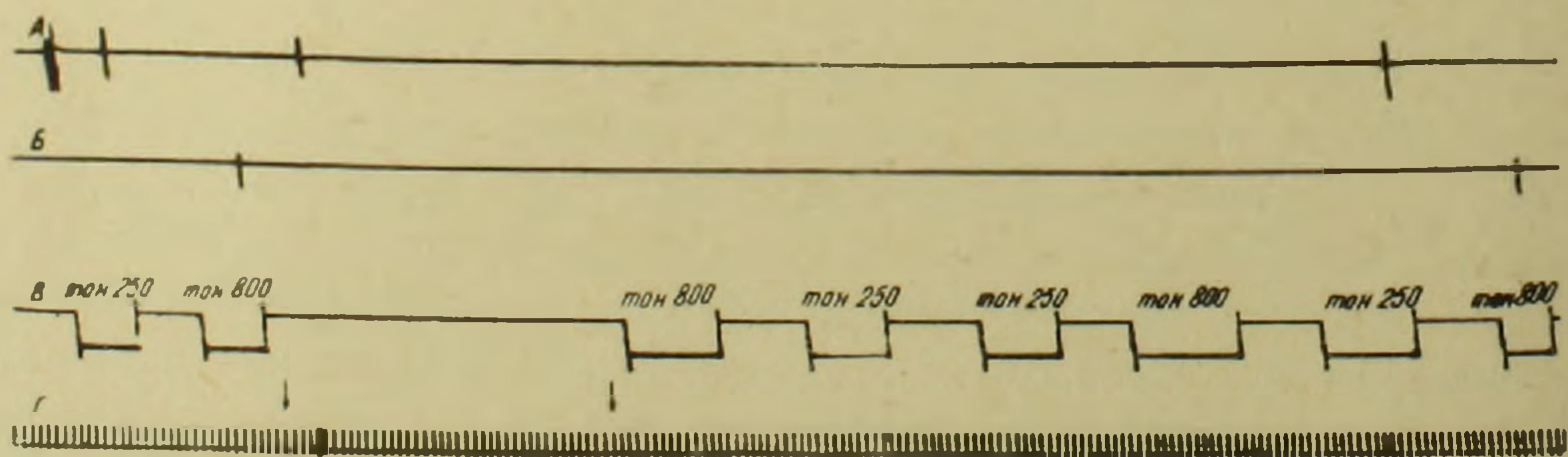


Рис. 2. Кошка № 37. Кимографическая регистрация условного рефлекса. Условные обозначения те же, что на рис. 1.

Лаборатория нейробионики
АН АрмССР

Поступило 6.I 1972 г.

Ի. Ն. ԿՈՎԱԼ

ՀԻՊՈԿԱՄՊԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԳՐԳՈՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋՐ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է կատունների հիպոկամպի տարբեր հատվածների էլեկտրական գրգռման ազդեցությունը նրանց վարկի և պայմանական ռեֆլեքսների վրա: Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ հիպոկամպի էլեկտրական գրգռումը առաջացնում է վեգետատիվ և կողմնորոշիչ փնտրողական երևույթներ կենդանիների վարկում, իսկ գրգռողական հոսանքի ուժը մինչև 13—15 վոլտ բարձրացնելու դեպքում առաջացնում է ցնցումներ: Դորզալ և վենտրալ հիպոկամպի գրգռումը շեմիային և ենթաշեմիային մեծությամբ հոսանքներով առաջացնում է պայմանական ռեֆլեքսի արտանկում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гамбарян Л. С. ДАН СССР, серия биологическая, 196, 4, 1971.
2. Коваль И. Н. Биологический журнал Армении, XXIII, 10, 1970.
3. Gambarian L. S. Folia Clinica International, XV, 11, 3—7.
4. Jasper H., Ajmone-Marsan C. A stereotaxic Atlas of the cats Brain. National Research Council of Canada, Ottawa, 1964.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 633.88:57:636.2:591.133

Г. М. АГАДЖАНЫН, Л. В. ВАРТАНЯН, А. В. МАНАСЯН

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕУТЕРОКОККА НА ГЛИКОГЕН-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ ПЕЧЕНИ И ОБМЕН
КАЛИЯ И КАЛЬЦИЯ

Печень обладает многочисленными функциями, в частности обмена углеводов, жиров, белков, витаминов, минеральных веществ и воды.

В норме при поступлении из кишечника в кровь большого количества сахара избыток последнего задерживается в печени и откладывается про запас в виде гликогена или превращается в жиры, а иногда в белки. В случае понижения концентрации сахара крови гликоген печени расщепляется до глюкозы, которая поступает в кровь.

Таким образом, печень поддерживает нормальный уровень сахара в крови.

Мы поставили задачу определить гликогенообразовательную функцию печени при атонии преджелудков крупного рогатого скота и действие элеутерококка (внутримышечно—0,01 мл/кг) на эту функцию, как в норме, так и при ее нарушении.

В опыт были взяты бычки, по принципу аналогов разбитые на две группы по 3 головы в каждой. Первая служила контролем, а вторая была опытной (больные экспериментальной атонией). Экспериментальная атония вызывалась атропином (подкожно 0,02 г в 5 мл дистиллированной воды).

До проведения опытов животные подверглись всестороннему клиническому, лабораторному исследованию и дегельминтизации. Кормление, уход и содержание в процессе опытов для всех животных были одинаковыми.

Для диагностирования различных нарушений усвояемости углеводов при помощи так называемых сахарных нагрузок бычкам внутривенно вводилось 80 мл 40% раствора глюкозы. Количество сахара в крови определялось как до сахарной нагрузки, так и после нее спустя 5, 20, 50, 65, 80 и 95 мин (кровь бралась из вены наружной поверхности уха животного).

В контрольной группе у бычков №№ 1, 2 и 4 средний уровень сахара в крови после введения глюкозы поднимается до 100—110 мг%. Для наглядности полученных результатов данные приведены в виде кривых.

Кривая здорового животного (контроль) показывает быстрый возврат к исходному уровню, через 50—65 мин (рис. 1). Например, у животного № 1 в норме исходный уровень сахара в крови в среднем 58 мг%, после введения глюкозы через 5 мин поднялся до 99 мг% и снизился до исходного спустя 65 мин. У того же животного на фоне препарата (экстракт элеутерококка) исходный уровень сахара в крови был 53 мг%,

после введения глюкозы через 5 мин поднялся до 97% и снизился до исходного спустя 65 мин, т. е. за тот же отрезок времени.

Совершенно иная картина наблюдается у больных атонией преджелудков животных № 6, 7 и 8. Исходный уровень сахара в крови у них равен 46—52 мг%. После введения глюкозы кривая сахарной нагрузки дол-

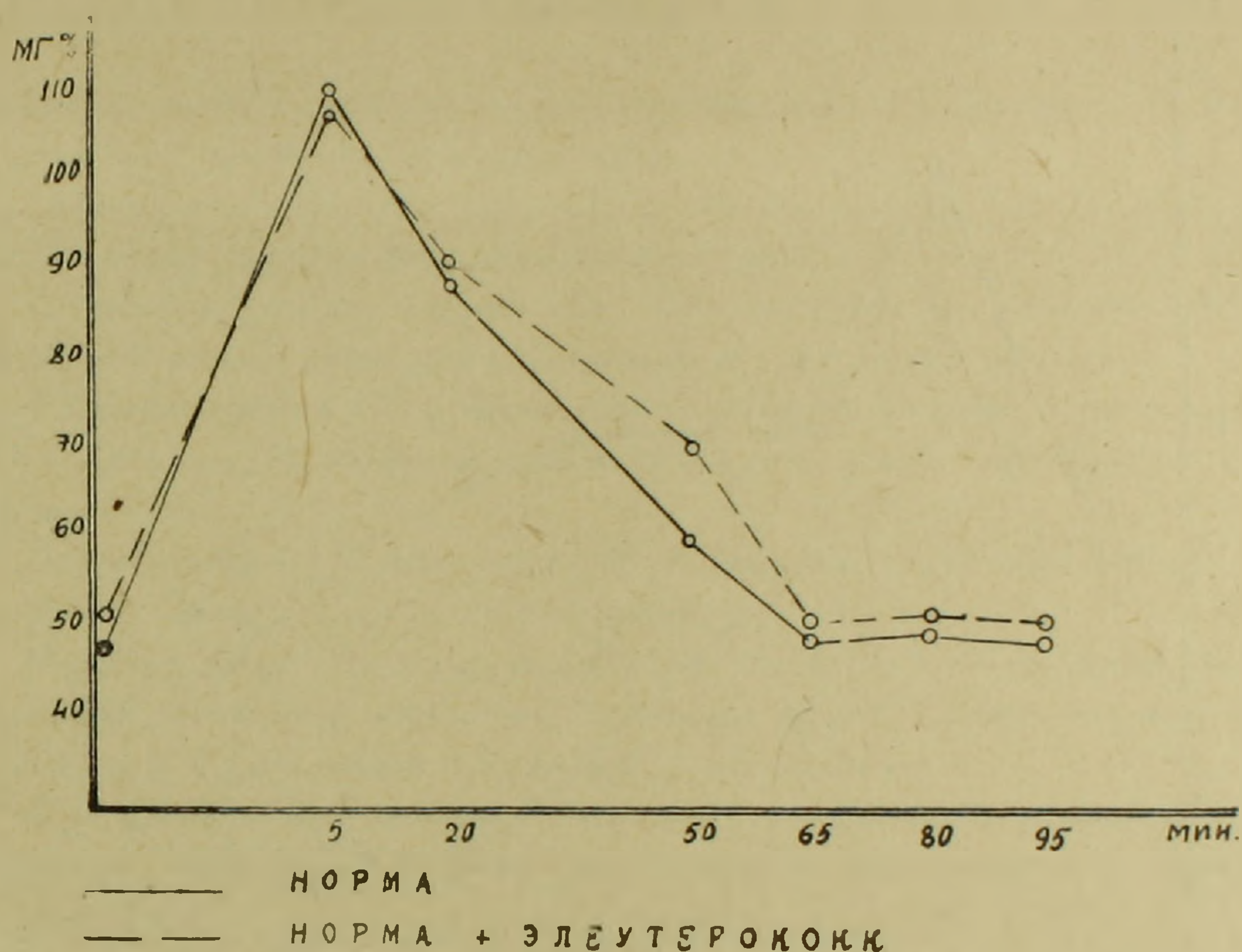


Рис. 1. Кривые сахара после нагрузки глюкозой у здоровых животных.

