ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ

ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ

ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXV

ТОМ

Հայաստանի կենսար. հանդես, 33, 1145—1247
Биолог. ж. Армении, 33, 1145—1247

1972

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Յա. Ի. Մուլքիջանյան, Հ. Կ. Փանոսյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան։

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян, Д. Н. Бабаян, 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. Բակունց, Հ. Գ. Բատիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատեւոսյան, Մ. Խ. Զայլախյան, 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.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

Բ. Լ. ԱՍՏԱՈՒՐՈՎ

ԿՈՒՍԱԾՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՊՈԼԻՊԼՈՒՐԻԱՆ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻԱՅՈՒՄ

Լավ հայտնի է այն մեծ հակադրությունը, որ պոլիպլոիդ տեսակների առկայության առումով գոյություն ունի բարձրակարգ բույսերի և բաժանաւևո կենդանիների միջև. առաջիններուի մեջ պոլիպլոիդ տեսակներ շատ հաճախ են հանդիպում, երկրորդներում՝ ծայր աստիճան հազվադեպ։

Բույսերի աշխարհում պոլիպլոիդիան շատ լայն տարածված է, առանց դժվարության ստացվում է փորձարարական եղանակով և վիթխարի դեր է խաղում տեսակների առաջացման և մշակովի սորտերի ստեղծման պրոցեսում, մինչդեռ կենդանիների մեջ մենք այդ չենք տեսնում։

Թեև կենդանիների բջիջներում ևս կարելի է համարյա նույնպիսի հեշտությամբ առաջացնել քրոմոսոմների հավաքակազմերի պոլիպլոիդացում, ինչպես և բույսերի բջիջներում, սակայն միշտ չէ որ հաջողվում է դրանցից աճեցնել հասունացած պոլիպլոիդ կենդանիներ, իսկ դրանք սեռական բազմացմամբ բուծել և պոլիպլոիդ ցեղ կամ նոր բաժանասեռ տեսակ ստանալ առայժմ չի հաջողվել։

Բույսերի մեջ (բացի սնկերից) պոլիպլոիդների մեծ հաճախության և բաժանասեռ կենդանիների աշխարհում նրանց համարյա բացակայության հակադրությունը, որը գոյություն ունի բնության մեջ, առավել ևս մշակովի բույսերի և ընտանի կենդանիների միջև, վաղուց ի վեր ուշադրություն է գրավել և հարկադրել է փնտրել այդ երևույթի պատճառները։

Առավել մեծ ճանաչում է գտել ամերիկացի գենետիկ Հ. Մյուլլերի բացատրությունը, որը նա առաջարկել էր 1925 թ. «Ինչու կենդանիների մեջ պոլիպլոիդիան ավելի հազվադեպ է, քան բուսական աշխարհում» իր աշխատության մեջ։ Մյուլլերը նշել է, որ պոլիպլոիդիան անհամատեղելի է սեռի որոշման մեխանիզմի հետ։ Նրա կարծիքով սպասելի է, որ քրոմոսոմների, այդ թվում նաև դույգ հետերոքրոմոսոմների կրկնապատկվելու դեպքում սերնդում խախտվի սեռերի նորմալ հարաբերակցությունը ($^1/_2$-ը էգեր և $^1/_2$ արուներ) և գերակշռի սեռական տեսակետից աննորմալ ինտերսեքսների խառնուրդը։

Դա երևի ճիշտ է մի շարք կենդանիների նկատմամբ։ Սակայն շատ դեպքերում այս անհամատեղելիությունը բացարձակ և անհաղթահարելի բնույթ չպետք է կրի։ Դա երևում է թեկուզ այն բանից, որ շերամի մեր նոր պոլիպլոիդ տեսակի, ինչպես նաև երկտուն բույս համասպրամի (Melandrium album) փորձարարական եղանակով ստացված տետրապլոիդների մեջ սեռի որոշման և ժառանգման մեխանիզմը գործում է անխափան, և սեռերը սերնդում նորմալ են բաշխվում։

Անկասկած, կենդանիների հենց բաժանասեռությունը բավական մեծ դժվարություն է ներկայացնում պոլիպլոիդ տեսակ ստեղծելու համար։ Պոլիպլոիդ նոր տեսակի նախասկիզբ ծառայող պոլիպլոիդ սերունդ առաջացնելու համար

պետք է որ երկու ծնողներն էլ միանման պոլիպլոիդներ լինեն։ Երկու միանման պոլիպլոիդների, օրինակ՝ տետրապլոիդների պատահական ստացումը և խաչասերումը գործնականում անհավանական է։ Իսկ եթե տետրապլոիդ սեռական բջիջներ առաջանում են միայն էգի կամ միայն արուի օրգաններում, ապա տետրապլոիդի և նորմալ դիպլոիդի խաչասերման հետևանքով այդ սկզբնական պոլիպլոիդիան էլ կոչնչանա, որովհետև կստացվեն անպտուղ տրիպլոիդներ։

Վերջապես, բաժանասեռ պոլիպլոիդներ առաջանալուն մեծ խոչընդոտ է հանդիսանում պոլիպլոիդների, մանավանդ ավտոպոլիպլոիդների անպտղությունը, իսկ դա շատ հաճախ է հանդիպում ինչպես ավտոպոլիպլոիդ բույսեր, նույնպես և ավտոպոլիպլոիդ կենդանիներ ստանալու ժամանակ։

Կարճ ասած, այնքան էլ դժվար չէ հասկանալ, թե ինչու բաժանասեռ կենդանիների մեջ պոլիպլոիդիան խիստ հազվադեպ է։ Մի այլ՝ հասկանալու համար շատ ավելի խրթին հարց է, թե ինչպես է լինում, որ բաժանասեռ կենդանիների մեջ, թեև շատ հազվադեպ, բայց այնուամենայնիվ պոլիպլոիդ տեսակներ ստացվում են։

Այս հարցի բանալին տալիս է այն սերտ կապը, որ բնության և փորձարարության մեջ գոյություն ունի պոլիպլոիդիայի և կուսածնության միջև։

Եթե բաժանասեռ կենդանիների տեսակների մեջ պոլիպլոիդիան խիստ հազվագյուտ երևույթ է, ապա կուսածնությամբ բազմացող կենդանական համարյա բոլոր տեսակները պոլիպլոիդ են։ Կուսածին կենդանիների մեջ պոլիպլոիդները նույնքան հաճախ են հանդիպում, որքան ապոմիկտիկ բույսերի մեջ։

Այսպիսով, պոլիպլոիդ տեսակների առաջացման հազվադեպությունը կամ հաճախականությունը օրգանիզմների մեկ կամ մյուս խմբում բոլորովին էլ նրանով չի որոշվում, թե դրանք կենդանիներ են կամ բույսեր։ Պոլիպլոիդների էվոլյուցիոն ամրացման հնարավորությունը և հեշտությունը պայմանավորվում է օրգանիզմների տվյալ խմբին հատուկ՝ նրանց վերարտադրման ցիտոգենետիկական մեխանիզմների առանձնահատկություններով։

Գենոտիպի ուժեղ և բարդ փոխակերպումների (օրինակ՝ մեյոզի, ապոմիքսիսի, ինչպես և բաժանասեռ կենդանիների սեռի քրոմոսոմային որոշման) հետ կապված ժառանգական փոխանցման ցիտոգենետիկական մեխանիզմները հանդիսանում են լուրջ անջրպետներ, որոնք խոչընդոտում են պոլիպլոիդ տեսակների առաջացմանը բնության մեջ և նրանց արհեստական ստացմանը։

Ընդհակառակը, կենդանիների կուսածնությունը, ինչպես և անսեռ բազմացումը, որի ժամանակ վերարտադրման քրոմոսոմային մեխանիզմը խիստ պարզեցված է լինում, բույսերի ապոմիքսիսը և վեգետատիվ բազմացումը վերացնում են այդ անջրպետները և նպաստում են պոլիպլոիդիայի էվոլյուցիոն ամրացմանը։ Հայտնի է նաև, որ ինչպես կուսածնության, նույնպես և պոլիպլոիդիայի էվոլյուցիոն առաջացմանը և ամրացմանը հաճախ նպաստում է հեռավոր հիբրիդիզացիան։

Կարելի է բերել բնության մեջ նկատվող բազմաթիվ և ցուցադրական օրինակներ, որոնք ցույց են տալիս այն դրական կապը, որ գոյություն ունի պոլիպլոիդիայի, կուսածնության և հիբրիդացման միջև։ Կարելի է նաև ցույց տալ, որ բաժանասեռ կենդանիների մեջ պոլիպլոիդիայի հազվադեպ օրինակները հանդիպում են հենց այն խմբերում, որոնց հատուկ է նաև կուսածնությունը։

Այս բոլոր փաստերը հիմք տվին մեզ զարգացնելու պոլիպլոիդ բաժանասեռ կենդանիների անուղղակի առաջացման մի վարկած (հիպոթեզ)։ Այդ առաջացումը սխեմատիկ կերպով և ընդհանրացված պատկերվում է որպես մի պրոցես՝ կազմված հետևյալ փուլերից.

առաջին քայլ՝ անցում սեռական բազմացման եղանակից ժամանակավոր կուսածին բազմացմանը, բնության մեջ հաճախակի հանդիպող բնական կուսածնությանը.

երկրորդ քայլ՝ կուսածին ռասաների մեջ քրոմոսոմների թվի կրկնապատկման միջոցով շատ հեշտ տեղի ունեցող անցում քրոմոսոմների դիպլոիդ թվից (2x) տետրապլոիդ թվին (4x).

երրորդ քայլ՝ տրիպլոիդ (3x) կուսածին տեսակների առաջացում տետրապլոիդ կուսածին էգերի և բաժանասեռ էկակետային տեսակի արուների խաչասերման միջոցով.

չորրորդ և եզրափակիչ քայլ՝ երկրորդային հետադարձ անցում բազմացման բաժանասեռ եղանակին, այժմ արդեն պոլիպլոիդ վիճակում, կուսածին պոլիպլոիդների (մասնավորապես տրիպլոիդների) և բաժանասեռ դիպլոիդ ազդակիցների հետևողական հիբրիդացման միջոցով։

Նշանակալից է, որ բաժանասեռ պոլիպլոիդ կենդանիների այդպիսի անուղղակի (կուսածնության և հիբրիդացման միջոցով) առաջանալու վարկածը հաստատվում է ոչ միայն կուսածնության և հետևողական հիբրիդացման նկատմամբ բնության մեջ կատարած բազմաթիվ դիտումներով, այլև կարող է իրականացվել լաբորատոր փորձերով։ Կենդանիների բաժանասեռ պոլիպլոիդ տեսակի այդպիսի անուղղակի առաջացման փորձարարական մոդել է հանդիսանում թթենու շերամի առաջին ալլոտետրապլոիդ տեսակի արհեստական ստացումը մեր լաբորատորիայում՝ արհեստական կուսածնության և հետևողական հիբրիդացման միջոցով։

Պոլիպլոիդ (ալլոտետրապլոիդ) նոր տեսակը պահպանելով իր պոլիպլոիդ կազմվածքը արդեն 12 տարի է ինչ բազմանում է սովորական սեռական եղանակով։ Այդ ժամանակի ընթացքում մենք ստացել ենք հազարավոր պոլիպլոիդ թրթուրներ ու թիթեռներ։

Շերամի փորձարարական եղանակով ստացված այս պոլիպլոիդ ձևը պետք է անվանել նոր տեսակ, որովհետև այն կարող է գոյություն ունենալ միայն «իր մեջ» բազմանալով։

Իսկ եթե ալլոպոլիպլոիդ թիթեռները փորձենք խաչասերել շերամի էկակետային երկու նորմալ դիպլոիդ տեսակներից որևէ մեկի հետ (ընտանի շերամ Bombyx mory L., վայրի շերամ B. mandarina Moore), ապա խաչասերումը միանգամայն հաջող կընթանա, բայց որպես արդյունք կստացվեն տրիպլոիդներ՝ կենդանիներ քրոմոսոմների երեք հավաքակազմով. դրանք ինչպես իրար հետ, նույնպես և էկակետային ծնողական տեսակների հետ խաչասերելիս միշտ անպտուղ սերունդ են տալիս։ Այդպիսի վերարտադրական մեկուսացումը՝ խաչասերման դեպքում պտղատու հիբրիդներ տալու անընդունակությունը իսկական, կամ ինչպես սիստեմատիկներն են ասում, «լավ տեսակների» (ի տարբերություն այլատեսակների, ենթատեսակների, ռասաների և այլն) ամենահաճախ, կարևոր և բավական հանդիսացող, թեև ոչ պարտադիր հատկանիշներից մեկն է։ Հենց սա էլ թույլ է տալիս ասելու, որ մենք արհեստականորեն կենդանու իսկապես նոր տեսակ ենք ստացել։

Համառոտակի շարադրենք բազմամյա մոդելային փորձի արդյունքները։

Պոլիպլոիդ շերամի պատմություն

Շերամի պոլիպլոիդ տեսակի ստացումը միանգամից չէ, որ հաջողվել է։ Այն պահանջել է բազմամյա և երբեմն շատ բարդ բջջաբանական ու գենետիկական հետազոտություններ։ Աշխատանքի տարբեր փուլերում տարվող հետազոտություններին մասնակցել են սույն հոդվածի հեղինակի բավական շատ օգնականներ, աշակերտներ ու աշխատակիցներ։ Դրանց մեջ առանձնապես պետք է նշել հետևյալ բջջաբանների և գենետիկների անունները. Ս. Լ. Ֆրոլովա, Վ. Պ. Օստրյակովա-Վարշավեր և Վ. Ն. Վերեյսկայա։ Այդ բոլոր հետազոտությունների մասին կպատմեմ ամենաընդհանուր ու հակիրճ ձևով։

Առաջին **բայլ՝ անցում բաժանասեռ բազմացումից միասեռ (կուսածին) բազմացմանը.**

Արհեստական կուսածնության ստացում։ *Սկզբում հարկադրված եղանք մշակել չբեղմնավորված ձվերը կուսական զարգացմանը դրդելու հուսալի եղանակ (արհեստական կուսածնություն)։ Չբեղմնավորված ձվերի արհեստական ակտիվացման հնարավորությունը դեռևս 1886 թ. պարզել է ռուս կենդանաբան Ա. Ա. Տիխոմիրովը հենց շերամի վրա կատարած փորձերում, բայց նրան հաջողվում էր ստանալ ոչ լրիվ զարգացում՝ այլ միայն սկզբնական փուլերը և, որպես ամենահազվադեպ բացառություն, ձվերից դուրս էին գալիս եղակի թրթուրներ։*

Մեր դարի 30-ական թվականների սկզբին աշխատանքները շերամի արհեստական կուսածնության ուղղությամբ վերսկսվեցին Ճապոնիայում և ՍՍՀՄ-ում։ Ռուսաստանում այդ աշխատանքին ձեռնարկեց ականավոր կենսաբան, մեր երկրում փորձարարական կենսաբանության և գենետիկայի հիմնադիրներից մեկը՝ Նիկոլայ Կոնստանտինովիչ Կոլցովը։ 1934 թ. ինձ՝ նրա աշակերտին, բախտ վիճակվեց մշակել չբեղմնավորված ձվերի լրիվ զարգացումը ակտիվացնելու օրիգինալ, տեխնիկորեն շատ պարզ և հուսալի եղանակ։ Շերամի էգերի փորիկից հանած չբեղմնավորված ձվերը՝ հենց նոր բեղմնավորված ձվերի նման գտնվում են հասունացման առաջին բաժանման մետաֆազի փուլում։ Եթե չբեղմնավորված ձվերը այդ փուլում 18 րոպեով ընկղմենք մինչև 46° տաքացրած ջրի մեջ, ապա դրանց կարելի է դրդել զարգանալու բեղմնավորվածների նման։

Ջերմացումը քայքայում է հասունացման՝ ռեդուկցիայի առաջին բաժանման մետաֆազի իլիկը։ Ձվի մեջ որոշ ժամանակ անց առաջանում է նոր իլիկ, սակայն սա արդեն երկրորդ իլիկն է, և այս անգամ քրոմոսոմները ենթակա են միայն էվոլյուցիոն բաժանման։ Քրոմոսոմների թվի ռեդուկցիա բոլորովին տեղի չի ունենում և տրոհման կորիզում, ապա և սաղմի բոլոր բջիջների կորիզներում պահպանվում է քրոմոսոմների ելակետային հավաքակազմը (28×2=56=2x)։ Սա կոչվում է դիպոտիկ կամ ամեյոտիկ կուսածնություն, որի դեպքում ձվաբջջի հասունացման բաժանումների (մեյոզի) ընթացքում տեղի ունեցող գենոտիպի բարդ փոխակերպումը առավելագույն չափով պարզեցված է և հասած հավասարաժառանգային բաժանմանը կամ միտոզին։ Այս եղանակով ակտիվացրած ձվերը նորմալ զարգանում են, և նրանցից առաջանում են մայր-ծնողի գենոտիպը և նրա բոլոր առանձնահատկությունները

ստույգ կրկնող միայն էգեր։ Չբեղմնավորված ձվերի 46° ջրում 18 րոպե պարզ ջերմացումը հնարավորություն է տալիս ստանալու ցանկալի քանակության կուսածին թիթեռներ, միշտ միայն էգեր։

Այսպիսով, արհեստական կուսածնության միջոցով կարելի է հեշտությամբ ստանալ և առանց բեղմնավորման անսահման երկար ժամանակ բազմացնել ըստ ժառանգական հատկությունների իդեալական միատարր գծեր՝ կլոններ։

Սրանք բաղկացած են միայն էգերից, որոնք ստույգ իրար նման են որպես նույնական երկվորյակներ և կրկնում են այն ելակետային էգին, որից հանված էին չբեղմնավորված ձվերը։

Շնորհի արհեստական ամեոտիկ կուսածնության ստեղծումը նմանվում է բաժանուսեո դիպլոիդ տեսակների էվոլյուցիոն անցումը բնական կուսածնության։

Երկրորդ քայլ՝ պոլիպլոիդ կուսածնության առաջացումը։ *Սակայն կուսածին դուստրերի և նրանց մոր միջև գոյություն ունեցող գենոտիպիկ ստույգ նմանության հենց նոր ընդգրկած կանոնի մեջ կա մի շատ կարևոր բացառություն։ Կուսածին էգերի ղրած ձվերի հետազոտման ժամանակ նկատվել է, որ նրանցից մի քանիսը երկու տեսակ ձվեր են դնում. որոշ ձվեր նորմալ մեծության են, իսկ մյուսները՝ սովորականից մեկ ու կես անգամ մեծ։ Պարզվեց, որ նրանք պարունակում են քրոմոսոմների ոչ թե դիպլոիդ, այլ տետրապլոիդ հավաքակազմ $28 \times 4 = 112 = 4x$։ Այս առանձնահատկությունը դրսևորվում է միայն կուսածին էգերի ղրած ձվերի մեջ, բայց այդ երևույթն այնքան հաճախ է հանդիպում, որ երբեմն տետրապլոիդ ձվերի միջին քանակությունը հասնում է 25%-ի։ Այսպիսով, կուսածնությամբ բազմացող ձվերի մեջ սաղմնային զարգացման սկզբնական փուլերում (որոհման ժամանակ, երբ բջիջների բուն բազմանում են) քրոմոսոմների կրկնապատկման հետ միասին երբեմն բջիջները և կորիզները չեն բաժանվում կամ առանձին բջիջներ կարող են իրար հետ միաձուլվել։ Տեղի է ունենում սոմատիկ պոլիպլոիդացում։ Վերջինս չի խանգարում հետագա զարգացմանը և ձվերից հայտնվում են այնպիսի առանձնյակներ, որոնք դիպլոիդ բջիջների կողքին ունենում են նաև տետրապլոիդ բջիջներ և հյուսվածքներ։ Զարգացման ընթացքում որքան վաղ տեղի ունենա սոմատիկ պոլիպլոիդացումը, այնքան տվյալ էգի մարմնում շատ տետրապլոիդ հյուսվածքներ կլինեն։ Եթե այդ պրոցեսին մասնակցեն նաև այն բջիջները, որոնցից հետագայում գամետներ են առաջանալու, ապա այն ժամանակ կստացվեն ոչ միայն դիպլոիդ, այլև տետրապլոիդ ձվաբջիջներ։ Այդպիսի «քիմեռային» էգերը կոչվում են միքսոպլոիդ էգեր։*

Եթե 4x ձվերը ենթարկվեն ջերմային ակտիվացմանը, նրանք կարող են տետրապլոիդ կուսածին առանձնյակների, ապա և նույնպիսի կլոնների սկիզբ տալ։

Կուսածին կլոնների այդ պոլիպլոիդացումը մոդելավորում է բնության մեջ պոլիպլոիդ (տետրապլոիդ) կուսածին տեսակների կամ ռասաների այնքան հաճախակի առաջացումը։

Երրորդ քայլ՝ անցում պոլիպլոիդ՝ տրիպլոիդ կուսածնությանը։ *Քանի որ մենք սովորել ենք ստանալ տետրապլոիդ էգեր և ջերմակտիվացման միջոցով վերարտադրել չբեղմնավորված տետրապլոիդ ձվերը, ապա բոլորովին դժվար չի լինի ստանալ նաև երկու սեռի տրիպլոիդներ՝ քրոմոսոմների եռակի հավա-*

քակազմով (3x)։ Դրա համար միայն պետք է տետրապլոիդ էգերին (4x) խաչասերել սովորական դիպլոիդ արուների հետ (2x)։ Այդ տրիպլոիդները ամեն տեսակի խաչասերումների՝ ինչպես իրար, այնպես և նորմալ դիպլոիդների հետ խաչասերելու դեպքում բոլորովին անպտուղ են մնում, որովհետև մեյոզում գույգերով կոնյուգացիա կատարելու ժամանակ երրորդ «ավելորդ» հավաքակազմի քրոմոսոմները զուգակիցներ չգտնելով անկանոն բաշխվում են սեռական բջիջների միջև։ Դրա հետևանքով ստացվում են գեներատիկորեն աննորմալ անեուպլոիդ ձվաբջիջներ և սերմնաբջիջներ։ Բեղմնավորման ժամանակ այդպիսի սեռական բջիջների միաձուլումից առաջանում են զենային խախտված հաշվեկշիռ ունեցող անկենսունակ սաղմեր։

Վերոբերյալի հիման վրա թվում է, թե տրիպլոիդների ստացումը անհուսալի փակուղու է հասցնում շերամի փորձարարական պոլիպլոիդ տեսակ ստանալու ողջ աշխատանքը։ Սակայն իրականում հենց հակառակն է լինում. տրիպլոիդների ստացումը դառնում է այն անհրաժեշտ ստուգիչը, որը տանում է դեպի պոլիպլոիդ նոր տեսակի առաջացում։

Առաջին հայացքից լիովին անհեթեթ և տարիմաստ է թվում, որ այդքան ոչ ցիարժեք օրգանիզմները՝ տրիպլոիդները, որոնք նորմալ սեռական եղանակով սերունդ տալու կատարելապես անընդունակ են, կկարողանան բազմանալ միանգամայն անսովոր՝ շերամին ոչ հատուկ արհեստական ջերմային կուսածնությամբ, այսինքն՝ մոր մարմնից անջատված չբեղմնավորված տրիպլոիդ ձվերը տաք ջրում համարյա մահացու ջերմացման եղանակով։

Այդ տարիմաստությունը սակայն կարող էր նախօրոք դուշակված լինել։

Ինչպես հիշում ենք, արհեստական ջերմային կուսածնության դեպքում տեղի է ունենում սեռական բազմացման գենետիկական մեխանիզմների խիստ ապարպեցում և քրոմոսոմների վերևում հիշատակված զույգերով կոնյուգացիան և թվի կրկնակի պակասումը (ռեդուկցիան) չեն կատարվում։ Մեր լաբորատորիայում մշակած արհեստական կուսածնության մեթոդը հենց այն պատճառով է այդպես արդյունավոր, որ կիրառած ներգործությունը ճնշում է ձվաբջջի ռեդուկցիոն բաժանումը և դրա հետևանքով կուսածին սաղմը միանգամից ստանում է քրոմոսոմային և գենային ստույգ այնպիսի հավաքակազմ, ինչպիսին ունեցել է նրա մայրը։

Տրիպլոիդ չբեղմնավորված ձվերի (3x) ջերմակտիվացման դեպքում վերանում է հենց այն ճակատագրական դժվարությունը (քրոմոսոմների եռակի հավաքակազմի կանոնավոր կրկնակի պակասման անհնարինությունը), որը տրիպլոիդներին դարձնում է նորմալ սեռական բազմացմանը անընդունակ։ 3x օվոցիտների կուսածին զարգացման հետևանքով առաջանում են տրիպլոիդ դուստրներ, իսկ ապա նաև տրիպլոիդ կլոններ։

Այսպիսով, բացի նորմալ դիպլոիդ կենդանիներից, կուսածնությունը հնարավորություն տվեց ստանալու և բուծելու պոլիպլոիդ կլոններ, սկզբում տետրապլոիդ գեների չորս, ապա և տրիպլոիդ՝ երեք հավաքակազմով։

Չորրորդ հայլ՝ երկրորդային վերադարձ կուսածնությունից բաժանասեռ բազմացմանը, բայց արդեն պոլիպլոիդ վիճակում։ Հետագայում պարզվեց, որ սոմատիկ պոլիպլոիդացում տեղի է ունենում նաև տրիպլոիդ կուսածին ձվերի զարգացման ժամանակ։ Որպես հետևանք առաջանում են միքսոպլոիդ էգեր (3x+6x), որոնք պարունակում են ոչ միայն տրիպլոիդ, այլ նաև հեքսապլո-

իդ հյուսվածքներ $28 \times 6 = 168 = 6x$: Տրիպլոիդ կլոնների կուսածին էգերը մի-ջին հաշվով մոտավորապես 1% հեքսապլոիդ ձվեր են տալիս: Ջույգ պոլի-պլոիդ լինելով՝ 6x ձվարջիջները կատարում են հասունացման երկու նորմալ բաժանում և քրոմոսոմների թվի ռեդուկցիայի հետևանքով առաջացնում են իդական 3x նախակորիզ: Հապլոիդ սերմարջիջ առաջացնող նորմալ արուի կողմից բեղմնավորվելուց հետո այդ ձվարջիջներից առաջանում են երկու տետրապլոիդներ $(3x + 1x) = 4x$: Ակզապիսով, կուսածին տրիպլոիդ էգերը միշտ կարող են աղբյուր ծառայել ցանկացած քանակության երկու տետրապլոիդներ ստանալու համար:

Թվում էր, թե այժմ բավական է այդ տետրապլոիդ էգերը և արուները իրար հետ խաչասերել և կատեղծվի ընտանի շերամի նոր տետրապլոիդ տեսակ: Սակայն շերամի նոր ստացված բազմաթիվ տետրապլոիդ արուները մշտապես լիովին անպտուղ էին լինում: Ավտոտետրապլոիդ արուների անպտղության գլխավոր պատճառն այն էր, որ տետական բջիջների (գամետների) առաջացման պրոցեսում քրոմոսոմների նորմալ կոնյուգացիան խախտվում է: Տետրապլոիդ արուների մեջ զույգերով կոնյուգացիայի փոխարեն հաճախ տեղի է ունենում չորս հոմոլոգ քրոմոսոմների պոլիվալենտ կոնյուգացիա (3+1), որը տանում է դեպի անուպլոիդ (հիպո և հիպերդիպլոիդ) գամետների առաջացում, մանավանդ տրամախաչման (կրոսինգովերի) առկայության դեպքում: Բազմանալու ընդունակ տետրապլոիդ տեսակ ստեղծելու համար պետք է հաղթահարել արուների անպտղությունը, իսկ դրա համար պետք է հասնել այն բանին, որ յուրաքանչյուր չորս հոմոլոգ քրոմոսոմներ կոնյուգացիա կատարեն միշտ երկուական զույգերով:

Ահա նպատակով մենք կիրառեցինք հիբրիդային պոլիպլոիդներ կամ ամֆիպլոիդներ ստանալու սկզբունքը, որը 1927 թ. գտել է ականավոր գենետիկ-բուսաբան և ճանապարհորդ ակադեմիկոս Ն. Ի. Վավիլովի աշակերտ և սերտակից՝ տաղանդավոր ռուս ցիտոգենետիկ Գ. Դ. Կարպեչենկոն, բույսերի վրա կատարած փորձերում:

Գ. Դ. Կարպեչենկոն ցույց տվեց, որ բողկի (Raphanus) և կաղամբի (Brassica) միանգամայն անպտուղ միջցեղային հիբրիդը, յուրատեսակ մի «բուսական ջորի» Raphanobrassica կամ «բողկակաղամբ», որը ունի բողկի և կաղամբի քրոմոսոմների մեկական հավաքակազմ, կարող է փոխակերպվել մի հսկա և լիովին պտղաբեր բույսի, եթե այն դարձվի պոլիպլոիդ՝ քրոմոսոմների թիվը կրկնապատկելով այնպես, որ նրա քրոմոսոմային չորս հավաքակազմերը բաղկացած լինեն երկու բողկային և երկու կաղամբային հավաքակազմերից: Այս տետրապլոիդները մի տեսակ հիբրիդային կրկնակի դիպլոիդներ են և կոչվում են ամֆիդիպլոիդներ: Նրանք նորմալ պտղատու են դառնում այն պատճառով, որ յուրաքանչյուր քրոմոսոմ մեյոզի ժամանակ ունի իր իսկ տեսակի պարտնյորը, այնպես որ զույգերով կատարվող կոնյուգացիան և քրոմոսոմների բաշխումը սեռական բջիջների միջև միանգամայն կանոնավոր են ընթանում:

Բազմաթիվ բույսերի նկատմամբ իրեն արդարացրած հիբրիդային պտղատու տետրապլոիդ ստանալու հենց այս եղանակը կիրառվեց շերամի նկատմամբ՝ նրա տետրապլոիդների անպտղությունը հաղթահարելու համար: Այդ նպատակով ծրագրվեցին այնպիսի հիբրիդային տետրապլոիդներ, որոնց քրոմոսոմների երկու հավաքակազմերը ստացվում էին թթենու ընտանի շերամից

Bomdyx mory L. և երկու հավաքակազմերը՝ նրա վայրի ազգակից B. mandarina Moore տեսակից։ Երկու տեսակների էլ քրոմոսոմների դիպլոիդ թիվը 2x=56 է։ Երկու տեսակը իրարից խիստ տարբերվում են թե արտաքինով և թե իրենց կենսաբանությամբ։ Վայրի և ընտանի շերամները խաչասերվում են իրար հետ թեպետև ոչ առանց դժվարության, ընդ որում նրանք տալիս են լիովին պտղատու դիպլոիդ հիբրիդներ։

Խաչասերումների և կուսածին սերունդներ ստանալու բարդ ընթացքը՝ որի շնորհիվ առաջացել են շերամի հիբրիդային տետրապլոիդները, կատարվել է այս հաջորդականությամբ։ Սկզբում թթենու ընտանի շերամի կուսածին տետրապլոիդ կլոնից էգեր ենք վերցրել և խաչասերել ենք վայրի շերամի նորմալ դիպլոիդ արուների հետ։ Որպես արդյունք ստացվեցին ալլոտրիպլոիդ հիբրիդային էգեր և արուներ՝ գեների երեք հավաքակազմով, որոնցից երկու հավաքակազմ ծագում էին ընտանի և մեկը վայրի շերամից։ Այս տրիպլոիդները լիովին անպտուղ են։ Այդ պատճառով տրիպլոիդ հիբրիդային էգերից՝ արհեստական կուսածնության հետևանքով, այսինքն՝ չբեղմնավորված ձվերի ջերմային ակտիվացման միջոցով ստացվեց նույնպիսի ալլոտրիպլոիդ իգական կլոն և այդ կլոնի էգերը երկրորդ անգամ խաչասերվեցին վայրի ձևի դիպլոիդ արուների հետ։ Ինչպես հիշատակված էր վերևում, տրիպլոիդ կլոնների կուսածին էգերը հաճախ միքսոպլոիդ են լինում (3x+6x) և մոտավորապես 1% առաջացնում են քրոմոսոմների վեց հավաքակազմով ձևեր։ Այս հեքսապլոիդ ձևերը նորմալ արուներից բեղմնավորվելով տալիս են երկու սեռի տետրապլոիդ սերունդներ։ Այժմ տետրապլոիդները հիբրիդային են և ինչպես սպասվում էր, թեև ոչ բոլորը և ոչ լիովին բայց այնուամենայնիվ պտղատու էին ։ Նրանց խաչասերումը իրար հետ և հետադարձ՝ B. mory L. տետրապլոիդ էգերի հետ, սկիզբ տվեց գեների քառապատիկ հավաքակազմով շերամի՝ կենդանիների մեջ առաջին արհեստական տեսակին։

Քանի որ այդ հիբրիդային տետրապլոիդները (Bombyx mory×B. mandarina) ալլակետային տեսակների (B. mory L և B. mandarina Moore) գենետիկական մոտիկության պատճառով իսկական ամֆիդիպլոիդ չեն հանդիսանում, նրանց մեյոզը նորմալից նույն շեղումներն ունի, ինչ որ ընտանի շերամի տետրապլոիդներին, ճիշտ է, ոչ այնքան ուժեղ արտահայտված, ինչպես վերջիններին է։ Այնուամենայնիվ սեռական բջիջների մի փոքր մասի հասունացման բաժանումները կանոնավոր են կատարվում, առաջանում են նորմալ գամետներ և ալլոտետրապլոիդ արուներից մի քանիսը մասնակորեն պտղատու են ստացվում։ Տետրապլոիդ տեսակի պտղատվություն՝ նրա բուծման ընթացքում շատ դանդաղ բարձրանում է։ Դա կատարվում է շնորհիվ առավել պտղատու արուների ընտրության։ Առանձին դեպքերում այժմ այն համարյա նորմալի է հասնում։

Փորձի ընդհանուր կենսաբանական նշանակությունը

Շերամի տետրապլոիդ տեսակը ծառայից որպես փորձարարական մոդել. այն հաստատում է բնության մեջ բաժանասեռ պոլիպլոիդների անուղղակի (կուսածնության և հիբրիդացման միջոցով) առաջացման վարկածի ճշտությունը։

Նկարագրված փորձը մոդելային նշանակություն ունի նաև մի այլ պրոբլեմ լուծելու համար։ Դա այն պրոբլեմն է, թե մենք արդյոք երբևիցե կկարողա-

նանք փորձարարական եղանակով ստեղծել կենդանիների պոլիպլոիդ ցեղեր և տեսակներ, ինչպես բույսերին ենք ստեղծում:

Մեզ թվում է, որ կենսաբանական գիտելիքների ընդհանուր վիճակը, գենետիկայի և զարգացման կենսաբանության մեթոդական զինվածությունը այդ աշխատանքի առաջ կանգնած դժվարությունների և հնարավորությունների պիտակցությունը ներկայումս այնպիսին են, որ արդեն կարելի է այդ խնդիրը համարել թեպետև դժվարին, բայց իրական:

Ձկների, երկկենցաղների, կաթնասունների ձվարջիջներում տետրապլոիդիա և այդ խնդիրը լուծելու համար կարևոր տրիպլոիդիա ստանալը համեմատաբար դժվար չէ: Առանձնապես մեծ աշխատանք չէ ձկների և երկկենցաղների պոլիպլոիդ խավիարահատների զարգացման ապահովումը: Ինչ վերաբերում է կաթնասունների ձվարջիջներին և սաղմերին, ապա դնալով ավելի ու ավելի մատչելի է դառնում մոր մարմնից դուրս (in vitro) նրանց ակտիվացումը, բեղմնավորումը և զարգացումը, ապա և սաղմերի դաստիարակումը այլ մոր (խորթ մոր) արգանդին պատվաստելու միջոցով:

Ինչպես վերևում տեսանք, փորձարարական պոլիպլոիդների անպտղությունը հաղթահարելու համար շատ կարևոր է կիրառել հեռավոր հիբրիդացում և ստանալ հիբրիդային պոլիպլոիդներ՝ ամֆիդիպլոիդներ: Բայց լավ հայտնի է, որ շատ լայն են ոչ միայն անողնաշարավորների, այլև ստորակարգ (ձկներ, երկկենցաղներ) և բարձրակարգ (թռչուններ, կաթնասուններ) ողնաշարավորների միջտեսակային և նույնիսկ միջցեղային հիբրիդներ ստանալու հնարավորությունները: Բավական է հիշեցնել, որ մարդը դարերից ի վեր ստանում է մի շարք միջտեսակային հիբրիդներ, օրինակ՝ անպտուղ ջորի, միասապատ և երկսապատ ուղտերի հիբրիդներ՝ նաո և այլն: Ջորու, զեբրոիդների և այդպիսի շատ այլ հիբրիդների մեջ տարածված լրիվ և մասնակի անպտղությունը, թեև դա կարող է տարիմաստ թվալ, խոսում է ոչ թե «դեմ» այլ հենց «կողմ» այն բանին, որ այդպիսի հիբրիդները (ամֆիդիպլոիդները) պոլիպլոիդ դառնալու դեպքում պետք է որ վերականգնեն իրենց պտղաբերությունը և կարողանան բազմանալ որպես հաստատուն նոր տեսակներ: Կարպեչենկոյի սկզբունքի կիրառելիությունը (ամֆիդիպլոիդների ստացում՝ անպտուղ հիբրիդների պտղաբերությունը վերականգնեցնելու համար) կենդանիների նկատմամբ ցույց է տրված շերամի օրինակով և դա բնդհանուր նշանակություն ունեցող առավել հետաքրքրական եղրակացություններից մեկն է:

Մարդկության գիտատեխնիկական առաջադիմությունը ավելի ու ավելի հաճախ է մոտալեցվում էվոլյուցիոն պրոցեսում ստեղծված անկրկնելի կատարյալ կենդանիների անփոխարինելի բնաջնջման պատճառով:

Կցանկանայինք հավատալ, որ նույն գիտատեխնիկական առաջադիմությունը դնալով ավելի ու ավելի մեծ չափերով կփոխհատուցի այդ տարերային կորուստները նոր կենդանի էակների բանական ստեղծագործությամբ:

Այդ պրոցեսը արդեն ակնբախորեն հայտարարում է իր մասին մշակովի բույսերի նոր տեսակների ստեղծման բնագավառում: Կցանկանայինք կարծել, որ այն կգրավի նաև կենդանիների աշխարհը և որ փորձարարական պոլիպլոիդիայի ու հեռավոր հիբրիդացման ստեղծագործական դաշինքը այստեղ ևս փոքր դեր չի խաղալու:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 591.3

С. К. КАРАПЕТЯН, Л. А. САКОВА

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВОТВОРЕНИЯ У ЗАРОДЫШЕЙ ПТИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ЯИЦ ОБЛУЧЕННЫХ РАЗНЫМИ ДОЗАМИ ГАММА-ЛУЧЕЙ

Система кровотворения считается одной из наиболее чувствительных по отношению к действию ионизирующих излучений. Однако данные литературы об изменении кровотворной функции организма под влиянием радиации в большинстве своем относятся к облучению большими дозами [3, 6].

Нарушение эмбрионального кровотворения является одной из главных причин как эмбриональной, так и постнатальной гибели потомства. У новорожденных животных, полученных от облученных матерей, наблюдается анемия и лейкопения. В кровотворной ткани обнаруживаются клеточные популяции с различной чувствительностью к действию радиации: эритробластические элементы оказываются более радиочувствительными, чем лейкопоэтические [1, 6, 8].

В наших опытах облучению подвергалась оплодотворенная яйцеклетка на одной из стадий формирования гаструлы (с незначительной вариацией возраста зародышей в отложенных яйцах) [2].

Опытный материал — куриные яйца — перед закладкой в инкубатор облучались относительно небольшими дозами γ-лучей порядка 10, 25, 75 р (облучение разовое). С целью изучения динамики кровотворения у эмбрионов, полученных от облученных яиц, было исследовано 250 куриных зародышей, нормально развивающихся в яйце. Эмбрионы были взяты на разных стадиях искусственной инкубации, начиная с 5—6 дня развития и до вылупления.

Изучалось эмбриональное кровотворение у зародышей кур, полученных от облученных яиц в сравнительном аспекте по отношению к зародышам из необлученных яиц по таким показателям, как динамика регенерации крови у эмбрионов по содержанию эритроцитов, лейкоцитов в 1 мм^3, содержание гемоглобина по Сали; выводилась лейкоцитарная формула по общепринятой методике. Мы пользовались классификацией лейкоцитов крови птиц, подробно разработанной Задарновской [5]. Мазки крови приготовлялись ежедневно от каждой группы эмбрионов (окраска по Паппенгейму).

Кровотворение у эмбрионов птиц на разных стадиях инкубации осуществляется в мезенхиме аллантоиса и желточного мешка, на поздних этапах развития в этом процессе принимают участие печень, эндотелий крупных кровеносных сосудов, клетки мезенхимы легких, селезенки, а на последних стадиях — костный мозг.

На протяжении всего эмбрионального развития наблюдается картина бурного эритропоэза, что особенно характерно для эмбрионов, полученных от облученных дозой в 25 р яиц (рис. 1). Первыми форменными эле-

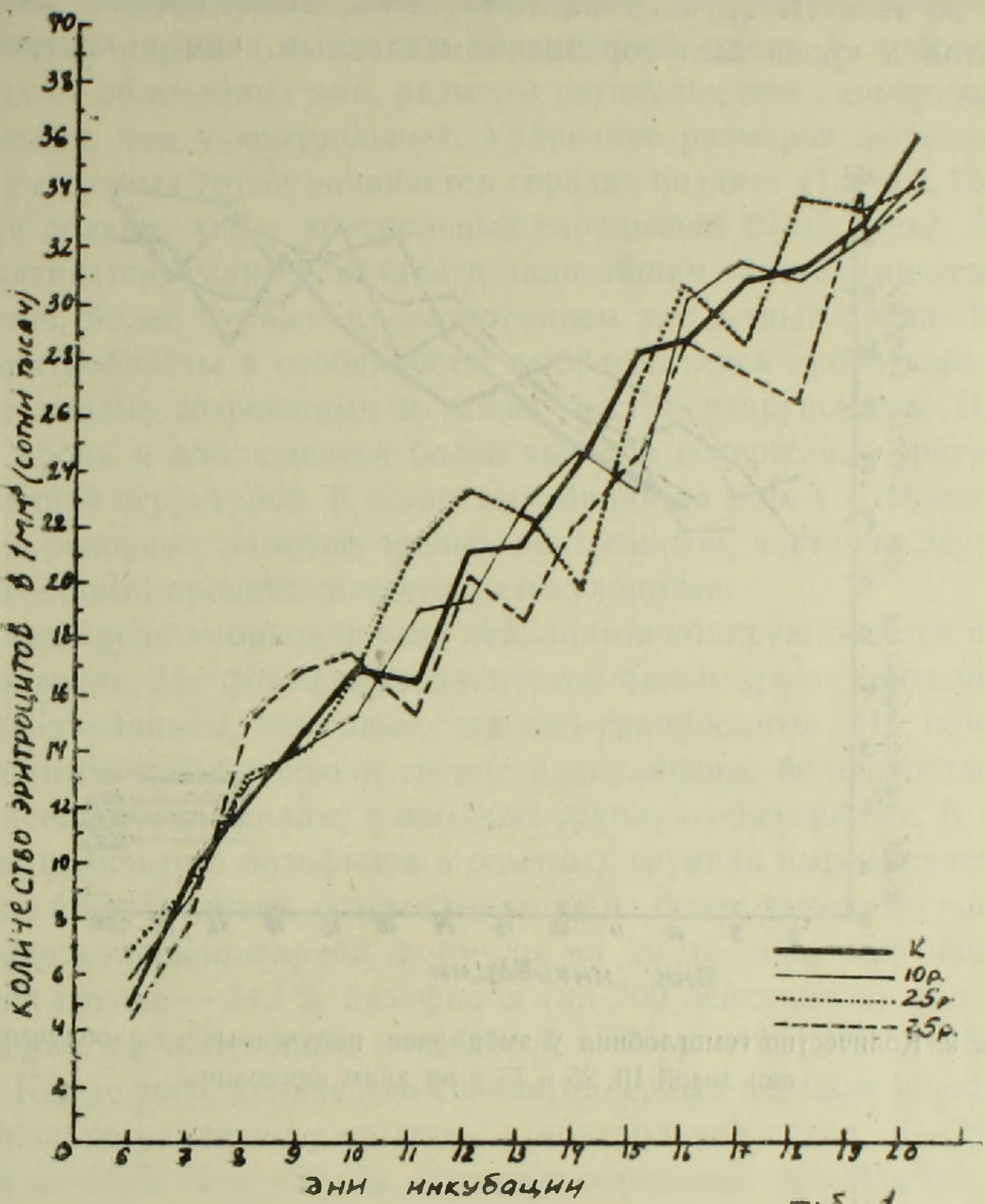


Рис. 1. Рост количества эритроцитов куриных зародышей, выведенных из γ-облученных яиц дозой 10, 25 и 75 р по дням инкубации.

ментами в крови у эмбрионов кур являются ретикулоциты. Их число быстро возрастает по мере роста эмбриона и к концу инкубации в контрольной группе достигает 3,55 млн, у эмбрионов, полученных из облученных яиц дозой в 10 р (I гр.)—3,36 млн, дозой в 25 р (II гр.)—3,36 млн, дозой в 75 р (III гр.)—3,36 млн в 1 мм³ крови. Нарастание эритроцитов в крови идет довольно равномерно в контрольной и I группах, а во II и III группах ясно обозначаются 2 критических периода—13—14 и 17—18 дни инкубации. Содержание гемоглобина также подвержено колебаниям (рис. 2). Лейкопоэз по сравнению с эритропоэзом протекает сравнительно медленно. Известная периодичность наблюдается и здесь, однако прирост форменных элементов белой крови в отдельные дни инкубации колеблется в более широких пределах. Уменьшение прироста лей-

коцитов (рис. 3) наблюдалось на 9-ый день во всех группах, на 11-ый день в контрольной и II группах, на 14-ый день в контрольной и I группах эмбрионов. Сильное уменьшение количества лейкоцитов в крови происходит во II и III группах на 16-ый день. Здесь процесс нарастания лейкоцитов в крови был гораздо замедленным, чем в контрольной и I группах.