го задерживается на высоком уровне и возвращается к исходному через 80—95 мин, т. е. на 30—45 мин позже (рис. 2) по сравнению с контрольной группой.

Действие экстракта элеутерококка на функции печени больных сказывается довольно отчетливо. После введения его на фоне атонии преджелудков кривая сахарной нагрузки приходит к исходному показателю одновременно с таковой здоровых, т. е. через 65—80 мин.

Возникло предположение, что расхождения в результатах действия элеутерококка в опытной и контрольной группах отчасти объясняются тем, что решающую роль играет исходный «фон». Отсюда можно сделать вывод, что данный экстракт в дозе 0,01 мл на кг веса при внутримышечном введении отрицательно не влияет на гликогенообразовательную функцию печени, т. е. действие препарата выражается при нарушении функции печени (при атонии), и это действие тем более выражено, чем больше нарушена эта функция.

Кроме изучения гликогенообразовательной функции печени, нами ставились опыты по определению уровня калия и кальция в сыворотке периферической крови как в норме, так и при экспериментальной атонии, а также под действием экстракта элеутерококка.

Под опытом находились 4 головы бычка. Количество калия определяли по методу Крамера и Тисдаля, а кальций—по де-Варду.

Количество калия в сыворотке периферической крови в норме составляло в среднем 22 мг%, колеблясь в пределах 16—29 мг%, содержание же кальция составляло около 10 мг% с колебаниями 7—13 мг%.

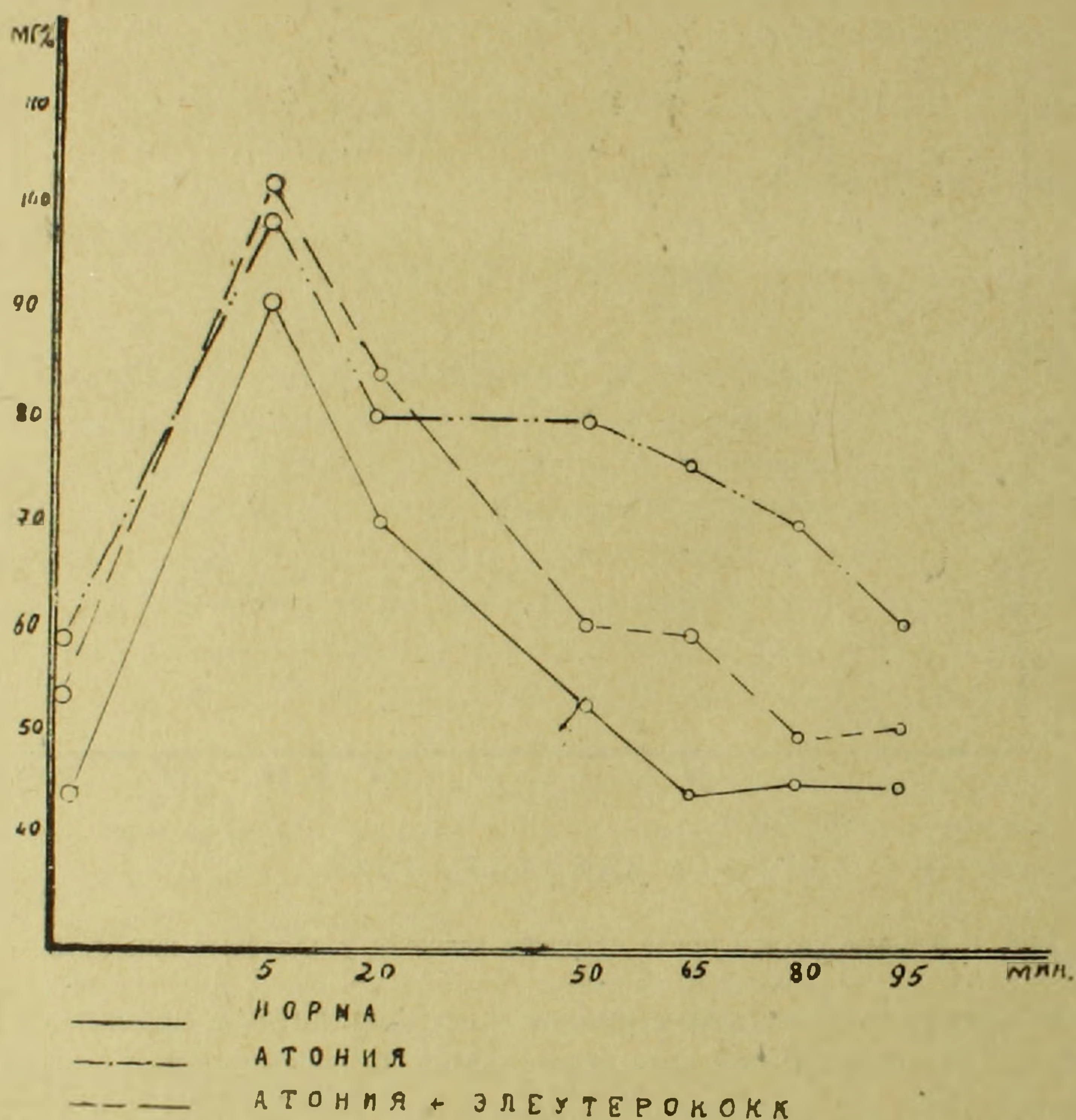


Рис. 2. Кривые сахара после нагрузки глюкозы у больных животных.

Во время экспериментальной атонии количество калия и кальция хотя незначительно, но уменьшается. Калий снижается до 18 мг%, а кальций—до 8,5 мг%. Это снижение объясняется тем, что при экспериментальной атонии нарушается всасывание указанных элементов через пищеварительный тракт.

После введения экстракта элеутерококка на фоне экспериментальной атонии количество калия и кальция восстанавливается спустя 4—5 часов. Калий достигает 21,5 мг%, а кальций—9,8 мг%.

Обобщая результаты наших опытов, можно сделать вывод, что экстракт элеутерококка в дозе 0,01 мл/кг веса положительно действует на обмен калия и кальция.

Հ. Մ. ԱՂԱԶԱՆՅԱՆ, Լ. Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ա. Վ. ՄԱՆԱՍՅԱՆ

ԷԼԵՄԵՆՏԱՐԱՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽՈՇՈՐ ԵՂՋԵՐԱՎՈՐ ԱՆԱՍՈՒՆՆԵՐԻ
ԼՅԱՐԴԻ ԳԼԻԿՈԳԵՆԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ԵՎ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՈՒ
ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Լյարդը օժտված լինելով մի շարք ֆունկցիաներով, կատարում է նաև ած-
խաջրատների նյութափոխանակությունը:

Հետազոտություններից պարզվել է, որ ատոնիայի ժամանակ խանգար-
վում է լյարդի գլիկոգենագոյացման ֆունկցիան, այսինքն՝ լյարդը կարողա-
նում է շաքարի քանակը արյան մեջ հավասարեցնել երակետային մակարդա-
կին 80—95 րոպեի ընթացքում, նորմայի 50—65 րոպեի դիմաց:

Մինչդեռ պրեպարատը ներարկելիս շաքարի քանակն արյան մեջ հաս-
նում է երակետային մակարդակին գրեթե նույն ժամանակամիջոցում, որքան
նորմայում է:

Ուսումնասիրվել է նաև կալիումի և կալցիումի քանակի փոփոխությունն
արյան մեջ՝ կապված պրեպարատի ազդեցության հետ:

Փորձերը ցույց են տվել, որ վերոհիշյալ էլեմենտների քանակը նախա-
ստամոքսի ատոնիայի ժամանակ նորմայից իջնում է, որն արդյունք է աղի-
ներիում այդ էլեմենտների ներծծման խանգարման:

Այս էլեմենտների քանակը հասնում է երակետային մակարդակի էլեու-
տերակոկի ներարկումից հետո, որը պրեպարատի բարերար ազդեցության
արդյունքն է:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 667.211

А. М. САМВЕЛЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ МАЛЬВИДОЛА В ВОДНЫХ
И СПИРТОВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Красящие вещества винограда и вина как природные красители относятся к антоцианам, а по химическому строению они глюкозиды, где аглюкон может быть связан с одной или двумя молекулами сахара.

На процесс накопления антоцианов в винограде влияют условия почвы и климата, агротехнические приемы обработки, а интенсивность окраски вина в свою очередь зависит от сорта, технологических приемов переработки винограда и обработки вина.