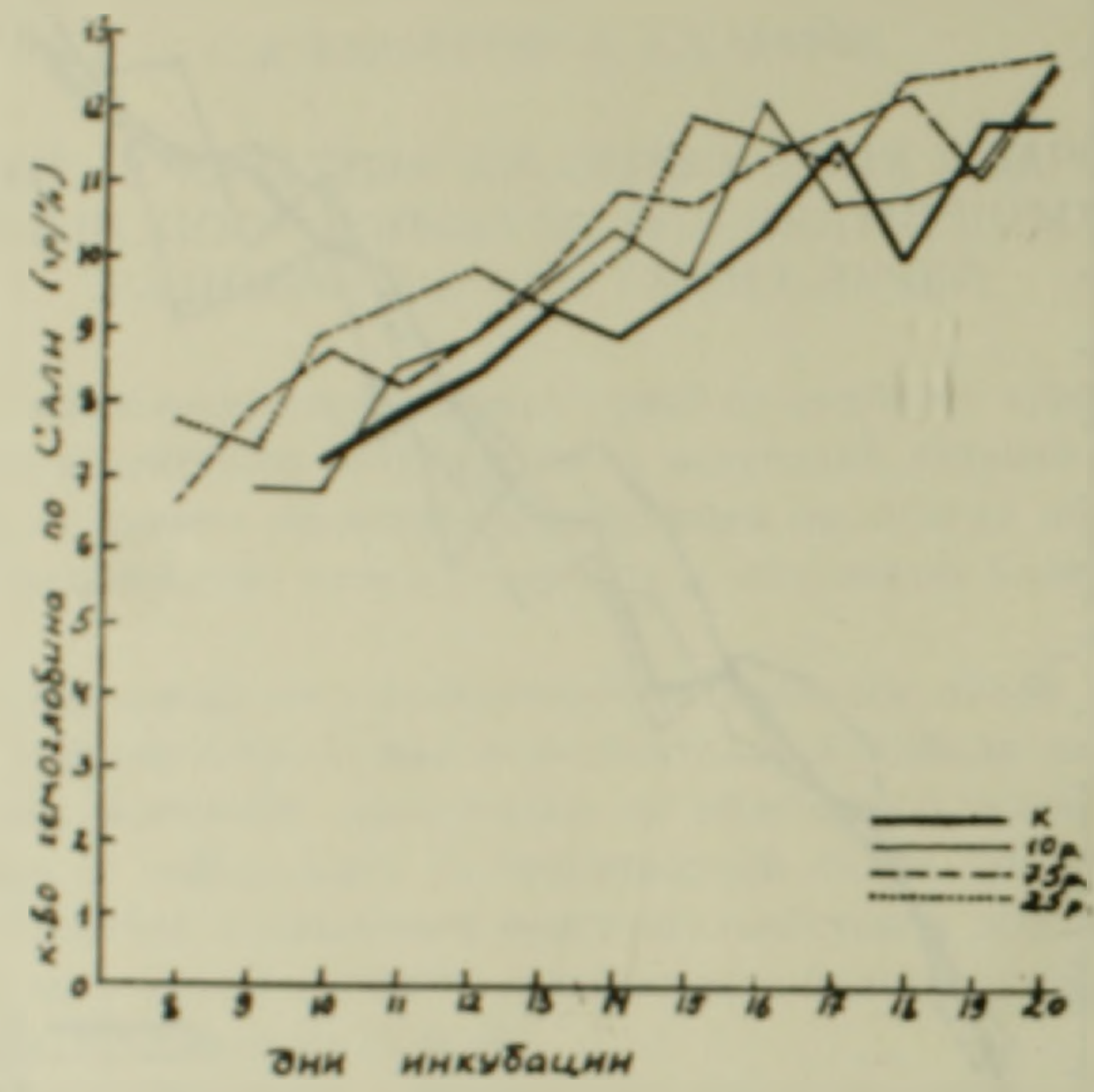


Рис. 2. Количество гемоглобина у эмбрионов, полученных от γ-облученных доз 10, 25 и 75 р по дням инкубации.

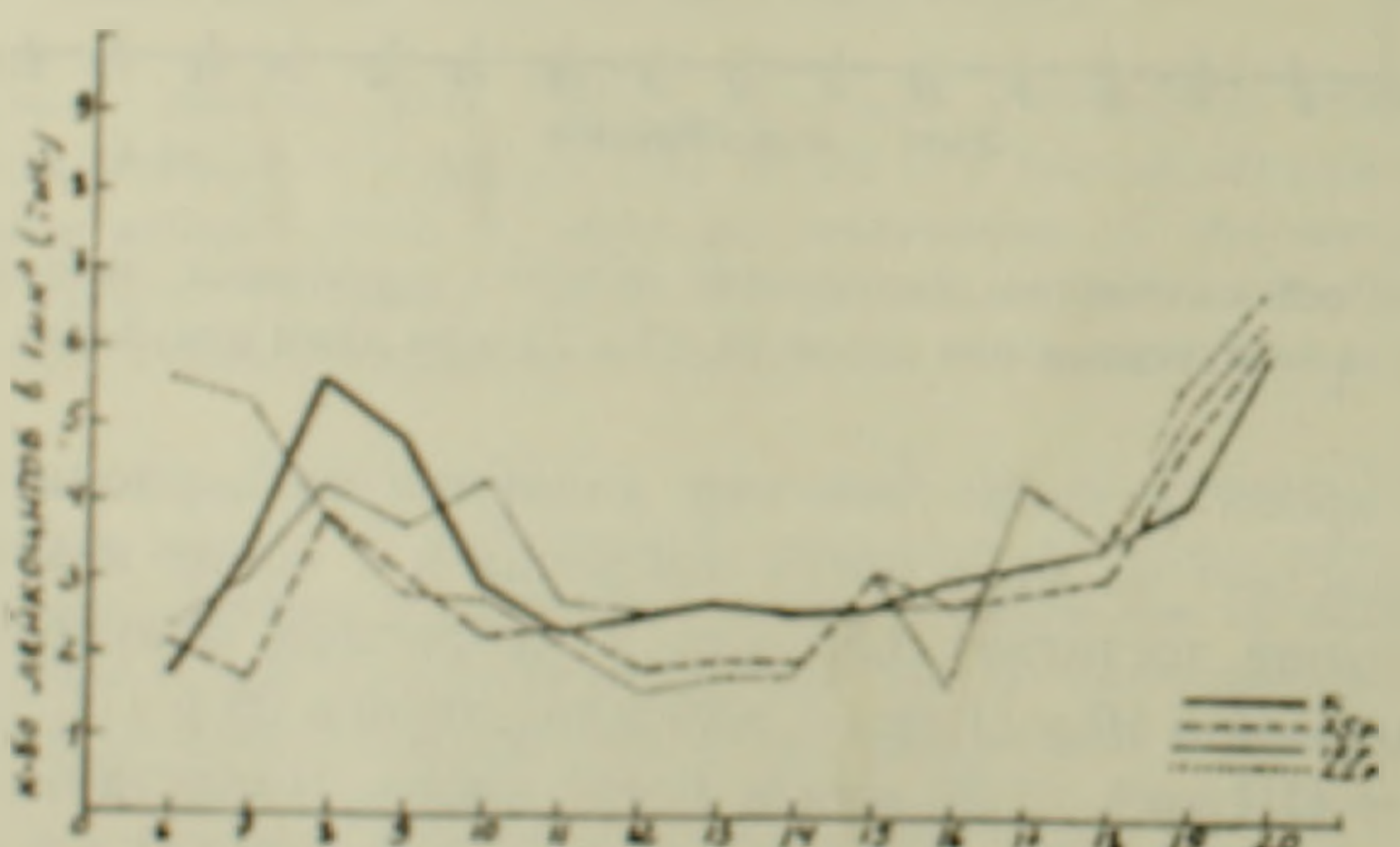


Рис. 3. Изменение содержания лейкоцитов у эмбрионов, полученных от γ-облученных доз 10, 25 и 75 р по дням инкубации.

При рассмотрении мазков крови обнаружено, что эритропоэз опытных групп несколько отличается от такового контрольной группы.
Явление лизиса наблюдалось с начала эритропоэза во всех 4-х группах.

но к 9-му дню инкубации он резко снизился, а у эмбрионов II и III групп снижение лизиса началось с 10—11-го дня. Эритробласты эмбрионов опытных групп намного чаще оказываются с эксцентрично расположенным ядром, с кариолизисом, с двумя ядрами, с ядром и осколками ядра, с делящимся ядром и т. д., чем контрольной групп. У эмбрионов, полученных от облученных яиц, размеры ретикулоцитов варьируют в большей степени, чем у контрольных. Уравнение размеров форменных элементов у опытных групп начинается гораздо позднее (13—14, 15-ый дни) и длится дольше, чем у контрольных зародышей (9-ый день). Это явление объясняется, как показали в дальнейшем гистохимические срезы эмбрионов, более бурным кровотворением у опытных групп. Ретикулоциты, эритробласты в особенности, выбрасывались кровотворными очагами не вполне созревшими и также быстро разрушались. Поэтому в мазках крови и наблюдается более высокое содержание эритробластов с нетипичной структурой. К концу инкубации во всех 4-х группах наблюдается в основном наличие зрелых эритроцитов, частично зернистых, и незначительный процент сетчатых ретикулоцитов.

На мазках крови эмбрионов тени лейкоцитов обнаруживаются на 5—6-ой день развития. Из форменных элементов белой крови первыми появляются агранулоциты, несколько позже—гранулоциты. Из появившихся гранулоцитов в контрольной группе подавляющее большинство принадлежит псевдоэозинофилам, в опытных группах—базофилам. К концу инкубации количество базофилов в опытных группах выравнивается по отношению к контрольной, однако остается на более высоком уровне.

При выводе лейкоцитарной формулы на 20-ый день инкубации в контрольной группе — 34,1% базофилов (на 200 лейкоцитов), у зародышей, полученных из облученных яиц дозой в 10 р—49,5, 25 р—49,1, 75 р—45,1%. Кроме того, количество сегментоядерных псевдоэозинофилов также несколько различно у опытных и контрольной групп: К—22,9, 10 р—45,1, 25 р—18,7, 75 р—25,4%. Процент остальных лейкоцитов варьирует не так значительно. К моменту вылупления, на 20-ый день инкубирования, количество лейкоцитов у эмбрионов во всех четырех группах несколько выравнивается: К—6130, 10 р—6733, 25 р—6433, 75 р—6250 шт. в 1 мм^3.

В заключение следует отметить, что эритропоэз, лейкопоэз у эмбрионов, полученных от γ-облученных яиц дозой 10, 25 и 75 р, идет менее равномерно, чем у контрольных. В критические периоды кровотворение опытных эмбрионов совершает резкие скачки в сторону уменьшения или увеличения форменных элементов крови. Доза в 25 р является стимулирующей функцию кровотворения. По содержанию гемоглобина опытные группы превосходят контрольную. Однако имеющиеся различия в течение инкубации к моменту выхода цыпленка из яйца относительно выравниваются.

Институт физиологии
АН АрмССР

Поступило 14.X 1971 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Լ. Ա. ՍԱԱԿՈՎԱ

ԳԱՄԱ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԴՈԶԱՆԵՐՈՎ ՃԱՌԱԳԱՅԹՎԱԾ ՁՎԵՐԻՑ ՍՏԱՑՎԱԾ ԹՈՒՉՈՒՆՆԵՐԻ ՍԱՂՄԵՐԻ ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՅՈՒՅԱՆԻՇՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հավի ձվերը ինկուբատոր դնելուց առաջ ճառագայթվել են համեմատաբար ոչ մեծ դոզաների γ-ճառագայթներով—10, 25 և 75 ռենտգեն (ճառագայթումը՝ միանվագ)։

Պարզվել է, որ ճառագայթահարված ձվերից ստացված սաղմերի մոտ էրիտրոպոեզը ընթանում է պակաս համաչափ, քան ստուգիչ խմբերի մոտ։ Նրանց բանակը աճում է թռիչքաձև՝ ինկուբացիայի տարբեր օրերին աճելով կամ նվազելով։ Փորձնական խմբերի սաղմերի մոտ արյան օքսիդացնող հատկությունները գտնվում են ավելի բարձր մակարդակի վրա։ Հեմոգլոբինի պարունակության տեսակետից ամենաբարձր ցուցանիշները հայտնաբերվել են 25 ռենտգենով ճառագայթված ձվերից ստացված սաղմերի մոտ։ 75 ռենտգենով ճառագայթված ձվերից ստացված սաղմերի մոտ լեյկոպոեզը ամբողջ ինկուբացիայի շրջանում ընթանում է դանդաղ, և միայն վերջում է հասնում առավելագույն քանակի։ Ստուգիչ խմբում արյան սպիտակ գնդիկների մեծ մասը եղել են կեղծ էոզինոֆիլներ, իսկ փորձնական խմբերի մոտ՝ բազոֆիլներ։

Ինկուբացիայի վերջում բոլոր ցուցանիշներն իրենց մակարդակով համեմատաբար հավասարվում են։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баракина Н. Ф.* Влияние рентгеновской радиации на кровотворение (канд. диссерт.) М., 1955.
2. *Дурмишян М. Г.* Реакции организма на действие малых доз ионизирующей радиации, М., 1962.
3. *Егоров А. П., Бочкарев В. В.* Кровотворение и ионизирующая радиация, М., 1954.
4. *Задорновская Г. Ф.* Сравнительные материалы по эмбриногенезу домашних птиц (докт. диссерт.), Краснодар, 1966.
5. *Краевский Н. А.* Очерки патологической анатомии лучевой болезни, М., Медгиз, 1957.
6. *Кузин А. М.* Основы радиационной биологии, М., Изд. «Наука», 1964.
7. *Кирпичников Е. С., Шапиро Н. И., Белинина Н. В., Ольшевская Л. В.* Кровотворение и ионизирующая радиация, М., 1964.
8. *Рюмина Е. Н.* Реакции организма на действие малых доз ионизирующей радиации. М., Медгиз, 1962.
9. *Черкасова Л. С., Кукулинская М. Ф., Миронова Т. М., Новик В. А., Пикулев А. Т., Тайц М. Ю., Фомиченко В. Г., Фомиченко К. В.* Роль надпочечников в биохимических сдвигах при действии малых доз ионизирующей радиации. Изд. «Наука и техника», Минск, 1969.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
Т. XXV, № 1, 1972

УДК 577.1

М. В. ОГАНЯН, А. А. ГАЛОЯН, Р. О. КАРАПЕТЯН

ВЫДЕЛЕНИЕ КОРОНАРОРАСШИРЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ КРОВИ ПОСЛЕ ВНУТРИЦИСТЕРНАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ГИСТАМИНА, ПРОЗЕРИНА И КОЭНЗИМА А

-4467.
ՊԱ

Ранее нами сообщено о выделении из гипоталамо-нейрогипофизарной системы животных новых нейрогормонов, расширяющих коронарные сосуды [1]. Эти гормоны были обнаружены в составе нейросекреторных гранул [2] и в крови, оттекающей из мозга [3]; выделены их белковые носители [4]. Было показано также, что эти гормоны в крови находятся в связанном с белками сыворотки состоянии [5].

Нами было установлено также, что между медиаторами нервной активности и нейросекрецией в одних и тех же нейронах гипоталамуса существуют интимные функционально-биохимические взаимоотношения [6—8]. Были получены данные, свидетельствующие о том, что медиаторы нервной активности играют важную роль в образовании и транспорте нейросекреторных гормонов. В нейросекреторных клетках гипоталамуса происходит трансформация нервного возбуждения в факт образования и выделения нейросекреторных гормонов, причем в этом процессе важную роль играют холинореактивные системы мозга [8]. Опыты показали, что при изменении нейросекреции под влиянием нейрогуморов наступают сдвиги также в содержании коронарорасширяющих гормонов в гипоталамусе [9].

В предыдущем исследовании [10] нам удалось показать роль холинореактивных субстанций мозга в механизме выделения из мозга в кровь соединений, регулирующих тонус коронарных сосудов. Было изучено влияние ацетилхолина, коэнзима А, прозерина, ареколина, ганглерона на коронарный отток при их внутрицистернальном введении. Установлено, что все названные соединения вызывают значительное усиление коронарного оттока при введении их в мозг, причем ни одно из этих веществ не оказывает характерного фармакологического эффекта после предварительного внутрицистернального введения амизила, блокатора М-холинореактивных систем мозга, что свидетельствует об участии этих систем в механизме транспорта коронарорасширяющих нейрогормонов из мозга в кровь.

Задачей настоящего исследования было выделение коронарорасширяющих гормонов из крови, оттекающей из мозга, после центрального влияния прозерина, коэнзима А и гистамина.

ՀՀ ԳԱԱ ... գրադարան

Методика. Подопытными животными служили кошки, наркотизированные уретаном с хлоралозой. Прозерин, коэнзим А и гистамин вводили в спинномозговой канал животного по методу, разработанному Алексаняном [11], в дозах вызывавших расширение коронарных сосудов сердца кошки. Изменение коронарного кровотока регистрировали по методу Моравитца и Цана [12]. Через 20 мин после внутрицистернального введения препарата брали кровь из позвоночной вены (из наружной яремной вены после перевязки подключичной и верхней полой вен). Кровь брали в центрифужные пробирки, после образования сгустка сыворотку отделяли центрифугированием. Белки, липиды, гликопротеиды и другие высокомолекулярные соединения были удалены из сыворотки спирт-хлороформной экстракцией. Полученную фракцию низкомолекулярных соединений лиофилизировали на КС—30. Из лиофилизированного порошка выделяли коронароактивные фракции методом нисходящей бумажной хроматографии в системе бутанол:уксусная кислота:вода (4:1:5). После окончания разделения элюаты пятен испытывали на коронарный отток.

Результаты исследований. После введения прозерина в спинномозговой канал кошки из сыворотки крови бумажной хроматографией выделили две коронароактивные фракции. Одна из них имеет Rf—0,15, другая Rf—0,35. При внутривенном введении элюаты соответствующих хроматографических пятен увеличивают количество крови, оттекающей из венозных сосудов сердца кошки, на 150—180%. Эффект элюата первого пятна длится около одного часа. Эффект элюата второго пятна—более 2,5 час.

После внутрицистернального введения кошке гистамина из сыворотки крови методом спирт-хлороформной экстракции и последующего разделения на бумажной хроматограмме мы также выделили два коронароактивных вещества, отличающихся друг от друга по коэффициенту распределения—Rf 0,15 и 0,35 (табл. 1), а после введения коэнзима А из сыворотки крови на бумажной хроматограмме выделили также 2 коронароактивных начала с теми же Rf. Элюаты их при внутривенном введении кошке увеличивали коронарный отток на 120—130% с той же длительностью действия.

Таблица 1

Изменение количества крови, оттекающей из венозных сосудов сердца под влиянием коронароактивных начал сыворотки крови после внутрицистернального введения прозерина, коэнзима А и гистамина, %

Прозерин		Коэнзим А		Гистамин	
—0,15	—0,35	—0,15	—0,35	—0,15	—0,35
182,2±1,8	144,4±2,2	122,2±2,1	130,1±3,6	156±2,3	122,2±1,2

Чтобы показать, с какими белками сыворотки связываются коронарорасширяющие нейрогормоны при их выходе из мозга в кровь, мы разделяли белки сыворотки крови кошки после внутрицистернального введения коэнзима А методом горизонтального бумажного электрофореза в барбиталовом буфере pH 8,6, $\mu = 0{,}01$ в течение 22 час. при градиенте напряжения 175 вольт. Фракцию гамма-глобулина элюировали физиологическим раствором, диализировали в кислых условиях, диализат лио-

филизировали, разделяли методом бумажной хроматографии и испытывали на коронарный кровоток кошки. Обнаружено одно коронароактивное пятно с Rf 0,35. Элюат этого пятна при внутривенном введении увеличивал количество крови, оттекающей из венозных сосудов сердца кошки на 84,8%. Эффект длился около 1—1,5 час. Имея предварительные данные о коронарорасширяющем действии альбуминов сыворотки, мы предполагаем возможность связывания с альбуминами другой коронарорасширяющей фракции (Rf 0,15).

При сравнении действия прозерина, коэнзима А и гистамина на некоторые стороны энергетического обмена мы установили, что все они при внутрицистернальном введении вызывают повышение уровня сахара в крови с понижением количества гликогена в печени и мышце сердца, интенсификацию окислительного фосфорилирования в митохондриях сердечной мышцы и понижение количества аскорбиновой кислоты в надпочечниках, причем наиболее выраженным действием на содержание глюкозы крови обладает коэнзим А. Прозерин же в наибольшей степени увеличивает коэффициент Р/О в сердечной мышце и понижает количество аскорбиновой кислоты в надпочечниках.

Опыты показали, что при внутрицистернальном введении прозерина, коэнзима А и гистамина наиболее выраженное коронарорасширяющее влияние оказывает прозерин, по-видимому, способствующий выбросу наибольшего количества нейрогормонов из мозга в кровь.

Таким образом, после внутрицистернального введения кошкам прозерина, коэнзима А и гистамина, вызывающих коронарорасширяющий эффект, из сыворотки крови этих животных были выделены методом спирт-хлороформной экстракции два коронарорасширяющих вещества, отличающихся по своим Rf на бумажной хроматограмме (0,15 и 0,35). После же введения коэнзима А из гаммаглобулиновой фракции сыворотки крови методом диализа было выделено одно коронарорасширяющее вещество, с коэффициентом распределения Rf—0,35 (в системе бутанол—уксусная кислота—вода 4:1:5).

Результаты наших исследований показали, что из испытанных веществ наиболее выраженной активностью обладает прозерин.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 1.X 1971 г.

Մ. Վ. ՕՀԱՆՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ, Ռ. Հ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՍՐՏԻ ՊՈԱԿԱԶԵՎ ԱՆՈՔՆԵՐԸ ԼԱՅՆԱՑՆՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՆՋԱՏՈՒՄԸ ԱՐՅՈՒՆԻՑ՝ ՊՐՈԶԵՐԻՆԻ, ՀԻՍՏԱՄԻՆԻ ԵՎ ԿՈԷՆԶԻՄ Ա-Ի ՆԵՐՓՈՐՈՔԱՅԻՆ ՆԵՐԱՐԿՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մեր նախորդ հաղորդումներում անդրադարձել ենք կենդանիների հիպոթալամանեյրոհիպոֆիզար համակարգությունից (նեյրոսեկրետոր գրանուլանե-

բից) անջատված պտակաձև անոթների լայնացնող նոր նեյրոհորմոններին ցույց տվել, որ նեյրալային գրգիռ հաղորդող փոխանցիչները կարևոր դեր են կատարում նեյրոսեկրետոր հորմոնների անջատման և տեղափոխման պրոցեսում:

Այժմ մեր նպատակն է պարզել պրոզերինի, հիստամինի և կոէնզիմ Ա-ի ազդեցությունը պտակաձև անոթների վրա և պտակաձև անոթները լայնացնող նյութերի առկայությունը արյան մեջ:

Կատվի արյունից անջատել ենք կորոնարոակտիվ նեյրոհորմոնները («К» և «С»), որոնք կորոնար անոթներից արտահոսող արյան քանակը ավելացնում են 120—180%, և պարզվել է, որ պրոզերինը մյուս նյութերի համեմատությամբ նշանակալից չափով է ավելացնում արյան հոսքը:

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галоян А. А.* ДАН АрмССР, 34, 109, 1962.
2. *Галоян А. А., Саакян Ф. М.* ДАН СССР, 1971 (в печати).
3. *Агаронян М. В., Геворкян Г. Г.* Мат-лы III республиканской научной конференции молодых научных работников Армении, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, изд. АН АрмССР, Ереван, 1970.
4. *Галоян А. А., Срапионян Р. М.* Вопросы биохимии, изд. АН АрмССР, 4, 146, 1964.
5. *Галоян А. А., Алексанян Р. А., Агаронян М. В., Геворкян Г. Г.* ДАН АрмССР, 54 (2), 82, 1967.
6. *Галоян А. А.* Вопросы биохимии, изд. АН АрмССР, 2, 39, 1962.
7. *Галоян А. А.* Вопросы биохимии, изд. АН АрмССР, 2, 47, 1962.
8. *Галоян А. А.* Некоторые проблемы биохимии гипоталамической регуляции, изд. «Айастан», Ереван, 1965.
9. *Галоян А. А.* Известия АН АрмССР, 16, 1, 1963.
10. *Галоян А. А., Алексанян В. А., Карапетян Р. О.* Вопросы мед. химии, 1971 (в печати).
11. *Алексанян Р. А.* Бюллетень экспериментальчой биологии и медицины, 9, 122, 1963.
12. *Morawitz P.* and *Zahn A.* Dt. Arch. Klin. med., 116, 364, 1914.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 581.8

Е. В. КАДИЛОВ, В. В. КОЗЛОВА

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ГИСТО-ЦИТОМЕТРИИ РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ

Посттравматическая регенерация поджелудочной железы изучалась у обезьян [10], собак [2, 14, 16—19], кошек [4, 9, 14], крыс [2, 6, 11, 13, 15], птиц [3], морских свинок [1, 8, 12] и кроликов [8, 14].

Однако единого мнения по ряду вопросов регенерации поджелудочной железы нет. Отдельные авторы [10] считают, что регенерация происходит по способу регенерационной гипертрофии, другие же [7] описывают ее путем отрастания от зоны резекции. Отсутствуют также данные по стимуляции регенерации поджелудочной железы, а между тем этот вопрос является одним из актуальных в проблеме регенерации [5].

В задачу нашего исследования входило изучение возможности стимуляции посттравматической регенерации поджелудочной железы у крыс тканевым экстрактом гомологичного органа по Филатову.

Материал и методика. Опыты проведены на 50 белых крысах-самцах весом 120—140 г. У контрольных и подопытных животных удалялось 50% органа. Подопытным животным непосредственно после операции вводился тканевый экстракт, приготовленный нами из гомологичного органа по прописи В. П. Филатова в дозе 0,04 мл на 100 г веса животного. Инъекции экстракта проводились ежедневно. Животные забивались путем декапитации через 1, 5, 15, 30 дней по 6 голов на срок контрольных и подопытных групп.

Поджелудочная железа взвешивалась, высчитывался абсолютный и относительный вес органа. Материал фиксировался в растворах Буэна, Карнуа и в 10% формалине. Серийные парафиновые срезы окрашивались гематоксилин-эозином, пикрофуксином по Ван Гизону, азаном, толуидиновым синим. На срезах подсчитывалось количество и определялся средний диаметр островков Лангерганса, высчитывалась площадь ядра и цитоплазмы ацинозных клеток, выводился индекс ядерно-цитоплазменных отношений. Цифровые данные обрабатывались по Ойвину, а достоверность определялась по таблице Стьюдента.

Результаты исследования. В данном сообщении основное внимание уделяется описанию изменений гисто-цитометрических данных в динамике регенерации поджелудочной железы у контрольных и стимулированных животных. Эти данные слагаются из результатов определения абсолютного и относительного веса железы, подсчета количества островков Лангерганса, измерения диаметра их и выведения ядерно-цитоплазменных отношений в зоне резекции и в отдаленных участках органа.

В первый день после операции в зоне резекции отмечается наличие фрагментированных и частично поврежденных ацинусов. В сохранившихся дольках, прилежащих к зоне резекции, между ацинусами наблюдается кровоизлияние; синусоиды островков Лангерганса расширены и заполнены форменными элементами крови. В гистологической картине у контрольных и подопытных животных существенных различий не обнаруживается. Абсолютный и относительный вес железы у подопытных животных незначительно превышает таковой контрольных, и разница не достоверна (табл. 1). Количество островков Лангерганса несколько увеличивается как в зоне резекции, так и в отдаленных участках органа. Увеличивается и диаметр их (табл. 2).

Площадь ацинозных клеток и ядерно-цитоплазменные отношения претерпевают определенные изменения в зависимости от условий опыта. Можно отметить некоторое увеличение площади ацинозных клеток подопытной группы животных, однако это не нашло отражения в различиях ядерно-цитоплазменных отношений. Интересно, что описанные изменения наблюдались как в зоне резекции, так и в отдаленных участках (табл. 3, 4).

На 5-й день зона резекции обнаруживается по наличию деструктивных процессов в разрушенных железистых элементах органа.

В условиях стимуляции происходит более быстрая дифференцировка соединительной ткани в рубцовую. В неповрежденной ацинозной ткани восстановительные процессы выражаются в относительно большем количестве митотически делящихся ацинозных клеток, пролиферации клеток вставочных отделов и мелких выводных протоков. Перестройка ацинусов представляет стадию образования эпителиальных трубочек. В отдаленной зоне, по сравнению с первым днем, наблюдается более слабая реакция в периваскулярной ткани и иногда в междольковой соединительной ткани. К этому сроку начинают отчетливо проявляться различия в весе органа и данных гисто- и цитометрии.

При несколько меньшем среднем весе тела у животных подопытной группы абсолютный и относительный вес железы в условиях введения стимулятора достоверно возрастает, что имеет место только в этот период (табл. 1).

К пятому дню наблюдений отмечается более выраженная реакция островковой ткани в отдаленных от зоны резекции участках. Так, если в зоне резекции количество островков увеличилось на 0,5 единиц, а диаметр возрос на 0,76 мк, то в отдаленной зоне — соответственно на 0,8 и 1,26 (табл. 2).

Представляют интерес данные по цито- и карнометрии. Они свидетельствуют о том, что к описываемому сроку клеточная реакция выраженнее в отдаленной от резекции зоне. Если площадь цитоплазмы в зоне резекции возросла на 8%, а площадь ядра—на 32% (табл. 3), то в отдаленных участках эти показатели соответственно составляли 14 и 38% (табл. 4).

На 15-ый день в зоне резекции происходит рассасывание некротических масс и замещение их рыхлой соединительной тканью, в которой

Таблица 1

Изменение абсолютного и относительного веса поджелудочной железы белых крыс в различные сроки после удаления 50% органа

Показатели	Сроки наблюдения, дни											
	1			5			15			30		
	контроль	опыт	P	контроль	опыт	P	контроль	опыт	P	контроль	опыт	P
Вес тела, г	107,1	117,5	0,2	123	120	0,02	141	147,5	0,01	180,8	188,3	0,01
Абсолютный вес железы M±, г	0,445±0,04	0,500±0,03	0,2	0,700±0,04	1,076±0,13	0,02	0,610±0,07	0,821±0,02	0,01	0,620±0,04	0,800±0,05	0,01
Относительный вес железы, %	0,427	0,415	0,2	0,571	0,896	0,02	0,423	0,559	0,01	0,405	0,425	0,01

Таблица 2

Данные среднего диаметра и количества островков Лангерганса поджелудочной железы белых крыс после удаления 50% органа

Срок наблюдений	Группа животных	Зона резекции		Отдаленная часть	
		количество	диаметр	количество	диаметр
1	Контроль	1,2	2,8	2,0	3,4
	Опыт	1,6	3,2	2,5	3,9
2	Контроль	1,5	3,93	3,0	5,42
	Опыт	2,0	4,19	3,8	6,68
15	Контроль	4,0	7,35	4,25	8,23
	Опыт	2,66	8,71	4,66	9,45
30	Контроль	3,63	8,84	3,66	9,28
	Опыт	3,0	9,16	4,33	9,84

Таблица 3

Площадь ацинозных клеток, их ядер и цитоплазмы и ядерно-плазменное отношение в поджелудочной железе после удаления 50% органа в зоне резекции

Сроки наблюдения	Группа животных	Площадь					Ядро / цитоплазма
		клетка	P	цитоплазма	ядро	P	
							клетка: 100
1	контроль	1,546	0,01	1,034	0,512	0,001	1:2,01
	опыт	1,875		1,110	0,765		1:1,4
5	контроль	2,048	0,001	1,249	0,799	0,001	1:1,5
	опыт	2,300		1,338	0,962		1:1,3
15	контроль	2,523		1,401	1,122		1:1,2
	опыт	2,865		1,661	1,204		
30	контроль	2,789	0,001	1,555	1,234	0,05	1:1,3
	опыт	3,004		1,700	1,301		1:1,1

Сроки наблюдения	Группа животных	% к контролю			
		клетка	цитоплазма	ядро	
1	контроль	100	100	100	1:2,01
	опыт	121	107	149	1:1,4
5	контроль	132	120	155	1:1,5
	опыт	148	128	187	1:1,3
15	контроль	163	135	219	1:1,2
	опыт	185	160	235	
30	контроль	180	150	241	1:1,3
	опыт	191	164	251	1:1,1

происходит формирование эпителиальных трубочек. По сравнению с контролем, в подопытной группе животных степень разрастания эпителиальных трубочек интенсивно возрастает. Эпителиальные трубочки образуются за счет пролиферации и перестройки ацинозного эпителия. Периферические доли и дольки ацинусов сильно увеличены в размере, наблюдается вакуолизация большинства клеток, увеличение ядер, отмечается пролиферация клеток, базофильная часть которых увеличена, апикальная—уменьшена. Центральная же часть долек более оксифильна.

В участках пролиферации эпителия выводных протоков, вставочных отделов и ацинозного эпителия в опыте в большем количестве возникают островки новообразованной ацинозной ткани; эти ацинусы мелкие, причудливой, атипичной формы, с хорошо выраженными клеточными границами, с крупными ядрами и малым количеством гомогенной цитоплазмы.

Они располагаются рыхло в молодой соединительной ткани и имеют по 3—6 ядерных, в основном ацинозных, клеток, в то время как нормальные ацинусы имеют по 8—10 клеток. В отдаленной зоне также наблюдается вакуолизация ацинозного эпителия, гомогенизация цитоплазмы, рыхлое расположение концевых отделов долей в соединительнотканном остове железы. К этому сроку наблюдений продолжается процесс увеличения абсолютного и относительного веса железы, с возрастанием достоверной разницы в пользу животных подопытной группы. Это происходит при котором увеличении веса тела (табл. 1).

Таблица 4

Площадь ацинозных клеток, их ядер и цитоплазмы и ядерно-плазменное отношение в поджелудочковой железе после удаления 50% органа в отдаленных участках органа

Сроки наблюдений	Группа животных	Площадь клетка	P	цитоплазма	ядро	P	клетка % к контролю	цитоплазма % к контролю	ядро % к контролю	Ядро / цитоплазма
1	контроль	1,698	0,001	1.126	0,572	0,05	100	100	100	1:2
	опыт	1,998		1,333	0,665		117	118	111	1:2
5	контроль	2,270	0,001	1,533	0,737	0,01	133	135	128	1:2,1
	опыт	2,639		1,684	0,955		155	149	166	1:1,7
15	контроль	2,748		1,756	0,992		161	155	173	1:1,7
	опыт	3,050		1,969	1,081		180	174	188	1:1,8
30	контроль	2,921		1,880	1,041		172	166	182	1:1,8
	опыт	3,232		1,973	1,259		190	175	219	1:1,5

Реакция островковой ткани выраженнее в зоне резекции, нежели в отдаленных участках. Количество островков Лангерганса возрастает на 1, 3, 4 ед., а в отдаленных участках — лишь на 0,41 ед. Их диаметр также больше в зоне резекции—1,36 мк, а в отдаленных участках—1,22 мк (табл. 2).

В принципе сходной является реакция со стороны клеточных элементов железистой ткани. Если в зоне резекции площадь цитоплазмы возросла на 25%, то в отдаленных участках—на 19%. Общая площадь клетки в опыте несколько уменьшилась (табл. 3, 4).

На 30-й день наблюдений при стимуляции наблюдается гипертрофия ацинусов периферических долек. Атипичных и небольших долек, новообразованных из эпителиальных разрастаний, заметно больше по сравнению с контролем. Концевые отделы таких долек располагаются рыхло, между ними проходят прослойки рыхлой соединительной ткани, богатой клеточными элементами и капиллярами. В дольках железы стимулированных животных значительно больше выводных протоков, по 5—6, по сравнению с контролем, а также эпителиальных трубочек, не замещающихся к этому сроку соединительной тканью. В отдаленной от зоны ре-

зекции части железы по всей периферической зоне под капсулой имеются гипертрофированные ацинусы. Вес тела животных к этому сроку больше, чем у контроля, абсолютный и относительный вес железы также (табл. 1).

Количество островков в зоне резекции несколько уменьшается, однако в отдаленной зоне имеет место некоторое увеличение количества и диаметра островков, но в значительно меньшей степени, чем в предыдущий срок (табл. 2).

В зоне резекции площадь цитоплазмы возросла у стимулированных животных на 14%, площадь ядра—на 13%, на отдельных участках—соответственно на 9 и 37% (табл. 3, 4).

Исходя из результатов опыта, следует, что применение тканевого экстракта гомологичного органа по В. П. Филатову после резекции 50% поджелудочной железы вызывает стимуляцию пролиферативных процессов, приводящую к новообразованию железистых элементов в зоне резекции и гипертрофии долек в отдаленной зоне.

Данные гисто-, цито- и кариометрии свидетельствуют о наибольшей активности восстановительных процессов в ранние сроки регенерации в отдаленных от зоны резекции участках органа; к 15-му дню в связи с развитием процессов новообразования в зоне резекции пролиферативная активность выраженнее в этой зоне, а к 30-му дню в основном устанавливается динамическое равновесие в этом отношении между зоной резекции и отдаленными участками.

Ереванский зоотехническо-ветеринарный институт,
кафедра гистологии

Поступило 29.IX 1971 г.

Ե. Վ. ԿԱԴԻԼՈՎ, Վ. Վ. ԿՈԶԼՈՎԱ

ԽԹԱՆՄԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՎՈՂ ԵՆԹԱՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ ԳԵՂՁԻ ՈՐՈՇ ՀԻՍՏՈՑԻՏՈՄԵՏՐԻԿ ՏՎՅԱԼՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մեր նպատակն է եղել պարզել առնետների ենթաստամոքսային գեղձի պարենքիմայի 50%-ի հեռացումից հետո նրա վերականգնման հնարավորությունը։

Փորձերը դրվել են սպիտակ առնետների վրա։ Փորձնական խմբի կենդանիների վրա ենթաստամոքսային գեղձի կեսը հեռացվելուց անմիջապես հետո, նրանց ներարկվել է վ. Պ. Ֆիլատովի մեթոդով մեր կողմից պատրաստված ենթաստամոքսային գեղձի հյուսվածքային մզվածք, որի ներարկումը շարունակվել է ամեն օր։ Ինչպես փորձնական, այնպես էլ սուտիչ խմբի կենդանիներից ուսումնասիրության նյութ վերցվել է վիրահատումից 1, 5, 15, 30 օր հետո։

Կշռման միջոցով որոշվել է կենդանիների ենթաստամոքսային գեղձի բացարձակ և հարաբերական քաշը։

նթանման ննթարկված կենդանիների մոտ կտրվածքի հատվածում նկատվում է ավելի բուռն վերականգնում, որն արտահայտվում է թիչ դիֆերենցված շարակցահյուսվածքային ռեգեներատորում էթիպիկային ձգանների դոյացումով, իսկ հետագայում նաև ացինուսների ձևավորումով։ Յայտուն են արտահայտված ռեակտիվ պրոցեսները նաև օրգանի տարբեր հատվածներում։ Խթանման ննթարկված կենդանիների մոտ նկատվում է գեղձի ինչպես բացարձակ, այնպես էլ հարաբերական կշռի ավելացում։

Վաղ շրջանում կղզյակային հյուսվածքի ռեակցիան և ացինար բջիջների հիպերտրոֆիայի երևույթը ավելի արտահայտված է կտրվածքի հատվածից հեռու գտնվող մասերում։ 15-րդ օրը նորագոյացման պրոցեսի զարգացման հետևանքով նշված ցուցանիշները ավելի արտահայտված են կտրվածքի հատվածում, իսկ 30-րդ օրը երկու հատվածների միջև եղած երևույթը հարաբերականորեն հավասարվում է։

Փորձի տվյալները ցույց են տալիս, որ համանման օրգաններից պատրաստված հյուսվածքային մզվածքը խթանիչ ազդեցություն ունի ննթաստամքային գեղձի վերականգնման պրոցեսի վրա։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бреславский А. С.* Современная проблема учения о сахарном диабете и половых гормонах, X, 1958.
2. *Гусакова Н. Ф.* К характеристике регенерационных процессов поджелудочной железы. Канд. диссерт., Ереван, 1967.
3. *Дживанян К. А.* Мат-лы межвузовской научной конференции по регенерации и трансплантации органов и тканей млекопитающих, Ереван, 1968.
4. *Зеликовская З. З.* Генез островков Лангерганса при воспалительной реакции в поджелудочной железе. Автореферат докторской диссертации, Харьков, 1940.
5. *Кадилов Е. В., Ханин А. А.* Мат-лы пятой конференции, Регенерация и клеточное деление, М., 1968.
6. *Копаев Ю. Н.* Тезисы докладов научной сессии I МОЛМИ, М., 1956.
7. *Кулешова Л. Н.* Мат-лы совещания по проблеме «Условия регенерации органов и тканей у животных», М., 1966.
8. *Лейтес С. М., Рабкина А. С., Смирнов Н. П.* Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, 4, 1, 1958.
9. *Мэн Вэнь.* Реактивные изменения поджелудочной железы в экспериментальных условиях. Канд. диссерт., Л., 1958.
10. *Райцина С. С., Фарутина Л. М., Кашинцева В. Н.* Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 10, 1965.
11. *Самсонидзе Г. Г.* Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 3, 1969.
12. *Сегида Г. Ф.* Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2, 1962.
13. *Сидорова В. Ф.* и *Бабаева А. Г.* Мат-лы совещания по проблеме «Условия регенерирующих органов и тканей у животных», М., 1966.
14. *Соболев Л. В.* К морфологии поджелудочной железы. Дисс. СПб, 1901 (2-е издание под редакцией Д. М. Российского), М., 1950.
15. *Христолюбова Н. Б.* Экспериментальные исследования регенерации поджелудочной железы. Канд. диссерт., 1955.
16. *Brunner S.* Experimente nova circa pancreas etc. Amsterdam, 1882.
17. *Kyrle S.* Über die Regenerations vorgänge im tierischen Pancreas. Arch. f. Mikr. Anat., 72, 3, 141—160, 1908.
18. *Mering J., Minkowski O.* Untersuchuu gen über den Diabetes mellitus nach Extirpation des Pancreas. Arch. f. ex. Path, 31, 1893.
19. *Fahr T.* Diabetes studien. Virch. Arch., 215—247, 1914.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 577.3:591.111

В. Е. МХЕЯН, Е. А. ПАРЕЙШВИЛИ, Э. Г. КАРАГЕЗЯН

ИЗМЕНЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И В СЕЛЕЗЕНКЕ КРЫС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛУЧАМИ РУБИНОВОГО ЛАЗЕРА НА СЕЛЕЗЕНКУ

В связи с попытками применения в медицине различных типов оптических квантовых генераторов возникла проблема изучения механизма биологического действия излучений лазера. В этом аспекте представляет интерес изучение изменений в крови.

Число работ, посвященных вопросу изучения изменений, происходящих в крови после воздействия лучами лазера, пока невелико. Так, в работе Городецкого [1] представлены результаты изучения действия рубинового импульсного квантового генератора — лазера с длительностью импульса 0,5 м сек на кровь. На неокрашенных мазках крови человека и лабораторных животных обнаружено разрушение эритроцитов с обесцвечиванием всего поля облучения. При фокусировке пучка излучения до 2 μ в эритроцитах образуется дырчатый дефект. Разрушительное действие усиливается в препаратах, окрашенных бриллиант крезил-блау и по Гимза. Лейкоциты в неокрашенных мазках остаются не разрушенными, в препаратах же, окрашенных по Гимза, они легко разрушаются. Предполагается, что стойкость лейкоцитов обусловлена опалесцирующей способностью их поверхности, благодаря чему часть излучения отражается от лейкоцита, а часть проходит через него.

Другие авторы [6] изучали действие лучей лазера на отдельные клетки крови. Облучение производилось рубиновым лазером при длине волны 6943 Å, который был соединен с микроскопом. Было установлено разрушение красных кровяных клеток на месте повреждения. Степень повреждения зависела от энергии и места облучения. Эритроциты человека сморщивались в клетки неправильной формы. Если облучению подвергалась часть клетки, не содержащая ядра, остальная часть оставалась практически жизнеспособной. В лейкоцитах при этом же уровне энергии изменений не наблюдалось.

Парий [5] подвергал лазерной радиации область уха кроликов. Кровь для исследования бралась после однократного облучения и затем после повторных облучений на протяжении нескольких дней. Автор не обнаружил значительных изменений в крови, за исключением некоторого повышения общего количества лейкоцитов.

Инюшина и Инюшин [4], изучая физиологическое действие монохроматического красного света (МКС) на периферическую кровь, выявили сти-

мулирующее действие его на эритропоэз. После двухразового тотального облучения белых крыс газовым лазером длиной волны 6328 Å и мощностью излучения 2 милливата на 1 см (т. е. без заметного теплового эффекта) через сутки было отмечено резкое увеличение количества молодых форм ретикулоцитов. При тотальном облучении белых крыс и кошек по нескольку минут в течение 10 дней было обнаружено увеличение содержания гемоглобина на пятые сутки более чем на 12 ед. Количество же эритроцитов несколько уменьшилось через сутки после облучений и далее прогрессивно нарастало с 6 до 8—9 млн к 10-му дню. Авторы предполагают два механизма стимулирующего действия МКС: прямой, когда красный свет, поглощаясь порфиринами, может вызвать уменьшение резистентности старых эритроцитов и их распад, продукты же распада могут активизировать кровотворение, косвенный—за счет активизации деятельности эндокринных желез (активация гипофиза ведет к усилению функции щитовидной железы, что в свою очередь стимулирует эритропоэз).

Цель нашего исследования заключалась в изучении количественных и морфологических изменений периферической крови, а также морфологических изменений в селезенке при непосредственном воздействии лучей лазера на кровотворные органы (селезенку).

Это поможет выяснить особенности реакции кровотворных органов на лазерное излучение, а также установить соответствующие изменения, происходящие в периферической крови, что имеет большое практическое значение.

Материал и методика исследования. Исследование было проведено на 60 белых беспородных крысах-самцах весом 230—250 г.

Предварительно была разработана специальная методика оперативного выведения селезенки наружу. Животных усыпляли путем внутрибрюшинного введения нембутала (из расчета 30 мг на 1 кг веса животного), затем уложив на правый бок, после предварительной стрижки волос и обработки оперативного поля спиртом и йодом, в области селезенки делали разрез размером около 2 см—селезенка осторожно извлекалась наружу. У 40 подопытных животных острый конец селезенки облучался рубиновым лазерным излучателем, а у контрольных селезенка без облучения водворялась на место и рана зашивалась. Такое вмешательство крысы хорошо переносили и после окончания действия наркоза были подвижны и бодры. Облучение проводилось рубиновым лазером длиной волны 6943 Å с энергией 3 дж в импульсе; диаметр изображения пучка равнялся 7 мм, длительность импульса—0,5 сек. Облучение проводилось однократно. У 25 крыс изучались изменения в периферической крови, а у 35—морфологические изменения селезенки.

Исследования проводились в динамике. Первоначально выводились исходные показатели (2 раза). Затем через 1 час, на 1, 7, 15 и 30-ые сутки у животных опытной группы после облучения лучами лазера производилась заборка крови, у контрольной группы заборка крови производилась в те же сроки. Исследование периферической крови производилось общепринятыми методами. Для выведения лейкоформулы сосчитывалось 100 клеток.

С целью морфологических исследований селезенки животные после облучения забивались. Кусочки селезенки фиксировались в жидкости Карнуа, заливались в парафин, готовились пятимикронные срезы, которые окрашивались по методу Браше. Все результаты исследования были статистически обработаны.

Результаты исследования. Результаты исследования показали (рис. 1), что количество лейкоцитов у животных опытной группы спустя 24 часа после воздействия лучами лазера на селезенку начинало повышаться ($P<0,05$). Уровень их оставался высоким до 7-го дня исследования, с 15-го дня наблюдалось некоторое снижение его. Только к 30-му дню уровень лейкоцитов приблизился к исходному. У контрольных животных число лейкоцитов во все сроки исследований оставалось без изменений.

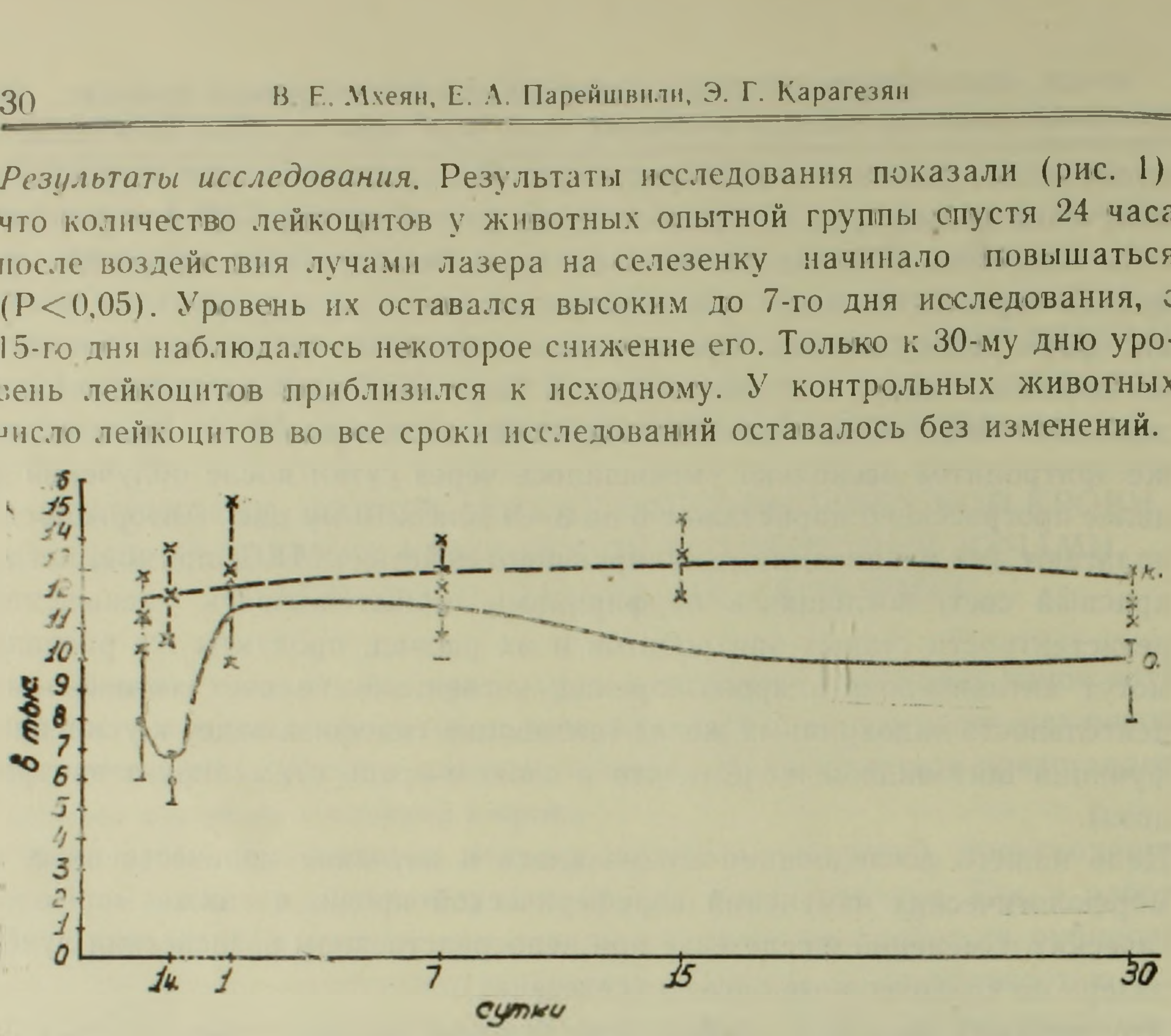


Рис. 1. Динамика числа лейкоцитов.

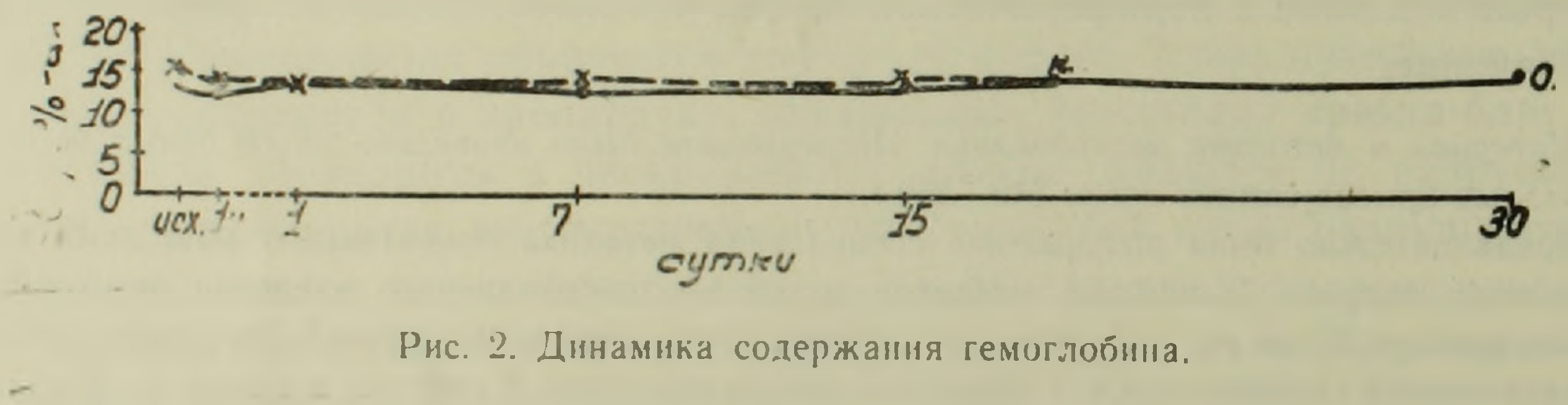


Рис. 2. Динамика содержания гемоглобина.

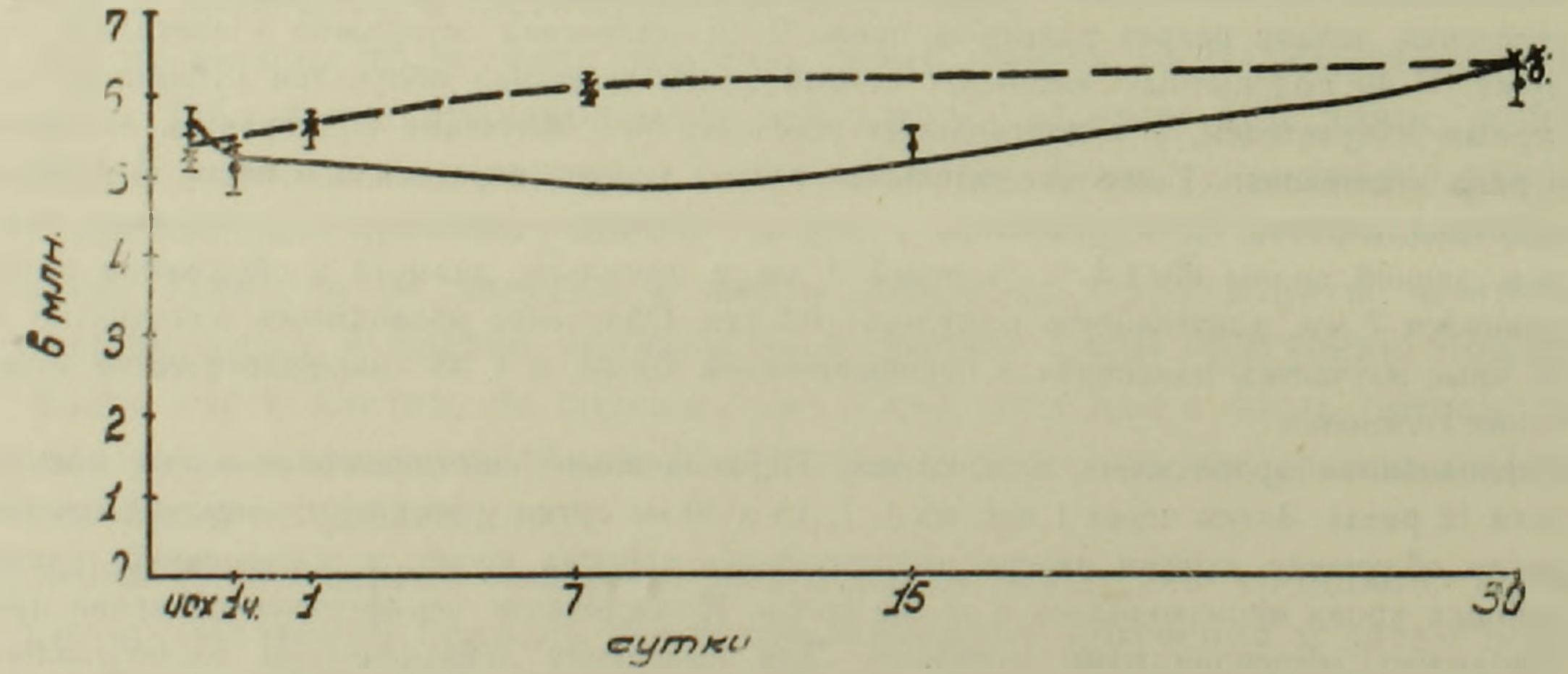


Рис. 3. Динамика числа эритроцитов.

Нам не удалось выявить каких-либо существенных изменений в содержании гемоглобина и количестве эритроцитов (рис. 2, 3) как у животных опытной, так и контрольной групп.

Изучение изменений лейкоформулы выявило некоторые сдвиги в процентном и абсолютном содержании разного вида клеток крови. Так, в ряду гранулоцитов число нейтрофилов оставалось без изменений во все сроки исследований у животных опытной и контрольной групп (рис. 4). Количество эозинофилов (рис. 5) через час после облучения у животных

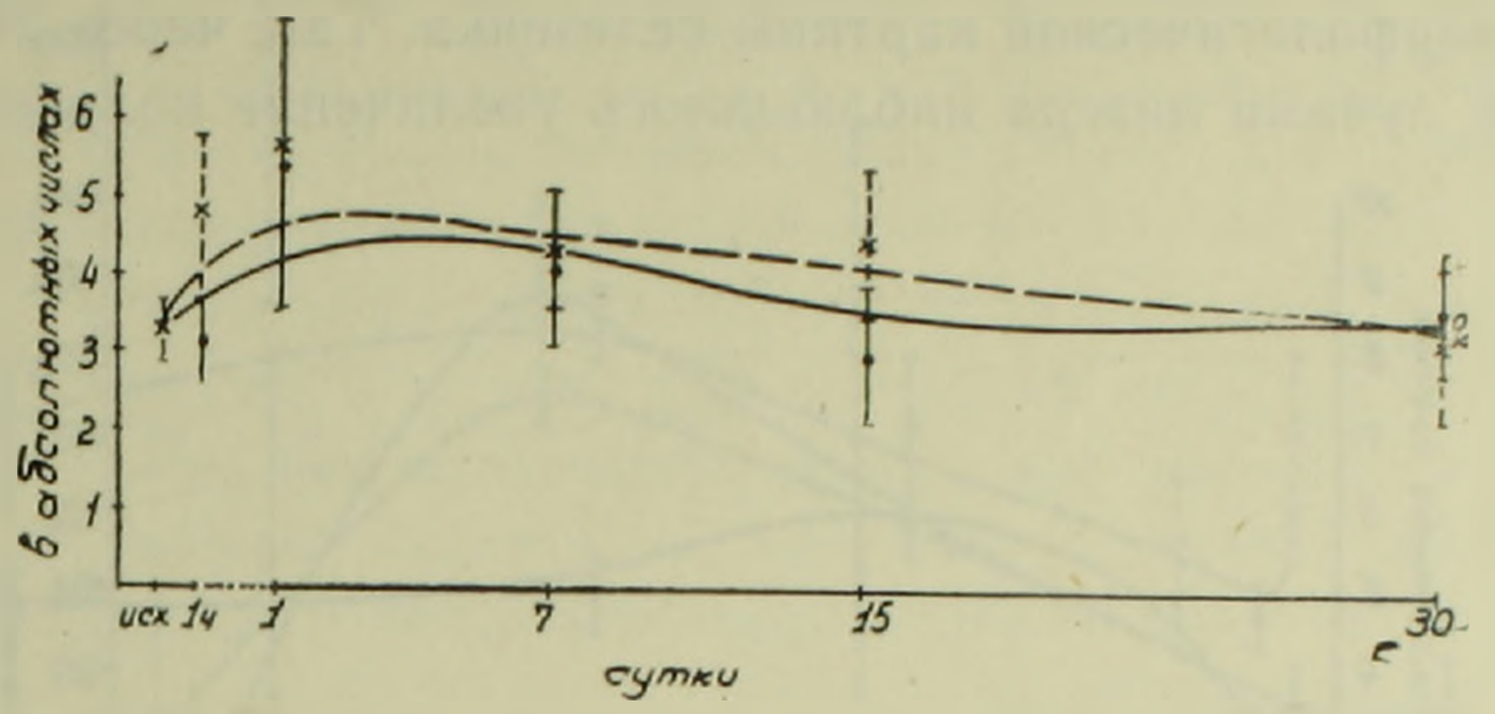


Рис. 4. Динамика числа нейтрофилов.

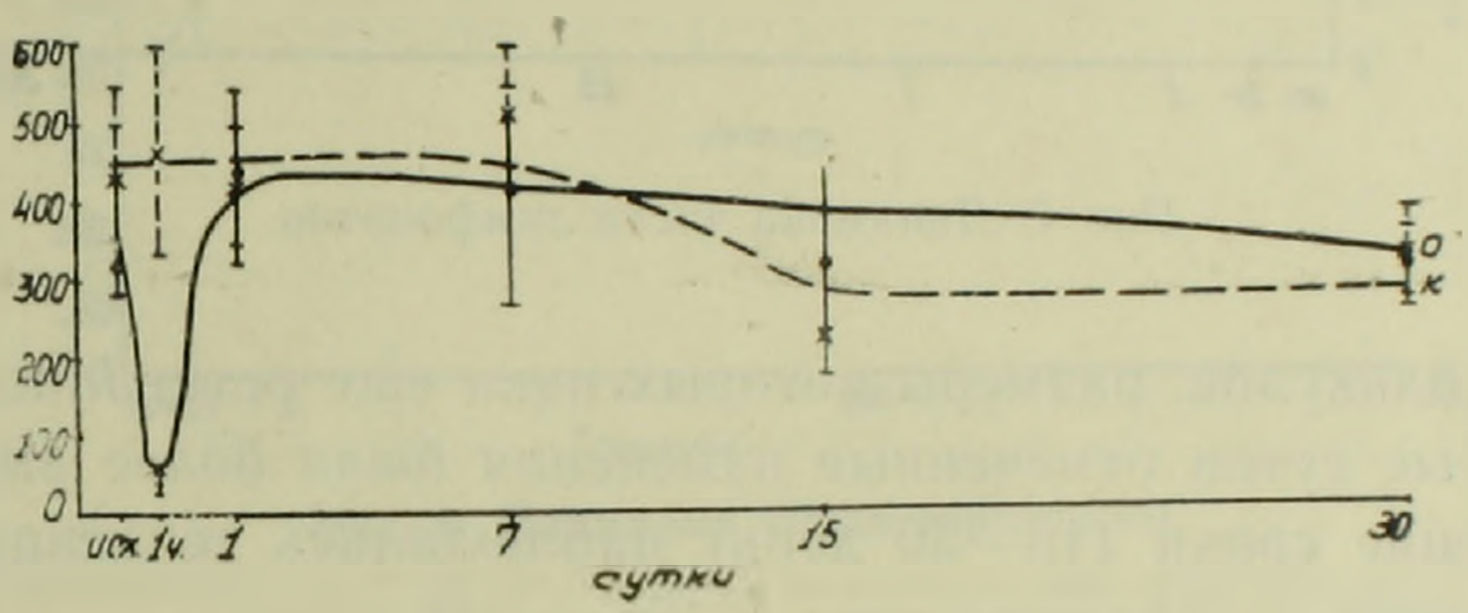


Рис. 5. Динамика числа эозинофилов.

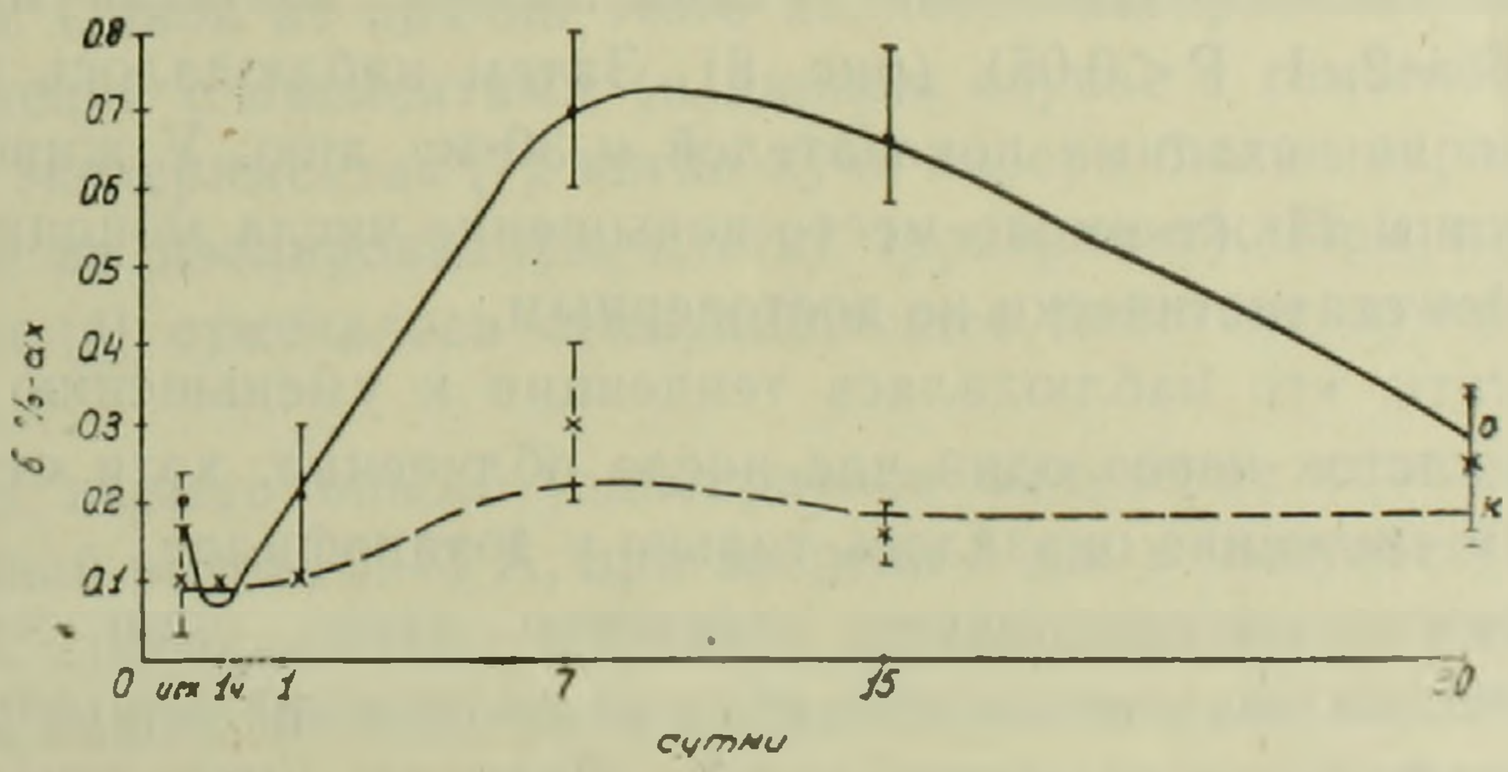


Рис. 6. Динамика процентного содержания базофилов.

опытной группы резко уменьшилось ($P<0,05$), тогда как у животных контрольной группы оно существенно не изменилось. В последующие сроки у животных опытной группы этот показатель восстановился, сохранив стабильность до конца исследований (к 30-му дню). Число базофилов у животных опытной группы значительно нарастало к 7-му дню после облучения ($T=5$, $P<0,05$), оставалось повышенным до 15-го дня, к 30-му дню приближалось к исходному уровню (рис. 6). В агранулоцитарном ряду представляет интерес изменение содержания лимфоцитов, коли-

чество которых у животных опытной группы (рис. 7) с первого же дня после воздействия лучами лазера начинало повышаться, достигая максимума к 7-му дню. Затем наблюдался постепенный спад — к 30-му дню восстановился исходный уровень. У животных контрольной группы статистически достоверного повышения уровня лимфоцитов не отмечалось.

Изменения лимфоцитов в периферической крови соответствовали изменениям морфологической картины селезенки. Так, через 24 часа после воздействия лучами лазера наблюдалось увеличение количества лимфа-

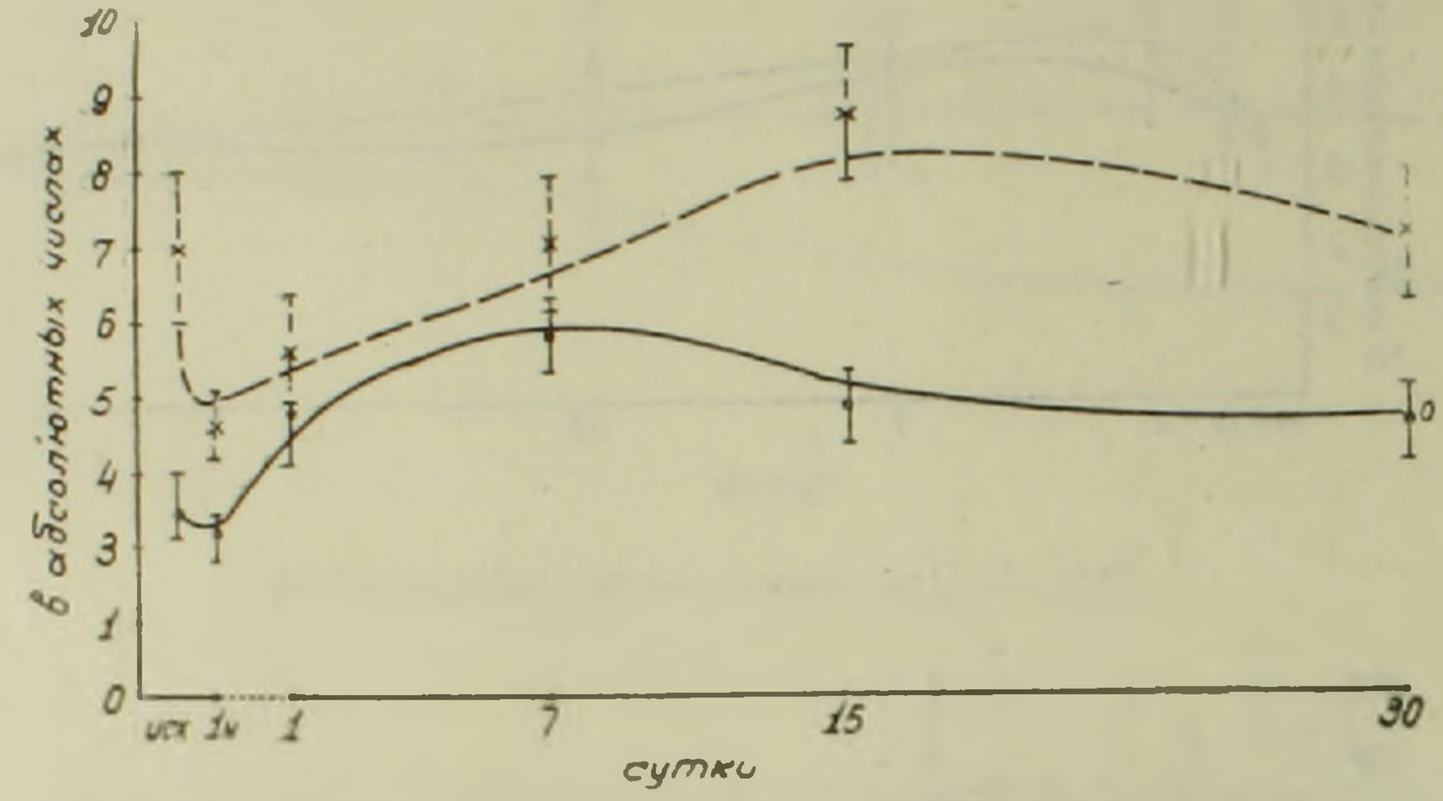


Рис. 7. Динамика числа лимфоцитов.

тических фолликулов, размеры которых пока еще оставались уменьшенными. На 7-ые сутки отмеченные изменения были более выраженными. В последующие сроки (15—30 день) наблюдалась тенденция к нормализации.

Содержание моноцитов в крови опытных животных увеличилось с первого же дня после воздействия лучами лазера, достигая максимума к 7-му дню ($T=2,1$, $P<0,05$) (рис. 8). Затем наблюдалось постепенное снижение их до исходных показателей к 30-му дню. У животных контрольной группы также имело место повышение числа моноцитов, однако оно оказалось статистически не достоверным.

Надо отметить, что наблюдалась тенденция к уменьшению количества всех видов клеток через один час после облучения, хотя статистически достоверным снижение оказалось только у эозинофилов.

Морфологическое исследование селезенки через один час после облучения обнаружило уменьшение общего количества клеточных элементов как в красной, так и в белой пульпе. Размеры лимфатических фолликулов были значительно уменьшены.

При морфологическом изучении клеток периферической крови не установлено каких-либо специфичных для лазерного облучения изменений.

Можно отметить выраженную зернистость в нейтрофилах животных опытной группы через один час после облучения, а также появление в мазках периферической крови клеток с митотическим делением (в 2-х случаях из 11) к 7-му дню после облучения.

Морфологическое исследование селезенки помимо уже описанных изменений выявило деструктивные изменения через один час после воздей-

ствия лучами лазера. Отсутствовала зона разряжения, что приводило к слиянию белой пульпы с красной. Синусоидные капилляры были незначительно расширены и заполнены клеточными элементами. В весовых показателях существенных изменений как у животных опытной, так и контрольной групп не обнаружено.

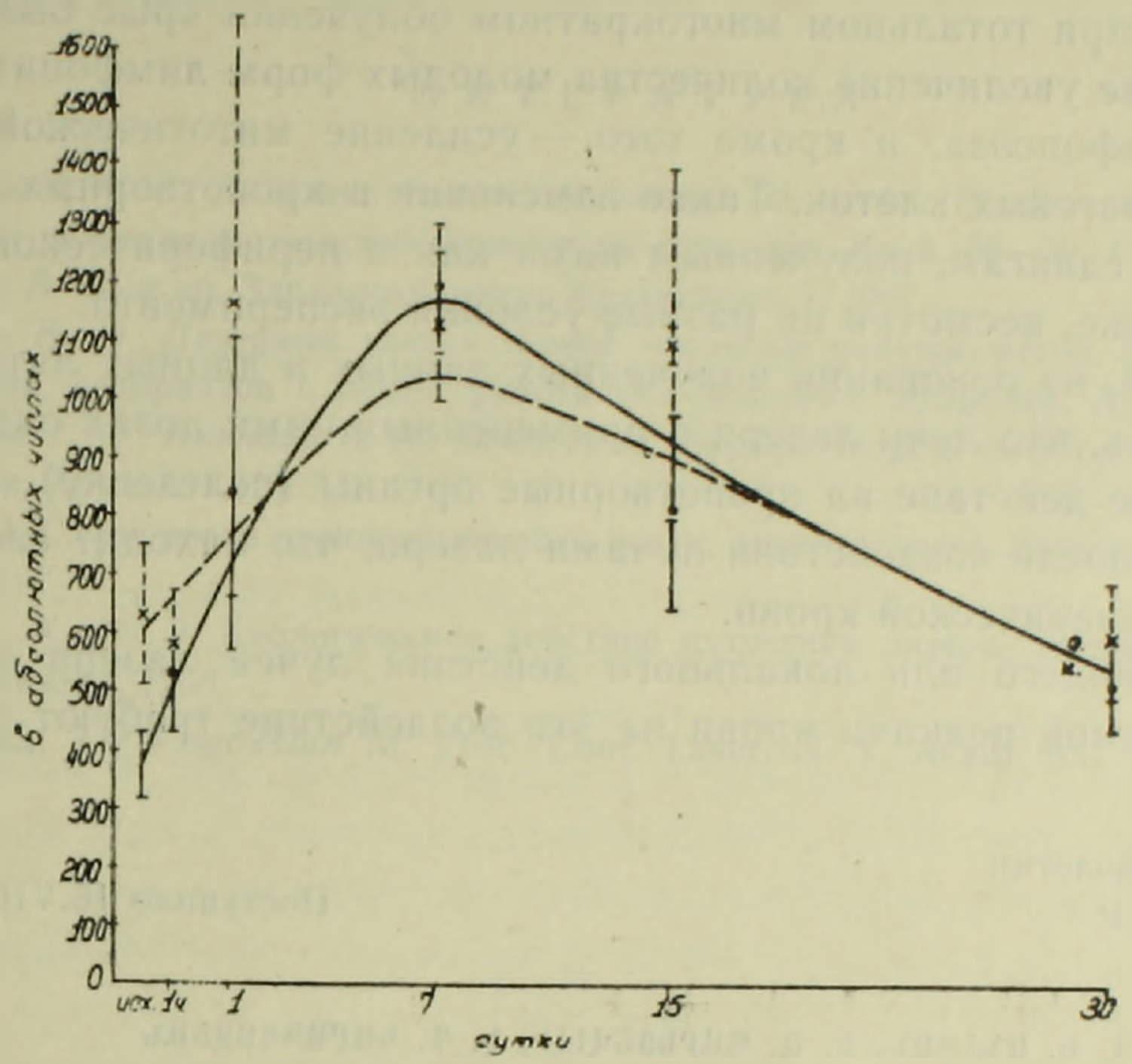


Рис. 8. Динамика числа моноцитов.

Обсуждение результатов. По данным литературы [3, 6], эритроциты и гемоглобин при воздействии лучами лазера подвергаются значительным изменениям. Одной из причин этого является избирательное взаимодействие излучения с пигментами (в данном случае с гемоглобином). Это доказано в экспериментах [7], когда лучи лазера были направлены непосредственно на изолированную клетку (эритроцит). При тотальном же воздействии [4] отмечалось стимулирующее действие лучей лазера на эритропоэз.

В условиях нашего опыта (однократное облучение селезенки лучами лазера длиной волны 6943 Å. при энергии 3 дж в импульсе) каких-либо визуальных изменений гемоглобина и эритроцитов мы не наблюдали.

Результаты наших исследований показали увеличение числа лейкоцитов, абсолютного количества лимфоцитов, моноцитов и базофилов. Оно начиналось с 1-го дня после облучения и достигало максимума к 7-му дню. Помимо этого было отмечено, что через 1 час после воздействия лучами лазера наблюдалась кратковременная тенденция к уменьшению числа всех видов клеток крови, особенно эозинофилов, что, по-видимому, связано с отмеченными в этот период деструктивными изменениями селезенки; возможно также участие нервно-рефлекторного фактора.

В последующие сроки (7, 15, 30 дни) наблюдалось увеличение числа всех видов клеток крови, в особенности лимфоцитов. Это соответство-

вало активации кровотворения в селезенке в эти же сроки, выражающейся в увеличении количества лимфатических фолликулов и клеточных элементов красной пульпы. Не исключено, что активации кровотворения также способствовали продукты распада кровяных клеток, имеющего место в участках прямого попадания лучей.

Смирновой [2] при тотальном многократном облучении крыс было отмечено в селезенке увеличение количества молодых форм лимфоцитов, т. е. активация лимфопоэза, и кроме того — усиление митотической активности костномозговых клеток. Такие изменения в кровотворных органах соответствуют сдвигам, полученным нами как в периферической крови, так и в селезенке, несмотря на разные условия эксперимента.

Таким образом, на основании полученных данных и данных литературы можно полагать, что лучи лазера в примененных нами дозах оказывают стимулирующее действие на кровотворные органы (селезенку), начиная с первого дня после воздействия лучами лазера, что находит свое отражение и в периферической крови.

Вопросы же общего или локального действия лучей лазера и специфичности ответной реакции крови на это воздействие требуют дальнейшего изучения.

Сектор радиобиологии
МЗ АрмССР

Поступило 16.VIII 1971 г.

Վ. Ե. ՄԽԵՅԱՆ, Ե. Ա. ՊԱՐԵՅՇՎԻԼԻ, Է. Գ. ԿԱՐԱԳԵՅԱՆ

ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ԱՐՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՓԱՅԾԱՂՈՒՄ Ի ՀԱՅՏ ԵԿԱԾ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ, ՓԱՅԾԱՂԻ ՎՐԱ ՌՈՒԲԻՆԱՅԻՆ ԼԱԶԵՐՈՎ ՆԵՐԳՈՐԾԵԼԻՍ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ներկա աշխատանքում ուսումնասիրվել է մոնոխրոմատիկ կոգերենտ λ = 6943 Å ալիքի երկարություն ունեցող ճառագայթների ազդեցությունը պերիֆերիկ արյան և փայծաղի վրա։ Փորձերը դրվել են 60 սպիտակ առնետների վրա։ Ճառագայթահարումը կատարվել է փայծաղի որոշ տեղագրության շրջանում երեք ջոուլ հզորությամբ յուրաքանչյուր իմպուլսում։ Ինչպես արյան, այնպես էլ փայծաղի հետազոտությունները կատարվել են դինամիկայում՝ ճառագայթահարումից մեկ ժամ հետո, առաջին, 7, 15 և 30-րդ օրերի ընթացքում։ Արդյունքները ցույց են տվել, որ պերիֆերիկ արյան մեջ լեյկոցիտների քանակը ճառագայթահարման առաջին օրերին ավելանում է և իր մաքսիմալ արժեքին է հասնում 7-րդ օրը։ Միաժամանակ նկատվում է լիմֆոցիտների, մոնոցիտների և բազոֆիլների բացարձակ քանակի ավելացում, այն ժամանակ, երբ նեյտրոֆիլների և էոզինոֆիլների կոզմից քանակական տեղաշարժեր չի նկատվում։

Փայծագի ձևաբանական հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ այստեղ հանդես են գալիս արյունաստեղծման ակտիվացում, մասնավորապես լիմֆոպոեզի, որը նկատվում է ճառագայթահարման հենց առաջին օրվանից։

Ստացված տվյալները հանգեցնում են այն նախնական եզրակացության, որ $\lambda = 6943$ Å ալիքի երկարություն ունեցող ճառագայթները խթանող ազդեցություն ունեն արյունաստեղծ օրգանների (փայծաղի) վրա, որը իր արտացոլումն է գտնում պերիֆերիկ արյան պատկերում։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Городецкий А. Л.* Действие излучения лазера на кровь. Биофизические закономерности действия физических агентов на организм. Киев, 58—59, 1966.
2. *Инюшин В. М.* и др. Здравоохранение Казахстана, 7, 1967.
3. *Инюшин В. М.* Лазерный свет и живой организм (научно-метод. пособие для студентов. аспирантов и практ. работников биологич. профиля), Алма-Ата, 1970.
4. *Инюшина Т. Ф., Инюшин В. М.* Некоторые вопросы теоретической и прикладной биологии, Алма-Ата, 1967.
5. *Парий О. С.* Биология злокачественного роста, диагностика и лечение опухолей. Киев, 1968.
6. *Файн С., Клейн Э.* Биологическое действие излучения лазера. (перевод с англ.), М., Атомиздат, 1968.
7. *Bessis M., Ter-Pogossian M.* Proc. Conf. Laser. N. Y. Acad. Sci., 1964.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 577.3

К. Н. ДЖАНДЖУГАЗЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРАНСПОРТНОЙ $Na^+ + K^+$ АКТИВИРУЕМОЙ АТФ-азы КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН МЕТОДОМ УЗКОПОЛОСНОЙ pH-МЕТРИИ

Свойства ферментной системы, сопрягающей гидролиз АТФ с транспортом одновалентных ионов через клеточные мембраны, исследуются в последнее время чрезвычайно интенсивно в связи с изучением молекулярных механизмов возникновения и поддержания ионной асимметрии живых клеток. Гидролиз АТФ фрагментами клеточных мембран стимулируется добавлением ионов Na^+ и K^+ в присутствии ионов Mg^{++}, угнетается сердечным глюкозидом оуабаином и протекает по крайней мере в 3 стадиях [4]:

$$АТФ + E + Na^+ \overset{Mg^{++}}{\rightleftharpoons} Na^+ - E \sim P + АДФ$$

$$Na^+ - E \sim P \rightarrow K^+ - E - E + Na^+$$

$$K^+ - E - P \rightarrow E + K^+ + P_{неорг.},$$

где $E - Na^+ + K^+$ — активируемая АТФ-азная ферментная система (NaKA).

Целью настоящей работы было изучение некоторых свойств активируемой ионами Na^+ и K^+ реакции гидролиза АТФ клеточными мембранами.

Материал и методы. Фракция цитоплазматических мембран, содержащая активируемую ионами Na^+ и K^+ АТФ-гидролизующую ферментную систему, выделялась из коры почек морской свинки модификацией методов [2, 6, 7] с помощью дифференциального центрифугирования.

Для измерения скорости гидролиза АТФ клеточными мембранами в присутствии активирующих ионов была применена методика узкополосной pH-метрии.

Принцип измерения АТФ-азной активности по изменению pH среды основан на том, что в ходе гидролиза АТФ образуется ортофосфорная кислота, диссоциация которой ведет к закислению среды, и скорость изменения pH пропорциональна скорости появления в среде ортофосфата, т. е. характеризует измеряемую АТФ-азную активность.

Метод изучения АТФ-азной реакции по закислению среды был описан в работе Грина и Моммэртса [5], исследовавших АТФ-азную активность актомиозина, и уже нашел довольно широкое применение в этой области исследований.

Применение же метода узкополосной pH-метрии в изучении кинетики NaKA-реакции мембранной фракции связано с рядом трудностей.

Как сказано выше, ферментная система, гидролизуя АТФ, вызывает закисление среды, тем самым меняя условия изучаемой реакции, и основным критерием для выбора допустимого диапазона изменения pH в процессе опыта является линейность скорости реакции в данном интервале изменения pH среды.

Естественно, допустимый диапазон изменения pH тем меньше, чем острее pH—зависимость ферментативной активности. С другой стороны, уменьшение допустимого интервала изменения pH ограничивается закислением среды за счет диффузии CO_2 в реакционную ячейку, а также помехами в измерительной цепи.

pH-—оптимум транспортной АТФ-азы лежит в более узком интервале pH, чем для актомиозина, и если для последнего допустимый интервал был $\Delta pH = 0{,}2—0{,}3$, то для NaKA приходится работать в интервале $\Delta pH = 0{,}1$, что повышает требования к помехоустойчивости системы.

Кроме того, следует учесть, что незначительные изменения концентрации ионов K^+ в среде вызывают существенные изменения в скорости реакции NaKA, поэтому нельзя работать с обычно применяемым в pH-метрии губчатым электролитическим ключом на 3MKCl, дающим большую течь KCl в реакционную ячейку.

По литературным данным, наиболее пригодны электролитические мосты, заполненные агар-агаром на 1M NaCl [3].

Критериями отбора электролитических мостов служат течь (меньше чем $5\ \frac{мМ}{час}$), определявшаяся пламеннофотометрически, и сопротивление моста (не более 15 ком).

В установке для узкополосной pH-метрии был применен pH-метр ЛПМ-60 М. Для регистрации изменения ЭДС электродной системы напряжение с выхода ЛПМ-60 М подавалось через компенсационную схему на выход самопишущего прибора марки «Polarograph LP60». Запись велась на диапазоне $\Delta pH = 0{,}1$. Реакционная среда изолировалась от доступа CO_2 крышкой особой конструкции. Вся измерительная часть установки была тщательно экранирована.

Реакционная среда перемешивалась с помощью магнитной мешалки. Для предотвращения влияния перемешивания на ЭДС электродной системы [3] применялись мешалки одинакового размера и использовалась одна скорость перемешивания.

Поскольку NaKA представляет собой дополнительную активность, выявляемую на фоне Mg^{++}—АТФ-азы при добавлении Na^+ и K^+ и угнетающуюся оуабаином, в экспериментах записывались 2 кривые:

1) АТФ-азная активность в присутствии 5 мМ KCl, 25 мМ NaCl, 4 мМ $MgCl_2$, 2 мМ АТФ и мембранной фракции при 37°C—суммарная АТФ-азная активность (V общ.).

2) АТФ-азная активность с теми же реагентами, но в присутствии 10^{-4} М оуабаина (или там, где это не приводило к изменению ионной силы от точки к точке на экспериментальной кривой, записывалась та же реакция, но без K^+ и в присутствии 10^{-5} М оуабаина. Это меняет абсолютные величины, но не влияет на ход кривой).

Эта активность—Mg^{++}-активируемая (V_{Mg}). Разность этих двух активностей и представляет собой искомую NaKA-активность, и поскольку экспериментально определялись V общ. и V_{Mg}, то V_{NaKA} строилась графически. Среднеквадратичное отклонение не превышает радиуса экспериментальных точек на рисунках.

Скорости приведены в относительных единицах $1\frac{\text{мм ленты самописца}}{\text{мин}}$. Описанная методика измерения АТФ-азной активности обладает рядом преимуществ по сравнению с обычно применяемым определением по фосфору. В средах небольшой буферной емкости этот метод обладает высокой чувствительностью, особенно в области нейтральных и щелочных pH. Он обеспечивает непрерывную запись кинетики АТФ-азной реакции, что позволяет, в частности, выбрать соотношения реагентов, при которых реакция идет по типу реакции первого порядка, и, следовательно, правомерно считать среднюю скорость реакции за данный промежуток времени истинной скоростью АТФ-азной реакции.

Результаты. В данной работе методом узкополосной pH-метрии определены оптимальные условия NaKA-активности.

Рис. 1 иллюстрирует pH-зависимость исследуемой ферментативной активности. Как видно из разностной кривой для NaKA, pH-оптимум этой активности наблюдается при pH 7,3.