Антоцианы малоустойчивы, они претерпевают постоянное изменение как в процессе вегетации винограда, так и при производстве и хранении вина. Значительная часть красящих веществ густоокрашенного молодого вина переходит в осадок в период выдержки первого года; чем дольше время выдержки, тем ниже содержание антоцианов в вине. При долголетней выдержке красно-фиолетовая окраска постепенно переходит в коричнево-кирпичную, а иногда—в луковичную.

Снижение концентрации антоцианов является результатом ряда химических превращений, протекающих между антоцианами и компонентами вина, а также изменения структуры молекулы антоциана.

Вопросы превращения антоцианов вина вообще, и в частности их снижения, в литературе освещены недостаточно, хотя они представляют определенный научный и производственный интерес.

Из химических соединений, входящих в состав вина, особенно реагируют с антоцианами альдегиды, аминокислоты, тяжелые металлы и др.

Нами преследовалась цель при помощи модельных опытов выявить картину изменения окраски антоциана мальвидола при наличии уксусного альдегида, α -аланина, аминокислоты, α -аспарагина, Д α -валина, α -цистеина, аскорбиновой, сорбиновой и метавинной кислот. Одновременно исследовалось влияние ультразвука, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей на изменение окраски мальвидола.

Объектом изучения служили водные и 50% спиртоводные растворы мальвидола, подкисленные концентрированной соляной кислотой в пределах $\text{pH} = 1 \div 2^*$.

Измерение интенсивности окраски производилось на электрофотометре Пульфриха и на самозаписывающем спектрофотометре СФ-10.

* Яркая красная окраска антоцианов обеспечивается при низких pH среды, а максимальная растворенность—в 50% спиртоводном растворе.

Как показали результаты измерения, интенсивность окраски водных и спиртоводных растворов мальвидола падает во всех вариантах опыта, а в некоторых случаях окраска исчезает полностью. Данные, приведенные в таблице, показывают, что снижение концентрации антоциана мальвидола в исследуемых образцах происходит неодинаково.

Т а б л и ц а

Данные определения мальвидола на электрофотометре
Пульфриха

Варианты модельных опытов	Содержание антоциана, мг/л	
	50% спиртоводный раствор	водный раствор
Контроль	375	375
Dα-валин	260	300
α-цистеин	270	300
α-аспарагин	155	160
Ультрафиолетовые лучи	360	245
α-аланин	135	175
Метавинная кислота	145	60
Сорбиновая кислота	100	160
Аскорбиновая кислота	100	120
Аминоуксусная кислота	145	145
Ультразвук	145	60
Инфракрасные лучи	0	0
Уксусный альдегид	60	0

Если концентрация мальвидола в свежеприготовленных растворах составляла всего 375 мг/л, то после воздействия ультразвуком, ультрафиолетовыми лучами, а также альдегидом уксусной кислоты (в течение часа) она заметно падала. В образцах варианта с облучением инфракрасными лучами окраска растворов исчезла полностью.

При облучении ультрафиолетовыми лучами, а также при воздействии ультразвуком и уксусным альдегидом сравнительно устойчивыми оказались 50% спиртоводные растворы мальвидола.

При наличии испытываемых аминокислот, аскорбиновой, сорбиновой и метавинной кислот более устойчивыми оказались водные растворы мальвидола. Инфракрасные лучи обеспечивали окраски как водного, так и спиртоводного растворов.

Измерение интенсивности окраски водных и спиртоводных растворов мальвидола на самозаписывающем спектрофотометре СФ-10 показало, что максимум поглощения антоциана находится в пределах длины волн $\gamma = 520-540$ мμ. На основании результатов математической обработки максимумов поглощений испытываемых растворов были составлены кривые, согласно которым интенсивность окраски мальвидола водных и спиртоводных растворов падает во всех вариантах опыта.

В течение выдержки 20/III—23/IV окраска снизилась на 4—44% по сравнению с исходным значением. Снижение концентрации мальвидола наблюдается также в образцах водного и спиртоводного растворов контрольного варианта.

Дальнейшие измерения интенсивности окраски показали (через 5 месяцев), что в отдельных вариантах модельных опытов остались следы мальвидола, а в большинстве случаев окраска исчезла полностью, включая и контрольные образцы.

Таким образом, на основании результатов изложенных модельных опытов можно прийти к выводу, что антоциан мальвидол в растворах претерпевает постоянные изменения. При хранении водных и спиртоводных растворов мальвидола интенсивность окраски падает до полного исчезновения.

Однако в условиях нашего опыта процесс снижения концентрации мальвидола заметным образом усиливается при наличии уксусного альдегида, аминокислот, инфракрасных и ультрафиолетовых лучей, что является результатом химических взаимодействий и структурных изменений.

Научно-исследовательский институт виноградарства,
виноделия и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 3.XII 1971 г.

Ա. Մ. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ

ՄԱԼՎԻԴՈԼԻ ՓՈՓՈԽՈՒՄԸ ԶՐԱՅԻՆ ԵՎ ՍՊԻՐՏԱԶՐԱՅԻՆ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո ւ մ

Խաղողի և գինու ներկանյութերը՝ անտոցիանները քիմիապես անկայուն միացություններ են, դրանք մշտապես փոփոխվում են ինչպես խաղողի վեգետացիայի, այնպես էլ գինու ստացման և հնացման ընթացքում: Անտոցիանների ձևափոխումները, նրանց փոխանակման ռեակցիաները, գինու բաղադրության մեջ մտնող այլ միացությունների հետ, ի վերջո, հանգեցնում են այն բանի, որ գինու գույնի ինտենսիվությունը գնալով նվազում է:

Հոգվածում բերված են փորձնական հետազոտությունների արդյունքներից մի քանիսը, որոնք տարվել են գինու ներկանյութերի հիմնական անտոցիան՝ մալվիդոլի՝ ագլյուկոնի հետ: Պարզվել է, որ մալվիդոլը ջրային և սպիրտաջրային լուծույթներում փոփոխվում է տարբեր ինտենսիվությամբ: Մալվիդոլի թե՛ ջրային, և թե՛ սպիրտաջրային լուծույթների գունազրկումը հատկապես ինտենսիվ է ընթանում ինֆրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ, ինչպես նաև քաղաքաթթվային ալոբհիդի ու ամինաթթուների առկայությամբ:

З. Х. ПАРТЕВ, Ж. А. ПХРИКЯН, С. С. АМИРХАНЯН, Л. С. НИКОГОСЯН

О СОХРАНЯЕМОСТИ ЭРИТРОПОЭТИНОВ В КОНСЕРВИРОВАННОЙ КРОВИ

Целью данного исследования явилось изучение сохраняемости эритропоэтинов в условиях консервации крови. В качестве консервантов для крови использовался раствор 7б и холодоустойчивые консерванты 9 и 11.

Были изучены следующие гематологические показатели: общий анализ крови, уровень эритропоэтической активности крови, определяемый методом культуры костного мозга в жидкой среде с регистрацией соответствующих сдвигов эритробластического ряда митотической активности эритробластов.

Имея ввиду, что колебания эритропоэтической активности крови зависят также от происходящих в организме аутоиммунных процессов и гемолизинов, нами изучались также гемолизины крови и ставилась реакция Кумбса.

Была изучена также эритропоэтическая активность крови у здоровых людей—доноров в зависимости от частоты кроводач и количества взятой крови, от сезонно-циклических перемен года в условиях города Еревана с учетом его высокогорного климата и чрезвычайно интенсивной ультрафиолетовой солнечной радиации.

Под нашим наблюдением находился 241 донор, из них 64 первичных и 177 кадровых (повторных), в возрасте от 18 до 50 лет. Стаж кадровых доноров, которые в среднем сдавали кровь по 450 мл 4—5 раз в год, колебался от 1 до 12 лет.

Кровь для исследований бралась у доноров в конце кроводачи.

Исследования изучаемых нами показателей производились в динамике: до консервации, в первый день и затем через каждые 5 дней после консервации крови до 25—30 дня ее хранения. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке. Проведенные в этом направлении исследования показали, что в зависимости от срока хранения, эритропоэтическая активность крови изменяется в сторону снижения. В крови, консервированной на рецепте 7б, эти явления особенно хорошо выражены начиная с 15-го дня хранения. В последующие дни наблюдается прогрессивное снижение эритропоэтической активности, которая к 25-дню в большинстве случаев достигает наименьшего показателя. Эритропоэтическая активность крови, консервированной на холодоус-

тойчивых рецептах 9 и 11, сохраняется сравнительно дольше, и лишь после 25—30 дня хранения отмечается ее постепенное снижение.

Наши исследования по изучению эритропоэтической активности крови здоровых людей показали, что процесс регулярной кроводачи способствует ее повышению. Так, у первичных доноров эритропоэтическая активность крови оказывалась сравнительно ниже, чем у кадровых доноров.

Нами было также установлено, что эритропоэтическая активность крови изменяется под действием сезонно-циклических колебаний года. Так, например, в весенне-летние месяцы отмечается относительное повышение эритропоэтической активности крови у людей (первичные и кадровые доноры) по сравнению с осенними и, особенно, зимними месяцами.

Следует отметить, что реакция Кумбса во всех случаях, независимо от времени года и частоты кроводач, оказывалась отрицательной, а титр гемолизина оставался практически на постоянном уровне и колебался у здоровых людей—доноров в незначительных пределах.