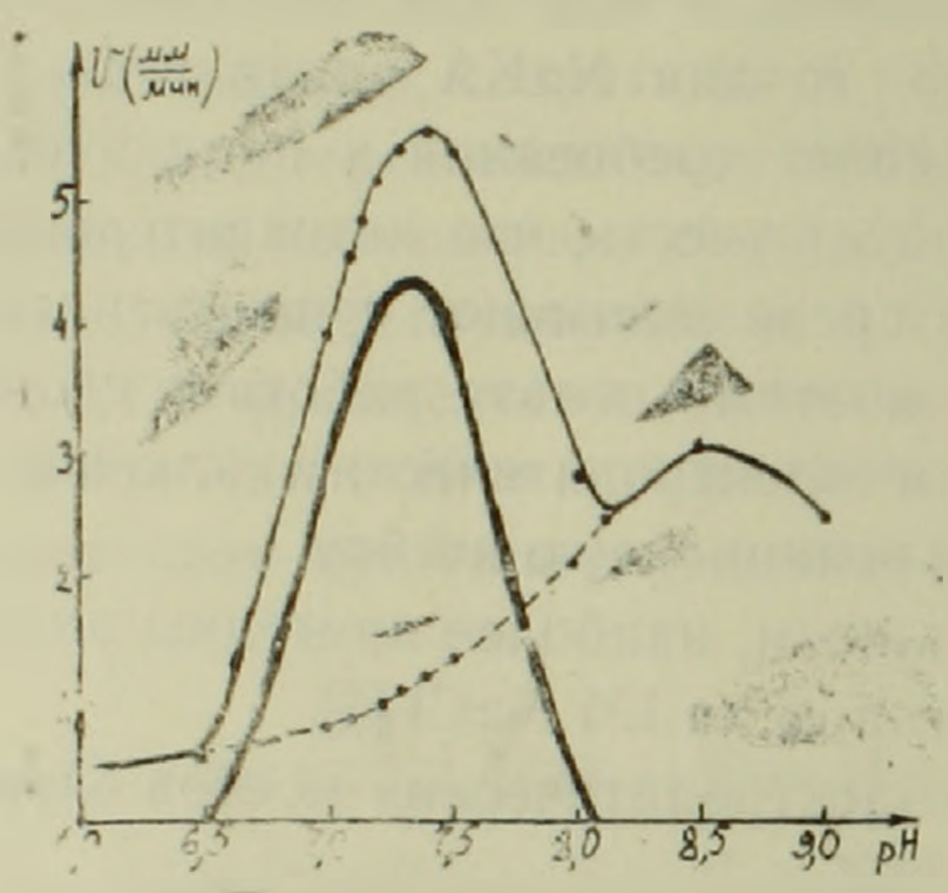


Рис. 1. Зависимость АТФ-азной активности от pH среды. Сплошная линия — V общ; пунктирная — V_{Mg}; толстая — V_{NaKA}.

Зависимость NaKA-активности от соотношения активирующих ионов Na^+ и K^+ показана на рис. 2. Для исключения действия изменений ионной силы на активность ферментной системы сумма концентраций Na^+ и K^+ поддерживалась постоянной и была выбрана на основании литературных данных [2].

Небольшие концентрации K^+ резко активируют NaKA-активность, оптимум наблюдается при $[K^+]=5$ мМ и $[Na^+]=25$ мМ. Дальнейшее увеличение концентрации K^+ несколько снижает активность ферментной системы.

Большой интерес представляет изучение кинетики действия специфического ингибитора NaKA оуабаина на ферментативную активность мембранной фракции, поскольку применение для этих целей методики определения неорганического фосфора затрудняет «инертность» этого метода. На рис. 3 представлена кинетика взаимодействия оуабаина с NaKA ферментной системой. Как видно из значений скорости реакции и кривой, изображающей процент ингибированной активности от максимального торможения АТФ-азной реакции, максимальное угнетение NaKA-

активности достигается после 15 мин взаимодействия ингибитора с ферментной системой.

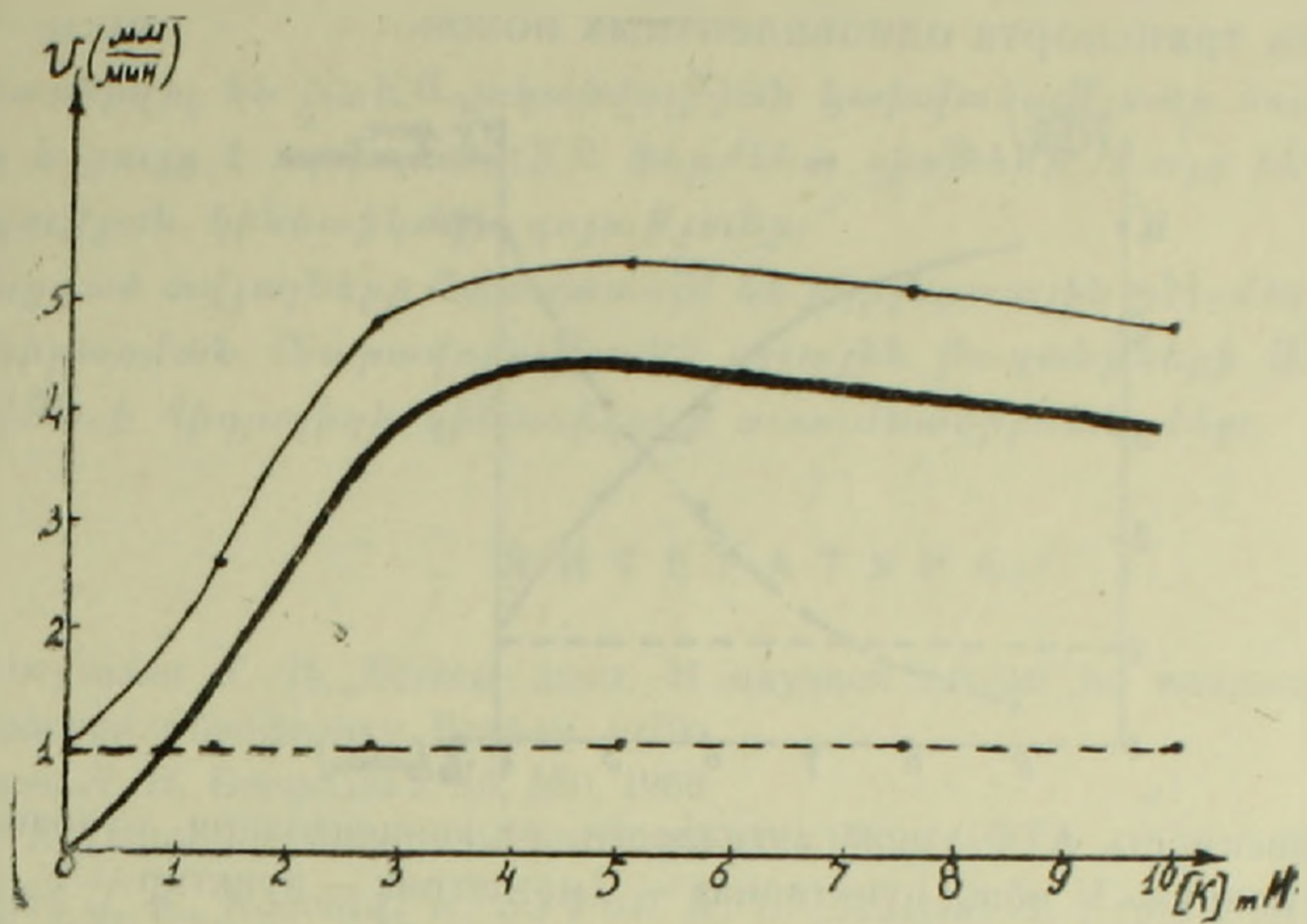


Рис. 2. Зависимость АТФ-азной активности от соотношения Na^+ и K^+. Сплошная линия — V общ.; пунктирная — V_{Mg}; толстая — V_{NaKA}.

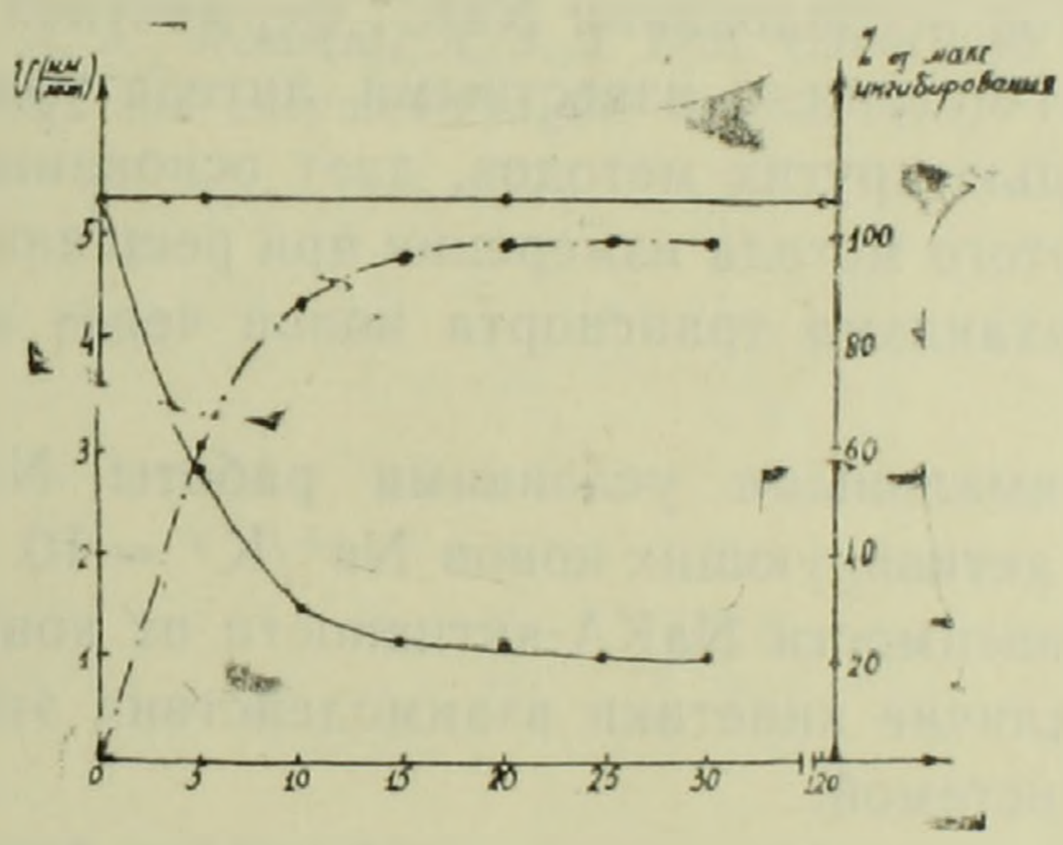


Рис. 3. Кинетика действия оуабаина на АТФ-азную активность. Сплошная линия — АТФ-азная активность: 1— без оуабаина, 2— в момент t = 0 добавлен оуабаин 10^{-4} М. Штрих — пунктир — % ингибированной активности от максимального ингибирования.

Изучалась зависимость АТФ-азной активности от концентрации оуабаина от 10^{-9} М до 10^{-4} М (рис. 4). При сравнении общей активности с приведенной Mg^{++}-АТФ-азной полумаксимальное торможение обнаруживается при —lg (оуабаина) = 5,9, т. е. при концентрации ингибитора $1{,}26 \times 10^{-6}$ М.

Данные, полученные методом узкополосной pH-метрии, хорошо согласуются с известными из литературы [2] характеристиками NaKA ферментной системы, выделенной из того же объекта и изученной другими методами.

Наличие кинетики взаимодействия оуабаина с ферментной системой NaKA мембранной фракции также соответствует данным, представленным в работе Репке [8].

Результаты настоящей работы позволяют выбрать оптимальные условия NaKA—АТФ-азной реакции для дальнейшего изучения молекулярного механизма транспорта одновалентных ионов.

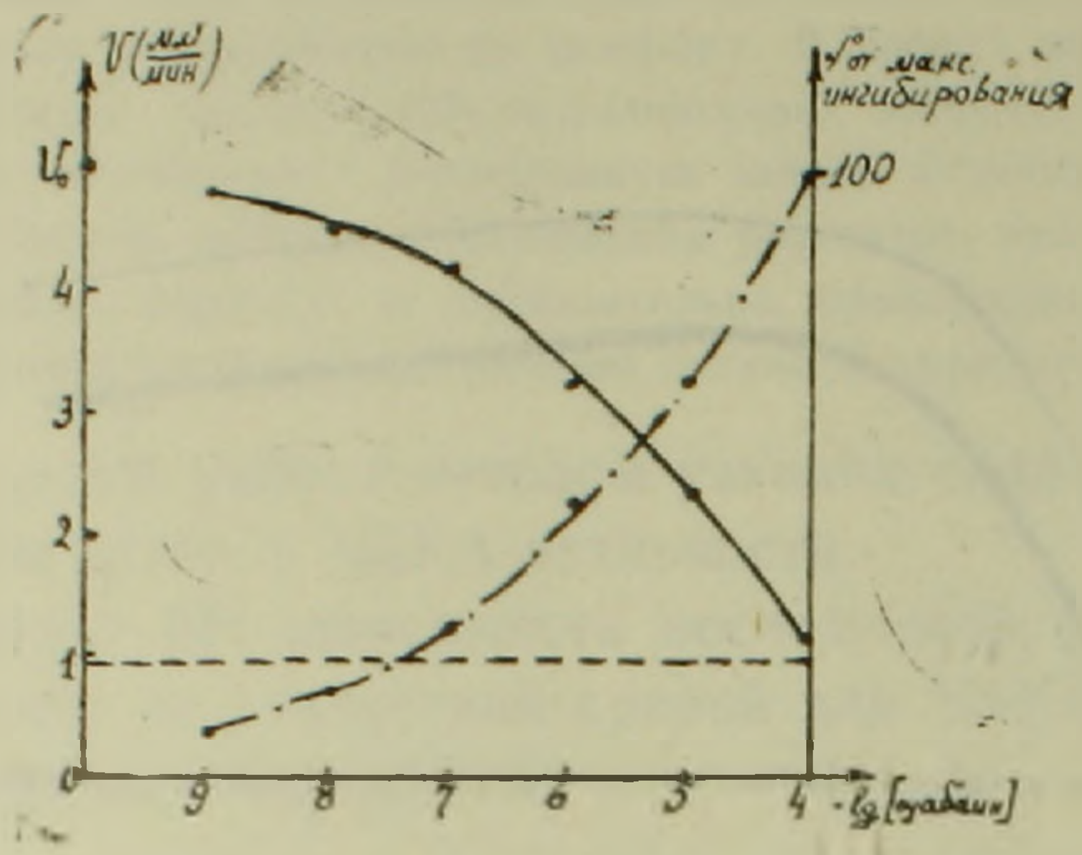


Рис. 4. Зависимость АТФ-азной активности от концентрации оуабаина. Сплошная линия — V общ.; пунктирная — V_{Mg}; штрих — пунктир — % ингибированной активности от максимального ингибирования. V_0 – без оуабаина.

Совпадение результатов исследования NaKA ферментной системы методом узкополосной pH-метрии с известными литературными данными, полученными с помощью других методов, дает основание надеяться на широкое применение этого метода измерения при решении задач, связанных с выяснением механизма транспорта ионов через клеточные мембраны [1].

Таким образом, оптимальными условиями работы NaKA являются pH 7,3 и соотношение активирующих ионов $Na^+/K^+ = 10$.

При исследовании зависимости NaKA-активности от концентрации оуабаина установлено наличие кинетики взаимодействия этого ингибитора с NaKA ферментной системой.

Сравнение полученных результатов с литературными данными выявляет возможность успешного применения метода узкополосной pH-метрии при исследовании кинетики гидролиза АТФ транспортной АТФ-азой клеточных мембран.

Лаборатория радиационной биофизики
Ереванского физического института

Поступило 9.IX 1971 г.

Կ. Ն. ՋԱՆՋՈՒԳԱԶՅԱՆ

ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ Na ԵՎ K ԱԿՏԻՎԱՑՎՈՂ ԱՏՖ-ազայի ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ՆԵՂՇԵՐՏԱՅԻՆ pH-ՄԵՏՐԻԱՅԻ ՄԵԹՈԴՈՎ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Նեղշերտային pH-մետրիայի մեթոդով ուսումնասիրվել են ծովախոզուկի երիկամների կեղևի թաղանթային ֆրակցիայի Na^+ և K^+ ակտիվացվող ԱՏՖ-ազ սիստեմի հատկությունները (NaKԱ)։ NaKԱ սիստեմի աշխատանքի օպ-

ամենալ պայմանները եղել են 7, 3 և ակտիվացնող իոնների հարաբերակցումը $Na^+/K^+ = 10$.

Ուսումնասիրվել են NaK Ա-ակտիվության կախվածությունը օուբաինի խըտությունից և ցույց է տրված NaK Ա ֆերմենտ սիստեմի և այդ ինհիբիտորի փոխազդեցության կինետիկայի գոյությունը։

Ստացված տվյալները հաստատում են ներշնորհային pH-մետրիայի մեթոդի հաջող կիրառման հնարավորությունը բջջային թաղանթների ԱՏՖ-ազայի միջոցով ԱՏՖ-ի հիդրոլիզի կինետիկայի ուսումնասիրման մեջ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Джанджугазян К. Н.* Тезисы докл. II научной сессии по вопросам молекулярной биологии и биофизики, Ереван, 1970.
2. *Писарева Л. Н.* Биофизика, 13, 550, 1968.
3. *Швабе К.* Основы техники измерения pH. М., 1962.
4. *Charnock J. S., Rosental K. S., Post R. L.* „Austral. J. Exptl Biol. and Med. Sci." 41, 675, 1963.
5. *Green P. K., Mommaers D. C.* J. Biol. Chem. 202, 541, 1953.
6. *Kinsolving C. R., Post R. L., Beaver D. L.* J. Cell Comp. physiol. **62,** 85, 1963,
7. *Post R. L., Jen A. K., Rosental A. S.* J. Biol. Chem. 240, 1437, 1965.]
8. *Repke K.* In Drugs and ensymes Prague, 65–87, 1965.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

УДК 575.113.632.26

Н. С. САРКИСЯН

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ T. AESTIVUM ПО ГЕНАМ НЕКРОЗА

(Второй список летальных генов)

За последние годы исследованиями многих ученых различных стран установлено широкое распространение генов некроза почти у всех видов пшеницы. По данным Зевена [12], из 2513 изученных сортов различных видов пшеницы 1251 (т. е. 50%) являются носителями генов Ne_1 и Ne_2. Такая высокая частота наличия генов некроза делает необходимым систематическое изучение всех видов пшеницы для установления их генотипа по летальным факторам.

Целью настоящего исследования было выявление генов некроза Ne_1 и Ne_2 и их различных аллелей у различных местных и селекционных сортов пшеницы T. aestivum Советского Союза и зарубежных стран.

Материал и методика. Для выявления генов некроза изучаемые сорта скрещивались с соответствующими сортами-тестерами, имеющими гены Ne_1 (Лютесценс 1163, Prelude, Арандани) и Ne_2 (Степная 135, Эритроспермум 917, Ферругинеум 1239, Бенталензе). Наличие генов некроза и их различных аллелей (слабый—w, умеренный—m и сильный—S) определялось по степени интенсивности проявления некроза и степени депрессии растений у гибридов первого поколения [5, 6].

Изучено 139 сортов мягких (T. aestivum) пшениц (43 яровых и 96 озимых), полученных из ВИР им. Н. И. Вавилова и различных селекционных учреждений страны.

Экспериментальная часть и обсуждение. В табл. 1 и 2 дана характеристика изученных сортов и образцов пшеницы по факторам некроза. В таблицы включены некоторые сорта, у которых гены некроза обнаружены другими исследователями [1, 2, 4], а характеристика гена и сила аллеля определены нами, а также сорта, у которых наличие гена подтверждается нами.

Изученный материал показывает, что армянские и среднеазиатские сорта мягких пшениц отличаются наличием умеренного аллеля гена Ne_1: из 17 изученных яровых и озимых сортов пшениц Армении этот ген имеется у 10 местных и выведенных из них методом отбора сортов, а из 17 сортов Средней Азии—у пяти. Ген Ne_2 у армянских и среднеазиатских сортов не обнаружен.

Слабый аллель гена Ne_1 обнаружен у двух китайских озимых сортов.

Сильный аллель гена Ne_1 обнаружен у двух яровых мягких пшениц селекции ВСГИ (Одесса)—Лютесценс 1163 и Одесская 13. Эти сорта получены от скрещивания азербайджанских пшениц Эритроспермум 534/1 и

Таблица 1

Сорта, имеющие гены некроза

№ кат. ВИР	Название сортов, образцов	Гены некроза	Происхождение
1	2	3	4
	Озимые сорта		
41145	Егварди 4	Ne_1^m	АрмССР
—	Эритролеукон 12	Ne_1^m	АрмССР
39842	Армянка	Ne_1^m	АрмССР
38256	Кармир слфаат* [2]	Ne_1^m	АрмССР
38257	Алты агач* [2]	Ne_1^m	АрмССР
—	Ферругинеум $Л_3^*$ [2]	Ne_1^m	АрмССР
—	Спитакаат	Ne_1^m	АрмССР
—	Суб-меридионале* [2]	Ne_1^m	АрмССР
—	Керманшахи	Ne_1^m	АрмССР
29527	Эритроспермум 534/1	Ne_1^s	Азерб. ССР
40582	Альборубрум 22308	Ne_1^m	Узб. ССР
35726	Пс-меридионале 122А	Ne_1^m	Узб. ССР
—	Грекум 3866	Ne_1^w	Узб. ССР
—	Сафейдак	Ne_1^m	Талж. ССР
29911	Грекум 433	Ne_1^m	Талж. ССР
41693	graecum	Ne_1^w	Китай
41653	Мин-Сян 169	Ne_1^w	Китай
	Яровые сорта		
—	Лютесценс 1163* [1]	Ne_1^s	Укр. ССР
—	Одесская 13	Ne_1^s	Укр. ССР
35803	Галгалос** [10]	Ne_1^m	АрмССР
	Озимые сорта		
10245	Гостианум 0237* [1]	Ne_2^s	РСФСР, Саратовская ГСС
38282	Степная 135* [4]	Ne_2^s	РСФСР, Воронежская обл.
32844	Гостианум 122/76	Ne_2^{ms}	РСФСР, Пензенская обл.
41651	ВИР-463	Ne_2^w	РСФСР, Кубанская оп. ст. ВИР
—	Скороспелка 2	Ne_2^w	РСФСР, Краснодарская ГСС
40561	Скороспелка 3	Ne_2^m	РСФСР, Краснодарская ГСС
40235	Осетинская 3	$Ne_2^{w\,m}$	РСФСР, Северная Осетия
29524	Ферругинеум 1239* [4]	Ne_2^s	Укр. ин-т раст., ген. и сел.
28313	Эритроспермум 917* [4]	Ne_2^s	Укр. ин-т раст., ген. и сел.
43920	Мироновская 808** [9]	Ne_2^m	Укр. ССР, Мироновская ГСС
34781	БЦ 75	Ne_2^m	Укр. ССР, Белоцерковская ГСС
42657	Блякхоук** [12]	Ne_2^s	США
44887	Red coat** [11]	Ne_2^w	США
43073	hostianum	Ne_2^{ms}	США

1	2	3	4
45158	alborubrum	Ne_2^{wm}	Канада
43070	erythrospermum	Ne_2^{ms}	Канада
44523	lutescens	Ne_2^{ms}	Франция
44854	lutescens	Ne_2^{ms}	Франция
44855	lutescens	Ne_2^{ms}	Франция
43569	Saint Remi	Ne_2^{ms}	Франция
41102	Holdfast** [5]	Ne_2^{ms}	Англия
43045	Svale** [11]	Ne_2^{ms}	Швеция
43037	Hansa** [12]	Ne_2^{ms}	Швеция
42665	Vakka** [5]	Ne_2^{w}	Финляндия
45130	Titan** [12]	Ne_2^{ms}	Голландия
41896	King II	Ne_2^{m}	Дания
43431	erythrospermum	Ne_2^{ms}	Болгария
41537	Клуж 635	Ne_2	Румыния
—	Бенгалензе* [2]	Ne_2^{m}	Индия
—	Virtus	Ne_2^{wt}	
—	Велютинум	Ne_2^{m}	
40695	lutescens	Ne_2^{ms}	
41584	lutescens	Ne_2^{w}	

Примечание: * — сорта, у которых гены некроза обнаружены другими исследователями, а характеристика гена и сила аллеля определены нами.
** — сорта, у которых наличие гена подтверждается нами.

Таблица 2

Сорта, у которых гены некроза не обнаружены

№ кат. ВИР	Название сортов, образцов	Происхождение
1	2	3
	Озимые сорта	
42790	Безостая 1** [10]	РСФСР. Краснодарский край
—	Новоукраинка Н-84	РСФСР. Краснодарский край
8547	Украинка** [9]	Укр. ССР
41153	БЦ 198** [12]	Укр. ССР
40604	Одесская 16	Укр. ССР
34780	Гостианум 22/107	Укр. ССР
—	Пименка** [4]	Укр. ССР
—	Лютесценс 17** [4]	Укр. ССР
40657	Арташати 42	АрмССР
—	Алмаргарит	АрмССР
—	Турцикум 104	АрмССР
—	Ferrugineum	АрмССР
—	Ипкли	Груз. ССР
—	Имерули	Груз. ССР
—	Сурхак местный	Тадж. ССР
—	hostianum, ps-hostianum	Тадж. ССР

1	2	3
—	Леукоспермум 22343	Узб. ССР, ВИР
—	Баткан красная	Кирг. ССР
—	graecum	США
40900	Манчестер	США
44778	lutescens	Франция
45032	lutescens	Франция
45034	lutescens	Франция
44856	albidum	Франция
40092	Bersee** [12]	Франция
45031	lutescens	Франция
41894	Victor	Англия
41893	Masterpice** [5]	Англия
43042	Gyllen II	Швеция
43227	Иокйонен	Финляндия
42673	Antti	Финляндия
44844	Direteus Zourne	Бельгия
42667	Sygyn II	Норвегия
25831	Piave	Италия
41722	Virgilio	Италия
44552	milturum	Италия
45049	milturum	Италия
41580	erythrospermum	Австрия
43416	ferrugieeum	Болгария
42862	ЭР-134	Болгария
42661	erythrospermum	Чехословакия
41249	Эстергази Минденес	Венгрия
41296	eryt hrospermum	Венгрия
41712	Бета Банкути	Венгрия
42288	Местная	Югославия
41866	МК-VI	Югославия

Яровые сорта

11293	Гирка местная	РСФСР, Ростовская обл.
—	Лютесценс 62** [12]	РСФСР, Саратовская обл.
40329	Саратовская 210	РСФСР, Саратовская обл.
—	Лютесценс 53/12	РСФСР, Саратовская обл.
38535	Лютесценс 758	РСФСР, Саратовская обл.
—	Гостианум 153	РСФСР, Ин-т с/х ЦЧП им. Докучаева
—	Эритроспермум 108	РСФСР, Ин-т с/х ЦЧП им. Докучаева
40208	Дальневосточная	РСФСР, Приморье
—	Мильтурум 13	РСФСР, Алтайский край
32617	Тулун 70	РСФСР, Ленинградская обл.
1906	Полтавка	Укр. ССР, Полтавская обл.
43907	Гарсас	Лит. ССР
—	Литовская 461	Лит. ССР
—	Лютесценс 10	Лит. ССР
—	Гаяне	АрмССР
—	Ферругинеум 216	АрмССР
—	Алик	АрмССР
—	lutescens	Каз. ССР
—	Рж.-пшеничн. гибрид 143	Узб. ССР

1	2	3
—	Псевдотурцикум 2115	Узб. ССР
—	Богарная	Узб. ССР
—	Эритроспермум 57, 55	Узб. ССР
—	Грекум 511	Узб. ССР
—	Грекум 289	Узб. ССР
—	Грекум 8702	Туркм. ССР
—	Florio** [5]	Италия
—	Falchetto	Италия
—	Hybride 295	Италия
44530	rythrospermum 991/396	Италия
22060	Chull	США
41996	Saunders** [11]	Канада
8092	Китченер	Канада
41989	Akadia** [9]	Канада
42156	Selkirk** [5]	Канада
5026	Marquis** [5]	Канада
44486	Ctala	Австралия
35653	Bencubbin	Австралия
44556	Gamenya** [11]	Австралия
44555	Gala	Австралия
40016	Puflor	Австралия

Эритроспермум 7623/1 с Гиркой и Лютесценс 62 соответственно. Как показали наши исследования (табл. 2), сорта Гирка и Лютесценс 62 не имеют генов некроза, а Эритроспермум 534/1 является носителем гена Ne_1^s. Можно полагать, что Лютесценс 1163 и Одесская 13 ген Ne_1^s получили от азербайджанских пшениц: первый от Эритроспермум 534/1, второй, по-видимому, от Эритроспермум 7623/1 (последний сорт на некроз не проверен).

Ген Ne_2 в основном обнаружен у озимых сортов более северного происхождения (Россия, Украина, страны Северной Европы, США, Канада). У яровых сортов мягких пшениц он встречается редко и у изученных нами сортов не обнаружен.

Исследования показали, что из 139 изученных сортов мягких пшениц 53 (38%) имеют гены некроза, причем 20 из них (37,7%) имеют ген Ne_1, а 33 (62,3%)—ген Ne_2, что свидетельствует об их широком распространении.

Было уже показано [3], что яровые формы преимущественно являются бесфакторными или носителями гена Ne_1. Данные настоящего сообщения подтверждают это положение. Озимые формы более южного происхождения (Закавказье, Средняя Азия, Китай) преимущественно являются носителями гена Ne_1, а северного происхождения—Ne_2. По представленным данным, сорта Армении и Средней Азии отличаются наличием умеренного аллеля гена некроза (Ne_1^m).

Полученные данные согласуются с данными Зевена [3, 11] о географическом распространении генов некроза у мягких пшениц. Они показывают также, что Закавказье (Азербайджан) является областью распростра-

нения не только умеренного [11], но и, по-видимому, сильного аллеля гена Ne_1 у мягких пшениц.

ННИ земледелия МСХ АрмССР,
лаборатория генетики

Поступило 21.X 1971 г.

Ն. Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՓԱՓՈՒԿ ՑՈՐԵՆԻ (T. AESTIVUM) ՍՈՐՏԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ ԸՍՏ ՆԵԿՐՈԶԻ ԳԵՆԵՐԻ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հետազոտության նպատակը եղել է նեկրոզի գենների հայտնաբերումը փափուկ ցորենի մի շարք սորտերի մոտ։ Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ նեկրոզի գենները նշված ցորենների մոտ բավական լայն տարածում ունեն։ Ուսումնասիրված 139 սորտից (43 գարնանացան և 96 աշնանացան) 53-ի մոտ (38%) հայտնաբերվել են նեկրոզի գեներ (Ne_1 և Ne_2), ըստ որում 22 սորտի մոտ Ne_1, իսկ 33-ի մոտ՝ Ne_2 գենը։

Գարնանացան սորտերը հիմնականում աչքի են ընկնում Ne_1 գենի առկայությամբ կամ նեկրոզի գեների բացակայությամբ։ Հարավային ծագում ունեցող աշնանացան սորտերը մեծ մասամբ կրում են Ne_1, իսկ հյուսիսային երկրներում տարածվածները՝ Ne_2 գենը։ Հայկական և միջին ասիական սորտերի մոտ տարածված է Ne_1 գենի միջին ուժի ալելը (Ne_1^m)։

Ստացված տվյալների համաձայն Անդրկովկասը (հատկապես Ադրբեջանը) ոչ միայն Ne_1 գենի միջին ուժի՝ Ne_1^m [11], այլ նաև ուժեղ՝ Ne_1^s ալելների տարածման ղոնա է։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Авакян А. А.* Яровизация, 6 (20), 1938.
2. *Гулканян В. О.* Известия АН АрмССР, IV, 11, 1951.
3. *Саркисян Н. С., Мкртчян А. А., Бабаджанян Г. А.* Биологический журнал Армении, XXIV, 4, 1971.
4. *Шулындин А. Ф.* Автореферат докторской диссертации, Харьков, 1955.
5. *Hermsen J. G.* Euphytica, 12, 1, 1963.
6. *Hermsen J. G.* Genetica, 33, 245—287, 1963.
7. *Zeven A. C.* Euphytica, 14, 3, 1965.
8. *Zeven A. C.* Euphytica, 15, 3, 1966.
9. *Zeven A. C.* Euphytica, 16, 1, 1967.
10. *Zeven A. C.* Euphytica, 17, 1, 1968.
11. *Zeven A. C.* Euphytica, 18, 1, 1969.
12. *Zeven A. C.* Euphytica, 20, 2, 1971.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

УДК 2.23.10.1

В. В. КАЗАРЯН

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ ПОВЫШЕННОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГИДРОПОНИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

В настоящее время основное внимание исследователей обращено на разработку способов улучшения условий корнеобитаемой среды, поскольку энергичный рост и формирование максимального урожая растений определяются главным образом работой корневой системы. На основе этого был разработан метод выращивания растений без почвы, который обеспечивает повышенную урожайность при относительно слабой развитости корневой системы. Так, например, по данным Алиева [1], урожай помидора на щебне в первый месяц плодоношения составляет около 50% валового урожая, в то время как на почве он не превышает и 20% этого сбора. Значительно повышенный урожай получается и при выращивании других овощных культур: огурцов, перца и баклажана [2, 4, 15]. В условиях гидропоники наблюдается также ускоренный темп прохождения фаз развития, поэтому за вегетационный период удается получить несколько урожаев [1, 11, 16]. Растения, выращенные в условиях гидропоники, отличаются от почвенных растений повышенным содержанием витамина С, каротина и сухого вещества [6, 9].

Гидропонический способ выращивания растений по сравнению с почвенной культурой намного эффективнее и в отношении затрат труда, и получения дохода [7, 16, 17].

Высокая продуктивность гидропонических растений, несомненно, обуславливается благоприятностью условий корнеобитаемой среды; видимо, хорошо развиваются и функционируют всасывающие корни, обеспечивая высокую жизнедеятельность надземных органов.

Для подтверждения этого предположения нами были предприняты некоторые исследования с вегетирующими растениями подсолнечника «Гигант-549», кукурузы «Картули круги» и огурца «Котайкские». В одном случае растения выращивались в условиях открытой гидропоники на территории Института агрохимических проблем и гидропоники АН Арм ССР, в другом—в условиях почвы, удобренной NPK.

Проведенные исследования для установления различия в мощности корней и надземных органов растений, выращенных в условиях почвы и гидропоники, привели, на наш взгляд, к примечательным результатам. Приведенные данные прежде всего выявляют разницу в общей вегетативной мощности растений в зависимости от способа выращивания. Су-

Таблица 1

Показатели развития корней и листьев растений, выращенных в условиях почвы и гидропоники

Растения	Варианты	Сухой вес, г				Площадь листьев, кв. дм	Соотношение сухого веса корней к	
		корень	листья	стебли	растения в целом		сухому весу листьев	площади листьев, г/дм²
Огурец	почва	1,15	8,83	4,65	14,53	98,50	0,13	0,011
	гидропоника	1,24	18,97	12,61	32,82	296,10	0,06	0,004
Подсолнечник	почва	2,81	4,59	6,62	14,02	3,21	0,61	0,87
	гидропоника	3,59	8,71	10,85	23,15	10,61	0,41	0,33
Кукуруза	почва	2,60	3,76	3,24	9,60	7,07	0,69	0,36
	гидропоника	2,54	7,26	4,36	14,16	17,52	0,34	0,14

хой вес гидропонических образцов примерно в два раза превышает таковой почвенных.

Величина соотношения сухой массы корней к сухому весу листьев или к их площади является хорошим показателем, характеризующим активность работы корневой системы. У почвенных растений указанная величина в два с лишним раза превышает таковую у гидропонических. Следовательно, на каждую единицу корней гидропонических растений приходится в два раза больше листовой поверхности, чем у почвенных растений. Соответственно увеличивается и листовая поверхность.

Корневая система гидропонических растений отличается от почвенных и морфологически. Корни почвенных экземпляров сильно разветвлены и обладают сравнительно меньшей поглотительной поверхностью, в то время как у гидропонических растений они слабо разветвлены и состоят в основном из белых, голых, но обладающих повышенной поглотительной и метаболической активностью разветвлений, что и обеспечивает интенсивный рост и повышенную урожайность.

Об общем уровне поглотительной активности корней мы создали определенное представление в результате определения количества общего азота и фосфора в корнях и пасоке опытных растений (табл. 2).

Таблица 2

Содержание общего азота и фосфора в корнях и пасоке растений почвенного и гидропонического выращивания

Растения	Варианты	Азот, мг		Фосфор, мг	
		пасока	корни	пасока	корни
Подсолнечник	почва	17,80	16,98	8,48	7,58
	гидропоника	24,90	25,12	18,50	12,12
Кукуруза	почва	11,93	17,85	12,16	5,33
	гидропоника	20,19	23,35	15,91	11,07

Согласно этим данным, в корнях и пасоке подсолнечника и кукурузы, выращенных в условиях гидропоники, обнаруживается примерно в 1,5 раза больше общего азота, чем у почвенных образцов. Аналогичная картина наблюдается и в отношении фосфора.

Корни гидропонических растений, обладая высокой поглотительной способностью, одновременно интенсивно вовлекают поглощенный ими азот и фосфор в метаболические реакции. Это положение мы вывели на основании определенного содержания аминокислот в пасоке опытных растений (табл. 3).

Таблица 3

Содержание и состав аминокислот в пасоке подсолнечника и кукурузы, выращенных в условиях гидропоники и почвы, мг на 100 мл

Аминокислоты	Подсолнечник		Кукуруза	
	почва	гидропоника	почва	гидропоника
Цистеин	0,40	0,49	0,18	0,14
Лизин	0,13	—	0,36	0,03
Гистидин	0,64	0,22	0,29	0,70
Аргинин	0,42	0,34	0,20	0,36
Аспарагиновая кислота	0,48	1,31	0,28	0,12
Серин+глицин	0,30	1,13	0,42	0,59
Треонин	—	0,52	0,36	2,12
Глутаминовая кислота	4,50	1,00	0,60	0,61
Аланин	0,32	1,85	0,43	2,37
Пролин	—	+	—	+
Тирозин	0,28	2,36	0,23	0,18
Триптофан	—	1,37	—	—
Метионин	0,39	1,19	—	0,26
Валин	0,53	2,42	0,69	0,09
Фенилаланин	—	4,13	1,16	0,75
Лейцин	0,75	1,26	1,18	1,97
Изолейцин	0,20	2,35	—	1,55
Общая сумма	9,34	21,94	6,38	11,84
в % на сухой вес пасоки	2,52	10,46	3,19	6,26

Как видно из приведенных цифр, в 100 мл пасоке подсолнечника гидропонического выращивания обнаружено 16 аминокислот с общим содержанием 21,94 мг, тогда как у почвенных образцов эти величины соответственно оказались 13 и 9,34. Такие же данные получены и у кукурузы. Если разницу в содержании аминокислот выразить в % на сухой вес, то у гидропонического подсолнечника она окажется в 4 раза, а у кукурузы в 2 раза больше, чем у почвенного.

Корни гидропонических растений с большой активностью синтезируют также белки и органические соединения с участием фосфора (табл. 4), что также является наглядным показателем метаболической деятельности корней.

Как видно из данных табл. 4, величина отношения белкового азота к небелковому в пасоке гидропонического подсолнечника в 3 с лишним раза

Таблица 4

Содержание белкового азота и органического фосфора в корнях (мг на 1 г сухого вещества) и пасоке (мг/100 мл) подсолнечника и кукурузы

Растения	Способ выращивания	Пасока		Корни		Пасока		Корни	
		количество белкового азота	отношение белкового азота к небелковому	количество белкового азота	отношение белкового азота к небелковому	количество органического фосфора	отношение органического фосфора к неорганическому	количество органического фосфора	отношение органического фосфора к неорганическому
Подсолнечник	почва	3,30	0,18	3,68	2,84	1,80	0,21	4,91	1,83
	гидропоника	16,20	0,65	10,87	3,97	6,04	0,32	6,62	1,20
Кукуруза	почва	3,54	0,29	4,05	3,32	4,20	0,34	3,38	1,73
	гидропоника	7,81	0,38	8,95	4,26	6,79	0,12	6,57	1,46

больше, чем у почвенного, а у кукурузы в 1,5 раза. Такая же закономерность в отношении белкового азота обнаружена и в корнях растений обоих вариантов. Пасока и корни гидропонических растений отличаются от почвенных и повышенным содержанием органического фосфора.

В результате повышенной функциональной активности корней гидропонические растения интенсивно развивают надземные органы, обеспечивающие формирование высокого урожая. Усиленная корневая деятельность, помимо обеспечения высокого урожая, способствует активации всех без исключения процессов жизнедеятельности листьев.

Положительное влияние работы корней на образование хлорофилла в листьях установлено Рубиным и сотрудниками [12—14], на активность фотосинтеза—Казаряном и Давтяном [8—9], на содержание углеводов, белкового азота, нуклеиновых кислот, соотношение прочно- и слабосвязанного хлорофиллов, водный режим и другие показатели листьев—Казаряном [10].

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что листья гидропонических растений должны проявить высокую фотосинтетическую активность и отличаться большим содержанием хлорофилла по сравнению с почвенным. И действительно, данные табл. 5 подтверждают это предположение.

Листья гидропонических растений огурца, подсолнечника и кукурузы проявляют более активный фотосинтез, чем листья почвенных вариантов, почти в 2 раза. Такая же разница наблюдается и в содержании хлорофилла.

Таким образом, условия гидропонического выращивания растений, будучи благоприятными для корнеобитаемой среды, способствуют развитию главным образом активных корней, вследствие чего повышается и поглощающая поверхность, и метаболическая деятельность.

Таблица 5

Фотосинтетическая активность листьев и содержание хлорофилла у растений, выращенных в условиях гидропоники и почвы

Растения	Варианты	Фотосинтез		Содержание хлорофилла	
		в мг CO_2 дм³/час	%	в мг на 1 г сух. вещества	%
Огурец	почва	8,21	100,0	4,74	100,0
	гидропоника	15,70	191,2	8,78	185,2
Подсолнечник	почва	9,10	100,0	6,85	100,0
	гидропоника	14,20	156,0	8,93	130,3
Кукуруза	почва	6,80	100,0	6,31	100,0
	гидропоника	12,10	177,9	9,18	145,4

Наглядным показателем повышения метаболической активности корней гидропонических растений является большое содержание аминокислот, белкового азота и фосфорсодержащих органических соединений в корнях и пасоке. Благодаря усиленной метаболической и поглотительной деятельности корней листья оказываются физиологически активными: интенсифицируется фотосинтез и синтез хлорофилла.

Институт ботаники,
Институт агрохимических проблем
и гидропоники

Поступило 6.V 1971 г.

Վ. Վ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՀԻԴՐՈՊՈՆԱՅԻՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԲԱՐՁՐ ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԻ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Ամփոփում

Հայտնի է, որ հիդրոպոնային պայմաններում մշակվող բույսերը բնորոշվում են ինտենսիվ աճով, բարձր կենսագործունեությամբ և բերքատվությամբ։ Ֆիզիոլոգիական պրոցեսների ակտիվությունը պետականները սովորաբար, բացի նրանց տեսակային առանձնահատկություններից, բացատրում են արմատային միջավայրի գործոնների՝ հանքային սննդառության, ջրային, աէրացիայի և ջերմության ռեժիմների օպտիմալ մակարդակով։ Սակայն քիչ են այն տվյալները, որոնք փորձում են պարզել հիդրոպոնային բույսերի կենսագործունեության բարձրացման ներքին մեխանիզմը։ Այդ նպատակով կատարված փորձերի արդյունքները, որոնք դրվել են արևածաղկի՝ «Գիգանտ-549», եգիպտացորենի՝ «Քարթուլի կրուգի» և վարունգի՝ «Կոտայքի» սորտերի վրա, բերել են այն եզրակացության, որ հիդրոպոնային պայմանները նպաստում են գլխավորապես ծծող արմատների աճմանը և ֆունկցիայի ակտիվ դրսևորմանը, որի շնորհիվ ուժեղանում են վերջիններիս կլանող և նյութափոխանակային գործունեությունը։ Դրա լավագույն ցուցանիշն է արմատներում և արմատահյութի մեջ ամինաթթուների, սպիտակուցային ազոտի և օրգանական ֆոսֆորի բարձր պարունակությունը։ Արմատների ծծող և մետաբոլիկ

ֆունկցիաների ուժեղացումը համապատասխանաբար նպաստում է տերևների կենսագործունեության ինտենսիվացմանը՝ առաջին հերթին ակտիվանում է ֆոտոսինթեզը և բլորոֆիլի կազմավորումը։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алиев Э. А.* Выращивание помидоров без почвы. 1965.
2. *Алиев Э. А., Дюкарев Ю. А.* и *Латенко Б. В.* Выращивание овощей в теплицах без почвы. С/х литература Укр. ССР, 1961.
3. *Гейслер Т.* Возделывание овощных культур на искусственных питательных средах.
4. *Давтян Г. С.* Растениеводство без почвы. «Наука и человечество», 1965.
5. *Давтян Г. С., Бажанова Н. В., Гаспарян О. П.* и *Микаелян Л. И.* Сообщения института агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР, 7, 1967.
6. *Даскалов Х.* Гидропоника в сельском хозяйстве, 1965.
7. *Дюкарев Ю. А.* Гидропоника в сельском хзяйстве, 1965.
8. *Казарян В. О., Давтян В. А.* Биологический журнал Армении. XIX, 1, 1966.
9. *Казарян В. О., Давтян В. А.* Физиология растений, т. 14, вып. 5, 1967.
10. *Казарян В. О.* Старение высших растений. Наука, 1969.
11. *Корбут В. А.* Выращивание овощных культур на искусственной питательной среде М., 1960.
12. *Рубин Б. А.* и *Германова В. С.* ДАН СССР, 107, 5, 1956.
13. *Рубин Б. А.* и *Германова В. С.* Успехи современной биологии, 45, вып. 3, 1958.
14. *Рубин Б. А., Германова В. С., Гавриленко В. Ф.* ДАН СССР, 133, 7, 1960.
15. *Холодков Н. А.* Сад и огород, 8, 1957.
16. *Geisler G. Z.* Acher.—und Pflanzenbau, 118, 114, 1964.
17. *Mussenbrock A.* and *Beach J.* Proc. Ames. Soc. hort. Co, Nol, 51, 1948.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

Վ. Հ. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Մ. Պ. ՇԱՏՎՈՐՅԱՆ

ՀՐԱԶԴԱՆԻ ԱՆՏԱՌՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ՍՈՃՈՒ ԲՆԱԿԱՆ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Հայկական ՍՍՀ-ի անտառային մշակույթներում ներդրված ծառատեսակներից սոճին բնորոշվում է մեծ արդյունավետությամբ, որի շնորհիվ նրա օգտագործումը հանրապետության կանաչապատման պրակտիկայում տարեցտարի ընդլայնվում է։ Հրազդանի անտառտնտեսության շրջաններում արհեստական անտառապատման մեջ սոճին փորձարկվել է դեռևս 1905 թվականից, իսկ 1951 թ. Գ. Դ. Յարոշենկոյի կողմից առաջարկվել է որպես գլխավոր ծառատեսակ։

1936—37-ին ստեղծված սոճու տնկարկները բաղմաթիվ տեղերում ավել են հուսալի սերմնային վերականգնում, որի ուսումնասիրությանն է նվիրված սույն հաղորդումը։

Տնկարկներում օգտագործված է 3 տեսակ սոճի (Pinus kochiana, P. pallasiana, P. bancsiana *վերջինը, միայն Մեղրաձորի «Վանք» կոչվող անտառամասում, որը հիմնադրված է 1937 թ-ին։*

Անտառատնտեսության տերիտորիայում՝ հատկապես էրոզացված հողերում, բարձր ջերմաստիճանի և առատ լուսավորվածության շնորհիվ սոճին վաղ է պտղաբերում։ Նոսր տնկարկներում, հարավային դիրքագրումներում՝ 6—7, իսկ հյուսիսային դիրքագրումներում 7—8 տարեկան հասակում։ Համանման պայմաններում Ղրիմյան սոճին պտղաբերում է 19—20 տարեկանից ուշ։ Բանքսի սոճին վաղ է պտղաբերում, սակայն կոների վարակման պատճառով կորցնում է ծլունակությունը։

Ջնայած վաղ պտղակալման, արևագեմ լանջերում ինքնացանքից առաջացած սովորական սոճու բուսակներ երևում են 12 տարեկան տնկարկներում (Մաղկաձորի անտառապետության 50-րդ կվարտալ), ծովի մակերևույթից մինչև 2200 մ բարձրության վրա (Բյուրականի անտառապետության 83-րդ կվարտալ)։ Ղրիմյան և բանքսի սոճիների տնկարկներում սերմնային վերականգնում մինչև այժմ դեռ չի նկատվել։

Անտառապետության տերիտորիայում հանդիպում ենք հուսալի մատղաշի առկայության, որը հետագայում ի վիճակի է փոխարինելու մայրական տնկարկին։ Մաղկաձորի անտառապետության 41-րդ կվարտալում 1936—37 թթ. 10 հա-ի վրա տնկվել է սովորական սոճի։ Տնկումը կատարվել է 2 քմ հարթակներով հացենու հետ խառնուրդով, տեղադրելով 1 հա-ի վրա 5400 սոճի և 2700 կաղամախի։ Սերմնային վերականգնման ուսումնասիրությունները տարվել են 1 քմ փորձահրապարակներով, որոնք տեղադրվել են տարբեր խտության տնկարկներում։

1956 թվականի ձյունառատ ձմռանը ձյունակոտրուկի հետևանքով սոճու տնկարկները խիստ նոսրացել են, առաջացնելով պատուհաններ, որոնցում պահպանվել են միայն սոճու և հացենու առանձին ծառեր (նկ. 1)։ Նման

հոսքացման շնորհիվ անկարկնևրում պակի չափով բարձրացել է պոտարելությամբ, իսկ հողի արհեստական փխրեցումը օժանդակել է բնական վերականգնման պրոցեսին։ 210 մմ պատուհանում (նկ. 1) մատղաշը հիմնականում

Նկ. 1. Մատղաշի տեղաբաշխումը պատուհանում։

կենտրոնացված է հացենիների, սոճիների տակ և պատուհանի այն մասերում, որտեղ կեսօրին ստվերանում է։ Ինչպես Ծաղկաձորում, այնպես էլ Բյուրականի անտառապետությունում մատղաշը հիմնականում տեղաբաշխված է մայրական ծառերի սաղարթի հյուսիս-արևմտյան մասում, որի անհավասարաչափ բաշխվածությունը տնկարկում բացատրվում է տարբեր կերպ։ Որոշ հեղինակներ՝ Ռեյվալդ [3], Մելդեր [1], Շմիդտ [5], Յակշինա և Գաել [6] այն կապում են մայրական ծառերի հողի խոնավության ինտենսիվ կլանման և հողի վերին շերտի չորացման հետ, որը առանձնապես խիստ է արտահայտվում սաղարթի կողմից քիչ ստվերացվող հարավային և հարավ-արևմտյան մասերում։ Յախոնտովը [8] այդ նույն երևույթը բացատրում է պատուհանների տարբեր մասերի անհավասարաչափ լուսավորմամբ։ Այս տարակարծությունը արդյունք է այն բանի, թե բնակլիմայական տարբեր պայմաններում էկոլոգիական որ գործոնն է որոշիչը ծառերի սերմնային վերականգնման և նրանց աճի համար։ Մորոզովը [2] նշում է, որ նայած աշխարհագրական շրջաններին, մատղաշի համար վճռական նշանակություն կարող է ունենալ ինչպես հողի խոնավությունը, այնպես էլ լույսի ինտենսիվությունը։ Հրազդանի անտառտնտեսության տերիտորիայում համեմատաբար առատ տեղումների հետևանքով, ինչպես նաև տարվա ընթացքում նրանց համեմատաբար հավասար բաշխվածության շնորհիվ, հողի խոնավությունը բավարար է (Կոշաբուլաղում—650, Ապարանում—620, Հանքավանում—790, Ծաղկաձորում—650 մմ)։ Այդ նշանակում է, որ վճռական դերը պատկանում է լույսի ինտենսիվությանը, որի ազդեցությունը այստեղ երկակի բնույթ ունի։ Մի կողմից ինտենսիվ լույսի տակ պատուհանի հյուսիսային և հյուսիս-արևելյան, ինչպես նաև պաշտպանող սաղարթների հարավային մասերում, որտեղ

կեսօրին լուսավորվածություն պակաս բարձրանում է, վերածը բացակայում է։ Մյուս դեպքում՝ մատղաշը ճնշված է այնտեղ, որտեղ ստվերը շատ է։ Այդ պատճառով էլ պատուհաններում, մայրական ծառերի շրջակայքում, մատղաշի բանակը ավելանում է, իսկ հուսալիությունը պակասում։ Նույն երևույթը նկատվում է նաև Սևանի ավազանի անտառային մշակույթներում [4]։

Ծաղկաձորի անտառապետությունում սոճու բնական վերականգնմանը օժանդակելու նպատակով տնկարկի և անտառի միջև գտնվող բացատները 1968 թ. վարել ենք 10 մ շերտով։ Տնկարկի հարավ-արևելյան և հարավ-արևմտյան մասերում, որտեղ քույլ է մայր տնկարկի ստվերացման աղդեցությունը, ամռանը սոճու ծիլերը այրվել են, իսկ հյուսիս-արևելյան և հյուսիս-արևմտյան մասերում, որտեղ ծիլերը պաշտպանված են եղել արևի կիզիչ ճառագայթներից, պահպանվել են և ներկայումս բավարար աճ են ցուցաբերում։ Տնկարկի անմիջապես եզրում, անտառային խնձորենու նոսր սաղարթի տակ խոտածածկի 30—40% փակվածության դեպքում առատությամբ ներկայացված է 1—14 տարեկան սոճու մատղաշը։ Այստեղ երիտասարդ սոճիները աչքի են ընկնում փարթամ աճով, իսկ առանձին անհատները իրենց բարձրությամբ նույնիսկ գերազանցել են 30 տարեկան խնձորենուն։

Նկ. 2. Հուսալի մատղաշը տնկարկի հարավային եզրում։

Բնական վերականգնման համար մեծ նշանակություն ունի ինչպես խոտի, այնպես էլ մամուռի ծածկույթը։ Պատուհաններում և տնկարկում հիմնականում գերիշխում են տափաստանային ու մարգագետնային խոտաբույսերը՝ Lapsana grandiflora, Orchis sp., Dactilis glomerata, Trifolium sp., Taraxacum officinale, Gentiana sp., Gladiolus kotchianys, Scutellaria sp., Polygala anatolica, Pottentila sp., Myosotis sp., Alchimila sp., Carex panicla, Plantago saxatilis, Bromus variegatus, Poa bulbosa var. viviparia, Luzula pseudosudetica, Veronica gentianoides.

Պատուհանի հարավային և հարավ-արևմտյան մասում խոտածածկի երկրորդ հարկում գտնվում է մամուռային սինուզիան (նկ. 1)։ Ինչպես ցույց են տալիս

հաշվումները (աղ. 1) պատուհանի առաջացման սկզբնական շրջանում, երբ խոտածածկը եղել է նոսր, հացենու և սոճու սաղարթի տակ վերականգնումը իրականացվել է ակտիվ՝ վերաճի մաքսիմումը համընկնում է խոտածածկի օպտիմալ խտության հետ, որը նկատվել է ձյունակոծանքից 6—8 տարի հետո: Այդ է պատճառը, որ 6—8 տարեկան մատղաշը ավելի շատ է: Հետագայում խոտածածկի խտացմանը զուգընթաց վերականգնման պրոցեսը դանդաղում է և կանգ առնում մամոտածածկույթի առաջացմամբ:

Աղյուսակ 1

Տարբեր ծառատեսակների մատղաշի քանակը պատուհանում (1 հա-ի վրա հատար հաշվ.)

Ծառատեսակը	Մատղաշի տարիքը					Ընդամենը
	1—3	4—5	6—8	9—12	13—14	1 հա-ի վրա
Սոճի	—	4,0	8,7	1,3	1,3	19,3
Կաղնի	—	2,0	4,0	—	—	6,0
Բոխի	—	0,7	—	—	—	0,7
Թխկի	—	0,8	0,6	—	—	1,4
Կեռասենի	—	0,6	—	—	—	0,6
Խնձորենի	—	0,7	—	—	—	0,7
Ընդամենը	—	8,7	13,3	5,3	1,3	28,7

Մայրական անկարկի լրիվության և նրա հետ կապված խոտածածկի փակվածության աստիճանի ազդեցությունը բնական վերաճի վրա երևում է աղ. 2-ից և 3-ից: Նոր խոտածածկի մեջ (փակվածությունը 70—80%) 0,5 լրիվության տնկարկում (աղ. 2) 1—2 տարեկան ծիլերը մեծ թիվ են կազմում: Հացապգի

Աղյուսակ 2

Տարբեր ծառատեսակների մատղաշի քանակը 0,5 լրիվության տնկարկում (1 հա-ի վրա հատար հաշվ.)

Ծառատեսակը	Մատղաշի տարիքը			Ընդամենը 1 հա-ի վրա
	1—2	3—5	6—8	
Սոճի	29,0	—	—	29,0
Կաղնի	7,0	1,0	1,0	9,0
Կեռասենի	3,0	3,0	1,0	7,0
Հացենի	3,0	1,0	—	4,0
Տանձենի	3,0	1,0	1,0	5,0
Խնձորենի	2,0	1,0	—	3,0
Բոխի	2,0	—	—	2,0
Ընդամենը	49,0	7,0	3,0	59,0

և մարգագետնային խոտաբույսերը, որոնք օժտված են մակերևույթին, փնջաձև, հզոր արմատային սիստեմով չորացնում են հողի վերին շերտը, խոչընդոտելով սոճու բնական վերաճին: Այսպես բնական վերականգնումը անբավարար է նաև սաղարթավոր ծառատեսակների մոտ: Չնայած նրանք համեմատաբար լավ են դիմանում խոտածածկի մրցակցությանը, այնուհանդերձ 3—5 տարեկան հասակում պահպանվում է մատղաշի միայն 35%-ը, 6—8 տարեկան՝ 15%-ը, իսկ 9 և ավելի տարիք ունեցող մատղաշը բացակայում է: 0,75

լրիվության տնկարկում, որտեղ խոտածածկի փակվածությունը 30—40% է սոճու վերաճը բացակայում է (աղ. 3)։ Սաղարթավոր ծառատեսակների մոտ չնայած 1—2 տարեկան մատղաշի քանակը քիչ է, բայց ավելի հուսալի է, քան 0,5 լրիվության դեպքում։ Այստեղ սոճու վերականգնման հիմնական արգելակիչ գործոնը թույլ լուսավորվածությունն է։ Խոտածածկի 30—40% փակվա-

Աղյուսակ 3

Տարբեր ծառատեսակների մատղաշի քանակը 0,75 լրիվության տնկարկում
(1 հա-ի վրա հաշված հատ)

Ծառատեսակը	Մատղաշի տարիքը				Ընդամենը 1 հա-ի վրա
	1—2	3—5	6—8	9—12	
Կաղնի	10,0	5,6	3,1	1,9	20,6
Կեռասենի	5,0	1,9	1,2	—	8,1
Խնձորենի	5,0	3,7	2,5	—	11,2
Տանձենի	2,5	1,9	0,6	—	5,0
Ընդամենը	22,5	13,1	7,4	1,9	44,9

ծության և թույլ ստվերի դեպքում առատ վերաճ գոյություն ունի տնկարկի հարավային եզրում (նկ. 2)։

Սովորական սոճու բնական վերաճ նկատվում է նաև Ծաղկաձորի անտառապետության «Ջհրնյավսկի» կոչվող անտառամասում (կվարտալ 35)։ Այստեղ 3—11 տարեկան մատղաշը խիստ տուժել է հնձումից և տրորումից։ Բյուրականի անտառապետությունում (կվարտալ 92) սոճու մատղաշը առանձին ծառերի տակ խիստ ճնշված է։ Ապարանի, Արզաքանի, Մեղրաձորի տնկարկներում վերականգնում չի նկատվել։

Ինչպես տեսնում ենք, Հրազդանի անտառտնտեսության անտառային գոտում բնական պայմանները բարենպաստ են սոճու աճման ու վերականգնման համար։ Ինքնացանքից առաջացած առաջին ծիլերը հայտնվում են 12 տարեկան տնկարկներում։ Հողի փխրեցման և լուսավորության կարգավորման միջոցով կարելի է տնկարկներում ապահովել հուսալի մատղաշ։

Բնական վերաճին վաղ շրջանում մեծ վնաս է հասցնում ինտենսիվ լույսը, խիտ խոտամամոճածածկը։ Վերականգնումը համեմատաբար լավ է ընթանում սաղարթավոր ծառատեսակների նոսր սաղարթի և խոտածածկի պայմաններում, կոտրված ճյուղերի ստվերում, փոսերի մեջ և մեկուսացած սոճիների տակ, որտեղ համեմատաբար ստվերոտ է։ Դեռևս անցած դարի վերջերին հայտնի էր, որ լուսասեր ծառատեսակները փոքր հասակում ավելի ստվերադիմացկուն են, ինչպես մենք տեսնում ենք սոճու մատղաշի մոտ։ Հետագա աճման համար սոճին ավելի շատ լույս է պահանջում։

Հուսալի մատղաշ ապահովելու համար անհրաժեշտ է ստեղծել խառը տնկարկներ՝ սոճին հացենու կամ կաղնու հետ։ Պատուհաններում և նոսր տնկարկներում նպատակահարմար է կատարել արհեստական փխրեցումներ խոտածածկի մասնակի և մամոճածածկի լրիվ հեռացմամբ, իսկ բաց տարածություններում կատարել փխրեցումներ և արհեստական ստվերացումներ։

ՀՍՍՀ ԳԱ
Բուսաբանական ինստիտուտ

Ստացված է 1.III 1971 թ.

В. Г. ГАБРИЕЛЯН, М. П. ШАТВОРЯН

О ЕСТЕСТВЕННОМ ВОЗОБНОВЛЕНИИ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ РАЗДАНСКОГО ЛЕСХОЗА

Резюме

Естественные условия в лесном поясе Разданского лесхоза благоприятно действуют на рост и возобновление сосны. Благодаря высокой температуре и повышенной освещенности здесь сосна обыкновенная начинает плодоносить в 6—7, а сосна крымская—в 20-летнем возрасте. Первые всходы появляются в 12-летних насаждениях, расположенных до 2200 м над ур. м. В раннем возрасте подросту большой вред приносят интенсивный свет, густой травостой и моховая синузия. Сосна хорошо возобновляется при умеренном освещении, под пологом изреженных лиственных насаждений, в окнах и рединах.

Чтобы обеспечить появление и развитие подроста, необходимо создать смешанные насаждения (сосны с ясенем или дубом), содействовать возобновлению путем уборки дернины. В открытых местах требуется проведение мульчирования всходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мельдер Хр. Х.* Влияние корневой системы на распределение подроста около сосновых семенников в сухом бору. Изв. имп. Лесн. инст., XXI, СПб., 1911.
2. *Морозов Г. Ф.* К вопросу о возобновлении сосны лесной, 2, 1900.
3. *Рейнвальд А. О.* Возобновление сосны в Аагофском лесничестве Лифляндской губ. Изв. Имп. Лесн. инст., XXI, 1911.
4. *Хуршудян П. А., Шароев А. А.* Биологический журнал Армении, XX, 6, 1967.
5. *Шмидт В. Э.* Лесные культуры в главнейших теплых лесах. Гослесбумиздат, М.—Л., 1948.
6. *Якшина А. М.* и *Гаель А. Г.* Ботанический журнал, 40, 1, 1955.
7. *Ярошенко Г. Д.* Лесная растительность центральной части Южной Армении. Бюл. Бот. сада АН АрмССР, 12, 1951.
8. *Яхонтов И. А.* Развитие соснового подроста под пологом старых насаждений. Тр. по лесн. оп. делу в России, XX, 1909.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

Т. XXV, № 1, 1972

УДК 633.11:582.285.2

А. А. БАБАЯН, Г. А. ХАЧАТРЯН

О ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОРАСТАНИЕ УРЕДОСПОР СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ

В специальной литературе имеется огромное количество работ, посвященных многим вопросам биологии ржавчинных грибов. Что же касается факторов, влияющих на прорастание уредоспор, в частности стеблевой (Puccinia graminis f. tritici) и листовой (P. triticina) ржавчин, находящиеся в нашем распоряжении литературные сведения не в достаточной мере объясняют затруднения, возникающие при проращивании уредоспор. Перед нами этот вопрос встал при проведении первичного испытания ряда химических соединений и антибиотиков на их фунгицидные свойства в отношении уредоспор ржавчинных грибов пшеницы. В этих опытах в подавляющем большинстве случаев в контрольных вариантах—в каплях чистой воды—уредоспоры не прорастали и таким образом вопрос о первичном выяснении фунгицидного действия отпал. Сейчас, когда проведены многочисленные поиски, эксперименты, сопоставления результатов опытов с условиями среды, а также с литературными сведениями, стали понятны те затруднения, с которыми мы столкнулись в начале исследования.

Обращаясь к литературным данным, необходимо отметить следующее. Наумов [4] отмечает, что уредоспоры многих видов ржавчинных грибов, как P. triticina, «прекрасно прорастают в воде и в 5% крахмальном клейстере». А искусственное повышение всхожести уредоспор может в иных случаях быть достигнуто подсушиванием их.

По Курсанову [3], уредоспоры сохраняют всхожесть в сухом состоянии несколько месяцев. Он ссылается на опыт Эриксона (1894) и указывает, что «временное охлаждение уредоспор до 0° сильно повышало их прорастание». «В природе подобное значение имеет утренняя роса, сопровождаемая обычно значительным понижением температуры («злая роса» народного представления, после которой наблюдается сильное развитие ржавчины на хлебах)».

Талиева и Андреев [7], проводя исследования в Главном ботаническом саду АН СССР в окрестностях г. Москвы, отмечают, что в их опытах уредоспоры желтой ржавчины в каплях воды обычно прорастают не в большом количестве (10—20%). Они не наблюдали прорастания уредоспор бурой ржавчины при их густом нахождении в капле воды. Последнее явление авторы объясняют двумя факторами: выделением спорами тормозящего вещества при набухании и нехваткой кислорода.

Американские авторы Шарп и Смит [15] рекомендуют для сохранения максимальной прорастаемости и патогенности уредоспор P. coronata медленное восстановление содержания влаги у лиофилизированных спор. Аналогичное мнение высказывает другой американский исследователь Честер [13], по которому всхожесть уредоспор стеблевой ржавчины с сухих листьев можно повысить путем содержания их в воздухе, насыщенном водяными парами. По Ярвуду [14], полный дневной свет снижает их всхожесть.

Тополовский [8] изучил степень прорастания уредоспор в Казахстане, в основном стеблевой и бурой ржавчины пшеницы, в зависимости от их нахождения на различных высотах над уровнем моря при искусственно создаваемых условиях, в том числе и пониженных температурах. Он изучил также влияние ультрафиолетовых лучей, отдельных участков солнечного спектра. Полученные результаты представляют несомненный интерес. Но и в этих опытах уредоспоры «свежие», только что собранные с растений и проращенные на предметных стеклах в каплях воды, при температуре 20° в контрольных вариантах имели высокий (58—90) процент прорастаемости.

В опытах Цингер [10], проведенных в Харьковском СХИ, прорастание уредоспор P. triticina и P. coronifera не представляло никаких затруднений, процент всхожести таких уредоспор составлял 83 и более. В исследованиях Вайес и Дели [18] у уредоспор расы 56 стеблевой ржавчины с низким прорастанием всхожесть повышалась путем их оводнения.

Затруднений в отношении прорастаемости уредоспор у ржавчинных грибов не встречают многие исследователи, эксперименты которых протекают в лабораториях Ленинграда, Москвы, где воздух в значительной степени насыщен влагой.

Для повышения степени прорастаемости уредоспор в литературе имеются данные по испытанию в целях стимулирования разных ростовых веществ, витаминов и пр. В исследованиях Талиевой и Андреева [7] биотин, тиамин и фолиевая кислота стимулировали прорастаемость уредоспор бурой и желтой ржавчины. В опытах Рассадиной [5] почти вдвое повышалась прорастаемость уредоспор стеблевой ржавчины от применения бензимидазола, тиамина и поливитамина, когда при контроле 35—40% всхожести, последняя поднялась до 40—80%. Стюарт [16] хорошее стимулирование (от 19 до 90%) прорастаемости уредоспор стеблевой ржавчины получил при испытании перекристаллизованного гемина.

Как выше было сказано, в наших исследованиях в условиях Еревана с резким континентальным климатом и с низкой средней годовой относительной влажностью воздуха, составляющей 60%, а в месяцах июнь—август соответственно 49, 44, 42%, уредоспоры стеблевой ржавчины большей частью в летний период года в каплях воды обычно прорастают слабо: на 1, 0,5, 0,1%. Но при искусственном заражении проростков пшеницы спорами с весьма низкой прорастаемостью получались положительные результаты. Очевидно, прорастание уредоспор стимулировалось выделениями самих растений.

Как видно из изложенного, ни в одном из проведенных исследований не рассматривается значение факторов, воздействующих на формирование способности уредоспор к прорастанию в период развития уредоподушечек на растениях в природных или искусственно создаваемых условиях. Эти условия в данном случае не могут быть оставлены без внимания. Для объяснения значения вышеперечисленных факторов нами проводился ряд исследований, поисков, результаты которых приводятся ниже.

Значение влажности воздуха. С целью выяснения значения влажности при образовании уредоспор на их прорастаемость был поставлен следующий опыт. Проростки пшеницы заражались уредоспорами и сохранялись под стеклянными изоляторами. После удаления изоляторов через некоторое время, когда на листочках начали появляться единичные подушечки уредоспор, часть этих растений в вазонах перемещалась под колпаки, а часть оставлялась открытой в лаборатории. В течение дня три раза определялась температура и влажность воздуха в окружении опытных растений. Проращивание уредоспор, взятых из этого опыта в каплях воды, выявило явную положительную связь между низкой относительной влажностью воздуха при образовании уредоподушечек на листьях растений и низкой прорастаемостью уредоспор (табл. 1). Роли влажности воздуха как основного регулирующего фактора прорастания уредоспор мы при описании опытов еще коснемся.

Таблица 1

Влияние влажности воздуха при образовании уредоспор стеблевой ржавчины на прорастание (опыт 3–6/III—1964 г.)

Способ сохранения в вазонах	Относительная влажность воздуха	Температура воздуха	Количество определений прорастания уредоспор	Средний процент прорастания уредоспор
Под стеклянным колпаком	83–90	18–20	4	59,0
Открыто	28–44	21–23	4	0,8

Далее нам представлялось весьма важным выяснить, каким образом можно восстановить пониженную прорастаемость уредоспор при длительном их хранении и потере ими влаги. Для достижения поставленной цели уредоспоры давнего сбора подверглись действию высокой температуры в сочетаниях с хранением в условиях различной влажности и проращивались в стимуляторе, на агар-агаре и в каплях воды (табл. 2).

Из полученных данных (табл. 2) видно, что у уредоспор с пониженной прорастаемостью при сохранении их во влажной атмосфере в течение четырех часов процент прорастаемости в каплях воды в четыре раза повышается (12,9 против 3,2). Примерно в шесть раз она повышается в случае последовательного сохранения в сухих условиях 30 мин при 50° и 4-х часов во влажной атмосфере (18,1 против 3,2). Уредоспоры, подвергшиеся действию повышенной температуры (50°) без последующего сохранения во влажной атмосфере, не приобретают повышенной всхо-

Таблица 2

Влияние температуры и влажности на процент прорастаемости уредоспор стеблевой ржавчины на различных средах (17—18/IV—1969 г.)

Среды	Время прорастания	Уредоспоры старого сбора, сохраненные при 30% относительной влажности воздуха в эксикаторе				Уредоспоры свежего сбора (17—18/IV) из теплицы
		сохранялись при 50° 30 мин		4 часа во влажной камере	без увлажнения	
		4 часа во влажной камере	без увлажнения			
2,4-дихлорфеноуксусная кислота 0,01%	30 мин	начало прорастания	0	0	0	0
	2 час	33,5	4,4	4,8	4,6	40
	18 час	43,0	11,8	24,7	11,6	65,0
Агар-агар 1%	30 мин	начало прорастания	0	0	0	0
	2 час	38,0	—	1,2	4,1	30,9
	18 час	40,8	11,2	13,4	12,5	56,2
Вода	30 мин	начало прорастания	0	0	0	0
	2 час	20,0	0,9	0	0,9	20,2
	18 час	18,1	5,3	12,9	3,2	26,1

жести (5,3 против 3,2). Агар-агаровая среда в данном опыте в 2—3 раза, а препарат 2,4-дихлорфеноуксусная кислота даже несколько больше повышали прорастаемость уредоспор. Поэтому в случаях, когда требуется выявить жизнеспособность уредоспор, легче и рациональнее использование 2,4-дихлорфеноуксусной кислоты, чем водной агаровой среды.

Из полученных данных видно также, что через два часа во всех вариантах опыта проросла значительная масса, а через 18 час. проросли все жизнеспособные уредоспоры. Через 30 мин после закладки опыта явное пробуждение уредоспор замечалось лишь в варианте, где для прорастания были созданы самые выгодные условия — предварительное хранение при высокой (50°) температуре в сухой атмосфере, а затем во влажной. Из данных этого же опыта видно, что свежесобранные уредоспоры проросли в чистой воде в значительном количестве (20,2—26,1%), что объясняется временем года, сроком сбора (середина апреля) и сравнительно более влажными условиями при образовании подушечек уредоспор.

Прорастаемость уредоспор в клеточном соке листьев различных растений.

В литературе имеется очень много данных, касающихся связи прорастаемости спор грибов в клеточном соке различных сортоз с/х культур со степенью их поражаемости паразитами. Выявлено, что чем сорта восприимчивее, тем лучше споры возбудителя данного заболевания прорастают в клеточном соке их листьев. Что же касается прорастаемости уредоспор ржавчинных грибов в клеточном соке листьев растений, принадлежащих к разным ботаническим семействам, то этот вопрос в литературе не на-

шел соответствующего отражения. Кажется логичным, что те растения, в клеточном соке листьев которых прорастают уредоспоры, должны быть непосредственно или потенциально восприимчивыми к данному паразиту.

Исходя из этого положения нами для испытания брались листья многих видов растений, находящихся в систематическом отношении далеко друг от друга: листья розы, яблони, абрикоса (Rosaceae), винограда (Vitaceae), люцерны (Papilionaceae), помидоров (Solanaceae), барбариса (Berberidaceae), череша (Liliaceae), василистника (Ranunculaceae), хризантемы (Compositae), дикого ячменя, пшеницы Гамаданикум, пшеницы Тимофеева (Gramineae), кормовой травы тимофеевки (Gramineae). Полученные результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Прорастание уредоспор стеблевой ржавчины пшеницы в клеточном соке листьев различных растений, %

Концентрация сока, %	Барбарис (Berberis vulgaris)	Василистник (Thalictrum)	Хризантема (Chrysanthemum)	Дикий ячмень (Hordeum leporinum)	Пшеница Тимофеева (Tr. timopheevi))	Пшеница Гамаданикум (Tr. hamadanicum)	Тимофеевка (Phleum pratense)	Череш (Eremurus)	Роза, виноград, люцерна, томаты, яблони, абрикос
100	0,1	0	2	0,1	0	0	0,1	92,0	0
50	35	0	23	13	7	13	13	94,5	0
25	33	0	46	22	28	18	22	90,2	0
12,5	48	0	89	54	32	18	54	8,9	0
6,2	—	0	63	—	60	53	—	—	0
Вода	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	11,9	0,1—5

В клеточном соке таких растений, как роза, яблоня, виноград, люцерна, томаты, а также, в основном абрикос, уредоспоры не проросли. В отношении абрикоса из испытанных пяти концентраций клеточного сока только в одной концентрации (12,5%) в двух каплях одного предметного стекла проросли 10%, в другом—0,1%, что недостаточно показательно и не может иметь решающего значения. Уредоспоры не проросли также в клеточном соке василистника. Известно, что на видах Thalictrum развивается эцидиальная стадия листовой ржавчины и в природе они стеблевой ржавчиной не поражаются. Поэтому непрорастаемость уредоспор стеблевой ржавчины в клеточном соке василистника является вполне закономерной. Объяснимым является также факт прорастания уредоспор в клеточном соке таких растений, как дикий ячмень, пшеница Гамаданикум, кормовая трава тимофеевка, так как они в природе обычно поражаются стеблевой ржавчиной. В годы сильного развития стеблевой ржавчины, она у нас поражает также пшеницу Тимофеева. Ржавчиной поражается также череш (Puccinia eremuri).

Кстати, аргентинские исследователи Валлага и Фавре [17] указывают на значительную поражаемость пшеницы Тимофеева стеблевой ржавчиной в их условиях. Они выделили

из пораженных растений расы 17 и 15 Puc. graminis f. tritici. По свидетельству тех же авторов, в Перу Гарсиа Рада и др. (1942) выделили из пораженной пшеницы Тимофеева расу 189, а Гарт (1943) в США—расы 15 и 19. По мнению Валлага и Фавре, в условиях Аргентины пшеницу Тимофеева, ввиду ее значительной восприимчивости к стеблевой ржавчине, не целесообразно использовать при гибридизациях для получения устойчивых к этой ржавчине сортов. Между тем, как отмечает Жуковский [2], «Tr. timofeevi является самым резистентным видом пшеницы на земном шаре. При его участии уже выведены устойчивые сорта мягкой пшеницы». В их числе автор отмечает известный американский сорт Ли.

Вполне увязывается с этим прорастаемость уредоспор в клеточном соке листьев барбариса, поскольку последний является эцидиальным хозяином стеблевой ржавчины.

Особый интерес представляет прорастаемость уредоспор стеблевой ржавчины в клеточном соке листьев хризантемы, как растения далеко стоящего в систематическом отношении от злаковых. Однако в отношении восприимчивости этого растения к ржавчинным грибам для условий Закавказья данные литературы отсутствуют, а по другим краям и областям СССР имеются лишь скудные сведения. В связи с этим мы коротко остановимся на этом вопросе. По Траншелю [9], Puccinia chrysanthemi Rosen отмечена в Японии и дальневосточном крае СССР на Chrysanthemum sinense Sabine (китайская хризантема). Кроме того, он указывает наличие этой ржавчины в 1907 г. в Ленинграде на Chrys. indicum D. C. (индийской хризантеме) в стадии уредо. Хирацука [12] в 1957 г. сообщает, что на хризантемах имеется три вида ржавчины: Phakopsora artemisiae Hirats, Puccinia chrysanthemi Rosen и P. horiane Henn. Последний вид в опыте с искусственным заражением, поставленным указанным автором, является наиболее агрессивным в отношении хризантем. Гойман [11] в 1959 г. отмечая, что P. chrysanthemi впервые описана Розеном во Франции в 1900 г., одновременно указывает места распространения этого вида ржавчины: США, Южная Америка, Австралия, Средняя Европа.

Таким образом, можно предполагать, что прорастаемость уредоспор стеблевой ржавчины пшеницы (Tr. graminis f. tritici) в клеточном соке листьев хризантем является не случайным фактом, а, возможно, следствием того, что виды этого рода в наших условиях потенциально восприимчивы к другим видам Puccinia, что нуждается в специальной проверке.

Влияние стимуляторов на прорастаемость уредоспор. В наших исследованиях для стимулирования прорастаемости уредоспор испытывались многочисленные химические соединения в разных концентрациях. Из этих веществ обладающими стимулирующими свойствами оказались 2,4-дихлорфеноуксусная кислота, НРВ, СА-28, гетероауксин, бета-нафтауксусная кислота, гиббереллин, но наиболее эффективным стимулятором является 2,4-дихлорфеноуксусная кислота (табл. 4): в отношении уредоспор стеблевой ржавчины его 0,01%-й раствор, для уредоспор листовой ржавчины (P. triticina)—более повышенная концентрация—0,02%. Стимулирующим действием обладает нефтяное ростовое вещество (НРВ),

особенно его 0,005% концентрация. По этому соединению имеется большое количество публикаций, преимущественно в Азербайджане в отношении хлопчатника. Мы на них останавливаться не будем, отметим лишь, что по указанию Гусейнова, Едигаровой и Касумовой [1] НРВ обладает стимулирующим действием в отношении микроорганизмов, в частности увеличивает количество азотобактерий в почве, повышает активность видов Penicillium и пр.

Таблица 4

Результаты испытания различных химических веществ на прорастаемость уредоспор

Название гриба	Испытуемое вещество	Количество повторных испытаний	Концентрация, %*	Средний % прорастания
Puc. graminis	2,4-дихлорфеноуксусная кислота	1	0,02	97
		16	0,01	95
		2	0,005	71,5
	Вода	17	—	3,1
Puc. triticina	2,4-дихлорфеноуксусная кислота	5	0,02	89
		4	0,01	60
		2	0,005	35
	Вода	7	—	0,8
Puc. graminis	НРВ	3	0,1	4
		3	0,05	34
		3	0,01	50
		13	0,005	94
	Вода	13	—	2,6
Puc. graminis	СА—28	12	0,02	50,0
		3	0,01	14,3
		3	0,005	1,3
		1	0,0025	2,7
	Вода	3	—	0,8
Puc. triticina	Гетероауксин	4	0,01	2,4
			0,005	45,2
	Вода	4	—	2,5
Puc. triticina	Бета-нафтауксусная кислота	3	0,01	36,6
			0,005	53,3
	Вода	3	—	0,9

* %% концентраций выведены исходя из действующего вещества испытуемого соединения.

Соединение СА-28 стимулировало прорастание в более повышенной концентрации (0,02%). Это соединение синтезировано С. Г. Агбалян в Институте органической химии АН Армянской ССР. Оно представляет из себя хлоргидрат 2 фениламинопропионитрила $\left(\bigcirc\cdot N^{H}_{HCl}-CH_2CH_2CN\right)$.

Гетероауксин и бета-нафтауксусная кислота были испытаны только в отношении уредоспор листовой ржавчины пшеницы и наиболее стимулирующим действием обладали при концентрации 0,005%. Неоднократно испытывался также гиббереллин, который стимулировал обычно прорастание уредоспор в весьма слабых концентрациях (0,0005, 0,00025, 0,00005%), но полученные результаты в повторных испытаниях иногда

не совпадали, и под воздействием разных факторов (температуры при проращивании, предварительного воздействия на уредоспоры влажного воздуха и др.) данные были разноречивыми. Поэтому стимулирующее действие гиббереллина подлежит специальному дополнительному изучению.

Таким образом, выяснилось, что основным фактором, препятствующим прорастанию уредоспор стеблевой ржавчины, является низкая относительная влажность воздуха в период образования уредоподушечек.

Прорастаемость уредоспор стимулируется в разбавленном клеточном соке листьев растений, относящихся к семейству Gramineae, а также барбариса и хризантем.

Хорошим стимулятором прорастаемости уредоспор являются 2,4-дихлорфеноуксусная кислота (0,01%), нефтяное ростовое вещество НРВ (0,005%) и др.

Армянский научно-исследовательский
институт защиты растений

Поступило 15.VII 1971 г.

Ա. Ա. ԲԱԲԱՅԱՆ, Գ. Ա. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ՑՈՂՈՒՆԱՅԻՆ ԺԱՆԳԻ ՈՒՐԵԴՈՍՊՈՐՆԵՐԻ ԾԼՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԱԶԴՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ամփոփում

Յորենի ժանգասնկերի և հատկապես ցողունային ժանգի դեմ պայքարի նպատակով քիմիական նյութերի փորձարկման ժամանակ, հաճախ ջրի կաթիլի մեջ ժանգասնկերի ուրեդոսպորները չէին ծլում կամ չնչին քանակությամբ էին ծլում։ Նման պարագաներում մենք կանգնում էինք մեծ դժվարության առաջ՝ քիմիական միացությունների ֆունգիցիդային հատկությունները ելևան բերելու կամ գնահատելու առումով։

Ուսումնասիրությունները պարզեցին, որ ուրեդոսպորների ծլունակությունն արգելակող հիմնական գործոնը ժանգասնկերի բարձիկների առաջացման շրջանում օդի հարաբերական խոնավության ցածր լինելն է։

Ուրեդոսպորների ծլունակությունը խթանվում է, երբ դրանց ծլեցնում են հացազգիների ընտանիքին պատկանող բույսերի (Համադանիկում, Տիմոֆեևի, ցորենների, վայրի գարու), խոտաբույսերի (Տիմոֆեևկայի), այև կծոխուրի բջջահյութերում՝ ջրով նոսրացված վիճակում։

Ուրեդոսպորները չեն ծլել գնձմնձուկի, վարդի, խաղողի, առվույտի, պոմիդորի, խնձորենու տերևների նոսրացված բջջահյութերում և չնչին չափով ծլել են ծիրանենու տերևների բջջահյութերում։ Այդ բույսերը և ծառատեսակները կարգաբանորեն հեռու են հացաբույսերից և բնության մեջ չեն վարակվում Puccinia *ցեղի տեսակներով։*

Հոդվածում բերվում են ուրեդոսպորների ծլունակությունը խթանող մի շարք նյութերի փորձարկման արդյունքները։ Խթանիչ միացություններից կարելի է նշել 2,4-դիքլորֆենոքսիքացախաթթուն (0,01%) և ուրիշներ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гусейнов Д. М., Едигарова Н. Н., Касимова Г. С.* Физиология растений. АН СССР, т. 3, вып. 2, 1956.
2. *Жуковский П. М.* Тезисы докладов III Всесоюзного совещания по иммунитету растений к болезням и вредителям. Кишинев, 1969.
3. *Курсанов Л. И.* Микология, М., 1940.
4. *Наумов Н. А.* Ржавчина хлебных злаков в СССР. М.—Л., 1939.
5. *Рассадина Е. Г.* Ботанический журнал АН СССР, 50, 11, Л., 1965
6. Справочник по климату СССР, вып. 16, Армянская ССР, ч. IV, Л., 1969.
7. *Талиева М. Н., Андреев Л. Н.* ДАН СССР, 117, 6, М., 1957.
8. *Тополовский В. А.* О влиянии некоторых физических факторов на всхожесть уредоспор ржавчинных грибов. Автореферат кандидатской диссертации, Алма-Ата, 1966.
9. *Траншель В. Г.* Обзор ржавчинных грибов СССР. Л., 1939.
10. *Цингер В. И.* Тезисы докладов, вып. 6, фитопатология, энтомология, зоология, Харьковский СХИ, 1966.
11. *Gaümann E.* Die Rostpilze Mitteleuropas. Bern., 1959.
12. *Hirat Naohide* Sydowia, ser 11, Beih 1, 34—44, 1957.
13. *Leathers Chester R.* Phytopathology, 51, 6, 410—411, 1961.
14. *Yarwood C. E.* Plant Pathology-problems and progress Univ. Visconsin press, Madison, p. 548—556, 1908—1968.
15. *Sharp Eugene L., Smith Frederick G.* Phytopathology, 47, 7, 423—429, 1957.
16. *Steward Donald M.* Phytopathology, 46, 4, 234—235, 1956.
17. *Vallaga J., Farvet E.* Revisia de investgacinoes agricols Argentina, 1, 3, 113—118, 1947.
18. *Wiess M., Daly J. M.* Phytopathology, 57, 11, 1967.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 581.9

А. М. БАРСЕГЯН

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВОДНО-БОЛОТНОЙ ФЛОРЕ АРМЕНИИ

В ботанической литературе по Кавказу давно укоренилось представление, что водно-болотная флора Армении «бедна и вульгарна» [9, 16]. Это, по-видимому, можно объяснить недостаточной изученностью ее. Слова Буша [8], сказанные еще в 1932 году, что «водно-болотная флора в кавказских гербариях представляет большую редкость и что исследователи флоры Кавказа обращали мало внимания на водно-болотную растительность», все еще звучат злободневно. Достаточно отметить, что подавляющее большинство водно-болотных растений гербария БИН АН АрмССР связано с именами Б. К. Шишкина, А. Б. Шелковникова, О. М. Зедельмейер и А. А. Гроссгейма (1920—1925 гг.).

В своих многочисленных работах А. А. Гроссгейм неоднократно отмечал необходимость изучения водно-болотной растительности Кавказа и придавал ей большое палеогеографическое значение. Он подчеркивал, что еще «далеко не все болота Кавказа известны, а тем более исследованы» [10] и что вообще «болотная и водно-болотная растительность Кавказа, особенно в его горных частях, исследована слишком мало и нуждается в дальнейшем углубленном изучении» [11].

Проводившееся нами в последние годы геоботаническое обследование рек, озер, ущелий, болот и заболоченных местообитаний вполне оправдало мнение Гроссгейма—об этом свидетельствуют многочисленные флористические находки.

Настоящая заметка является продолжением ранее опубликованных нами серий флористических новинок [2—6].

Ниже приводятся названия и точное местонахождение новых и редких для флоры Армении водно-болотных растений, а также краткая фитогеографическая справка об их распространении.

1. Sagittaria trifolia L. Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа декоративное болотное растение—Степанаванский район, урочище Оран-Лори, маленькое, заросшее водно-болотными растениями безымянное озерцо, 1400 м над ур. м., 18.VIII.1964 г.; вторично—Масисский район, с. Зангилар, в рисовых чеках, 800 м над ур. м., 19.VI.1965 г. Экологическая амплитуда распространения стрелолиста во втором пункте очень узка и ограничивается рисовыми плантациями и ближайшими к ним заболоченными местами.

Во флоре Кавказа данное растение приводится Гроссгеймом [12] в двух сильно оторванных друг от друга флористических районах — Западное Закавказье и Талыш.

Находка трилистного стрелолиста в Южном Закавказье значительно компактирует его дизюнктивный ареал на Кавказе.

Фитоценологическая роль найденного стрелолиста незначительна. Он не образует самостоятельных группировок, вклиниваясь лишь в полупогруженные водно-болотные ценозы как сопутствующий элемент.

2. Lycopus exaltatus L. Новое для флоры Армении растение—Туманянский район, с. Туманян, у прибрежных болот оз. Цовер, 1500 м над ур. м., 30.IX.1969 г.

За пределами Армении данное растение встречается, по Гроссгейму [12], в западных и восточных частях Кавказа, Предкавказья и Закавказья.

Фитоценологическая роль L. exaltatus довольно существенна: он образует как самостоятельные, так и смешанные группировки в сильно зарастающих частях озера.

3. Epipactis palustris (L.) Crantz. Новое для флоры Армении растение—Варденисский район, с. Цовак, на обнаженных из-под вод оз. Севан иловато-песчаных отложениях, 1900 м над ур. м., 25.VIII.1966 г. Встречаемость спорадическая, преимущественно на избыточно-увлажненных и тенистых от ивовых насаждений местах. В других пунктах Севанского побережья не обнаружен. В определителе флоры Кавказа [12] E. palustris приводится почти для всех флористических областей Кавказа, кроме Армении.

Анализируя причины проникновения этого растения в бассейн оз. Севан, мы пришли к выводу, что гораздо вероятнее предположить, что болотный дремлик занесен сюда водно-болотными птицами.

4. Najas marina All. Новое для флоры Армении, редкое для флоры Кавказа растение. Произрастает в Мартунинском районе с. Личк, на освобожденных из-под вод оз. Севан блюдцеобразных понижениях, 1900 м над ур. м., 25.VIII.1969.

Судя по специальным исследованиям Зедельмейер [13] и Карапетян [14], морская наяда не произрастала в бассейнах Севан и Гилли до и после их спусков. Пока еще незначительный ареал распространения N. marina на обширных потенциально благоприятных местообитаниях оз. Севан, при ее большой способности к расселению, дает основание предположить, что этот гидрофит занесен в Армению в последнее время.