Основываясь на полученных нами данных, можно сделать заключение, что в условиях наших наблюдений (через каждые 2 месяца) аутоиммунные процессы, происходящие в организме людей после кроводач, не сказываются на эритропоэтической активности крови.

Результаты наших исследований позволяют прийти к следующим выводам.

В условиях хранения крови на консерванте 7б эритропоэтическая активность ее со временем снижается.

Эритропоэтическая же активность крови при ее хранении на холодоустойчивых консервантах 9 и 11 сохраняется сравнительно дольше.

Кровь здоровых людей в условиях нормального функционирования организма обладает некоторой эритропоэтической активностью, которая колеблется в зависимости от сезонно-циклических времен года. Отмечается относительное повышение эритропоэтической активности крови в весенне-летние месяцы.

Степень эритропоэтической активности крови у людей находится в прямой зависимости от количества и частоты кроводач. Она значительно выше у кадровых, чем у первичных доноров.

Таблиц 2. Библиографий 7.

Институт гематологии и переливания крови
им. Р. О. Еоляна

Поступило 22.VI.1971 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 615.779.9

Г. А. ШАКАРЯН, А. А. НАВАСАРДЯН, Р. О. СЕДРАКЯН

ДЕЙСТВИЕ СТРЕПТОМИЦИНА НА ДИНАМИКУ АГГЛЮТИНИНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В работе приводятся результаты изучения влияния стрептомицина на динамику накопления агглютининов в сыворотке крови телят, иммунизированных противобруцеллезной вакциной штамма № 19.

Опыты ставились на 25 телятах 7—8 месячного возраста со средним живым весом 70—80 кг. Животные по принципу аналогов разбивались на 4 опытных и 1 контрольную группы, по 5 голов в каждой. Стрептомицин животным вводился в дозах 10 и 20 тыс. ед/кг один раз в сутки внутримышечно в течение 5 дней.

Введение вакцины и стрептомицина в организм телят осуществляли в следующих сочетаниях: телятам I и II групп стрептомицин в дозах соответственно 10 и 20 тыс. ед/кг вводился одновременно с вакциной; III и IV групп—спустя 5 дней после введения вакцины в тех же дозах соответственно; V группа животных была контрольно вакцинирована.

Сыворотка крови подопытных животных по РА исследовалась в динамике: дважды до начала опыта, затем на 7, 14, 21, 28, 35, 42, 60 и 75 дни после иммунизации.

Полученные данные показывают, что при применении стрептомицина одновременно с вакциной (I, II гр.) во все сроки исследования в сыворотке крови животных отмечается статистически достоверное угнетение агглютининообразовательного процесса. Средний титр агглютининов в сыворотке крови животных указанных групп по сравнению с контрольной (V гр.) снижается примерно в 2—4 раза. Уровень среднего титра агглютининов в сыворотке крови животных, получавших стрептомицин спустя 5 дней после введения вакцины (III и IV гр.) заметно не отличается от контрольной.

Аналогичные данные получены при оценке интенсивности РА сыворотки крови по Сергиеву. Низкая интенсивность РА констатирована у групп животных, получавших стрептомицин одновременно с вакциной. И наоборот, РА во все сроки исследования сыворотки отличалась высокой интенсивностью у групп животных, получавших препарат спустя 5 дней после введения вакцины. Таким образом, наши исследования показали, что между средними титрами агглютининов и интенсивностью РА существует параллелизм.

Вышеуказанные данные свидетельствуют о том, что при одновременном применении стрептомицина с вакциной у животных происходит достоверное угнетение агглютининообразовательного процесса, что не имеет места при отсроченном применении препарата. Подобное явление, очевидно, следует объяснить непосредственным влиянием стрептомицина на антигенный раздражитель. Следовательно, если введение антибиотика в организм совпадает с индуктивной фазой иммуногенеза, то мы наблюдаем угнетение процесса антителогенеза. А когда препарат вводится через 5 дней после вакцины, угнетающего влияния антибиотика не наблюдается.

Исследования показали, что общим для подопытных групп телят, получавших и не получавших стрептомицин, является то, что в сыворотке их крови агглютинины максимально обнаруживаются на 14 день после иммунизации.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра микробиологии

Поступило 4.X.1971 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ,

4285—72. от 11. IV 1972 г.

РЕФЕРАТ

УДК 591.39

Э. И. МХЧЯН

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ КУР

Целью настоящей работы является изучение морфологических и физико-химических изменений составных частей яиц кур, в связи с интенсивностью развития в них эмбрионов. Материалом для исследований служили яйца кур русской белой породы линии В. Опыты проводились в инкубаторах шкафного типа при обычном для куриных яиц режиме. По интенсивности развития зародышей яйца были отнесены к различным категориям: I (хорошая), II (средняя), III (плохая). Было вскрыто 90 свежих яиц и 90 с развивающимися эмбрионами.

Определялся вес белка, желтка, эмбриона, «новой плазмы», аллантоидной и амниотической жидкостей, а также рН и коэффициент рефракции в них.

Результаты исследований показали, что вес составных частей яиц в зависимости от интенсивности развития зародышей различен. Так, вес желтка до инкубации составляет 30,9% веса яиц. На 7 сутки инкубации в яйцах, отнесенных к I-ой категории, он увеличивается до 59,5, а в яйцах III-ей—51,1%; на 13 сутки инкубации вес желтка уменьшается до 30,0 в яйцах I-ой категории и 31,5%—в яйцах III-ей; к 16 суткам он продолжает уменьшаться, соответственно составляя 25,4 и 28,3%. Обратное явление наблюдается в отношении веса белка. До инкубации вес белка был равен 58,9%, в процессе инкубации он уменьшился. Так, в яйцах, отнесенных к I-ой категории, на 7 сутки неиспользованного белка остался 21, а в яйцах III-ей категории—24,4%; на 16 сутки инкубации в яйцах с хорошим развитием белок полностью использован эмбрионами (т. е. перешел в амнион), в то время как с отсталым развитием его осталось 6,5%.

Рост эмбриона протекает интенсивнее также в яйцах I-ой категории во все сроки исследования. Так, на 7 сутки инкубации вес эмбриона составил в яйцах I-ой категории 1,3, а III-ей—0,26%, на 16 сутки соответственно—34,1—24,2%. Объем амниотической жидкости на 13 сутки больше в яйцах I категории (7,7%) по сравнению с яйцами III-ей (5,5%), а на 16 сутки—8,0—9,8% соответственно, т. е. она используется интенсивнее на 16 сутки эмбрионами I-ой категории. Объем аллантоидной жидкости увеличивается на 13 сутки инкубации, после чего начинает

уменьшаться, причем эти изменения наиболее интенсивно происходят в яйцах с хорошим развитием эмбрионов.

Коэффициент рефракции в желтке уменьшается в первые 7 суток инкубации, и особенно интенсивно в яйцах, отнесенных к I-ой категории развития (1,39), а в яйцах III-ей категории—1,40. В дальнейшем коэффициент рефракции желтка увеличивается соответственно интенсивности развития зародыша.

Коэффициент рефракции белка повышается на всем протяжении эмбриогенеза, несколько снижаясь к 16 суткам.

Увеличение объема амниотической жидкости на 13 сутки инкубации сопровождалось увеличением коэффициента рефракции в ней и свидетельствовало о переходе белка в полость амниона, который начинался раньше в яйцах кур с I-ой категорией. Коэффициент рефракции аллантоидной жидкости и «новой плазмы» значительным изменениям не подвергался. При исследовании концентрации водородных ионов белка и желтка в инкубируемых яйцах в зависимости от интенсивности развития была обнаружена общая закономерность изменений в значениях pH: в белке значение pH постепенно снижается до конца инкубации (8,78—в свежих яйцах, 7,54 на 16-ые сутки), в желтке pH, наоборот, от кислой постепенно переходит в нейтральную, а затем—в слабощелочную. Амниотическая жидкость в процессе эмбриогенеза имеет слабощелочную реакцию (7,08—7,51), pH аллантоидной жидкости меняется от щелочной реакции к кислой (7,55—в яйцах с хорошим развитием зародышей на 13 сутки; 6,53—на 16, сутки; 7,94—6,89 соответственно в яйцах с отсталым развитием).

Таким образом, в яйцах с хорошим развитием эмбриона переход питательных веществ из белка в желток начинается раньше и дальнейшее их использование происходит более интенсивно.

Полученные нами данные могут быть использованы при биологическом контроле в инкубации.

Таблиц 2. Иллюстраций 2. Библиографий 17.

ВНИИТ институт птицеводства
Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ,
4288—72. от 11. IV 1972 г.

Поступило 27.I.1972 г.

РЕФЕРАТ

УДК 615.833

Р. А. БАЛАЯН

ЭВАКУАТОРНАЯ ФУНКЦИЯ КУЛЬТИ РЕЗЕЦИРОВАННОГО ЖЕЛУДКА И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПИТЬЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЖЕРМУКСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДОЙ

Эвакуаторная функция культи резецированного желудка изучена нами рентгеновским методом у 43 человек. Параллельно эта функция как у этих, так и у 30 других больных изучалась с помощью определения скорости эвакуации пробного завтрака (капустного сока), введенного в желудок для исследования его секреторной деятельности. О скорости эвакуации пробного завтрака судили по количеству его остатка, извлеченного шприцем через зонд спустя 10 мин после введения в желудок.