За пределами Армении данное растение встречается, по Гроссгейму [12], в западных областях Кавказа, Предкавказья, Закавказья и Талыша.

5. Veronica acinifolia L. Новое для флоры Армении растение — Красносельский район, с. Токлуджа, на избыточно увлажненных почвах, 2100 м над ур. м., 25.VII. 1965 г.; повторно—Разданский район, с. Цахкадзор, близ Олимпийской спортивной базы, на заболоченных почвах, 1500 м над ур. м., 20.VIII.1965 г.

Ягодколистная вероника является одним из редких растений флоры Кавказа. Гроссгейм [12] приводит только три пункта ее произрастания—Юго-западное Закавказье, Нахичеванская АССР и Талыш.

Как однолетнее растение, V. acinifolia в фитоценологическом отношении никакой роли не играет и легко вытесняется другими многолетними кор-

невинцными гигрофитами. Этим и объясняется ее весьма ограниченный ареал распространения.

6. Veronica perpusilla Boiss. Редкое для флоры Кавказа и Армении растение—Красносельский район, Токлуджа, на заболоченных почвах, 2100 м над ур. м.; собрано и определено А. М. Барсегяном, 29.VIII.1964 г., позднее В. Е. Восканяном на г. Арагац, близ метеорологической станции, 8.VIII.1965 г. и у альпийского оз. Кари-лич (В. Е. Восканян и А. М. Барсегян). Любопытно отметить, что это единственное однолетнее растение в альпийском поясе г. Арагац.

На территории Армении впервые V. perpusilla собрала Э. Ц. Габриэлян на Гегамском хребте, выше оз. Акна-лич на высоте 3400 м над ур. м., 4.VIII.1960 г.

В пределах остальной территории Кавказа данное растение собрано А. А. Колаковским в Карабахе, в Шушинском районе, выше Лысогорска, 30.VI.1929 г. и Гроссгеймом в Нахичеванской АССР, в Шахбузском районе, на альпийских пастбищах г. Батабат-даг, на высоте 2350—2450 м над ур. м., 16.VI.1947 г.

В экологическом отношении V. perpusilla больше всего тяготеет к увлажненным местообитаниям, но так как все эти участки заняты плотно-дернообразующими злаково-осоковыми ценозами, микрогруппировки ее приспособились к произрастанию на участках, свободных от каких-либо других растений, как, например, на песчано-хрящеватых почвах у метеорологической станции г. Арагац, иловатых отложениях рек (Токлуджа) и пр.

7. Juncus tenuis Willd. Новое для флоры Армении растение—Калининский район, с. Кыз-Кала, в прибрежных заболоченных местах оз. Жангот-лич, 1400 м над ур. м., 26.VIII.1960 г.

J. tenuis является одним из редких ситников Кавказа. Гроссгейм [12] приводит его только для западных частей Кавказа и Закавказья. Новое местонахождение является самым южным в СССР.

8. Juncus littoralis C. A. Mey. Новое для флоры Армении растение—Араратский район, с. Арарат, урочище Тту-джур, засоленные болота, 850 м над ур. м., 20.VIII.1964 г.

В пределах остальной части Кавказа данное растение имеет очень широкое распространение. Гроссгейм [12] приводит почти все другие флористические районы Кавказа.

В фитоценологическом отношении роль берегового ситника незначительна, по-видимому, это результат конкуренции другого более обособленного вида ситника—J. acutus L.

9. Callitriche autumnalis L. Осенний болотник принадлежит к числу редких видов флоры СССР. На Кавказе до сих пор он приводился только из одного пункта—бассейн оз. Гилли, где впервые был собран О. М. Зедельмейер [13], 9.VII.1923 г. В настоящее время, в связи со спуском воды оз. Севан и обмелением оз. Гилли, это растение исчезло с указанной территории. По-видимому, по этой же причине В. И. Кречетович в своей

обработке по флоре СССР [15] не приводит C. autumnalis для флоры Кавказа.

В процессе геоботанического обследования водно-болотной растительности Армении осенний болотник нами неоднократно был собран из мелководных озер Лорийской нагорной равнины. Особенно хорошо он локализовался в оз. Оран-Лори, Степанаванского района, 1400 м над ур. м., 27.VII.1963 г.

10. Callitriche verna L. Одно из редко встречающихся водных растений Армении —Аштаракский район, г. Арагац, высокогорное альпийское оз. Кари-лич, 3200 м над ур. м., 19.VII.1969 г. Нахождение весеннего болотника на г. Арагац имеет большое ботанико-географическое значение. Гроссгейм считает его типичным низкогорным или среднегорным растением [12].

До сих пор в ботанической литературе Кавказа неизвестны данные о произрастании не только болотника, но и любого другого водного растения на такой высоте. Местонахождение C. verna на г. Арагац—самая высокая точка произрастания водных растений на Кавказе.

До спуска воды бассейна оз. Севан C. verna изобиловала в оз. Гилли (О. М. Зедельмейер [13]). В результате высыхания Гилли весенний болотник почти исчез из районов Севанского бассейна. В зарастающих озерах Лорийской нагорной равнины C. verna встречается спорадически.

11. Mentha vagans Boriss. Раскидистая мята указывалась Борисовой [7] для флоры Армении под сомнением, так как до сих пор в гербарии БИН АН АрмССР ее не было. Нами она неоднократно собиралась в районе с. Ярпызлу Варденисского района, близ рыбзавода, 2000 м над ур. м., 2. VII. 1965 г. (Следует отметить, что наименование этого селения происходит от азербайджанских слов «ярпыз»—мята и «лу»—изобилие). И действительно, заросли мяты в районе с. Ярпызлу обнаруживаются в изобилии. Но доминирующее положение принадлежит другому виду мяты—M. longifolia (L.) Huds.

12. Mentha arvensis L. Одно из редких для флоры Кавказа и Армении растений. В Армении имеются лишь два экземпляра его, собранные 45 лет тому назад А. Б. Шелковниковым из ущелья р. Дзорагет Степанаванского района.

При изучении водно-болотной растительности Армении это растение мы обнаруживали неоднократно из разных вертикальных поясов: Калининский район, с. Кыз-Кала, заболоченный берег оз. Тзркот-гел, 1400 м над ур. м., 15.VIII.1958 г.; Масисский район, вдоль полотна железнодорожной станции Масис, на заболоченных местах, 850 м над ур. м., 15.VII. 1959 г.; бассейн оз. Севан, с. Загалу, на освобожденных почвогрунтах, 1900 м над ур. м., 19.VIII.1962 г.; Туманянский район, с. Туманян (Дсех), заболоченный берег оз. Цовер, в 1500 м над ур. м., 1.X.1969 г.; Апаранский район, с. Кербулаг, заболоченный берег оз. Голамази, 2100 м над ур. м., 25.IX.1969. M. arvensis необходимо включить во флору Еревана.

В остальных частях Кавказа данное растение Гроссгеймом [12] при-

водится для Центрального Закавказья, Западного Кавказа и Предкавказья.

Фитоценологическая роль M. arvensis значительна в отдельных местах, как, например, в мелководных озерах Лорийской нагорной равнины; она образует здесь самостоятельные монодоминантные ценозы.

13. Glyceria fluitans (L.) R. Br. Новое для флоры Армении растение—Разданский район, ущелье Арзакан, выше с. Агверан, у ручья, 1800 м над ур. м., 28.VIII.1969 г.

G. fluitans на Кавказе принадлежит к числу наиболее распространенных растений, согласно Гроссгейму [12].

14. Elatine alsinastrum L. Редкое для флоры Кавказа и Армении растение. Апаранский район, с. Кербулаг, в мелководных озерах Чили-гол, Голабчук и Голамази, 2200 м над ур. м., 25.IX.1969 г.

До нашего сбора повойничек в Армении был известен только из Лорийской нагорной равнины по сборам Тахтаджяна [17]. В новом местообитании E. alsinastrum появляется очень обильно, часто образуя самостоятельные ассоциации.

5. Heleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. Редкое для флоры Кавказа и Армении растение. В Армении имеется лишь один экземпляр, 46 лет тому назад собранный А. А. Гроссгеймом и О. М. Зедельмейер из окрестностей Нор-Баязета (г. Камо). В последующие годы флористические сборы О. М. Зедельмейер, Э. Н. Кара-Мурзы, А. К. Магакьяна, А. Л. Тахтаджяна, Р. А. Карапетяна и др. не зафиксировали данный вид.

В большом количестве было обнаружено нами H. acicularis в Амасийском районе из заболоченной поймы р. Ахурян, 26.VII.1969 г.

16. Samolus valerandii L. В Армении принадлежит к числу редких растений—Мегринский район, с. Нювады, у оросительной канавы, собран совместно с Я. И. Мулкиджаняном и П. А. Гандиляном, 20.VII.1962 г., 700 м над ур. м.

Впервые на территории Армении S. valerandii собран нами [2] на засоленных болотах пос. Арарат Араратского района, 26.VIII.1955 г. В обоих пунктах S. valerandii проявляет себя как спорадически встречающийся элемент у гигрофитных типов растительных группировок

17. Utricularia vulgaris L. Редкое для флоры Армении растение. Впервые собрано А. Б. Шелковниковым из окрестностей оз. Гилли, 19.VII.1920 г., вторично—А. Л. Тахтаджяном из Лорийской нагорной равнины, 30.VIII. 1930 г.

В связи с обмелением оз. Гилли U. vulgaris исчез из первого пункта.

Нами выявлено пять новых пунктов произрастания пузырчатки: Туманянский район, с. Туманян, оз. Цовер, 1100 м над ур. м., 1.X.1969 г.; Апаранский район, с. Кербулаг ,в трех близко расположенных озерах—Чили-гел, Голабчук и Голамази, 2100 м над ур. м., 25.IX.1969 г.; Варденисский район, с. Загалу, в образовавшихся у оз. Севан лужицах, 1900 м над ур. м., 7.VIII.1966 г.

В новых пунктах пузырчатки образуют очень мощные заросли.

18. Potamogeton alpinus Balb. Редкое для флоры Кавказа и Армении растение—Апаранский район, оз. Чили-гел, 2100 м над ур. м., 28.VIII. 1969 г.; Апаранский район, мелководные озера Голабчук и Голамазн, 2200 м над ур. м., 25.IX.1969 г.; Калининский район, Киз-Кала, оз. Жан-гот-лич, 1400 м над ур. м., 8.VII.1957 г.

До нашего сбора альпийский рдест был известен только из окрестностей г. Степанавана (Джалалоглы) по сборам А. Л. Тахтаджяна.

В моренных озерах Апаранского района P. alpinus является одним из абсолютных эдификаторов.

19. Scuttelaria galericulata L. Новое для флоры Еревана растение—Масисский район, сс. Сарванлар, Неджерлу, железнодорожная станция Масис, на заболоченных местах, 850 м над ур. м., 15.VII.1959 г.

До нашего сбора S. galericulata был известен только из районов бассейна оз. Севан.

20. Schoenoplectus setaceus L. Новое для флоры Еревана растение—Ереван, солерудник, вдоль канавы, собран Т. К. Асланяном и М. Г. Галстяном, 20.VIII.1968 г., определен А. М. Барсегяном.

Следует отметить, что полупустынный пояс вообще не характерен для щетиновидного камыша, наиболее излюбленным местом произрастания его являются высокогорные озера и болота [3].

21. Beckmannia eruciformis (L.) Host. Это широко распространенное на Кавказе растение, в Армении собиралось только из прибрежья высокогорного оз. Арпа-лич. После превращения озера в водохранилище и уничтожения прибрежно-болотной растительности бекманния исчезла.

Нам удалось выявить новые очаги произрастания этого растения: Амасийский район, с. Шурабад, старица р. Ахурян, 26.VII.1969 г.; Апаранский район, высокогорные озера Чили-гел, Голамазн, Голабчук, 2200 м над ур. м., 25.IX.1969 г.

22. Heleocharis pauciflora (Lightf.) Link. Одно из широко распространенных в Армении болотных растений, неоднократно собиралось в республике разными коллекторами: О. М. Зедельмейер, 13.VII.1923 г.—в оз. Гилли, П. Д. Ярошенко, 18.VI.1939 г.—в районе с. Даштун, Мегринского района, А. М. Барсегяном 15.VIII.1955 г.—на освобожденных грунтах оз. Севан (Золакар), на пойме р. Ахурян и т. д.

Несмотря на это А. Г. Араратян и Р. А. Карапетян [1] не приводят его для флоры Армении, а Гроссгейм [12] указывает лишь западные части Кавказа и Предкавказья, Восточный Кавказ и Дагестан.

H. pauciflora, наряду с Blysmus compressus, играет ведущую роль в образовании высокогорных болот Армении.

23. Frankenia pulverulenta L. Новое для флоры Армении растение—Араратский район, к югу от поселка Арарат, засоленные болота, 850 м над ур. м., 30.VII.1966 г., определила В. Е. Аветисян.

Порошистая франкелия является одним из редких растений Кавказа. За пределами Армении Гроссгейм [12] приводит его только для восточных районов Кавказа и Закавказья.

24. Sonchus palustris L. Новое для флоры Еревана растение—Араратский район, г. Арарат, на засоленных болотах, 850 м над ур. м., 18.VII.1963. До нашего сбора болотный осот был известен только из бассейна озера Севан.

25. Roripa silvestris (L.) Bess. Редкое для флоры Армении растение—Калининский район, с. Киз-Кала, на торфяных болотах, 1400 м над ур. м., 25.VII.1963. Лесной жерушник в Армянской ССР был известен только из одного пункта—Красносельский район, с. Неркин Чамбарак.

26. Lythrum hyssopifolia L. Редкое для флоры Армении растение—Арташатский район, с. Новрзлу, мокрые солончаки, 850 м над ур. м., 17.VII. 1963. До нашего сбора L. hyssopifolia был известен только из Мегринского района (с. Нювади).

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 22.I 1970 г.

Ա. Մ. ԲԱՐԱԽՉՅԱՆ

ՆՅՈՒԹԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՋՐԱ-ՃԱՀՃԱՅԻՆ ՖԼՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հայաստանի ջրա-ճահճային բուսականության գեոբոտանիկական ուսումնասիրության ընթացքում հայտնաբերել ենք հետևյալ, նոր և հազվագյուտ տեսակները.

Նետաթուջա եռատերև — Sagittaria trifolia L.
Ճահճաեղինջ բարձրահասակ — Lycopus exaltatus L.
Կծկուկ ճահճային —Epipactis palustris (Mill.) Gr.
Ջրահարս խոշոր — Najas marina All.
Բևեռնիկն հատապտղատերև — Veronica acinifolia L.
Բևեռնիկն փոքրամեն — Verorica perpusilla Boiss.
Կնյուն նուրբ — Juncus tenuis Willd.
Կնյուն առափնյա — Juncus littoralis C. A. Mey.
Վարսատիղ կամ ջրաստղիկ աշնանային — Callitriche autumnalis L.
Վարսատիղ կամ ջրաստղիկ գարնանային — Callitriche verna L.
Անանուխ կամ դաշտ ցրված — Mentha vagans Boriss.
Անանուխ կամ դաշտ դաշտային — Mentha arvensis L.
Բադախոտ լողացող — Glyceria fluitans (L.) R. Br.
Ելատինն խոնավասեր — Elatine alsinastrum L.
Ճոճճախոտ գերզգուն — Heleocharia acicularis (L.) Roem et Schult.
Ջրաերկուկ վալերանդի — Samelus valerandii L.-
Բշտակատու սովորական — Utricularia vulgaris L.
Շնբեխուկախոտ ալպիական — Potamogeton alpinus Balb
Պնակախոտ սովորական — Scutellaria galericulata L.
Ձլախոտ խոզանանմման — Schoenoplectus setaceus L.
Ճահճախոտ սակավածաղիկ — Heleocharis pauciflora (Lightf.)

Բեկմանիա սովորական — Beckmannia eruciformis (L.) Host.
Ֆրանկենիա փոշոտ — Frankenla pulverulenta L.
Կաթնքեկ ճահճային — Sonchus palustris L.
Ռորիպա անտառային — Roripa silvestris (L.) Bess.
Ուռենատերև փողքր — Lythrum hyssopifolia L.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Араратян А. Г.* и *Карапетян Р. А.* Водная и прибрежная флора Армении. Ереван, 1941
2. *Барсегян А. М.* Изв. АН АрмССР (биол. науки), X, 12, 1957.
3. *Барсегян А. М.* Изв. АН АрмССР (биол. науки), XV, 6, 1962.
4. *Барсегян А. М.* Изв. АН АрмССР (биол. науки), XV, 10, 1962.
5. *Барсегян А. М.* Биологический журнал Армении, XXI, 7, 1962.
6. *Барсегян А. М., Егорова Т. В.* Биологический журнал Армении, XXII, 4, 1969.
7. *Борисова А. Г.* Род Mentha во флоре СССР, XXI, 1954.
8. *Буш Н. А.* Тр. ботанического музея СССР, XXV, 1932.
9. *Гроссгейм А. А.* Материалы по районированию, II, 1928.
10. *Гроссгейм А. А.* Тр. Бот. ин-та Азерб. ФАН СССР, 1, 1936.
11. *Гроссгейм А. А.* Растительный покров Кавказа. Изд. МОИП, 1948.
12. *Гроссгейм А. А.* Определитель растений Кавказа. М., 1949.
13. *Зедельмейер О. М.* Изв. Тифлисского политехн. ин-та, II, 1925.
14. *Карапетян Р. А.* Зарастание и смена растительности на обнаженных грунтах озера Севан, канд. диссерт. Ереван, 1960.
15. *Кречетович В. И.* Семейство Callitrichaceae во флоре СССР, XIV, 1949.
16. *Магакьян А. К.* Растительность Армянской ССР. Изд. АН СССР, М.—Л., 1941.
17. *Тахтаджян А. Л.* Тр. биол. ин-та Арм. ФАН СССР, 1, 1939.
18. *Тахтаджян А. Л.* и *Федоров А. А.* Флора Еревана, Ереван, 1946.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 6.12.84

З. А. АВЕТИСЯН, М. А. АЛЛАХВЕРДЯН, Р. У. ДАВТЯН, Ш. В. ГРИГОРЯН

К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИИ ПОЛЕЙ СВЧ НА ЭЛЕКТРОРЕТИНОГРАММУ ГОЛУБЯ

В настоящее время в связи с интенсивным развитием авиации и космонавтики как у нас, так и за рубежом воздушное пространство все больше насыщается самолетами, вертолетами и разными летательными аппаратами. Поэтому одна из наиболее актуальных проблем в авиации—обеспечение безопасности полетов и предупреждение столкновений самолетов с птицами—является из первоочередных [4].

При современных скоростях самолетов столкновение их с птицами в воздухе представляет серьезную опасность. Существуют разного рода устройства для отпугивания и устранения птиц от зон полета. Однако применяемые средства должны быть безопасны. Например, пришлось отказаться от использования лазерных лучей, вследствие их опасности для глаза человека.

В последнее время в иностранной печати публиковались данные о результатах исследовательских работ, связанных с воздействием на птиц коротких радиоволн [6, 7]. Как видно из этих сообщений, у птиц, облучаемых полями СВЧ, наступает временный мышечный паралич. Сообщения показывают, что самочувствие животных восстанавливается, когда птица, падая, выходит из области облучения. Эти сообщения производят обнадеживающее впечатление для подхода к решению проблемы в целом.

Исследования по влиянию полей СВЧ на птиц с целью использования этого фактора для отпугивания были проведены канадским ученым Таннером [6, 7]. В целях изучения поведения птиц, подверженных влиянию полей СВЧ, Таннер проводил исследования реакции «бегства» и электрофизиологические измерения (электроэнцефалограмма, электромиограмма). В опытах Таннера применялся генератор СВЧ, который выдавал частоту 9290—16000 МГц и имел мощность порядка 9 Вт. В опытах Таннера исследовано воздействие полей СВЧ с плотностью 20—40 $\frac{\text{м Вт}}{\text{см}^2}$.

Было установлено, что СВЧ-излучение сильно влияет на птиц. После длительного облучения птицы впадали в сонное состояние, дезориентировались или прекращали выполнять «заученную» задачу, оказывались в состоянии коллапса. Установлены также электроэнцефалографические и электромиографические (ЭЭГ, ЭМГ) изменения. Однако многие вопросы, связанные с механизмом воздействия полей СВЧ на птиц, оста-

ются пока нерешенными. Требуются дальнейшие исследования для проверки эффектов, описанных Таннером [6, 7]. В ряде экспериментальных исследований под действием полей СВЧ обнаружены изменения в зрительном анализаторе, которые выражаются в появлении катаракты [1, 2].

На наш взгляд, исследования по влиянию полей СВЧ на птиц должны проводиться с учетом изменений в зрительном анализаторе. В реальных условиях главная цель приостановить атаку отдельной птицы или стаи на летательный объект. Важно, поэтому, то, что поля СВЧ действовали угнетающим образом на зрительный орган птиц, вызывали снижение светочувствительности сетчатки глаза.

В Лаборатории зрительной рецепции АН АрмССР исследования по влиянию полей СВЧ были проведены на голубях с применением электроретинографических методов, позволяющих выносить объективные суждения о функциональном состоянии сетчатки.

Методика. Опыты ставились на голубях (Columbia livia), средний вес которых составлял 150—250 г. Голубей фиксировали на специальной подставке с головодержателем (рис. 1). Биотоки отводились с помощью контактной линзы, вставленной под веки глаза голубя. Потенциалы регистрировались на четырехканальном чернилопишущем энцефалографе 4ЭЭГ-1. Световые раздражения подавались с помощью фотостимулятора типа ФФС-1. Интенсивность вспышки составляла 0,45—1,4 дж. Использовался генератор СВЧ типа (51-И) с максимальной мощностью 7 мВт. Диапазоч изучаемых частот 8600—9600 МГц. Волновод генератора оканчивался рупорообразной антенной, при помощи которой поля СВЧ направленно воздействовали на орган зрения голубя. Непосредственно у объекта плотность излучения составляла 50 мВт/см². Антенна ставилась на расстоянии 5—15 см от объекта. ЭРГ голубя многократно регистрировались в условиях световой и темновой адаптации. В начале опыта производили калибровку чувствительности усилителей электроэнцефалографа, затем регистрировали нормальную электроретинограмму. Исследовалось влияние полей СВЧ с различными экспозициями (1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 мин).

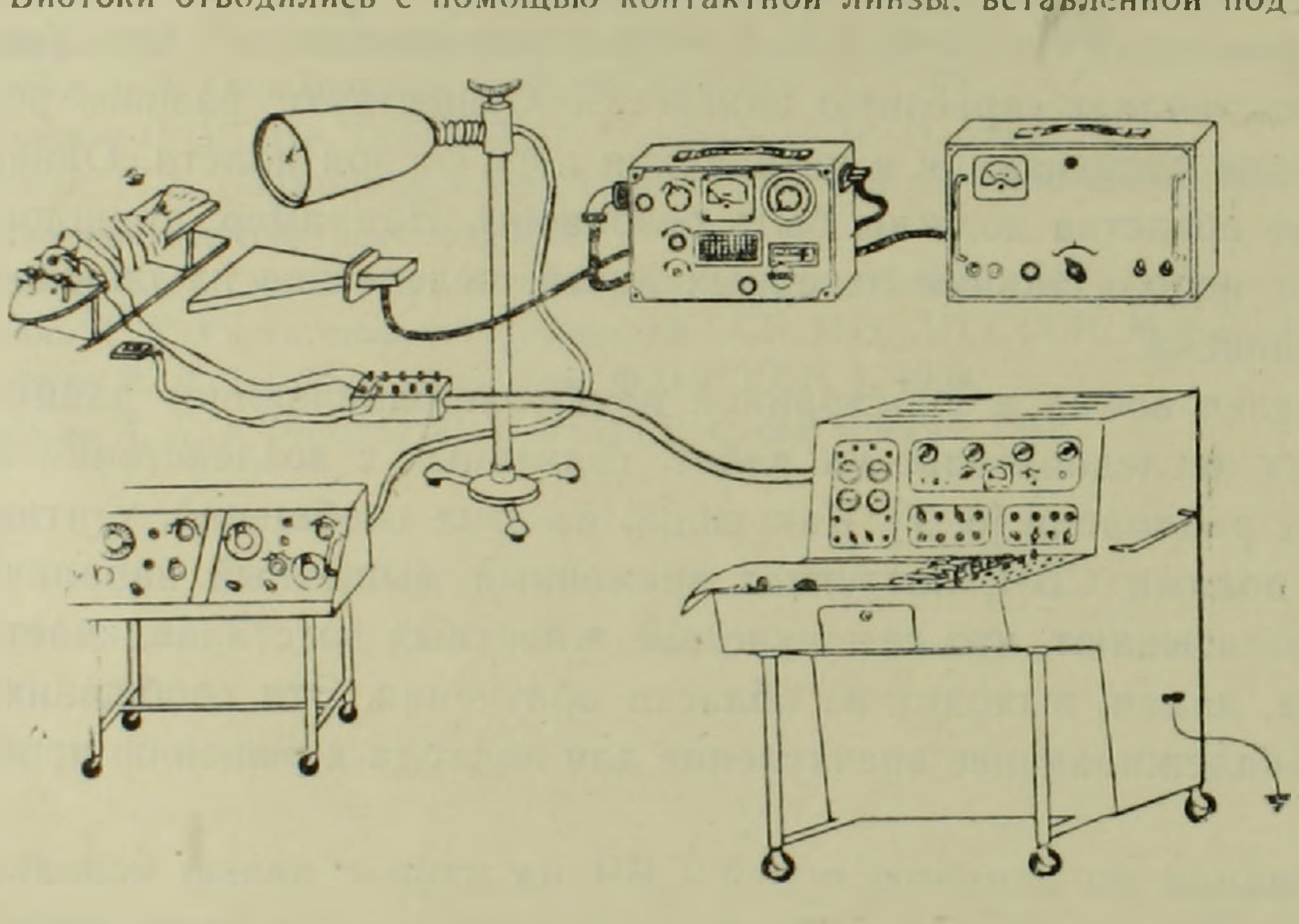


Рис. 1. Экспериментальная установка для действия полей на сетчатку глаза голубя.

Поведенческие реакции голубей изучались дистанционно, телевизионным методом. Голуби помещались на специальной площадке в комнате, где находилась передающая

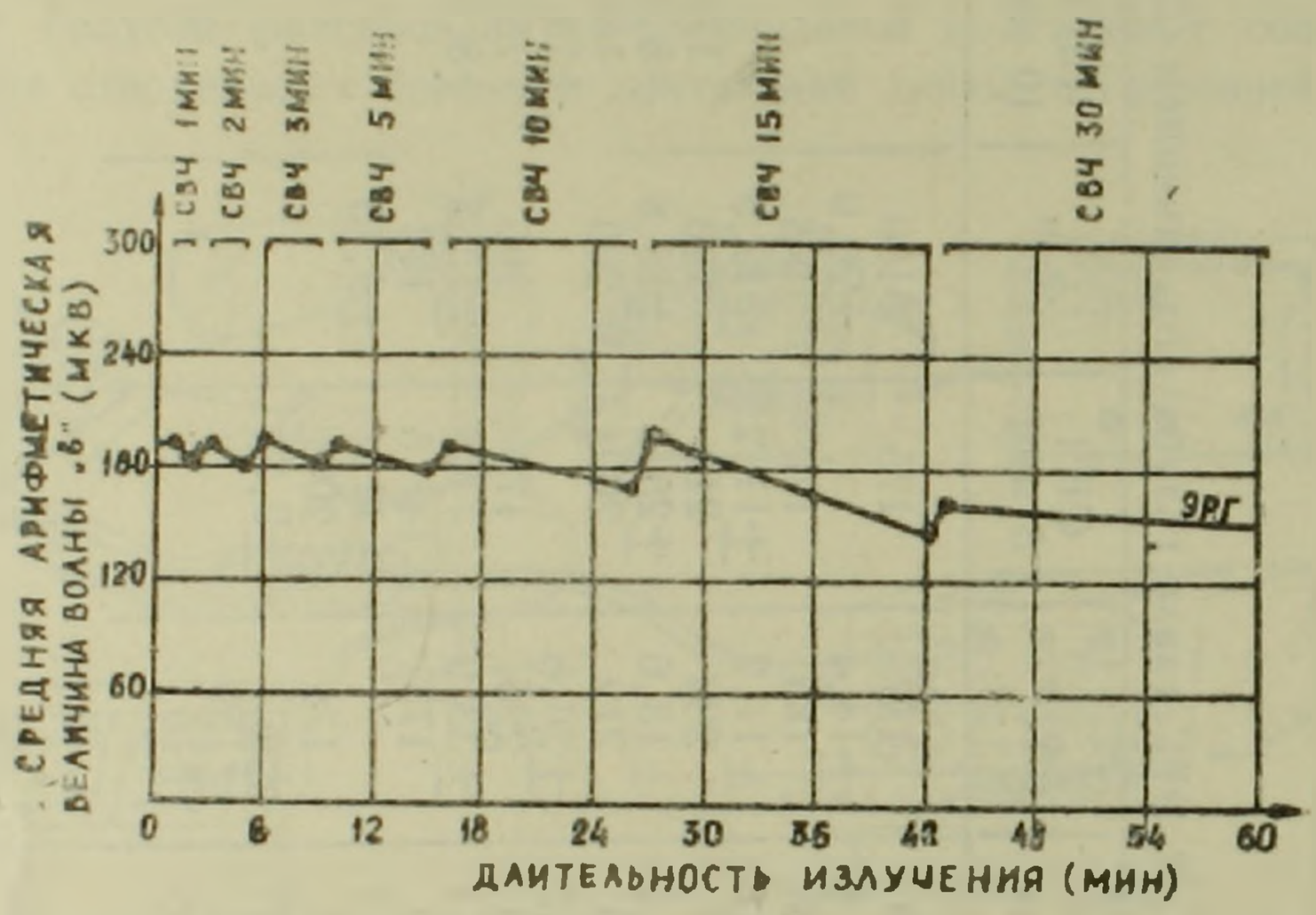
Таблица 1

Изменение волны „в" ЭРГ глаза голубя под влиянием СВЧ поля в мкв

Подопытные голуби	Фон	СВЧ 1 мин	Фон	СВЧ 2 мин	Фон	СВЧ 3 мин	Фон	СВЧ 5 мин	Фон	СВЧ 10 мин	Фон	СВЧ 15 мин	Фон	СВЧ 30 мин	Фон
1	165 ±26,1	145 ±12,7	161 ±15,2	175 ±7,9	180 ±18,5	180 ±10,9	187 ±14,4	175	180 ±20,9						
2	180 ±20,9	180 ±14,8	185 ±22,4	180 ±14,8	195 ±12,6	183 ±22,5	183 ±11,7	170 ±11,2	185 ±12,5						
3	225 ±11,8	212 ±13,2	225 ±12,5	222 ±7,9	225 ±16,7	217 ±12,2	230 ±13,6	210 ±25,9	220 ±15,8	175 ±8,37	200 ±8,37				
4	214 ±17,7	212 ±13,2	212 ±10,5	187 ±21,2	220 ±23,3	210 ±17,5	212 ±26,8	200	200	182 ±16,9	200 ±8,31				
5	186 ±19	204 ±22,7	216 ±20,7	176 ±20,7	207 ±33,9	183 ±26,1	225 ±33,9	178 ±14,8	195 ±12,3	153 ±8,94	192 ±25,3				
6	200	195 ±16	187 ±12,6	180 ±14,7	172 ±14,2	162 ±17,7	175	147,5 ±11,1	173 ±9,75						
7	175	170 ±15,1	175	167 ±15,6	182 ±10,6	185 ±6,48	176 ±4	204 ±9,33							
8	155 ±11,8	153 ±13	172 ±8,3	161 ±12	180 ±3,32	161 ±9,49	159 ±10,3					140 ±9,14	161 ±16,4	146 ±9,64	161 ±16,4

телевизионная камера (установка ПТУ-27). В другой комнате на экране телевизора наблюдали за их поведением и осуществлялась съемка кинокамерой. Опыты поставлены на 18 голубях.

Результаты исследований. Сразу после включения генератора СВЧ наблюдалось уменьшение вольтажа «в» волны ЭРГ. После снятия поля СВЧ амплитуда волны «в» восстанавливалась до исходной величины. Особенно резкое изменение ЭРГ проявляется после 10, 15 и 30-ти минутной экспозиции. Изменения наблюдаются и со стороны ЭКГ; отмечено учащение пульса. Изменения ЭКГ происходят синхронно изменениям ЭРГ. Для каждого опыта вычислены средние арифметические величины. Нами вычислены средние квадратичные ошибки каждого отдельного наблюдения, которые представлены в табл. 1. Построены также кривые изменения «в» волны ЭРГ в зависимости от интенсивности полей СВЧ (рис. 2). После 15-минутного воздействия величина «в» волны ЭРГ значительно снижается, после 30-минутного—снижение ЭРГ еще больше выражено.



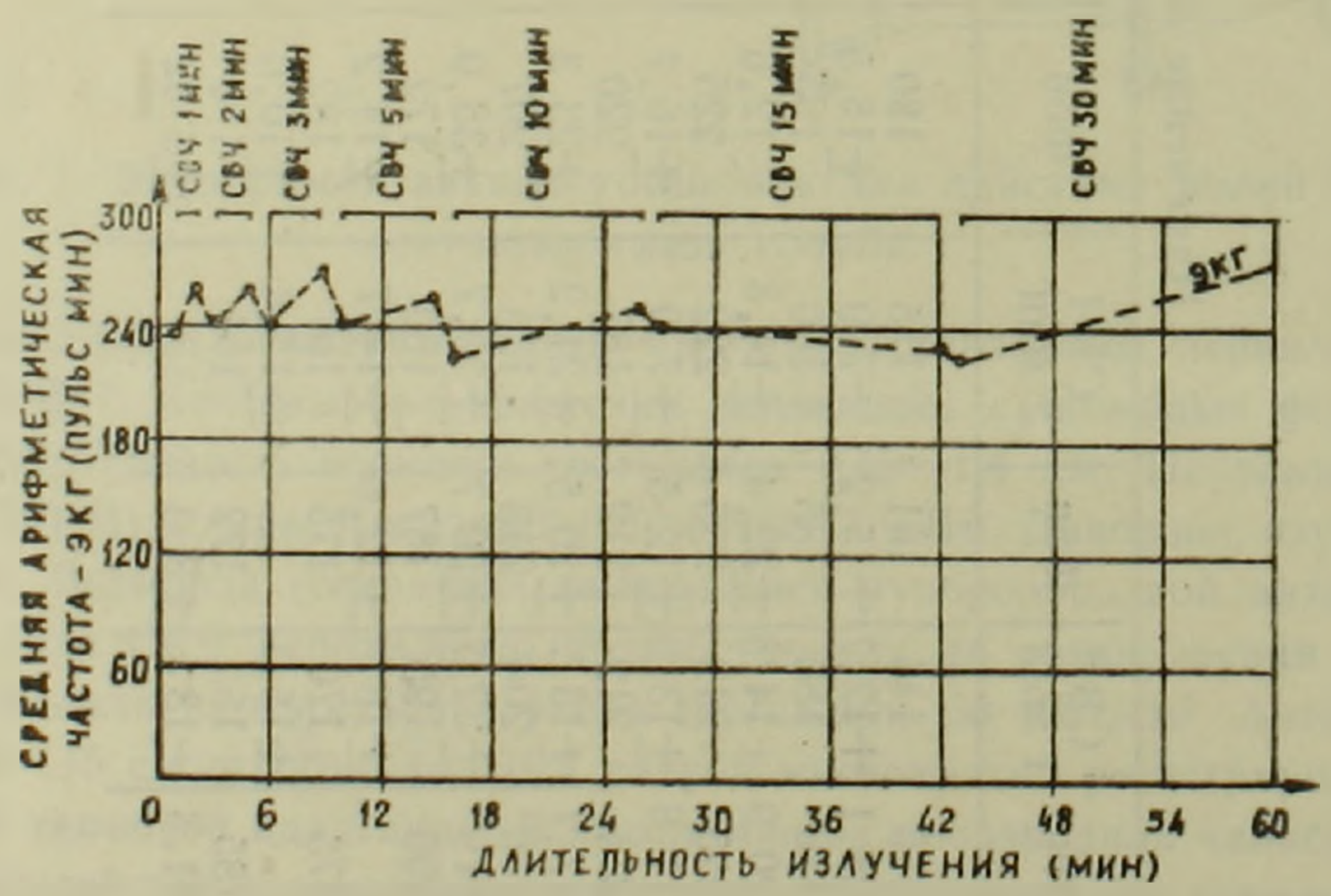


Рис. 2. Динамика изменения ЭКГ и „в" волны ЭРГ голубя при воздействии полей СВЧ с длительностью в 1, 2, 3, 5, 10, 15 и 30 мин

Говоря о результатах поведенческих исследований, нужно отметить, что сразу же после включения поля СВЧ голуби проявляют желание улететь или отходят в сторону от направления антенны. Это явление повторялось несколько раз, а при длительном воздействии (30 мин, час) они вяло опускают голову, у них сильно учащается дыхание и они впадают в предколлаптическое состояние. После выключения генератора СВЧ, нормальное состояние животных постепенно восстанавливается. Однако степень развития нарушений в наших опытах была гораздо менее выражена, чем в опытах Таннера.

Демирчогляном [3] было установлено, что поля УВЧ изменяют физико-химические свойства нервной ткани, а также влияют на физиологическое состояние сетчатки глаза лягушки, в результате чего были предложены возможные механизмы воздействия полей УВЧ на глаз, исходя из определенных концепций о генерации «в» компонента электроретинограммы (ЭРГ). Допускается, что данный физический фактор может оказывать прямое влияние на процессы, регулирующие фотохимический распад в сетчатке, и, как следствие, приводить к изменению ЭРГ.

В приведенной работе было показано, что механизм действия полей УВЧ отличается от теплового и можно предположить как наиболее вероятные два предположения: во-первых, исходя из соображений о регуляции фотохимического процесса [3], лежащего в основе зрительных явлений и наличия в сетчатке окончаний симпатических нервов, ответственных за регуляцию деятельности фоторецепторов, можно допустить возможность выделения нейрогуморов, которые, включаясь в цепь фотохимических превращений, могут вызывать наблюдаемое нами торможение электрического ответа. Во-вторых, возможно, что поля УВЧ производят особые внутримолекулярные изменения самой молекулы родопсина, в частности, в ее белковой части (опсина), что также может привести к наблюдавшимся изменениям.

Таким образом, экспериментальным путем установлено, что под влиянием полей СВЧ (3 см) уменьшается чувствительность сетчатки глаза к световым раздражениям, что находит выражение в падении вольтажа волны «в» ЭРГ. Наблюдавшиеся изменения статистически достоверны. Голуби, подвергнутые кратковременному влиянию полей СВЧ, проявляют повышенную активность, а после длительного воздействия (30, 60 мин), впадают в предколлаптическое состояние.

Лаборатория зрительной рецепции
АН АрмССР

Поступило 8.VII 1971 г

Ջ. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Մ. Ա. ԱԼԼԱՀՎԵՐԴՅԱՆ, Ռ. ՈՒ. ԴԱՎԹՅԱՆ, Շ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԱՂԱՎՆՈՒ ԷԼԵԿՏՐԱԹԵՏԻՆՈԳՐԱՄԱՅԻ ՎՐԱ ԳԵՐԲԱՐՁՐ ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԴԱՇՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է գերբարձրհաճախականության դաշտի ազդեցությունը աղավնու աչքի վրա։ Փորձերի ժամանակ օգտագործվել է գերբարձր հաճախականության դաշտ (9000 մգհց) 7 մվտ մաքսիմալ խտությամբ։

Նշված դաշտի առկայության պայմաններում նկատվում է աչքի ցանցենու զգայնության խիստ իջեցում, որն արտահայտվում է էլեկտրոռետինոգրամայի «բ» ալիքի փոքրացմամբ, և որը վերականգնվում է դաշտի ազդեցությունը վերացնելուց հետո։

Բացի էլեկտրաֆիզիոլոգիական հետազոտություններից ուսումնասիրվել է նաև աղավնու վարքային փոփոխությունը ԳԲՀ դաշտում։ Դիտվում է, որ երկարատև ազդեցությունից հետո թռչունն ընկնում է կոլապտիկ վիճակի մեջ, որն աստիճանաբար վերականգնվում է, երբ նրան հեռացնում ենք դաշտից։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белова С. Ф., Гордон З. В.* Действие сантиметровых волн на глаза. Бюлл. экспер. биол. и мед., 4, 43, 1956.
2. *Белова С. Ф.* Состояние органа зрения у лиц, подвергающихся воздействию полей СВЧ. В кн. физические факторы внешней среды, М., 1960.
3. *Демирчоглян Г. Г.* Фотопотенциал сетчатки и его изменение под влиянием поля УВЧ. Проблемы физиологич. оптики, II, 1958.
4. *Лаврик В. С., Рубцов И. Ф., Шершер.* Летчик, внимание—птицы! 1970.
5. *Прессман А. С.* Электромагнитные поля и живая природа, М , 1968.
6. *Tanner J. A., Romero-Sierra C.* and *Davie S. J.* Journal of Microwave, Power, 4, 2, June, 1969.
7. *Tanner J. A., Romero-Sierra C., Villa F.* and *Davie S. J.* Paper presented ai World Conference on Bird Hazards to Aircraft, Kingston, Ontario, September, 4, 1969.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 591—484

Е. Т. ТЕР-ГАЗАРЯНЦ, Д. А. ГЕВОРКЯН

НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕТЧАТКУ ГЛАЗА ГОЛУБЕЙ

Начавшиеся сразу же после открытия лазерного излучения интенсивные исследования его влияния на органы зрения носят в основном морфологический характер [3, 4, 8, 11, 12]. Они указывают на значительные поражения сетчатки в зависимости от поглощенной дозы и характера лазерного излучения и являются результатом термических эффектов, связанных с поглощением светового излучения биологическими тканями. При этом пороговые значения энергии лазерного излучения, вызывающие поражения сетчатки, составляют 5×10^{-7} дж/см^2 [5, 9].

Вопрос же о функциональных сдвигах, наступающих в сетчатке глаза после действия лазерного излучения, и их соотношение с морфологическими изменениями остается весьма мало разработанным. Кроме того, представляет большой интерес оценка функциональных ответов сетчатки в моменты непосредственного действия лазерного импульса. Однако подобные исследования до сих пор не проводились.

В настоящей работе ставилась задача, используя электроретинографический метод оценки активности сетчатки, произвести сопоставление картины морфологических сдвигов в сетчатке с функциональными показателями. В качестве объекта исследований были взяты голуби, изучение действия лазерного излучения на зрительный аппарат которых, насколько нам известно, не проводилось. В сетчатке глаза птиц содержится специальное пигментированное образование — гребешок [2], в связи с чем оценка результатов действия лазерного излучения на сетчатку птиц представляет особый интерес.

Эксперименты были проведены на голубях. Левый глаз подопытных голубей облучали нефокусированным лазерным излучением три раза с трехдневным интервалом с помощью ОКГ («Арзни-207»), при длине волны 6943 Å частоте повторения импульсов—2 гц, энергии излучения в одном импульсе—0,1 дж, длительности импульса—не более 35 нсек.

Электроретинограмма ненаркотизированных голубей регистрировалась как при действии лазерного излучения, так и в разные периоды после облучения.

При прямом действии импульсов нефокусированного излучения рубинового лазера (энергия в импульсе 0,1 дж) ЭРГ голубей имеет резко выраженное отрицательное колебание потенциала, отсутствует или слабо выражена положительная волна «в». Форма ЭРГ свидетельствует о повреждающем действии лазерного излучения на сетчатку.

В ответ на тестирующую световую вспышку (импульсная ксеноновая лампа 0,3 дж, частота импульсов—0,5—50 гц) непосредственно после действия лазерных импульсов и облучения ЭРГ голубей не меняет своей обычной формы, обнаруживая изменения как в сторону увеличения компонентов (волны «а» и «в»), так и уменьшения. Слабая зависимость изменения ЭРГ от числа вспышек облучений, вероятно, объясняется, с одной стороны, суммарным характером отводимых электрических ответов, характеризующих функциональную активность всей сетчатки, тогда как лазерные поражения сетчатки носят локальный характер и, с другой стороны, большой интенсивностью применявшейся тестирующей вспышки, что сглаживало отражение функциональных нарушений в ЭРГ. Аналогичные явления наблюдались в работе [12]—фотокоагуляция макулярной зоны сетчатки не влияла на ЭРГ даже тогда, когда уничтоженная премакулярная область имела поверхность диаметром до 3-х оптических дисков.

На рис. 1 представлены электроретинографические ответы сетчатки глаза голубей при действии световых тестирующих вспышек и импульсов рубинового лазера.