Из общего числа рентгенологически обследованных нами больных были выделены три группы. К первой группе отнесено 8 больных с молниеносным и непрерывно быстрым опорожнением культи желудка в течение 1—10 мин. У больных второй группы (14 человек) наблюдался непрерывно-небыстрый тип эвакуации, которая заканчивалась в течение 15—25 мин. В третью группу вошел 21 больной с порционным типом эвакуации.

Результаты наших исследований показали, что количество откачиваемого пробного завтрака через 10 мин после его введения в желудок находилось в прямой зависимости от скорости эвакуации бариевой взвеси. Так, у больных первой группы через 10 мин после введения пробного завтрака откачивалось от 2 до 8 мл остатка капустного сока (в среднем $3,7 \pm 0,7$), у больных второй группы от 8 до 15 мл (в среднем $12 \pm 1,0$).

Занимаясь вопросом лечения больных с постгастрорезекционными расстройствами на курорте Джермук, мы задались целью изучить влияние комплексного санаторно-курортного лечения с внутренним применением минеральной воды Джермук на эвакуаторную функцию желудка. В связи с этим мы провели сравнительный анализ полученных результатов до и после лечения. Этот анализ показал, что при повторном обследовании в конце лечения на курорте наступило не только улучшение общего состояния больных, но и произошли отчетливые сдвиги в эвакуаторной функции желудка. Так, если до лечения время опорожнения культи желудка колебалось в диапазоне 1—45 и в среднем было равно $19,6 \pm 1,4$ мин, то в конце курса лечения время опорожнения культи было в пределах 2—72 мин и в среднем равнялось $31,4 \pm 3,2$ (различие статистически достоверное, $p > 0,001$).

Как у этих, так и у 30 других больных в конце санаторно-курортного лечения отмечалось также заметное замедление эвакуации пробного завтрака. При анализе этих данных выяснилось, что исходное количество откаченного капустного сока, примененного в качестве пробного завтрака, до лечения равнялось 2—35 мл и в среднем составило $19,1 \pm 0,8$, а после лечения колебалось в диапазоне 10—62 мл и в среднем было равно $39,2 \pm 1,2$, т. е. увеличилось в среднем на 20,1 мл (различие статистически достоверное, $p=0,01$). Из приведенных данных видно, что в конце санаторно-курортного лечения наряду с улучшением общего состояния больных наблюдалась тенденция к некоторой нормализации (замедлению) моторно-эвакуаторной функции культи резецированного желудка. Наряду с указанными изменениями у некоторых больных после лечения констатировано появление перистальтики культи желудка, а у некоторых лиц, у которых до лечения наблюдались перистальтические сокращения стенки желудка, после лечения они становились более глубокими и частыми.

Таким образом, наши наблюдения показывают, что лечение минеральной водой на курорте Джермук приводит к некоторой нормализации эвакуаторно-моторной функции культи резецированного желудка, что в свою очередь ведет к улучшению процесса пищеварения и усвоения основных пищевых ингредиентов.

Библиографий 11.

Ереванский медицинский институт
Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ,
4290—72 от 11. IV 1972 г.

Поступило 22.XI 1971 г.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Ю. И. ПОЛЯНСКИЙ, А. Д. БРАУН, Н. М. ВЕРЗИЛИН, А. С. ДАНИЛЕВСКИЙ,
Л. Н. ЖИНКИН, В. М. КОРСУНСКАЯ, К. М. СУХАНОВА. «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»,
Москва, 1971, 335 стр.

О 3-ем издании учебного пособия «Общая биология» для X класса средней школы (1968 г.) нами были сделаны некоторые замечания («Биологический журнал Армении», XXI, 7, стр. 111—114, 1968). Данная рецензия касается второго издания обновленного курса общей биологии, тех же авторов и под тем же названием, фигурирующего уже в качестве учебника для IX и X классов.

Учебник построен по первоначальному плану—по плану учебного пособия: те же четыре раздела и в большинстве те же главы и параграфы. Но в нем проведена большая научно-педагогическая переработка, сделан ряд исправлений и внесены дополнения. Местами изложение заменено новым. Несколько изменен иллюстративный материал. Снят «Словарь основных биологических терминов». Техническая редакция более выдержана. Как и следовало ожидать, учебник по сравнению с учебным пособием в общем значительно улучшен. Однако и здесь имеются недочеты, иногда небольшие, но все же нежелательные в учебнике. Приведем некоторые примеры.

На стр. 6 (8—9 строк снизу) говорится о том, что между организмом и средой осуществляется непрерывный обмен веществ и энергии. Та же мысль выражена на стр. 10 (3—4 строки сверху). Эта общеизвестная формула так обычна и широко распространена, что мы по всей вероятности оставили бы ее без внимания, если бы в этом же учебнике не была следующая формулировка об энергии, точнее передающая суть процесса: «...энергия в этом процессе представлена однонаправленным потоком» (стр. 295, 24—27 строк снизу). Подвергаясь в организме ряду превращений, энергия постепенно «обесценивается» и в виде тепла выходит в окружающую среду и рассеивается. Понятие обмена здесь выражает лишь начальное и конечное направление энергии—поступление в организм и выход из него—а не суть энергетического процесса в целом.

Об обмене веществ можно сказать словами Э. Шредингера: «...представляется нелепостью, чтобы существенным был именно обмен веществ. Любой атом азота, кислорода, серы и т. д. так же хорош, как любой другой того же рода» («Что такое жизнь?», 1947, стр. 101—102). Лишь только, в отличие от энергии, вещество может быть использовано организмом снова и снова, бесконечное число раз.

На стр. 33 (4—6 строки снизу) читаем: «...изменчивость доставляет материал для эволюционного процесса, наследственность его закрепляет, а отбор оставляет приспособленных».

Исходя хотя бы из того, что приведено в самом учебнике об изменчивости, наследственности и отборе, мы в недоумении останавливаемся перед приведенным выражением. Обратимся сначала ко второй части цитаты, где говорится о наследственности. Известно, что в понятии наследственности мы видим начало некоторой инвариантности, противоположной изменчивости, с которой однако наследственность находится в единстве. Но никак невозможно понять, что и как закрепляет наследственность.

Нам кажется, что в первую часть цитаты следует внести некоторую поправку, так как не всякая изменчивость доставляет материал для эволюционного процесса, а лишь наследственная, мутационная. Об этом сказано в той же главе учебника, в параграфе 5. Изменяя первую часть цитаты, мы уже можем безболезненно снять вторую, как совершенно лишнюю.

Что касается третьей части цитаты—об отборе, то о нем сказано достаточно также в учебнике, чтобы быть недовольным тем, что говорится в цитате. Отбор имеет го-

раздо большее значение. Между прочим, если в эволюционном процессе устанавливается, закрепляется новое, то главным образом именно благодаря отбору.

На стр. 89 (27—29 строк сверху) написано, будто птицы и млекопитающие способствуют перекрестному опылению растений. Нам кажется гораздо ближе к истине напечатанное в учебном пособии: «Достаточно вспомнить многообразные приспособления к распространению плодов и семян с помощью птиц и млекопитающих» (1968, стр. 83, 3—5 строк сверху).

Неправильно описана семяпочка (стр. 208, 3—8 строк снизу). Из написанного к ней относится лишь то, что она покрыта оболочками (обычно двумя), все остальное—о зародыше и эндосперме—касается молодого семени. Притом вовсе не учтено, что эндосперма развивается не у всех покрытосеменных растений: у некоторых (например, у бобовых, розоцветных, тыквенных, сложноцветных и др.) эндосперма дегенерирует, от него остаются лишь следы, и питательные вещества накапливаются в семядолях.

Не совсем правильно описано строение зародышевого мешка (стр. 209, 23—26 строк сверху).

На стр. 250 (12—14 строк снизу) сказано, что в диплоидном наборе хромосом имеется весь набор генов. Если речь идет об одном наборе генов, то последний заключен в гаплоидном наборе хромосом. В диплоидном наборе имеется два набора генов, в триплоидном—три набора и т. д.

Неправильная мысль приводится на стр. 270 (21—25 строк сверху)—будто бы «практически получение полиплоидов на основе удвоения хромосом у животных невозможно». Авторы правы лишь в том, что «восстановление плодовитости» при отдаленной гибридизации животных—сложная задача. Но надо полагать последняя все-таки разрешима. Такую уверенность нам дают работы Б. Л. Астаурова над тутовым шелкопрядом и его мотивированные соображения по полиплоидизации отдаленных гибридов животных («Генетика», 1969, № 7; «Природа», 1971, № 6).

На стр. 275 (13—14 строк снизу) напечатано: «...происходят хромосомные мутации (изменения в числе хромосом)». В другом месте правильно полагается, что в группу хромосомных мутаций входят не только изменения в числе, но также структурные изменения отдельных хромосом.

Нечто подобное по форме изложения читаем на стр. 290 (11—12 строк снизу): «У позвоночных животных—птиц и млекопитающих—состояние полного анабиоза вызвать не удастся».

На стр. 306 (5—7 строк снизу) приведено: «Растительноядные насекомые служат пищей для многочисленных хищных насекомых: паукообразных и других членистоногих». Ясно видно, что вместо двоеточия должна быть запятая. Соответствующее предложение в учебном пособии приведено правильно (1968, стр. 265, 7—9 строк снизу).

Не четко выражена мысль в следующем предложении: «Главными автотрофами на Земле являются клетки зеленых растений» (стр. 161, 19—20 строки снизу). Касается ли это, например, также клеток корней?

Несомненно из-за невнимательности слово «придонных» в двух местах книги превратилось в другое слово—«природных». В разбираемом втором издании учебника (1971), на стр. 302 (15 строка снизу) читаем: «В глубоких природных участках водоема, куда почти уже не проникает солнечный свет...». Выражение с подобным же содержанием приводится также на стр. 312 (9—12 строк снизу). Ясно, что имело место искажение и слово «природных» здесь не на месте. В третьем издании учебного пособия (1968) в обоих аналогичных местах (стр. 261, 15 строка сверху, и стр. 271, 15 строка сверху) стоит слово «придонных». В первом же издании учебника (1970) фигурируют оба слова—неправильное «природных» (стр. 301, 21 строка снизу) и правильное «придонных» (стр. 311, 15 строка снизу).

В учебнике имеются и другие неясные места.

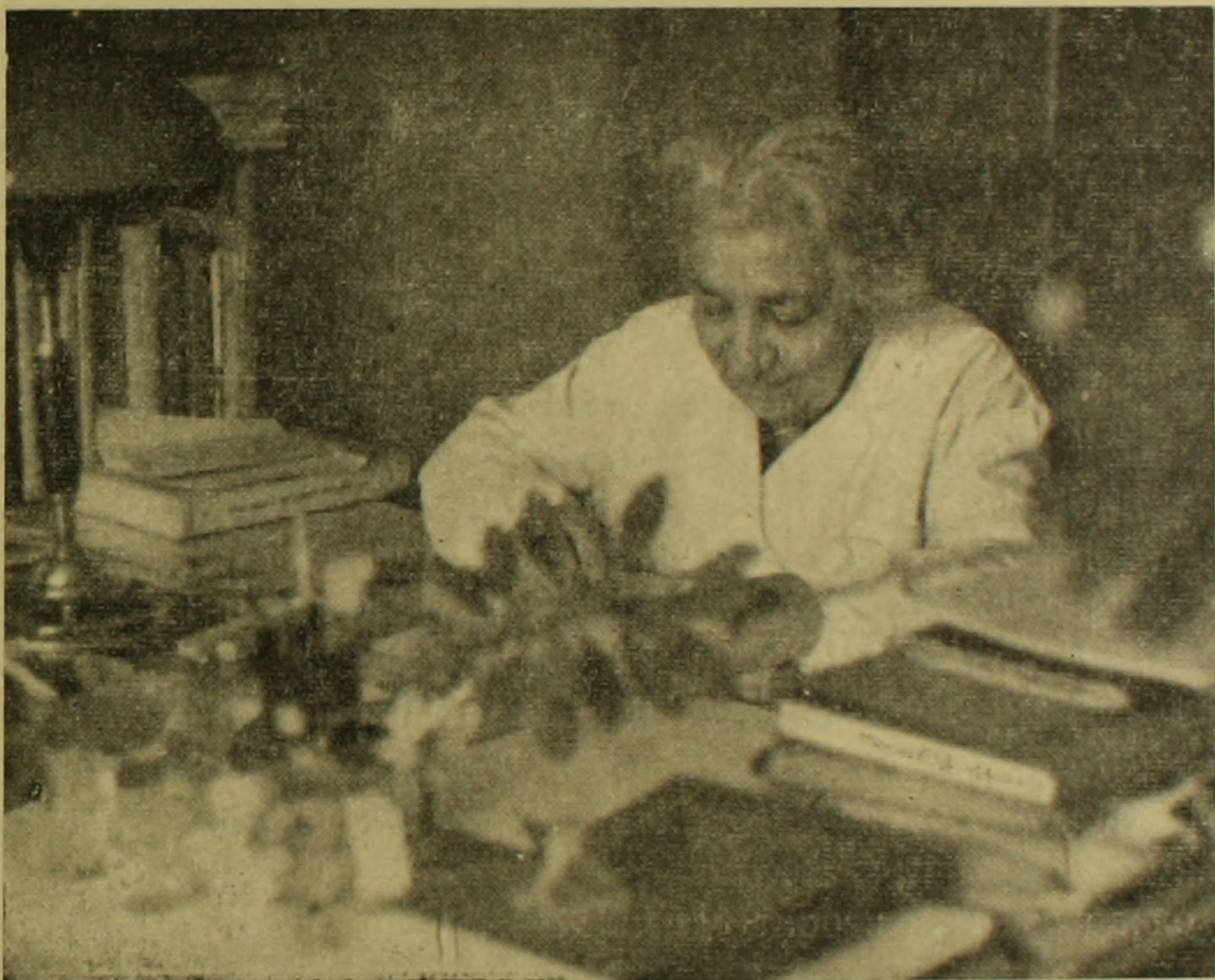
А. Г. АРАРАТЯН

ՄԵՐ ՀՈՐԵԼՅԱՐՆԵՐԸ

ՀԱՍՄԻԿ ՍԵԴՐԱԿԻ ԱՎԵՏՅԱՆ

Լրացավ Հասմիկ Սեդրակի Ավետյանի ծննդյան 70 և գիտական գործունեության 45 տարին:

Կան մարդիկ, որոնք երկարամյա անբասիր աշխատանքով կուտակելով գիտելիքներ և փորձ, իրենց 70 ամյակը դիմավորում են ավելի իմաստավորված՝ պատրաստ վերստին ծառայելու ժողովրդին ու գիտությանը: Այդպիսիներից է Հասմիկ Ավետյանը:



Հ. Ավետյանը ծնվել է ուսուցչի ընտանիքում: Միջնադարգ կրթությունը ստացել է Թիֆլիսի իգական գիմնազիայում, իսկ 1920 թվին ընդունվել Պոլիտեխնիկ ինստիտուտի գյուղատնտեսական ֆակուլտետը:

1926 թվին, ավարտելով ինստիտուտը, տեղափոխվում է Երևան և աշխատանքի անցնում Հայկ. ՍՍՀ հողժողկոմատի բույսերի պաշտպանության բաժնում, որպես միջատաբան:

Բույսերի պաշտպանության նոր կազմակերպված գիտահետազոտական կայանում լայն աշխատանքներ է ծավալում՝ պարզելու Հայաստանի գյուղատնտեսական կուլտուրաներին և անտառներին վնասող միջատների տեսակային կազմը, տարածվածությունը, կենսակերպը: 1929 թ. Հ. Ավետյանը Հողժողկոմատի կողմից գործուղվում է Հենինգրադ՝ Կենդանաբանության և ֆիտոպա-

թուղթիայի ինստիտուտ (ԻԶԻՖ)՝ մասնագիտության մեջ խորանալու: Ինստիտուտը հաջող ավարտելուց հետո նա աշխատանքը շարունակում է Հայաստանի բույսերի պաշտպանության կայանում: Շուտով կայանը դառնում է ինստիտուտ, առաջանում են նոր հարցեր, պրոբլեմներ: 1931 թ. Մ. Մակարյանի և Հ. Ավետյանի հեղինակությամբ լույս է տեսնում Հայաստանի վնասակար էնտոմոֆագունային նվիրված առաջին օրիգինալ աշխատությունը՝ «Հայկ. ՍՍՀ գյուղատնտեսական և անտառային բույսերի վնասատուները», որն այսօր էլ չի կորցրել իր թարմությունը և հաճախակի օգտագործվում է միջատաբանների կողմից:

1935 թ. կազմակերպվում է ՍՍՀՄ գիտությունների ակադեմիայի Հայկական ֆիլիալը: Հ. Ավետյանը հրավիրվում է Կենսաբանության ինստիտուտ որպես ավագ գիտաշխատող: 1938 թ. նույն ինստիտուտում դառնում է կենդանաբանության սեկտորի վարիչ: 1942 թ. նա կատարում է նաև կենսաբանական ինստիտուտի գիտական քարտուղարի պարտականությունները:

1943 թ. նոյեմբերին հիմնվում է Հայկ. ՍՍՀ ԳԱ, որի կազմի մեջ է մտնում նաև նորակազմ Կենդանաբանության ինստիտուտը: Շարունակելով աշխատել այդ ինստիտուտում որպես ավագ գիտական աշխատող, Հ. Ավետյանը միաժամանակ աշխատում է (1944—1948 թթ.) կենսաբանական գիտությունների բաժանմունքում, որպես գիտական քարտուղար:

1948—1952 թթ. Հ. Ավետյանը վարում է միջատաբանության սեկտորի վարիչի պաշտոնը՝ ԳԱ ֆիտոպաթոլոգիայի և կենդանաբանական ինստիտուտում:

1953—1957 թթ. զբաղեցնում է Կենդանաբանության ինստիտուտի դիրեկտորի պաշտոնը, միաժամանակ մնալով որպես անողնաշարավորների սեկտորի վարիչ: 1957 թվից մինչև այժմ նույն ինստիտուտում ավագ գիտական աշխատող է:

Շատ լայն է Հասմիկ Ավետյանի գիտական հետաքրքրությունների շրջանակը: Նա կենտրոնանում է պտղատու ծառատեսակների վնասատուների ուսումնասիրության վրա: Աշխատելով գիտական հիմնարկներում, Հ. Ավետյանը հաճախակի եղել է Հայաստանի կոլեկտիվ և սովետական տնտեսություններում, մասնագիտական արժեքավոր խորհուրդներով օգնելով վնասատուների դեմ տարվող պայքարի գործին:

30-ական թվականներին Զ. Գ. Սուլջյանի հետ միասին հրատարակում է «Պտղատու ծառատեսակների վնասատուները և հիվանդությունները ու պայքարը նրանց դեմ» գրքերը (1934 և 1937 թթ.): 1933 թվին նրա նախաձեռնությամբ և անմիջական ղեկավարությամբ կազմակերպվում է կենսաբանական մեթոդով պայքար՝ խնձորենու լուրջ վնասատու՝ Բրդապատ լվիճի դեմ:

Աֆելինուսի օգտագործումը վնասատուների դեմ կենսաբանական եղանակով կազմակերպված առաջին հաջողակ փորձն էր Հայաստանում և առաջիններից մեկը ՍՍՀՄ-ում: Հետագայում Հասմիկ Ավետյանի գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը ավելի է լայնանում: Նա զբաղվում է պտղակերի, կոկցիդների, ոսկեբզեզների և մի շարք այլ առաջնակարգ վնասատուների բազմակողմանի ուսումնասիրությամբ: Նրա կողմից հավաքվում է հարուստ նյութ՝ որը շարադրվում է «Պտղատու ծառատեսակների վնասատուները Հայկ. ՍՍՀ-ում» մենագրության մեջ (1952 թ.): Նույն աշխատությունը 1953 թ. նրա կող-

մից որպես դիտարկում աշխատանք ներկայացվում է պաշտպանության կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի աստիճան ստանալու համար:

Հայաստանի գյուղատնտեսական կուլտուրաների վնասատուների մասին աշխատություններում այն մինչև օրս մնում է եզակի, պարունակում է հարուստ տեղեկություններ՝ պտղատու ծառատեսակների վնասատուների տեսակային կազմի, տարածվածության, ֆենալոգիայի, պատճառած վնասի (տարբեր գոտիներում) և այլնի մասին: Այդ աշխատությունը այսօր էլ մնում է հայ միջատաբանների սեղանի գիրք և լայնորեն օգտագործվում: 1947 թ. Հայաստանում բամբակենու դաշտերում հանդես է գալիս նոր վտանգավոր վնասատու՝ տուղտացեցը: Նրա կողմից առաջին անգամ ուսումնասիրվում են տուղտացեցը պարագիտող միջատները, փորձեր են արվում նրա դեմ տրիխոգրամա օգտագործելու: Պարզվում է, որ տուղտացեցի վրա պարագիտում են 20-ից ավելի միջատներ:

Այդ տարիներից սկսած Հ. Ավետյանը նվիրվում է պտղատու ծառատեսակների վնասատուների էնտոմոֆագերի ուսումնասիրմանը: Նրա կողմից կազմած քարտարանը բովանդակում է 900 տեսակի էնտոմոֆագ:

Վ. Ա. Տրյապիցինի և Ե. Կ. էրտեցյանի հետ համատեղ հրատարակության է պատրաստել Chalcidoidea վերնաընտանիքին նվիրված աշխատությունը, որի մեջ տրվում է 324 տեսակ:

Հասմիկ Ավետյանը հրատարակել է աշխատություններ նաև վնասատու միջատների այլ խմբերի վերաբերյալ (Շալա ծղրիղը, կեղծ կեղևակերը և այլն) որոնք մեծապես նպաստել են այդ վնասատուների դեմ պայքարի միջոցների մշակմանը: Նրա հետազոտությունների արդյունքներից շատերը արտացոլվել են Գյուղատնտեսության մինիստրության կողմից կազմվող հրահանգներում:

Առանձին հետաքրքրություն են ներկայացնում Հասմիկ Ավետյանի հետազոտությունները արարատյան կոշենիլի միջատի (որդան կարմիր) վերաբերյալ: Հայկ. ՍՍՀ Մինիստրների Սովետի հանձնարարությամբ ներկայումս Կենդանաբանության ինստիտուտին կից կազմակերպված է հատուկ լաբորատորիա, որը ղեկավարվում է կոշենիլի ուսումնասիրությամբ՝ նպատակ ունենալով վերականգնելու բնական կարմիրի արտադրությունը Հայաստանում: Ի դեպ, ասենք, որ մի ժամանակ Հայաստանի որդան կարմիրը համաշխարհային հռչակ ուներ: Այդ հետազոտությունների ժամանակ օգտագործվում են նաև Ավետյանի կողմից ժամանակին կատարած հետազոտությունների արդյունքները:

Հսկայական է այն ավանդը, որը Հ. Ավետյանը ներդրել է «Գյուղատնտեսական կուլտուրաների, անտառի և պահեստի վնասատուները Հայաստանում» աշխատությունը կազմելու և հրատարակության նախապատրաստելու լոգործում: Հանդիսանալով աշխատության հեղինակներից և խմբագիրներից մեկը, նա ջանք չի խնայել բարձրորակ ձեռնարկ ստեղծելու համար, որը բովանդակում է տեղեկություններ Հայաստանում տարածված 1700-ից ավելի տեսակ վնասատուների (միջատներ, տզեր, նեմատոդներ, կրծողներ և այլն) վերաբերյալ: Աշխատությունը, որը լույս կտեսնի հայերեն 50 մամուլ ծավալով, անշուշտ մեծ ծառայություն կմատուցի բույսերի պաշտպանության գործին Հայաստանում:

Դժվար է գերազնահատել այն ստեղծագործ, անձնուրաց աշխատանքը, որը տասնյակ տարիներ Հ. Ավետյանի կողմից տարվել է՝ Կենդանաբանության ինստիտուտում՝ միջատների հավաքածուներ ստեղծելու և պահպանելու ուղ-

ղությամբ: Այսօր առաջին հերթին դարձյալ նրան ենք պարտական, որ Հայաստանում ունենք միջատների հարուստ հավաքածու, որը Սովետական Միությունում իր տեսակի մեջ համարվում է լավագույններից մեկը:

Հետազոտական աշխատանքներին զուգընթաց Հ. Ավետյանը ուժ և եռանդ չի խնայել երիտասարդ կենսաբաններ պատրաստելու գործում: Նրանցից շատերը արդեն ճանաչված գիտնականներ են:

Նրա դիրեկտորության օրոք ինստիտուտը նախաձեռնեց «Հայաստանի կենդանական աշխարհ» բազմահատոր աշխատության հրատարակությունը: Նա ակտիվ մասնակցություն է ունեցել նաև ամբողջ Ակադեմիայի հրատարակչական գործում: Ներկայումս Հ. Ս. Ավետյանը հանդիսանում է «Հայաստանի կենսաբանական հանդեսի» խմբագրական կոլեգիայի անդամ:

1963 թվից, այսինքն հիմնադրման օրից, Հասմիկ Ավետյանը Համամիութենական միջատաբանական ընկերության Հայկական բաժանմունքի նախագահն է: Աշխատանքային երկարամյա անբասիր գործունեության համար Հասմիկ Ավետյանը պարգևատրվել է Լենինի շքանշանով, Հայկ. ՍՍՀ Գերագույն Սովետի պատվոգրով, ինչպես նաև աշխատանքային արիության համար և Լենինի 100 ամյակի հոբելյանական մեդալներով:

Հ. Ավետյանը երկու անգամ ընտրվել է Երևանի Կիրովյան շրջսովետի դեպուտատ: 1957 թվից մինչև 1963 թիվը եղել է ՀՍՍՀ Գերագույն դատարանի ժողովրդականատենական:

Ի սրտե ցանկանա՞նք սիրելի Հասմիկ Սեդրակի Ավետյանին երկար տարիների կյանք, քաջառողջություն, կենսուրախություն և ստեղծագործական նոր հաջողություններ:

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Паносян А. К., Бабаян Г. С., Никогосян В. Г., Саядян Н. М., Мкртчян Дж. С., Шахмурадян С. Б.</i> О метаболизме азотобактера и бактерий различных физиологических групп при совместном культивировании	3
<i>Авоян Р. Л., Аветисян А. А., Аракелова Э. Р.</i> К молекулярному механизму действия органических веществ на холинорецепторы	11
<i>Диланян З. Х., Чуприна Д. Ф.</i> Изучение протеолитической активности молочнокислых микроорганизмов	20
<i>Арутюнян Т. Г., Давтян М. А.</i> Динамика изменения аминокислот гусениц тутового шелкопряда V возраста	24
<i>Сардарян Э. О.</i> О фенольных соединениях, продуцируемых <i>Azotobacter chroococcum</i>	31
<i>Агабабян В. Ш., Туманян К. Т.</i> К палиноморфологии рода <i>Nitraria</i> L.	36
<i>Минасян С. М., Акопян С. А.</i> Роль гипоталамуса и периферической симпатической нервной системы в реакциях организма на вибрацию	42
<i>Бабаджанян К. А., Варданян Дж. А.</i> Комплементация генов некроза и биохимические изменения у гибридов пшеницы	51
<i>Папаян С. Б.</i> К экологии малоазийской песчанки (<i>Meriones blackleri bogdanovi</i> Heptner) в Армянской ССР	59
<i>Вартанян Л. К., Мкртчян З. А.</i> Гельминтофауна и сезонная динамика зараженности сигов озера Севан	67
<i>Григорян Р. А.</i> О некоторых причинах отсутствия естественного семенного возобновления дуба в лесах северной Армении	72
<i>Шахнубарян С. Т., Серопян П. А.</i> Анатомическое исследование разных сортов томатов различной поражаемости увяданием	79
<i>Аджемян Л. А.</i> Влияние хлорофоса и рогора на амилазную активность в листьях виноградной лозы	84