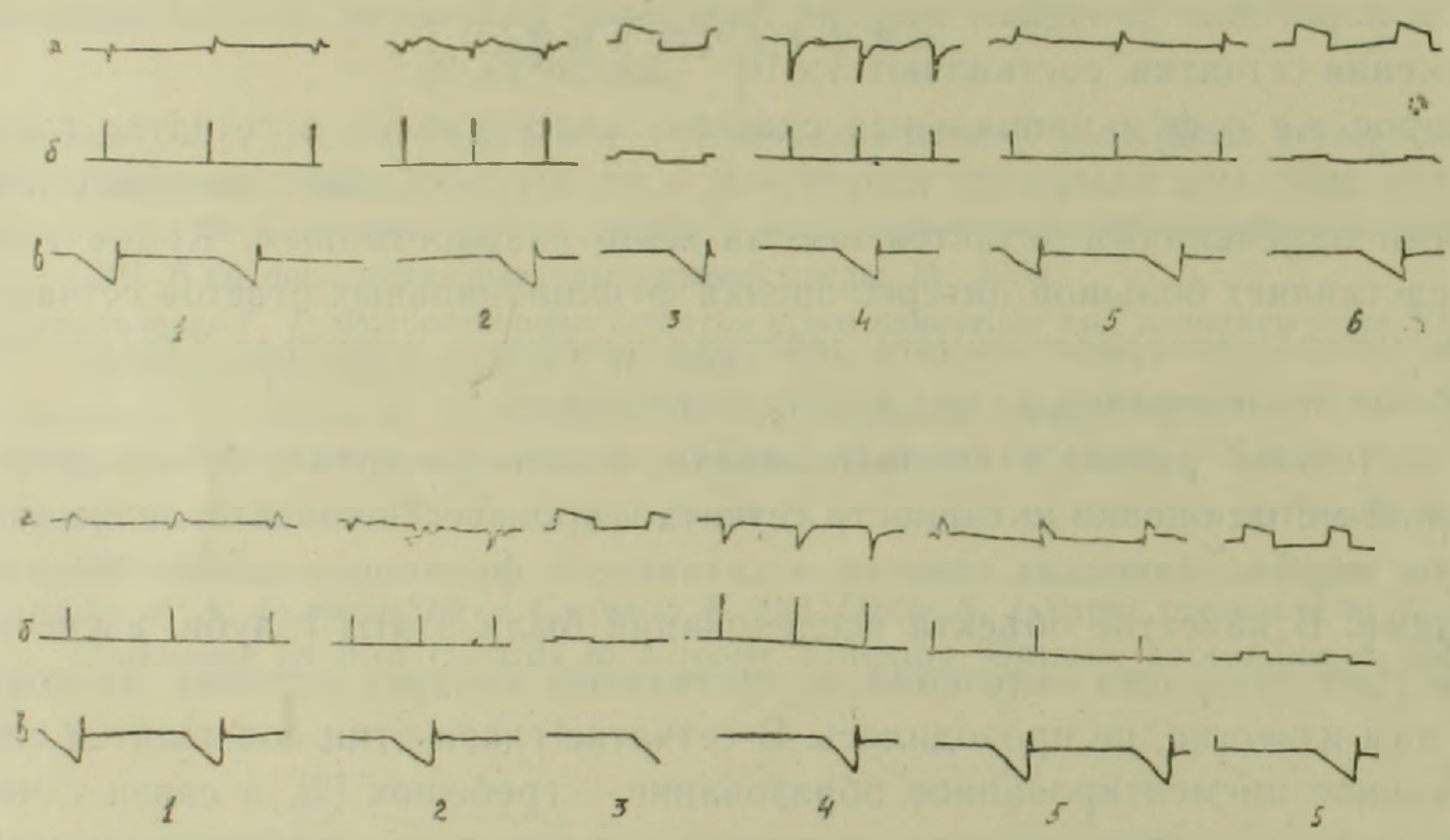


Рис. 1. Электроретинограммы подопытного голубя. 1) ЭРГ на вспышку света в норме; 2) ЭРГ при действии первого лазерного импульса; 3) калибровка 200 мкв; 4) ЭРГ при действии лазерных импульсов (с 2120 по 2122 импульс); 5) ЭРГ непосредственно после действия лазера в ответ на тестирующие вспышки; 6) калибровка 200 мкв. а—ЭРГ; б—отметка действия света; в—отметка времени—1 сек.

После облучения и ЭРГ обследования голуби забивались, и глаза подвергались морфологическому исследованию.

Глаза энуклеировались и фиксировались в 10-процентном нейтральном формалине в течение 2-х суток. Затем в течение суток их промывали проточной водой, обезвоживали в спиртах 70°, 80°, 96°, абсолютном спирте I, абсолютном спирте II, абсолютном спирте+эфир в течение суток. В дальнейшем их помещали в жидкий целлоидин на 4 недели и в густой целлоидин на неделю. Срезы толщиной в 15 мк делались на санном микротоме, окрашивались гематоксилин-эозином по Ван Гизону и по Нисслю.

При морфологическом исследовании было выявлено следующее. На левом облученном глазе в области соска зрительного нерва и слоя нервных волокон (рис. 2—*1*) выражен резкий отек, гистоцитарная инфильтрация.

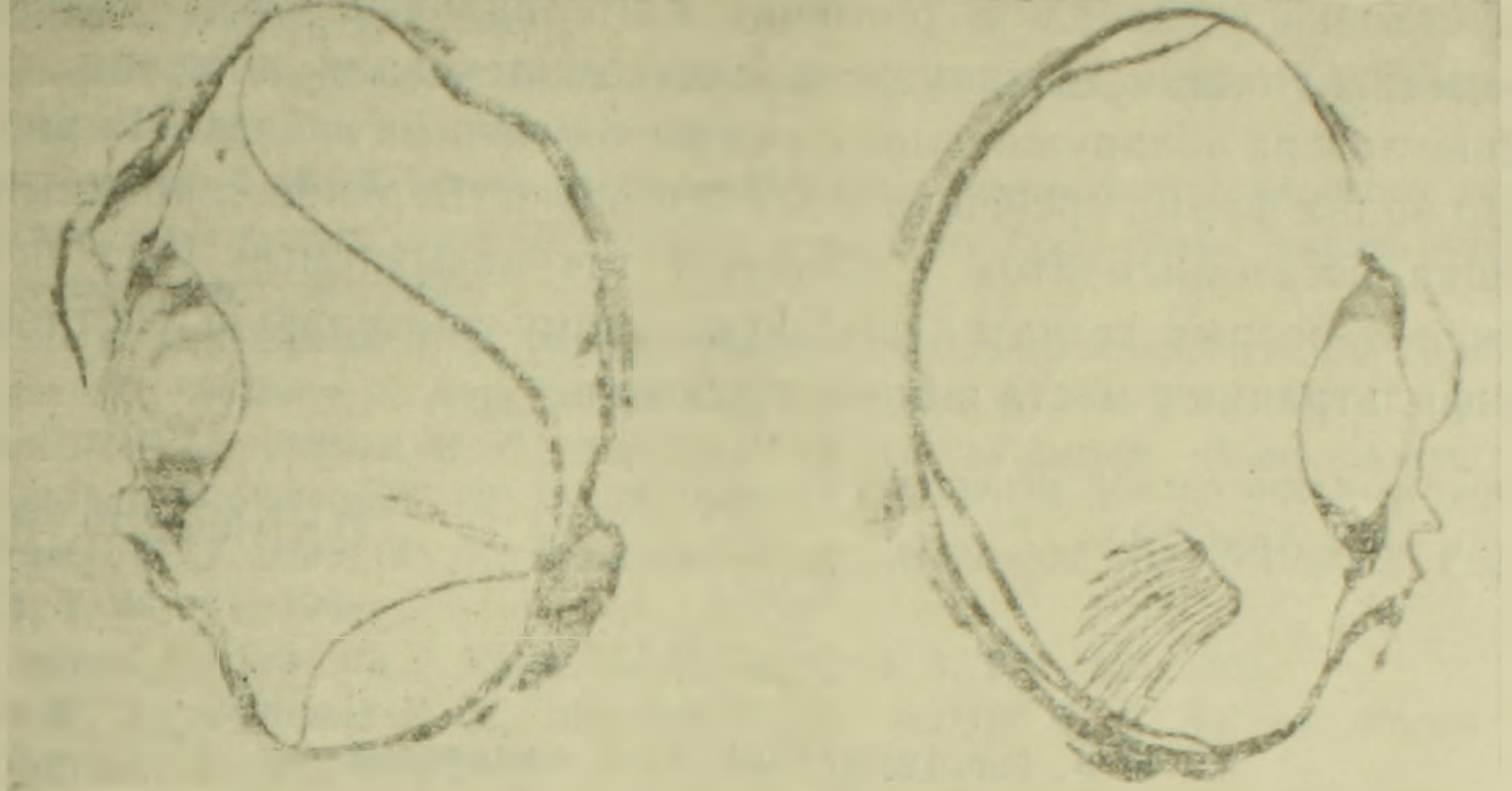


Рис. 2. Микрофотограммы срезов глаза голубя. 1) обзорный снимок левого глаза, увеличение в 7,5 раз; 2) обзорный снимок правого глаза, увеличение в 7,5 раз.

У основания гребешка, на фоне отека, инфильтрация с депигментацией и нарушением структуры гребешковой ткани. В самом гребешке резкое полнокровие сосудов с нарушением его пигментной структуры, распад пигмента с превращением его в мелкозернистую структуру; набухание эндотелия сосудов (рис. 3—*1*). В сосудистой оболочке также обнаружены

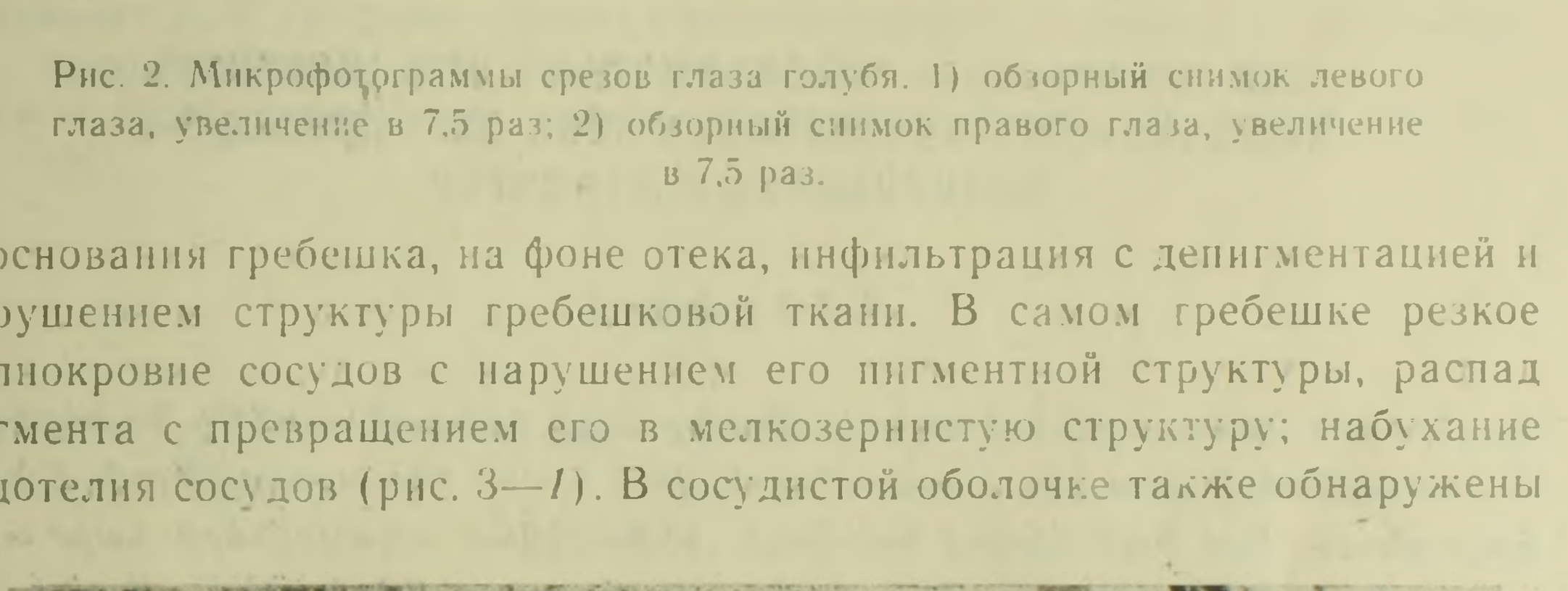


Рис. 3. Микрофотограммы срезов сетчатки и гребешка. 1) ткань гребешка, ув. 250 раз; 2) сетчатка, ув. 250 раз; 3) разрыв сетчатки вследствие кровоизлияния, ув. 75 раз.

большие изменения, нарушена структура, выражено сетчато-ячеистое строение, сосуды расширены, в них скоплены лейкоциты. Эндотелий сосудов набухший, гипертрофированный, заметна гомогенизация эндотелия. Пигмент в нем обеднен, в некоторых местах полностью отсутствует

(рис. 3—2) . Сетчатая оболочка отслоена вместе с пигментным эпителием вследствие кровоизлияния и разрушения пигментного эпителия (рис. 3—3). В слое нервных волокон отек. Радужная оболочка обеднена пигментом, в ней обнаруживается гистиолимфоцитарная инфильтрация. Капсула хрусталика отслоена. В роговице эпителиальные слои истончены, в ней заметны участки десквомации и дискомплексации эпителия.

Действие лазера обнаруживалось и на необлученных глазах. На рис. 2—2 хорошо видна форма гребешка и все его витки. Верхний свободный край гребешка богат пигментом и образует так называемый мост пектена. Произошел разрыв сетчатки по пигментному эпителию и гистиоцитарная инфильтрация у места выхода гребешка.

Лаборатория зрительной рецепции
АН АрмССР

Поступило 19.VII 1971 г

Ե. Թ. ՏԵՐ-ՂԱԶԱՐՅԱՆՑ, Դ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ԱՂԱՎՆԻՆԵՐԻ ԱՉՔԻ ՑԱՆՑԱՆԹԱՂԱՆԹԻ ՎՐԱ ԼԱԶԵՐԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԵՎ ՉԵՎԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Լազերային ճառագայթների ազդեցությունը աչքի ցանցաթաղանթի ֆունկցիայի և կառուցվածքի վրա քիչ է ուսումնասիրված և մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում։ Այդ նպատակով նարկոզի չենթարկված աղավնիների ձախ աչքի ցանցաթաղանթը ենթարկել ենք լազերային ճառագայթման ОКГ Արդնի 207 (հզորությունը—0,1 ДЖ) ապարատի միջոցով, 3 անգամ 3 օր ընդմիջումով, որից հետո կատարվել է ձևաբանական ուսումնասիրությունները։ Էլեկտրառետինագրաման (ԷՌԳ) գրանցվել է 8 կանալանոց էլեկտրաէնցեֆալոգրաֆի օգնությամբ՝ մինչև ճառագայթումը, ճառագայթման ժամանակ և ճառագայթումից անմիջապես հետո։ Ճառագայթավորման ընթացքում նկատել ենք ԷՌԳ-ի ձևի փոփոխության խիստ արտահայտված բացասական «a»-ալիք և թույլ դրական «в»-ալիք։ Սակայն ճառագայթավորումից հետո, ի պատասխան ֆոտոստիմուլյատորի (հզորությունը—0,3 ДЖ) ստանում ենք նորմալ կամ թույլ փոփոխված ԷՌԳ։

Ձևաբանական ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ առաջանում են խիստ փոփոխություններ աչքի ցանցաթաղանթում և տեսողական նեյրոնում։ Լազերային ճառագայթները ազդում են արյան անոթների վրա, և նկատվում է անոթային թաղանթի ու կատարիկի պիգմենտի քայքայում։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1 *Аллахвердян А. Г., Мирзоян В. С., Геворкян Д. А., Акопян С. А., Акопян Х. М.* Биологический журнал Армении, XXIII, 8, 1970.

2. *Демирчоглян Г. Г., Мирзоян В. С., Аллахвердян М. А., Нагапетян Х. О., Тер-Газарянц Е. Т., Саакян М. В.* Тр. Международного симпозиума по техническим и биологическим проблемам управления, ИФАК, Ереван, изд. «Наука», М., 1970.
3. *Малаян С. В., Туманян Л. А., Костанян Р. Б.* Журнал экспериментальной и клинической медицины, V, 1, 1965.
4. *Пучковская Н. А., Линник Л. А., Тверский Ю. Л.* Материалы II-ой конференции офтальмологов Грузии, Тбилиси, 1966.
5. *Севастьянова Л. А.* Действие рассеянного света импульсного рубинового лазера и белого импульсного света на роговицу и сетчатку глаза белых мышей. Автореферат канд. дисс., М., 1966.
6. *Шостак В. И., Обухова Е. А.* Журнал высшей нервной деятельности, 20, 5, 1970.
7. *Berger H., Hellbery Z.* Acta biol. et med. ger. 24, 4, 497—505, 1970.
8. *Campbell C. J., Rittler M. C., Koester N. J.* An evolution. Frans Amer. Acad. Ophthal. Otolaryngol., 67, 58—67, 1963.
9. *Geeraets W. J., Ham W. T., Williams R. C., Muller H. A., Burkhart J.* Fed. Proc. 24, 1, 48—61, 1965.
10. *Gerrmann E., Schusta J.* Exptl. Tech. Phys, 13, 3, 150—156, 1965.
11. *Ham W. T., Williams R. C., Mueller H. A., Ruffin R. S.* et al. Part I. Acta, Ophthal., 43, 390, 1965.
12. *François J., A. De Rouck.* Clinical Electroretinography. Procedings of the International Symposium, 1964.
13. *Laret M. M., Breinin G. M., Schmidt H., Ripps H., Siegel J. M.* Science, 134, 1525, 1961.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

УДК 547.962

Г. М. АРАКЕЛЯН

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ГИСТОНОВ ИЗ АНАЭРОБНОЙ ИНФУЗОРИИ OPHRYOSCOLEX CAUDATUS

Интерес к ядерным гистонам за последнее время возрос в связи с исследованиями, посвященными изучению механизма регуляции на уровне генов [4—8, 11, 12].

Однако роль этих белков как модуляторов действия генов, отмеченная впервые Стедман и Стедманом [27], окончательно не установлена. В настоящее время имеются многочисленные сообщения о составе и свойствах гистонов, выделенных из различных органов высших животных и растений [4, 8, 12, 26]. Несмотря на это, для выяснения биологической роли этих белков необходимы дальнейшие исследования. Особый интерес в этом отношении представляют низшие организмы, у которых наличие гистонов часто ставится под сомнение, в частности у одноклеточных.

В сообщениях о наличии гистонов у одноклеточных часто опираются на гистохимические данные [10, 13, 15]. В тех немногих случаях, когда эти белки выделены, выяснилось, что и по составу, и по соотношениям фракции они отличны от типичных гистонов [23, 28, 30]. Так, выделенные из Tetrahymena pyriformis гистоны не содержат аргининбогатого гистона и по своему аминокислотному составу близки к лизинбогатому гистону зобной железы теленка. Наличие остальных фракций гистонов у этого организма пока не установлено.

В известной нам литературе данных по изучению белкового состава макронуклеуса анаэробной инфузории Ophryoscolex caudatus не обнаружено. В настоящей работе мы задались целью разработать метод выделения макронуклеуса, а также провести изучение его белкового состава.

Материал и методика. Подопытными животными служили овцы № 1 и № 2 3—4-летнего возраста, несущие хронические фистулы на рубце.

В период опытов животные кормились люцерной (80%) и сеном (20%). Отбор проб производился через рубцовую фистулу посредством стеклянной трубочки диаметром 10 мм, путем высасывания содержимого рубца.

Ophryoscolex caudatus выделялся из фракции Oligotricha [14]. Для полного освобождения Isotricha масса Oligotricha инкубировалась в течение 1,5 час. в термостате при 39° в ацетат-фосфатном буфере [22] с добавлением 0,5% глюкозы. В присутствии глюкозы Isorticha и другие Holotricha накапливают в своем теле в большом количестве полисахариды типа «парагликогена», в результате чего значительно повышается их

удельный вес. Для отделения Isotricha масса инфузорий центрифугировалась при 10g—2 мин в градиенте с двумя растворами крахмала (15—20%), приготовленными на том же буфере. Отяжелевшие Isotricha осаждались на дне пробирки белым слоем Ophryoscolex caudatus с небольшим количеством Metadinium и Polyplastron и собирались в интерфазе между двумя растворами крахмала, откуда они осторожно высасывались и промывались в ацетат-фосфатном буфере с глюкозой для удаления крахмала. После этого масса Ophryoscolex суспендировалась в том же буфере и центрифугировалась при 10g—2 мин. Metadinium и Polyplastron осаждались на дне пробирки, а надосадочная жидкость содержала Ophryoscolex caudatus.

Выделение макронуклеуса. Для разрушения опорного фибрилярного скелета был сконструирован гомогенизатор, состоящий из двух бритвенных ножей со скоростью вращения 1500 об/мин.

Такой способ гомогенизации можно использовать также при выделении макронуклеусов инфузории из самых различных представителей семейства Ophryoscolecidae и отряда Holotrichae (рис. 1).

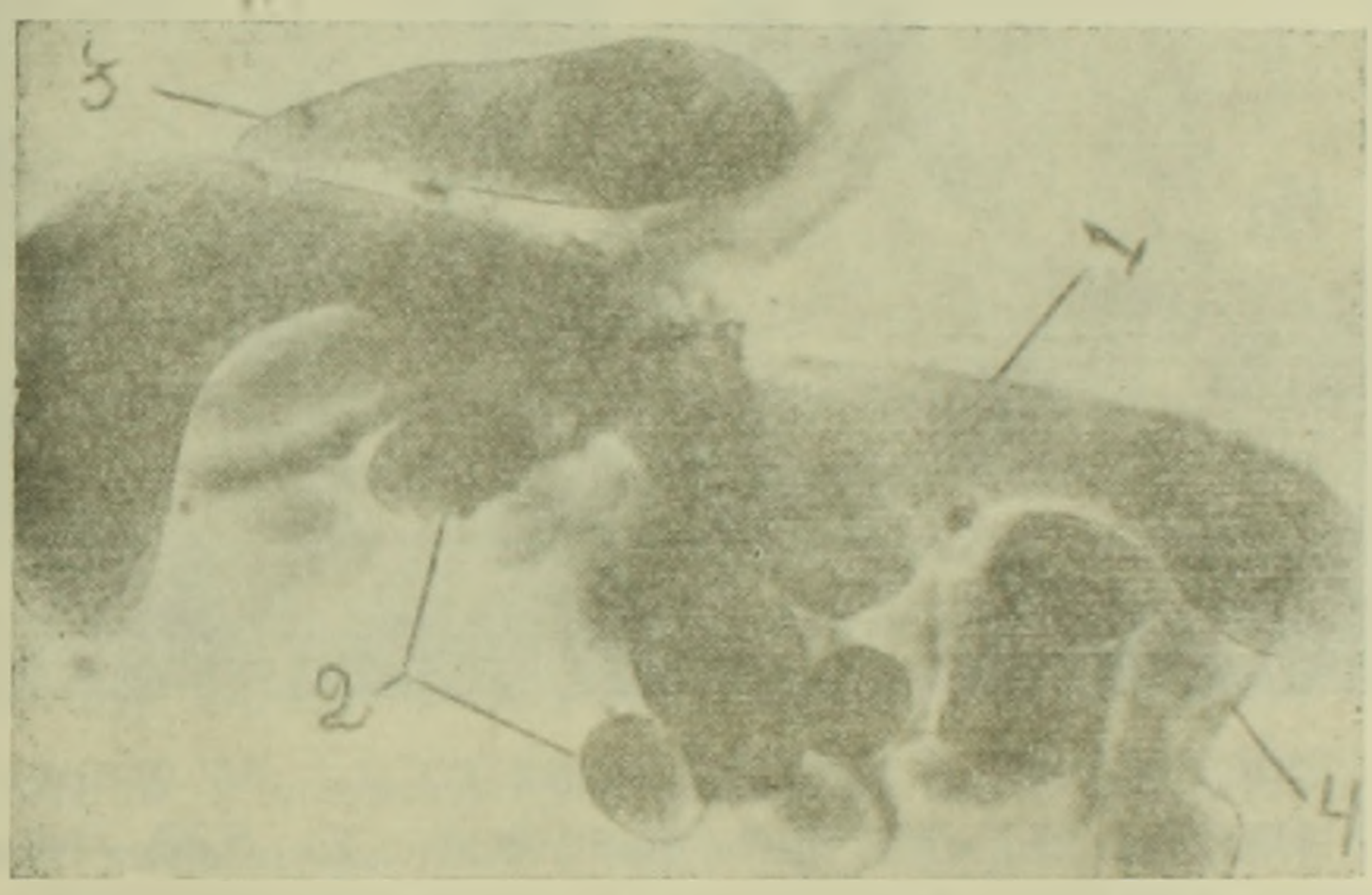


Рис. 1. Изолированные макронуклеусы из различных представителей инфузорий семейства Ophryoscolecidae и отряда Holotricha. 1. Metadinium medium. 2. Dasytricha ruminantium, 3. Ophryoscolex caudatus. 4. Polyplastron multivesiculatum.

Дальнейшие процедуры проводились ранее сообщенным методом [2] на холоду.

Чистота фракций проверялась под обычным и люминесцентным микроскопом (рис. 2).

Выделение суммарного гистона и его фракций [29]. Фракция макронуклеуса, проверенная на чистоту, гомогенизировалась на холоду в 0,14 м растворе NaCl pH=7,2 для удаления ядерного сока и ядерных рибосом [9, 23]. Осадок экстрагировался 0,5 NH_2SO_4 в течение 18 час. для выделения гистонов. Из сернокислого экстракта суммарный гистон осаждался 60% этанолом в течение 3—4 час. на холоде. Гистон из ДНП выделялся по общепринятой методике [9].

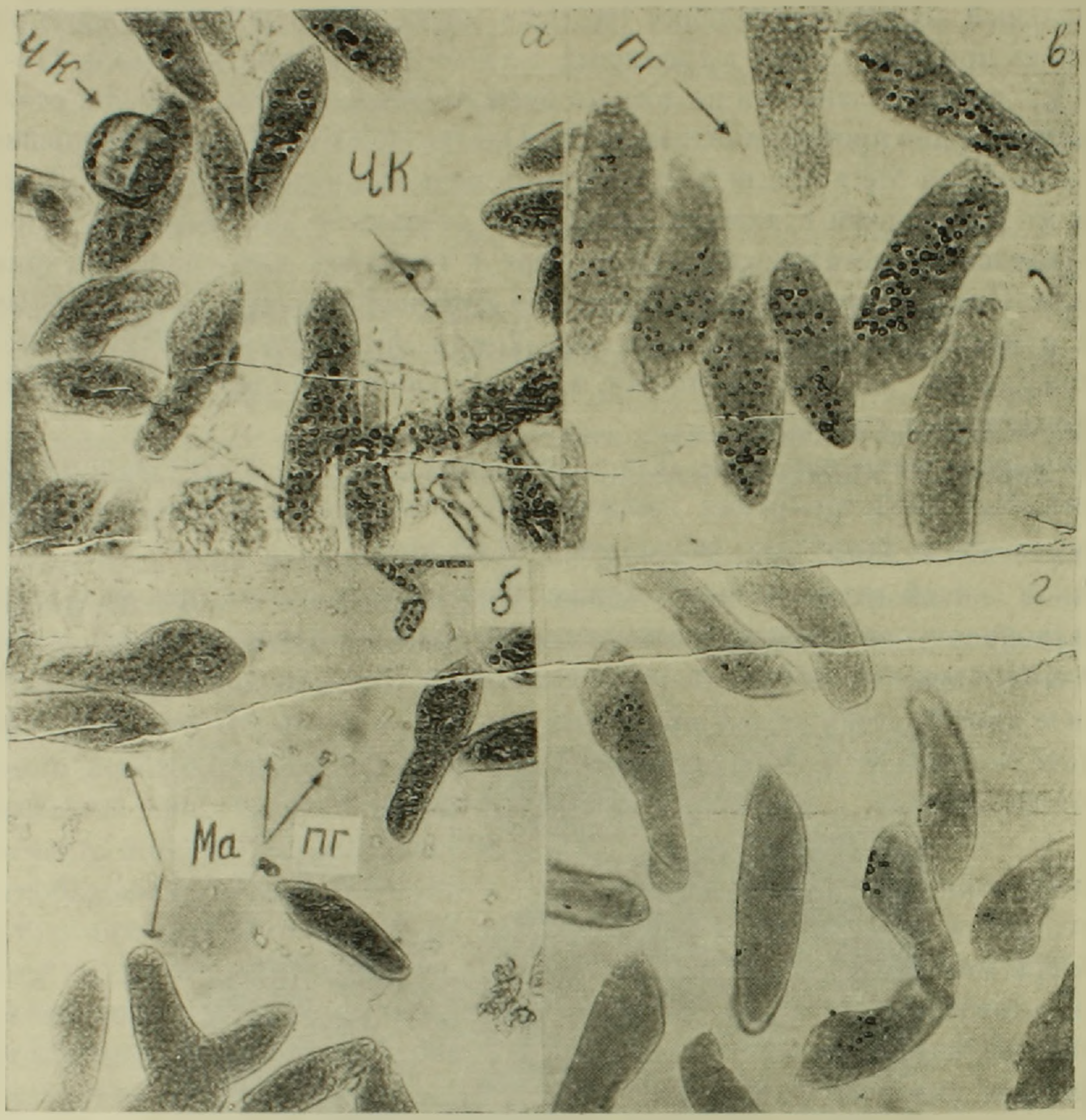


Рис. 2. Последовательные этапы выделения макронуклеусов. а, б) Изолированные макронуклеусы (Ма), загрязненные частицами растительного корма (ЧК) и гранулами парагликогена (ПГ); в) макронуклеусы с единичными гранулами парагликогена (ПГ); г) микроскопические чистые макронуклеусы (микроскоп МБИ-6×400).

Отдельные фракции гистона выделялись избирательным осаждением холодным этанолом. Полученные фракции промывались холодным этанолом и ацетоном и хранились в эксикаторе.

Аминокислотный состав изучался бумажной хроматографией [20]. Триптофан определялся по методу Хорна [1]. Общий азот по микрокьельдалю, а азот аминокислот по методу Хардинга и Мак-Лина [3].

Дисковый электрофорез в полиакриламидном геле. Синтез полиакриламидного геля и электрофоретическое разделение суммарного гистона и отдельных его фракций проводили по методу Мак-Аллистера [24, 25] в приборе, предложенном Дэвисом [17], при силе тока 5 ма на трубку в течение 4 час. Концентрация наносимого белка составляла от 100—150 мкг.

Гели окрашивали, выдерживая в течение 18 час. в 0,5% растворе кумасси голубого (Coomassie Blue Gl. serva) в системе метанол—ледяная

Таблица 1

Аминокислотный состав суммарного гистона и его фракций

Аминокислоты	Ophryoscolex caudatus				Calf thymus			Tetrahymena
	гистон	гистон из ДНП	фракции		гистон (19)	фракции (16, 29)		гистон (23)
			гистон I	гистон II		гистон I	гистон II	
Цистеин	—	—	—	—	—	—	—	—
лизин	21	20,0	8	24	17,6	7,22	22,4	16,3
гистид	3,4	3,6	7	0,8	1,5	1,18	—	2,6
Арг.	9,5	8,5	9,3	2	7,3	7,02	1,98	7,0
асп	5	5.2	4	3,5	4,4	3,12	1,6	7,5
Сер.	6	5,5	4,5	2	4,9	3,17	4 02	7.8
глиц.	8,9	7,8	3,2	5	8,1	6,13	4,62	7,4
глют.	15	15	5	10	8,6	6,18	2,6	9,1
треон.	6,2	6,0	3,2	5,5	5,4	3,85	2,92	6,3
алан.	13	14	7	14,6	15,5	7,6	12,7	10,0
прол.	4	4,5	3,4	5,2	5,1	2,51	5,09	4.0
тироз.	5	5	2,5	0	1,7	1,6	0,55	1,6
мет.	—	—	0,51	0	0	0,67	0,15	1,2
валин	5	4,8	3	2,5	5,5	2,72	3,0	6,0
Ф. алан	4,5	5	2	4	2,2	1,42	0,55	2,9
лейц + и. лейц.	13,5	13,5	9	9	12,3	7,22	4.27	10,3
триптоф.	—	—	—	—	—	—	—	—

уксусная кислота—вода (5:1:5). Для обесцвечивания гель вымачивался в 7%-ной уксусной кислоте при многократной смене растворителя.

Результаты и их обсуждение. Из макронуклеуса Ophryoscolex caudatus были выделены как суммарный гистон, так и его основные фракции, обозначенные как гистон I (аргининбогатый гистон) и гистон II (лизинбогатый гистон). Общий выход гистонов составлял около 25% массы сухих макронуклеусов. Содержание гистона I, определенное по N (NH_2), составляло 54—66% от суммарного гистона, для гистона II—34—46%.

Содержание аминокислот. Как видно из таблицы, суммарные гистоны, выделенные различным способом, имеют близкий аминокислотный состав. Они характеризуются высоким содержанием лизина, гистидина, аргинина и глютаминовой кислоты, но соотношение между количествами щелочных аминокислот и кислых аминокислот практически оказалось значительно близким к тому же соотношению щелочных и кислых аминокислот суммарного гистона зобной железы теленка и гистона Tetrahymena pyriformis.

Характерным для фракции гистон I явилось повышенное содержание гистидина, а во фракции гистон II—глютаминовой кислоты (рис. 3). При сравнении же с аминокислотным составом суммарного гистона Tetrahymena отмечено значительно высокое содержание лизина, глютаминовой кислоты и тирозина.

Электрофорез в полиакриламидном геле. Электрофореграммы суммарного гистона и отдельных фракций представлены на рис. 4, по которому видно, что суммарный гистон распределяется на 4 основные зоны, усл.ов-

Аминокислотный состав суммарного гистона
и отдельных фракций

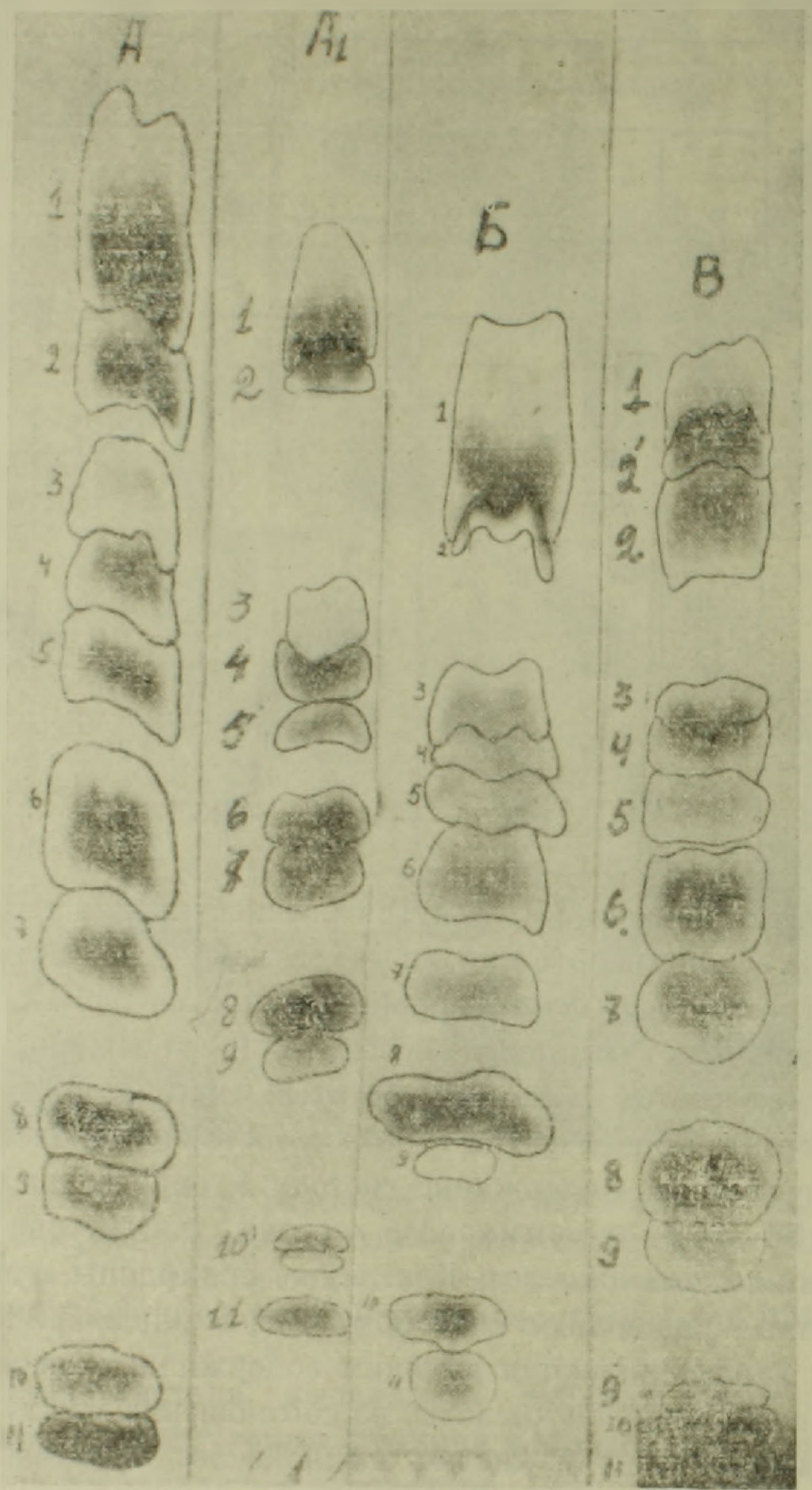


Рис. 3. А—суммарный гистон. $А_1$—суммарный гистон из ДНП. Б—гистон II (богатый лизином). В—гистон I (богатый аргинином). А, $А_1$—1. Лиз.—Гист., 2. Аргинин, Б—1. Лиз., 2. Аргинин. В—1. Лизин, 2. Гистидин. 2. Аргинин. А, $А_1$, Б, В—3. Асп к-та, 4. Серин, 5. Глиц., 6. Глют. к-та, 7. Треонин, 8. Аланин, 9. Тирозин, 9′. Метионин, 10. Вал./Ф. аланин, 11. Лейцин+Изолейцин.

но обозначенные буквами А. Б. В, Г. Зона А отличается минимальной подвижностью и состоит обычно из одной полосы; зона Б из 1—2 широких не очень очерченных полос, зона В, наиболее интенсивно окрашенная, из 2—3 полос, зона Г включает легкоподвижные наиболее слабо-

окрашенные полосы. В наших опытах получено разделение суммарных гистонов на 9—10 фракций.

Гистон I своей гетерогенностью четко отличается от суммарного гистона, его электрофоретические фракции можно условно разделить еще на 4 зоны—А, Б, В, Г. Наибольшая подвижность наблюдается в зоне Г, где содержатся 2 слабоокрашенные полосы; зона В состоит из 2-х интенсивно окрашенных полос, которые особенно четко выявлены в электрофоре-

Рис. 4. Электрофореграммы суммарного гистона и отдельных фракций. а) суммарный гистон, б) гистон II (богатый лизином), в) гистон I (богатый аргинином).

граммах суммарного гистона; зона Б состоит из 3-х небольшой подвижности и слабоокрашенных полос. Наконец, в зоне А имеем очень медленно двигающиеся белковые фракции, которые распределяются в одной широкой, средней интенсивности зоне. Всего имеется 9 полос.

Гистон II отличается от остальных гистонов как по количеству фракций, так и по электрофоретической подвижности и интенсивности окрашивания. Интенсивно окрашенная зона А, характерная для гистона I, здесь очень слабо выражена, остальные же зоны, которые содержат 2—3 полосы, очень интенсивно окрашены и обладают большой подвижностью. Таким образом, из изолированных макронуклеусов Ophryoscolex caudatus путем кислотной экстракции были извлечены фракции суммарного гистона, которые по своему аминокислотному составу и электрофоретической подвижности приближаются к гистонам зобной железы теленка.

Характерным свойством гистонов Ophryoscolex является несколько более высокое содержание щелочных аминокислот и глютаминовой кислоты. Аминокислотный состав отдельных фракций Ophryoscolex при сравнении с соответствующей фракцией гистонов зобной железы теленка отличается особенно высоким содержанием гистидина во фракции гис-

тон I. Наличие этой фракции у других одноклеточных пока не выявлено. У всех изученных форм описываемый суммарный гистон по своему аминокислотному составу близок к лизинбогатому гистону зобной железы теленка [23, 24, 30]. Ли и Шербаум [24] при электрофоретическом исследовании суммарного гистона Tetrahymena в зоне А обнаружили наличие характерных полос гистонов, богатых аргинином. Других сведений о наличии аргининбогатого гистона у одноклеточных в литературе не имеется.

Картина, полученная при электрофоретическом разделении суммарного гистона Ophryoscolex caudatus и его фракции, показывает, что эти гистоны гетерогенны и состоят из 4-х основных зон, в которых размещается 9—10 полос.

Таким образом, по степени гетерогенности наши гистоны близки к гистонам зобной железы теленка [25] и суммарному гистону Tetrahymena pyriformis [18, 21, 24]. Характерным для Ophryoscolex caudatus оказалось присутствие зоны А с очень малой электрофоретической подвижностью, что можно объяснить либо высоким молекулярным весом белков этой фракции, либо малым электрическим зарядом ее. Некоторое наличие выявляется и при электрофоретическом сравнении полос отдельных фракций гистонов. Оно заключается как в относительном содержании этих фракций, так и электрофоретической подвижности.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии и лаборатория
технической биохимии

Поступило 18.VIII 1971

Գ. Մ. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ՀԻՍՏՈՆՆԵՐԻ ԱՆՋԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄԸ OPHRYOSCOLEX CAUDATUS ՏԵՍԱԿԻ ԱՆԱՇԽՐՈՒ ԻՆՖՈՒԶՈՐԻԱՅԻՑ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ներկա աշխատանքում ոչխարի կտրիչի սակավաթարթիչ ինֆուզորիաներից, գրադիենտ ցենտրիֆուգացմամբ անջատվել է Ophryoscolex caudatus *տեսակը, որից հոմոգենիզացման և ցենտրիֆուգացման ճանապարհով մեկուսացվել են նրանց մեծ կորիզները։ Ստացված կորիզները եղել են մաքուր ինչպես ամբողջական ինֆուզորիաներից, այնպես էլ ցիտոպլազմատիկ բեկորներից և պարագլիկոգենի հատիկներից։ 0,14 m* NaCl pH=7,4-ի *լուծույթով կորիզահյութի սպիտակուցները և կորիզային ռիբոսոմները հեռացնելուց հետո կորիզների մնացորդը մշակվել է 0,5* NH_2SO_4-ով, *այս լուծույթը պարունակել է գումարային հիստոնները, որը սառը էթանոլով ֆրակցիոն նստեցմամբ բաժանվել է 2 ֆրակցիաների լիզինով հարուստ հիստոն (հիստոն II) և արգինինով հարուստ հիստոն (հիստոն I)։*

Թղթային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով հետազոտվել է ինչպես գումարային հիստոնների, այնպես էլ նրա առանձին ֆրակցիաների ամինոթթվային կազ-

մր։ Ստացված տվյալները համեմատվել են հորթի ուրցատեղձի դումարային հիստոնների և համանուն ֆրակցիաների, ինչպես նաև Tetrahymena-*ի դումարային հիստոնների հետ։*

Ինչպես առանձին ամինաթթուների քանակական պարունակությամբ, այնպես էլ էլեկտրաֆորետիկ հատկություններով, Ophryoscolex-*ի հիստոնները տարբերվում են նշված օբյեկտների դումարային հիստոններից և նրանց առանձին ֆրակցիաներից։*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеенко А. П.* Современные методы в биохимии. Изд. «Медицина», 1964.
2. *Аракелян Г. М.* Всесоюзный биохимический съезд. Тезисы 2-й секции, 1969.
3. *Блок Р.* Аналитические методы белковой химии. Изд. ИЛ, 1963.
4. *Боннер Дж.* Молекулярная биология развития. Изд. «Мир», 1967.
5. *Буш Г.* Гистоны и другие ядерные белки. Изд. «Мир», 1967.
6. *Ганелина А. М.* Цитология, 7, 155, 1965.
7. Гистоны и перенос генетической информации. Изд. «Мир», 1968.
8. *Дебабов В. Г., Ребентиш Б. И.* Успехи современной биологии, т. 70, вып. 2 (5), 1970.
9. *Кедрова В. М., Орлова Л. В.* Современные методы в биохимии. Изд. «Медицина», 1968.
10. *Райков И. Б.* Кариология простейших. Изд. «Наука», 1967.
11. *Рапопорт Э. А.* Успехи современной биологии, 59, 57, 1965.
13. *Суханова К. М.* В сб. Вопросы цитологии и протистологии, 185, изд. «Наука», 1960.
14. *Тер-Карапетян М. А., Арутюнян Т. Г., Семерджанян Г. А.* Биологический журнал Армении, 1, 1970.
15. *Alfert M., Goldstein.* J. Exp. Zool,. 130, 403, 1955.
16. *Daly M. M., Mirsky A. E.* Journal General Physiology, 38, 405, 1955.
17. *Davis B. Y.* Ann. N. Y. Acad. Sc., 121, 404, 1964.
18. *Gorovsky M. A.* Cell Biology. 47, 3, 1970.
19. *Grompton* and other, Journal of Biological Chemistry, 215, 787, 1955.
20. *Hals I. M., Macek K.* Paper. Chrom. Prague, 1963.
21. *Hardin G. A.* a. o. J. Cell biol., 52, 3, 1967.
22. *Held P. Y., Oxford A. E.* Biochemical Journal, 53, 506, 1953.
23. *Koichi J.* and other. Journal of Biochemistry. 58, 3, 1965.
24. *Lee Y. L., Scherbaum O. H.* Biochemistry, 5, 6, 1966.
25. *McAllister* and other. Analitical Biochemistry. 5, 321, 1963.
26. *Phillips D. M.* Progr. Biophys. Chem., 12, 211, 1961.
27. *Stedman E., Stedman E.* Nature, 152, 503, 1943.
28. *Tonino G. I., Roziju Th.* Biochem. et biophys. acta., 124, 427, 1966.
29. *Ui N.* Biochemic and Biophysik Acta, 25, 493, 1957.
30. *Ywai K.* In the Nucleohiston (Ed. Bonner Y. Tso). Hold day San. France, 1964.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.822.6.001.5

Ж. С. САРКИСЯН, А. А. ГАРИБЯН, А. Г. КАЗАРЯН,
В. А. ТУМАНЯН, Г. М. КАЗАРЯН

УСЛОВНЫЕ ПИЩЕВЫЕ И ОБОРОНИТЕЛЬНЫЕ РЕФЛЕКСЫ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ПАЛЛИДУМА

В экспериментальной работе Лаурсена [8] было показано, что разрушение паллидума приводит, с одной стороны, к замедлению скорости образования условных оборонительных рефлексов, а с другой—к быстрому угашению условных рефлексов избегания ударов электрического тока. Автор полагает, что это связано с устранением эмоции страха при разрушении паллидума.