Краткие научные сообщения

<i>Саканян С. Ш., Арутюнян Э. Ф.</i> О некоторых поствакцинальных сдвигах при действии эритромицина	89
<i>Коваль И. Н.</i> К вопросу об электростимуляции гиппокампа	93
<i>Агаджанян Г. М., Вартанян Л. В., Манасян А. В.</i> Действие элеутерококка на гликогенообразовательную функцию печени и обмен калия и кальция	96
<i>Самвелян А. М.</i> Изменение окраски мальвидола в водных и спиртоводных растворах	100

Рефераты

<i>Партев З. Х., Пхрикян Ж. А., Амирханян С. С., Никогосян Л. С.</i> О сохраняемости эритропоэтинов в консервированной крови	103
<i>Шакарян Г. А., Навасардян А. А., Седракан Р. О.</i> Действие стрептомицина на динамику агглютининообразовательного процесса	105
<i>Мхчян Э. И.</i> К вопросу об интенсивности эмбрионального развития кур	107
<i>Балаян Р. А.</i> Эвакуаторная функция культивированного желудка и ее изменение под влиянием питьевого лечения Джермукской минеральной водой	109

Критика и библиография

<i>Араратян А. Г., Полянский Ю. И., Браун А. Д., Верзилин Н. М., Данилевский А. С., Жинкин Л. Н., Корсунская В. М., Суханова К. М.</i> «Общая биология»	111
---	-----

Наши юбиляры

<i>Асмик Седраковна Аветян</i>	113
--	-----

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Փանոսյան Հ. Կ., Բաբայան Գ. Ս., Նիկողոսյան Վ. Գ., Սայադյան Ն. Մ., Մկրտչյան Զ. Ս., Շահմուրադյան Ս. Բ. Ազոտաբակտերիների և ֆիզիոլոգիական այլ խմբի բակտե- րիաների համատեղ աճեցման մետաբոլիզմի շուրջը	3
Ավոյան Հ. Լ., Ավետիսյան Ա. Հ., Առաֆելովա Է. Ռ. Խոլինոոքսիդոնների վրա օր- գանական նյութերի ազդեցության մոլեկուլյար մեխանիզմի մասին	11
Դիլանյան Զ. Ժ., Չուպրինա Դ. Ֆ. Կաթնաթթվային միկրոօրգանիզմների պրոտեոլի- տիկ ակտիվության ուսումնասիրությունը	20
Հաբուքյունյան Տ. Գ., Դավթյան Մ. Ա. Թթենու շերամի զարգացման 5-րդ հասակի թրթուրների ամինաթթուների դինամիկան	24
Սարգսյան Է. Հ. Azotobacter chroococcum-ի կողմից սինթեզվող ֆենոլային միա- ցությունները	31
Աղաբաբյան Վ. Շ., Թումանյան Կ. Թ. Nitraria L. ցեղի բազմաձևաբանությունը	36
Մինասյան Ս. Մ., Հակոբյան Ս. Ա. Հիպոթալամուսի և պերիֆերիկ սիմպատիկ նյար- դային համակարգի դերը վիրաբույժի հանդեպ օրգանիզմի ռեակցիայում	42
Բաբաջանյան Կ. Հ., Վարդանյան Զ. Ա. Նեկրոզի գեների կոմպլեքսնետացիան և բիոքի- միական փոփոխությունները ցորենի հիբրիդների մոտ	51
Պապանյան Ս. Բ. Փոքրասիական ավազամկան (Meriones blackleri bogdanovi Heptner) էկոլոգիայի մասին Հայկական ՍՍՀ-ում	59
Վարդանյան Լ. Կ., Մկրտչյան Զ. Ա. Սիգերի հելմինտոֆաունան և վարակվածության հաճախականությունը Սեանա լճում	67
Գրիգորյան Ռ. Ա. Հյուսիսային Հայաստանի անտառներում կաղնու սերմնային բնա- կան վերածի բացակայման մի քանի պատճառների մասին	72
Շահմուրադյան Ս. Տ., Սերոբյան Պ. Ա. Թառամումով վարակված պոմիդորի տարբեր սորտերի անատոմիական ուսումնասիրությունը	79
Աճեմյան Լ. Հ. Քլորոֆոսի և ռոզորի ազդեցությունը խաղողի տերևներում ամիլազ ֆերմենտի ակտիվության վրա	84

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Սաֆանյան Ս. Շ., Հաբուքյունյան Է. Ֆ. Հետվակցիոնային մի քանի տեղաշարժերի մա- սին էրիթրոմիցինի ազդեցության դեպքում	89
Կովալ Ի. Ն. Հիպոկամպի էլեկտրական գրգռման հարցի շուրջը	93
Աղաջանյան Հ. Մ., Վարդանյան Լ. Վ., Մանասյան Ա. Վ. էլեկտրոկոկի ազդեցու- թյունը խոշոր եղջերավոր անասունների լյարդի գլիկոգենագոյացման ֆունկ- ցիայի և կալիումի ու կալցիումի նյութափոխանակության վրա	96
Սամվելյան Ա. Մ. Մալվիդուլի փոփոխումը ջրային և սպիրտաջրային լուծույթներում	100

Ռեֆերատներ

Պարթև Զ. Խ., Փխրիկյան Ժ. Ա., Ամիրխանյան Ս. Ս., Նիկողոսյան Լ. Ս. Պահածո արյան մեջ էրիտրոպոետինների պահպանման մասին	103
Շաֆարյան Գ. Ա., Նավասարդյան Ա. Ա., Սեդրակյան Ռ. Հ. Ստրեպտոմիցինի ազդե- ցությունը ազլյուտինինագոյացման դինամիկայի վրա	105
Մխչյան Է. Ի. Հավերի սաղմնային շրջանի զարգացման ինտենսիվության մասին	107
Բալայան Ռ. Ա. Մասնատված ստամոքսի ծայրատի էվակուացիոն ֆունկցիան և նրա բարեփոխությունները Զերմուկ հանքային ջրի դործածումից խմելու միջոցով	109

Քննադատություն և գրախոսություն

Արաբադյան Ա. Գ. Полянский Ю. И., Браун А. Д., Верзилин Н. М., Данилевский А. С., Жинкин Л. Н., Корсунская В. М., Суханов К. М. «Общая биология»	111
--	-----

Մեք ճօրելյարները

Հասմիկ Սեդրակի Ավետյան	113
----------------------------------	-----

CONTENTS

<i>Panoslian H. K., Babayan G. S., Nikoghossian W. G., Sayadian N. N., Mkrtchian J. S., Shahmuradian S. B.</i> On the metabolism of <i>Azotobacter</i> and bacteria of different physiological groups under their simultaneous cultivation	3
<i>Avoyan H. L., Avetisyan A. H., Arakelova P. R.</i> The molecular mechanism underlying the action of organic compounds on cholinoreceptors	11
<i>Dilanian L. Ch., Chuprina D. F.</i> A study of the proteolytic activity of the lactic bacterial	20
<i>Harutunian T. G., Davtian M. A.</i> Amino acid changes in silkworm during the 5th stage of development	24
<i>Sardarian E. H.</i> Phenol compounds produced by <i>Azotobacter chroococcum</i> . .	31
<i>Agababian V. S., Tumanian K. T.</i> Palynomorphology of the genus <i>Nitralia</i> L.	36
<i>Minassian S. M., Akopian S. H.</i> The Role of the Hypothalamus and the peripheral sympathetic nervous system in the the Reaction of the organism towards vibration	42
<i>Babajanian R. A., Vardanian J. A.</i> The complementation of necrosis genes and biochemical variations of wheat hybrids	51
<i>Papanian S. B.</i> On the ecology of <i>Meriones blackleri bogdanovi</i> Heptner in the Armenian SSR	59
<i>Vartanian L. K., Mkrtchian Z. A.</i> Parasite fauna and seasonal contamination of <i>Coregonus lavaretis</i> of Lake Sevan	67
<i>Grigorian R. A.</i> Sonic reasons for the absence of natural seminal resumption of oak-trees in the forests of North Armenia	72
<i>Sahnoubarian S. I., Seropian P. A.</i> The anatomical investigation of different kinds of tomatoes with different degrees of fading	79
<i>Ajemian L. H.</i> The effect of chlorophos and rogor on the amylase activity of grape leaves	84

Short scientific reports

<i>Sakanian S. Sh., Harutunian E. F.</i> Some postvaccine displacement by erythromycine activity	89
<i>Koval I. N.</i> Hippocampal electrostimulation	93
<i>Aghjanian H. M., Vartanian D. V., Manacian A. V.</i> The effect of eleuterococcs on the glycogenetic function of liver and the metabolism of potassium and calcium	96
<i>Samvelian A. M.</i> The change of malvidols colour in aqueous and alcohol+aqueous solutions	100

References

<i>Barthev Z. Ch., Pchrikian J. A., Amirchanian S. S., Nikokosian L. S.</i> About the preservation of Erythropoetins in Preserved blood	103
<i>Shakarlan G. A., Navasardian A. A., Sedrakian R. O.</i> The action of streptomycine on the dynamics of the agglutinin-forming process	105
<i>Mkhtchian E. I.</i> On the intensity of the embrionic development of hens . . .	107
<i>Balayan R. A.</i> The effect of Djermouk mineral water treatment on the evacuatorial function of resective stomach stump	109

Critics and bibliography

<i>Araratian A. G.</i> Полянский Ю. И., Браун А. Д., Верзилин Н. М., Данилевский А. С., Жинкин Л. Н., Корсунская В. М., Суханова К. М. «Общая биология»	111
---	-----

J u b i l e e

<i>Hasmik Sedraki Avetian</i>	113
---	-----