В работах Гамбаряна и его сотрудников [2, 3, 5, 7], а также Олешко [6] было показано, что неполное разрушение паллидума приводит к замедлению скорости образования условных пищевых рефлексов и к медленному восстановлению ранее выработанных. При полном билатеральном разрушении его не удавалось восстановить ранее выработанные и образовать новые искусственные условные рефлексы. В специальных опытах было показано, что разрушение паллидума приводит к нарушению сенсорной интеграции возбуждений в стадии афферентного синтеза. Это дало основание рассматривать паллидум как одно из звеньев корково-подкорковой интегрирующей системы [2, 3], осуществляющей симультанную интеграцию возбуждений от условного сигнала, обстановочных раздражителей и аппарата памяти в стадии афферентного синтеза [1].

Изложенная точка зрения позволяет с иных позиций подойти к оценке результатов опытов Лаурсена, проведенных по болевой защитной методике. Можно допустить, что замедление скорости образования рефлексов избегания обусловлено не утратой животными эмоции страха, а выпадением функции паллидума как интегратора сенсорных возбуждений.

Для окончательного решения вопроса были проведены опыты с использованием как пищевой, так и оборонительной методики.

Опыты проводились на 9 кошках. У 3 из них вырабатывались условные пищевые двигательные рефлексы, выражающиеся в том, что животные на условный сигнал нажимали на педаль и автоматически получали пищу [4]. Условными сигналами служили акустические и оптические раздражители. После прочного закрепления условных рефлексов производилось их угашение в течение нескольких дней до нулевого эффекта. Затем они восстанавливались до исходной прочности, и после этого производилось разрушение паллидума. Разрушение и морфологическая идентификация результатов производились по ранее описанной методике [5].

У остальных шести кошек изучались электрооборонительные условные рефлексы.

Животные в ответ на условный сигнал научались прыгать из опасной зоны на площадку безопасности, расположенную выше опасной зоны на 40 см. После закрепления условных рефлексов избегания были начаты опыты с непрерывным угашением. Как показали наши наблюдения в течение месяца наступало незначительное угашение условных рефлексов (9%).

Опыты показали, что билатеральное повреждение паллидума приводит к укорочению (вдвое) времени угашения условных двигательных пищевых рефлексов и к удлинению (в 1,5—2 раза) латентного периода (рис. 1).

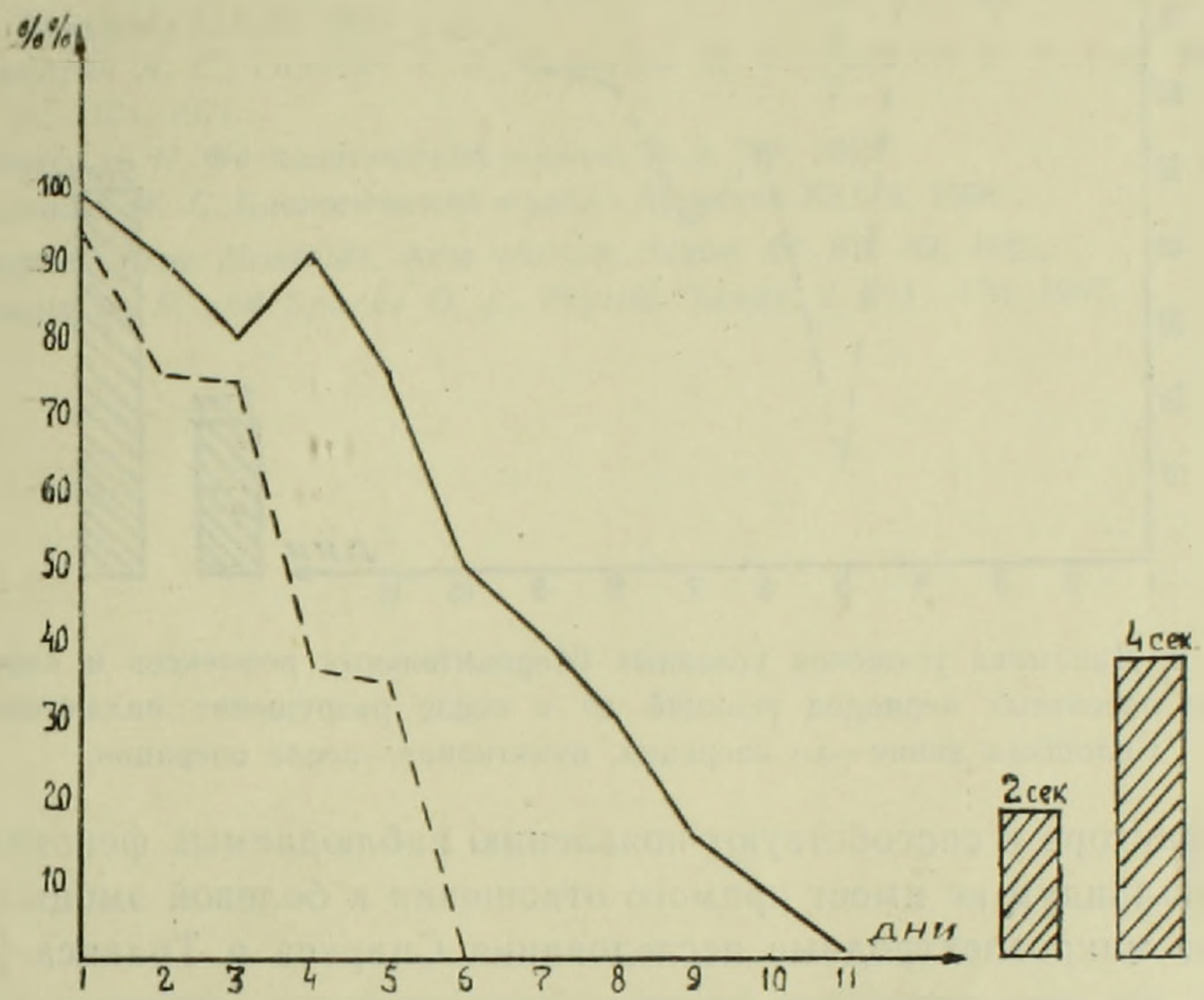


Рис. 1. Динамика угашения условных двигательных пищевых рефлексов и изменение латентных периодов до и после повреждения бледного ядра. Сплошная линия—до операции, пунктирная—после операции.

Двусторонняя паллидэктомия способствовала усилению процессов угашения условных рефлексов избегания (на 16—20%) и к удлинению (вдвое) латентного периода (рис. 2).

Данные опытов по оборонительной методике, совпадающие с фактами Лаурсена, можно интерпретировать как результат выпадения эмоции страха. Однако опыты по пищевой методике, давшие те же результаты, позволяют думать, что в основе этого явления лежит другой, более общий механизм, так как совершенно очевидно, что укорочение вдвое скорости угашения пищевых условных рефлексов никак нельзя поставить в зависимость от эмоции страха.

Как нам кажется, результаты проведенных опытов можно объяснить с позиции развиваемой в нашей лаборатории концепции о корково-подкорковой интегрирующей системе [2, 3]. Разрушение паллидарного звена

этой системы приводит к нарушению процесса интеграции сенсорных возбуждений и как следствие его—к удлинению латентного периода, а также к общему понижению коркового возбуждения.

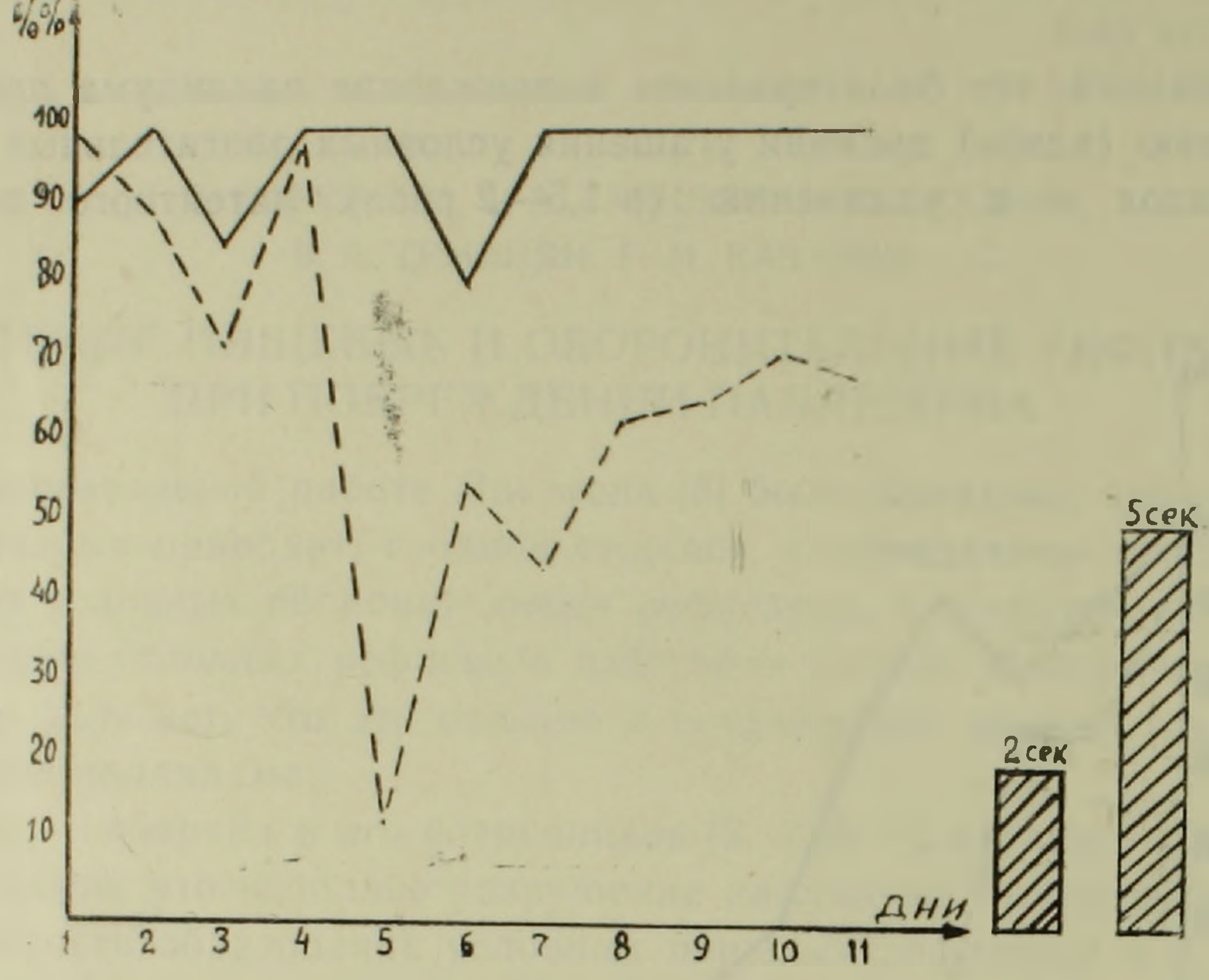


Рис. 2. Динамика угашения условных оборонительных рефлексов и изменение латентных периодов реакций до и после разрушения паллидума. Сплошная линия—до операции, пунктирная—после операции.

Эти два фактора и способствуют появлению наблюдаемых феноменов. О том, что паллидум не имеет прямого отношения к болевой эмоции, говорят также микроэлектродные исследования Спаркса и Трависа [9], показавшие, что при выработке электрооборонительных условных рефлексов не имеет места активация клеток паллидума.

Лаборатория нейробионики
АН АрмССР

Поступило 29.X 1971 г.

Ж. С. САРКИСЯН, А. А. ГАРИБЯН, А. Г. ГАЗАРЯН, В. А. ТУМАНЯН, Г. М. ГАЗАРЯН

ПАЛЛИДАЛЬНАЯ БОЛЬ И ПАЛЛИДОТОМИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДРОЖАНИЯ ПАРКИНСОНА

Резюме

На кошках, которым была произведена паллидотомия, показано, что при дрожании Паркинсона разрушение паллидума приводит к устранению тремора покоя, к уменьшению ригидности и к удлинению латентного периода условных рефлексов.

Պամմանական ռեֆլեքսների մարման պրոցեսների արագացումը և լատենտ շրջանի երկարացումը դժգույն մարմնի վնասումից հետո, դիտվում է իբրև կեղև ենթակեղևային ինտեգրող սիստեմի ֆունկցիայի խանգարման հետևանք, որի մեջ մտնում է և դժգույն մարմինը։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анохин П. К.* Успехи физиол. наук, т. I, 19—54, 1970.
2. *Гамбарян Л. С.* Folia Clinica International, XX, 11, 3—7, 1970.
3. *Гамбарян Л. С.* ДАН СССР, 196, 4, 984—986, 1971.
4. *Гамбарян Л. С., Ганадян В. О., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С.* Биологический журнал Армении, XIX, 9, 1966.
5. *Гамбарян Л. С., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С., Ганадян В. О.* Exp. Brain Res., 12, 92—104, 1971.
6. *Олешко Н. Н.* Физиологический журнал, 8, 5, 715, 1962.
7. *Саркисян Ж. С.* Биологический журнал Армении, XXI, 4, 1968.
8. *Laursen Arne Mosfeldt.* Acta physiol. Scand. 57, 81—89, 1963.
9. *Travis R. P.* and *Sparks D. L.* Physiol. Behav. 2, 171—178, 1967.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.41

И. Г. БАТИКЯН, Р. А. АРУТЮНЯН

О ТРОМБОЦИТОПОЭТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КРОВИ ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

По данным ряда советских и зарубежных авторов, выявлено, что в плазме человека и животных при тех или иных патологических состояниях, в частности при тромбоцитопениях, наступает заметное увеличение содержания гуморального эндогенного фактора регуляции тромбоцитопоэза—тромбоцитопоэтинов [1, 4—10]. В связи с этим определенный интерес представляют работы, направленные на выявление состояния тромбоцитопоэтической активности крови животных, подвергнутых воздействию ионизирующего излучения, ибо, как известно, ионизирующая радиация также вызывает подавление процессов тромбоцитопоэза и уменьшение количества тромбоцитов периферической крови. Имеющиеся в литературе пока еще единичные сообщения говорят о том, что сыворотка крови облученных животных проявляет повышенную тромбоцитопоэтическую активность [2, 3].

Целью нашего исследования явилось изучение состояния тромбоцитопоэтической активности крови животных, подвергнутых острому радиационному поражению.

Работа проводилась на 70 белых крысах породы Вистар (животные—доноры) весом в среднем 120 г и 98 белых беспородных мышах (животные—реципиенты) весом 18—20 г. Подопытные крысы-доноры облучались на рентгентерапевтическом аппарате РУМ-11 в дозе 600 р (условия облучения: напряжение—200 кв, сила тока—15 мА, фильтры-0,5 мм Cu+1 мм Al, кожно-фокусное расстояние—30 см, мощность дозы—46 р/мин, время экспозиции—13 мин).

Анализы, проведенные через 1, 3, 5, 7, 10, 13, 15, 17 дней после облучения, показали, что вследствие рентгеноблучения в дозе 600 р у крыс развивается типичная картина острой лучевой болезни с характерными явлениями поражения процессов кровотворения. Так, содержание тромбоцитов периферической крови у них на 7—10 сутки после облучения уменьшилось соответственно до 545 000 и 386 000 при исходной величине 777 000 ($P<0{,}001$).

В целях определения тромбоцитопоэтической активности крови облученных крыс на 1, 3, 5, 7, 10, 13, 15, 17 сутки после рентгеноблучения производился забой их. Полученная кровь стабилизировалась добавлением небольшой капли раствора гепарина (гепарин «Рихтер») и центрифугировалась в течение 10 мин при 3000 об/мин для получения плазмы. Последняя вводилась мышам-реципиентам однократно, внутрибрюшинно, из

расчета 0,1 мл на 10 г веса. Об уровне тромбоцитопоэтической активности плазмы крови крыс, полученной в разные дни после рентгеноблучения, судили на основании ответной реакции системы крови, и в частности тромбоцитопоэза, мышей-реципиентов определением количества тромбоцитов в периферической крови на 5—7 сутки после введения ее. Число тромбоцитов периферической крови определяли по методу В. Б. Исаченко (1940).

Таблица

Изменение числа тромбоцитов у интактных мышей-реципиентов после введения им плазмы крови крыс, подвергнутых воздействию ионизирующего излучения

Сроки взятия плазмы после облучения, дни	Исходное количество тромбоцитов, 1 мм	После введения исследуемой плазмы, через	
		5 дней	7 дней
1	6710001 ± 45550 (16)	1567000 ± 194000 (16) $P<0,001$	1356000 ± 270000 (15) $P<0,05$
3	653000 ± 56200 (13)	1375000 ± 77000 (13) $P<0,001$	1045000 ± 110000 (12) $P<0,01$
5	694000 ± 55800 (18)	1483000 ± 86000 (18) $P<0,001$	1724000 ± 239000 (15) $P<0,001$
7	683000 ± 59000 (14)	1610000 ± 177500 (14) $P<0,001$	16740000 ± 198000 (15) $P<0,001$
10	627000 ± 58600 (11)	1421000 ± 210000 (11) $P<0,01$	1354000 ± 114000 (11) $P<0,001$
13	732000 ± 59300 (13)	1582000 ± 88000 (13) $P<0,001$	1365000 ± 135000 (13) $P<0,01$
15	837000 ± 58200 (13)	1724000 ± 171000 (13) $P<0,001$	1438000 ± 181000 (12) $P<0,005$
17	888000 ± 88600 (10)	1130000 ± 121000 (10) $P>0,05$	

Эксперименты показали, что плазма крыс в первые 15 суток после облучения приобретает высокую тромбоцитопоэтическую активность. Как видно из данных, представленных в таблице, ее введение мышам-реципиентам вызывает у последних статистически вполне достоверное ($P<0,001$) повышение числа тромбоцитов периферической крови. Увеличение количества тромбоцитов, как в этом нетрудно убедиться, довольно значительное, причем оно одинаково четко выражено и на 5, и на 7 сутки после введения им исследуемой плазмы.

Полученные нами данные согласуются с результатами аналогичных экспериментов, проведенных Траскуновой [2], Черхати с соавторами [3]. Нам пока трудно дать какое-либо полное объяснение этому явлению. Дальнейшие исследования, направленные на получение новой информации по этому вопросу, позволят, как нам представляется, глубже проникнуть в механизмы вышеописанного факта.

Сектор радиобиологии
МЗ АрмССР

Поступило 10.XI 1971 г.

Ի. Հ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Ռ. Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՃԱՌԱԳԱՅԹՎԱԾ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ՏՐՈՄԲՈՑԻՏՈՊՈԵՏԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

600 ռ դոզայով ռենտգենյան ճառագայթումից հետո սպիտակ առնետների - դոնորների արյան պլազման օժտված է տրոմբոցիտոպոետիկ բարձր ակտիվությամբ։ Առողջ սպիտակ մկներին-ռեցիպիենտներին այդ պլազմայի 0,2 մլ քանակով միանվագ ներորովայնային ներարկումը վերջիններիս արյան մեջ առաջ է բերում տրոմբոցիտների քանակի զգալի ավելացում։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Намятышева А. М.* Проблемы гематологии и переливания крови, II, 11, 18, 1966.
2. *Траскунова Н. В.* Вопросы регуляции тромбоцитопоэза в норме и при лучевой патологии. Автореферат докт. диссерт., Л., 1970.
3. *Cserhati J., Krizsa F., Sövenyi E.* Z. ges exptl., Med., 135, 4, 355, 1962.
4. *De Gabriele G., Penington D.* Brit. J. Hematol., 13, 2, 210, 1967.
5. *Ebbe S., Stohlman F.* Clin. Res. Proc. 17, 2, 234, 1969.
6. *Evatt B., Levin J.* Clin. Res. Proc. 16, 2, 302, 1968.
7. *Le Xuan Chat, Ebbe S., Baldini M.* Nouvelle rev trans. heamatol. 3, 4, 405, 1963.
8. *Linman J.* J. Lab. and Clin. Med., 59, 2, 262, 1962.
9. *Spector B.* Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med., 108, 1, 146, 1961.
10. *Zuker M.* Blood, 20, 6, 771, 1962.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.779.9.636.92

А. Г. НУРАЗЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОМИЦИНА В ОРГАНИЗМЕ БЕРЕМЕННЫХ КРОЛИКОВ И ИХ ПЛОДОВ В РАЗНЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ

Эта серия опытов преследовала цель установить сроки проникновения неомицина в организм матери и плода и распределения в нём.

Опыты проводились на кроликах 29—30-дневной беременности. Антибиотик вводили внутримышечно, однократно, в дозе 50 000 ед/кг живого веса. Животные забивались через 0,5—1—1,5—2—3—4 и 6 час. после введения препарата. Каждая экспозиция опытов проводилась на 3-х кроликах.

В органах, тканях и жидкостях концентрация антибиотика определялась методом диффузии в агар. Для получения гомогената ткани растирали в фарфоровой ступке в смеси с кварцевым песком и 5% раствором хлористого калия. Гомогенат нагревали в автоклаве при 0,5 атм. 15 мин. В качестве тест-микроба использовались споры культуры Subtilis L_2 в количестве 5 млн на 1 мл расплавленного агара. При необходимости опыты с каждым органом или тканью повторяли 2—3 раза. Средние данные приведены в таблице.

Как видно из таблицы, спустя уже 30 мин после введения неомицин в различных концентрациях обнаруживается в большинстве органов, тканях и жидкостях матери и плода. Он не был обнаружен у матери только в головном мозгу, а у плода—в головном мозгу, печени, сердце, коже и мышцах.

Спустя 1 час после введения в органах, тканях и жидкостях матери и плода наблюдается значительное нарастание концентрации неомицина, которая несколько раз превышает бактерицидные дозы. Кроме того, препарат обнаруживается во всех исследуемых материалах, за исключением печени и мозга плода. Максимальной концентрации он у матери достигает через 1,5—2 и 3 часа, затем в течение 6-ти часов концентрация препарата постепенно снижается (в 4—20 раз), а в некоторых органах исчезает полностью.

Самая высокая концентрация неомицина выявлена у матери в моче, в корковой части почек, пульпе почек, сыворотке крови, желчи, плаценте, легких, матке, мышцах сердца, селезенке, вымени, молоке, костном мозге, мышцах скелета, кишках, печени, спинном мозге и головном мозге.

Заслуживает внимания тот факт, что в первые 3 час. после введения неомицин больше обнаруживается в большинстве органов, тканях и жидкостях у матери. Через 4 час. наблюдается уравнение концентрации препарата в организме матери и плода, а спустя 6 час. неомицин больше

Распределение неомицина в организме беременных кроликов и их плодов в разные сроки после введения, ед/г

Исследуемый материал	Содержание препарата в ед/г через час						
	0,5	1	1,5	2	3	4	6
Матери							
Моча	2388,0	2553,0	3976,0	4260,0	4500,0	2049,0	1086,9
Желчь	17,2	120,0	108,9	124,8	60,0	36,0	24,0
Селезенка	20,2	22,2	23,9	15,0	15,0	16,9	5,2
Внутренний слой почки	300,0	300,0	226,9	534,0	247,0	162,5	97,9
Наружный слой почки	193,5	315,0	294,9	972,0	461,5	240,0	169,2
Матка	22,2	28,7	39,5	44,1	28,7	30,0	18,9
Вымя	6,9	18,4	18,1	10,8	8,5	6,8	6,2
Молоко	15,0	—	14,2	9,6	3,4	—	—
Костный мозг	3,6	5,8	11,3	6,5	4,3	0	0
Спинной мозг	следы	3,1	3,8	3,2	0	0	0
Матери и плода*							
Головной мозг	0	следы	0,74	3,1	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
Печень	0,3	7,3	4,8	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
Мышцы	2,3	9,3	4,9	3,2	1,0	следы	0
	0	4,17	5,3	5,7	8,9	7,2	следы
Сердце	28,9	30,3	29,7	43,5	9,6	8,4	4,3
	0	7,9	8,1	10,0	15,0	10,0	6,2
Легкие	50,7	63,3	66,3	66,0	28,0	26,7	15,0
	3,0	5,7	5,8	6,2	12,2	29,8	17,2
Кишки	9,6	7,3	5,4	7,9	3,2	3, 7	2,3
	следы	2,7	7,5	9,8	8,5	9,8	11,9
Кровь	81,0	117,8	142,5	172,5	61,2	45,5	9,5
	2,2	3,2	3,1	3,5	4,9	10,1	8,9
Плацента	16,7	27,2	36,8	84,6	34,5	18,2	6,96
	13,5	30,0	34,6	53,4	25,4	15,0	13,1
Плода							
Кожа	0	4,4	6,1	7,5	10,0	8,6	6,5
Почки	2,5	13,6	14,3	14,8	24,1	44,9	58,7
Суставы	4,6	27,8	26,7	23,9	25,8	95,1	50,4
Позвоночник	1,5	8,9	13,8	16,5	23,9	52,2	36,3
Кость трубчатая	1,2	3,0	9,3	9,7	20,7	53,4	35,7
Околоплодная жидкость	4,1	18,0	23,8	23,8	24,4	31,6	29,0
Оболочки плода	20,1	—	56,4	—	57,8	—	—

* Знаменатель — плода.

выявляется в органах, тканях и жидкостях плода, за исключением мочи и ткани почек матери. Таким образом, неомицин в организм плода проникает несколько позже, но концентрация его на высоком уровне сохраняется значительно дольше, а в некоторых органах (почки, кишки) даже на 6 часу не прекращается нарастание его.

Самая высокая концентрация неомицина у плода в разных вариантах опытов выявлена в суставе конечностей, почках, оболочках, плаценте, трубчатой кости конечностей, позвоночнике, околоплодной жидкости, легких, мышцах сердца, кишках, сыворотки крови, коже, мышцах скелета. Ни в одном варианте этот антибиотик не был обнаружен в головном мозге и печени.

Интересно, что неомицин больше накапливается в тканях почек, в легких и в мышцах сердца матери и плода. Если в мышцах сердца у матери в наивысшей концентрации он обнаруживается в количестве 43,5 ед/г, у плода—15 ед/г, то в мышцах скелета концентрация соответственно составляет—9,3 и 8,9 ед/г. По сравнению с сердцем в легких плода концентрация неомицина медленно нарастает, но больше обнаруживается и дольше сохраняется в высоких концентрациях. Спустя 30 мин он больше выявляется в пульпе почек матери, а в дальнейшие сроки исследования почти 1,5—2 раза больше—в корковой части почек. В течение 4 часов после введения его заметно больше в плаценте матери, а на 6 часу уже в 2 раза больше в плаценте плода.

Немаловажный интерес представляет и тот факт, что в течение 6 час. в желчи антибиотик обнаруживается во много раз больше, чем в паренхиме печени. Если в паренхиме печени наивысшая концентрация его составляет всего 7,3 ед/г, то в желчи этот показатель выражается в 124,8 ед/мл, т. е. в 17 раз больше. Кроме того, в паренхиме печени уже через 2 час. неомицин не обнаруживается, а в желчи спустя 6 час. концентрация препарата все еще составляет 24,0 ед/мл. Очевидно, в паренхиме печени не происходит связывания антибиотика, и он быстро проходит в желчь, или оставшаяся часть препарата в паренхиме печени быстро разрушается.

В наших опытах немаловажный интерес представляет еще то, что в течение 6 час. неомицин в очень высоких концентрациях обнаруживается в суставах (95,1 ед/г) и трубчатых костях конечностей (53.4 ед/г), а также в позвоночнике (52,2 ед/г) плода.

Анализируя результаты опытов, можно прийти к заключению, что неомицин при однократном внутримышечном введении в дозе 50000 ед/кг живого веса спустя уже 30 мин проникает в большинство органов, тканей, жидкостей матери и плода; у матери максимальной концентрации он достигает через 1,5—2 часа, к 3—4 часу наблюдается уравнение концентрации его в большинстве органов, тканей, жидкостей матери и плода.

В органах, тканях и жидкостях плода максимальной концентрации этот антибиотик достигает через 4—6 час. после введения, а в некоторых органах еще продолжается нарастание количества его.

В течение 6 час. неомицин не удалось обнаружить только в печени и головном мозгу плода.

Ереванский зооветеринарный
институт

Поступило 11.VI 1971 г.

Ա. Գ. ՆՈՒՐԱԶՅԱՆ

ՆԵՄԱՏԻՑԻՆԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ ՀՂԻ ՃԱԳԱՐԻ ԵՎ ՆՐԱ ՊՏՂԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ ՍՐՍԿՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԺԱՄԵՐԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Փորձերը դրվել են 29—30 օրական հղի ճագարների վրա։ Նեոմիցինը ներարկվել է ներմկանային, միանվագ, մեկ կգ կենդանի քաշին 50,000 միավոր։ Ճագարները մորթվել են սրսկելուց 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 4 և 6 ժամ հետո։ Օրգաններում, հյուսվածքներում և հեղուկներում նեոմիցինի խտությունը որոշվել է ագարային միջավայրում անտիբիոտիկի դիֆուզիայի եղանակով։ Որպես փորձարկվող միկրոբ օգտագործվել է Subtilis L_2-ի սպորներ։ Նեոմիցինը ներմկանային 50.000 միավ. կգ կենդանի քաշին, միանվագ սրսկելիս 30 րոպեի ընթացքում թափանցում է մոր և պտղի օրգանների, հեղուկների և հյուսվածքների մեծամասնության մեջ։ Մոր օրգաններում, հյուսվածքներում և հեղուկներում նեոմիցինի քանակը առավելագույն չափի հասնում է 1,5—2 ժամվա ընթացքում։ Սրսկելուց 3—4 ժամ հետո մոր և պտղի օրգանների, հյուսվածքների և հեղուկների մեծամասնության մեջ նկատվում է նեոմիցինի կոնցենտրացիայի հավասարում։ Պտղի օրգանների, հյուսվածքների և հեղուկների մեջ նեոմիցինի քանակը առավելագույնի հասնում է 4—6 ժամվա ընթացքում։ Փորձերի 6 ժամվա ընթացքում նեոմիցին չի հաջողվել հայտնաբերել պտղի լյարդի և գանգուղեղի մեջ։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР, БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

РЕФЕРАТ

УДК 431.416.4

Б. Н. АСТВАЦАТРЯН, Л. П. ГОРБУНОВА

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБМЕННЫХ И НЕОБМЕННЫХ ФОРМ КАЛИЯ

Изучение превращений форм калия в почвах Армении приобретает исключительно важное значение в связи с возрастанием применения калийных удобрений под сельскохозяйственные культуры по зонам республики.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований, проведенных на выщелоченном черноземе Лори-Памбакской зоны АрмССР.

Опыты проводились в 1 кг сосудах по следующей методике. Исследуемая почва удобрялась (на фоне NP) солями хлористого, сернокислого, углекислого, азотнокислого и фосфорнокислого калия. Компосты выдерживались в течение 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 суток. В одном случае в почве поддерживалась постоянная влажность (60% от полной влагоемкости) при комнатной температуре, в другом она периодически увлажнялась и высушивалась.

В образцах почв определялись формы калия: воднорастворимый по Александрову, обменный по Масловой, кислотнорастворимый по Кирсанову и фиксированный в кипящей $InHNO_3$ по Пратту и Морсу. В полученных вытяжках калий определялся на пламенном фотометре.

Процессы мобилизации и фиксации воднорастворимого калия протекали с одинаковой интенсивностью как в постоянно влажной, так и в периодически увлажненной и высушенной почвах. Однако в удобренной калием почве они имели более укороченный цикл и завершались в течение 40 суток, а в неудобренной—60 суток.

Мобилизация обменного калия за счет высвобождения необменных его форм в обоих случаях протекала более медленно (80 суток). Формы калийных солей не оказали заметного влияния на динамику воднорастворимого и обменного калия.

Мнения авторов по влиянию влажности почвы на обменное поглощение калия расходятся. В наших опытах фиксация К обнаруживалась как в постоянно влажной, так и в периодически увлажненной и высушенной почвах. В первом случае калий, внесенный в форме фосфатов, фиксировался сильнее. Испытанные соли калия по степени его фиксации почвой располагались в следующий убывающий ряд: $K_2HPO_4 < KNO_3 < KCl < K_2CO_3 < K_2SO_4$. А во втором случае, где фиксация в 2—3 раза превышала количество внесенного в почву калия — $K_2CO_3 < K_2SO_4 < KNO_3 <$

$<K_2HPO_4<KCl$. Такое поведение солей, по-видимому, находится в зависимости от взаимодействия анионной части калийной соли с катионами поглощающего комплекса, от емкости поглощения, а также от влажности почвы—одним из решающих степень фиксации факторов.

Необменное поглощение калия в значительной степени зависит от доз калийных удобрений. С этой целью почва удобрялась (на фоне NP) возрастающими дозами (5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000 мг/100 г) указанных солей. После суточного взаимодействия она периодически увлажнялась и высушивалась в течение 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 суток. При повышении доз от 5 до 1000 мг/100 г резко увеличивалась концентрация калия в почвенном растворе. Такое нарушение равновесия в системе почва-раствор усиливало обменные реакции и особенно фиксацию калия. Необменное поглощение этого элемента достигало больших размеров. Так, из 1000 мг/100 г внесенного углекислого калия фиксировалось 859 мг/100 г, т. е. гектар этой почвы может необменно поглотить 25770 кг K_2O. Следовательно, в превращениях калия фиксированный занимает большое место, но с агрономической точки зрения необходимо знать доступность его растениям. Иллюстраций 8. Библиографий 5.

Институт земледелия МСХ АрмССР

Поступило 2.XII 1971 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

РЕФЕРАТ

УДК 582.28+634.1/7+664.8.037

Г. М. БАГДАСАРЯН, Б. П. АВАКЯН

МАТЕРИАЛЫ ПО ГРИБНОЙ ФЛОРЕ ПЛОДОВ АБРИКОСА И ПЕРСИКА ПРИ ХОЛОДИЛЬНОМ ХРАНЕНИИ В АРМЯНСКОЙ ССР

При хранении плодов и других сельскохозяйственных продуктов наблюдается их поражение грибами, что ведет к определенному экономическому ущербу.

В связи с этим на опытах отдела технологии хранения и промышленной переработки плодов Института ВВиП проводились исследования по выявлению возбудителей порчи плодов абрикоса сорта Еревани при температуре 0—1° на 30-ые сутки в стандартных ящиках и картонных коробках и персика сорта Нариндж при 0—2° на 18—20-ые сутки хранения в стандартных ящиках.

В процессе работы из испорченных плодов был выделен ряд грибов, занимающих различное систематическое положение. В статье указываются 25 видов грибов на новых хозяевах, из которых два являются новыми для Армянской ССР. Это — Penicillium expansum и Mucor murorum. Приводимые виды охватывают два класса—Phycomycetes и Fungi imperfecti, три порядка — Mucorales, Hyphales и Acervulares, четыре семейства—Mucoraceae, Mucedinaceae, Dematiaceae и Tuberculariaceae и одиннадцать родов — Mucor, Rhizopus, Monilia, Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Botrytis, Cladosporium, Helminthosporium, Alternaria и Fusarium.

Описание внешнего проявления порчи на плодах и описание культуральных и морфологических признаков на средах приведены для 13 видов, которые не описаны или мало описаны в микологической литературе республики. Остальные виды приводятся без описания.

1. Mucor circinelloides Van Tieghem — на Persica vulgaris Mill.
2. Mucor hiemalis Wehmer — на Persica vulgaris Mill.
3. Mucor murorum Naumov — на Persica vulgaris Mill.
4. Mucor mucedo (L.) Fres. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.
5. Mucor racemosus Fres. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.
6. Rhizopus nigricans Ehrenberg — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

7. Monilia fructigena Pers.— на Persica vulgaris Mill.

8. Trichoderma lignorum (Tode) Harz — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

9. Trichoderma koningi Oudemans — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

10. Aspergillus niger V. Tiegh. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

11. Penicillium thomii Maire — на Armeniaca vulgaris L.

12. Penicillium cyclopium Westl. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

13. Penicillium corymbiferum Westl. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

14. Penicillium granulatum Bain. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

15. Penicillium expansum Link — на Persica vulgaris Mill.

16. Penicillium puberulum Bain.— на Armeniaca vulgaris L.

17. Botrytis cinerea Pers. ex Fries. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

18. Cladosporium transchelii Pidopliezko et Deniak — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

19. Helminthosporium bondarzewii Pidopliezko — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

20. Alternaria circinans (Berk. et Curt) Bolle — на Armeniaca vulgaris L.

21. Alternaria tenuis Nees emend Neerg. — на Armeniaca vulgaris L., Persica vulgaris Mill.

22. Fusarium gibbosum App. et Wr. emend Bilai — на Persica vulgaris Mill.

23. Fusarium sambucinum Fuck — на Armeniaca vulgaris L.

24. Fusarium sambucinum Fuck var. minus Wr. — на Armeniaca vulgaris L.

25. Fusarium oxysporum Schlecht. emend Snyd. et Hans — на Persica vulgaris Mill.

Библиографий 13.

Научно-исследовательский институт
виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ АрмССР

Поступило 10.XII 1971 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

РЕФЕРАТ

УДК 611.6:572,785

М. З. БАХШИНЯН

ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В СЕМЕННИКАХ

30 пар семенников кошек и кроликов фиксировалось в 5% растворе нейтрального формалина с последующим получением срезов толщиной в 10—12 мк на замораживающем микротоме. Срезы окрашивались суданом черным, ядра докрашивались квасцовым кармином. Для получения контрольных срезов материал фиксировался в жидкости Карнуа, затем заливался в парафин с последующим получением срезов толщиной в 5—6 мк. Полученные срезы окрашивались гематоксилин-эозином, железным гематоксилином по методу Ван-Гизона.

В результате изучения содержания липидов в семенниках кошек и кроликов, начиная с ранних стадий внутриутробного периода вплоть до половозрелого возраста, установлено, что, во-первых, они сосредоточены в цитоплазме интерстициальных клеток, во-вторых, их содержание подвержено значительным возрастным и видовым колебаниям.

С самых начальных стадий изучаемого периода мы отметили существенные различия в содержании липидов в интерстициальных клетках указанных видов животных. Так, если в клетках Лейдига 10—15-дневных зародышей кролика липиды не обнаруживаются, то у зародышей кошки на самых ранних стадиях развития (весом в 6—10 г) они обнаруживаются в довольно большом количестве. На всем протяжении внутриутробного периода в интерстициальных клетках кроликов количество липидов незначительно; они образуют отдельные капли или ободки вокруг ядер, в то время как у зародышей кошки капли липидов настолько многочисленны, что, сливаясь друг с другом, создают в цитоплазме указанных клеток сплошной черный фон.

В постэмбриональный период вплоть до половозрелого периода в клетках Лейдига семенников кроликов липиды обнаруживаются в небольшом количестве и не претерпевают заметных сдвигов. В клетках Лейдига семенников кошки они содержатся в весьма большом количестве на всем протяжении изучаемого периода, слегка возрастая к половозрелому возрасту. Иллюстраций 4. Библиографий 7.

Ереванский медицинский институт

Поступило 1.XI 1971 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОМАТИЧЕСКОЙ ПОЛИПЛОИДИИ

(О первом Всесоюзном симпозиуме по соматической полиплодии у животных, Ереван, 10—12 ноября 1971 г.)

Полиплодия, имеющая большое значение в эволюции растений, чрезвычайно редко встречается у животных. Вместе с тем, среди животных достаточно широко распространено явление соматической полиплоидии, т. е. полиплоидизации отдельных клеток, в которых происходит кратное увеличение числа хромосом или кратное увеличение содержания ДНК в ядре при сохранении диплоидной зиготы. Необходимо отметить, что это явление обнаружено не только у многих представителей всех классов животных, но и у растений. Значение полиплоидных клеток для формирования клеточных популяций различных органов и тканей животных в их развитии трудно переоценить, так как известно, что полиплоидные клетки, обладая более крупным ядром и большими размерами, чем диплоидные, очень часто оказываются активнее последних и в функциональном отношении. Установлено также, что полиплоидные клетки образуются при регенерации различных органов и тканей в процессе функциональной гипертрофии тканей и при канцерогенезе

Сказанное выше послужило основанием для того, чтобы привлечь внимание довольно большого числа ученых к этому явлению как у нас в стране, так и за рубежом. Особенно резко возросло количество исследований, посвященных изучению полиплоидии соматических клеток после открытия Гейтлером в 1953 г. эндомитоза—репродукции, спирализации и разделения хромосом внутри целой ядерной оболочки, совершенствования и широкого распространения цитоспектрофотометрии ДНК и установления закономерной связи между количеством ДНК в клетке и ее хромосомным набором. Объясняется это тем, что у животных, в особенности у позвоночных, при эндомитозе не выявляется картин метафазных пластинок, что, естественно, затрудняет подсчет числа хромосом. В то же время цитоспектрофотометрия ДНК позволяет установить кратное увеличение числа хромосомных наборов, либо увеличение массы хромосом (так называемую политению) при «скрытом» эндомитозе. Последнее открывало широкие возможности перед исследователями, что и не замедлило сказаться на значительном увеличении числа работ, посвященных этому явлению. Полиплоидизация соматических клеток была обнаружена практически у всех исследованных видов животных на разных этапах их индивидуального развития, в норме и при различных патологиях. В ходе исследований был накоплен большой фактический материал, нередко весьма противоречивый, что вызвало появление различных гипотез и концепций, требовавших специального обсуждения и выработки единого мнения о сути и значении явления соматической полиплоидии, природе полиплоидных клеток, путях и способах их формирования в онтогенезе животных и роли полиплоидных клеток в процессах роста, дифференцировки, регенерации и малигнизации. Обсуждению указанных вопросов и был посвящен Первый всесоюзный симпозиум по соматической полиплоидии у животных, организованный Институтом зоологии АН Армянской ССР при участии научных советов по проблеме «Закономерности индивидуального развития и управление процессами онтогенеза» и по проблемам цитологии АН СССР.

Вступительным словом симпозиум открыл директор Института зоологии АН Армянской ССР, председатель оргкомитета А. А. Чилингарян, который подчеркнул значение явления соматической полиплоидии и в связи с этим актуальность задач, стоящих перед участниками симпозиума.

С программным докладом, посвященным итогам и перспективам изучения соматической полиплоидии, выступил В. Я. Бродский (Москва), в докладе которого большое место было уделено обобщению фактического материала, свидетельствующего о широком распространении соматической полиплоидии, путям и способам образования полиплоидных клеток, необходимым условиям для их формирования и т. д. Докладчиком было подчеркнуто, что одним из важнейших условий проявления соматической полиплоидии являются нарушения в митотическом аппарате клеток и другие факторы, препятствующие нормальному их размножению, в результате чего образуются полиплоидные клетки. Такие условия, по мнению докладчика, могут создаваться в процессе роста некоторых тканей в постнатальном онтогенезе, при гипертрофированном росте и различных патологиях.

В докладе Ю. А. Магакяна и Е. М. Караловой (Ереван), посвященном зависимостям, наблюдаемым в процессах дифференцировки и роста эмбриональных клеток, между содержанием ДНК в ядрах, размерами клеток, их митотической активностью и концентрацией ядер в тканях, было показано, что условия, определяющие формирование полиплоидных клеток, могут создаваться и в эмбриональный период жизни животного. При этом полиплоидные клетки концентрируются, главным образом, в рано дифференцирующихся и специализирующихся популяциях. Последнее свидетельствует о том, что полиплоидизация, по-видимому, способствует повышению надежности систем реализации генетической информации в процессе белковых синтезов в период их наибольшей интенсивности.

Т. Л. Маршак и О. Г. Строева (Москва) предложили вниманию участников материалы, характеризующие изменение содержания ДНК в клетках пигментного эпителия сетчатки крыс в онтогенезе и подтверждающие мнение о том, что полиплоидия соматических клеток характерна для высокоспециализированных и обладающих низкой митотической активностью популяций.

Г. С. Квинихидзе с соавторами (Тбилиси) были представлены данные, пополняющие сведения относительно содержания ДНК в ядрах клеток популяций зачатков сетчатки и линзы у куриных эмбрионов. Интересная зависимость между образованием полиплоидных клеток и выполнением специфической функции органом была предложена для обсуждения в докладе И. К. Сванидзе (Тбилиси), посвященном изучению содержания ДНК в пирамидальных нейронах зрительной коры белых крыс в ранний постнатальный период развития. На обширном материале докладчиком было показано, что полиплоидизация ядер пирамидальных нейронов происходит в период прозрения и что при искусственно вызванной слепоте ядра не полиплоидизируются.

Значение полиплоидии в эволюции простейших было рассмотрено в докладе Ю. Н. Полянского и И. Б. Райкова (Ленинград), которыми, наряду с рядами полиплоидных форм у жгутиконосцев, была обнаружена полиплоидия у радиолярий в макронуклеусе инфузорий. На большом материале было показано, что функциональное значение у инфузорий имеет многократная полиплоидизация макронуклеуса, поскольку плоидность микронуклеуса остается неизменной. Ю. И. Полянским была подчеркнута роль сравнительно-эволюционных исследований в изучении соматической полиплоидии, которые откроют новые пути для понимания этого явления и его значения для высших форм животных. Аналогичная мысль проводилась и в докладе А. П. Анисимова (Владивосток), который исследовал полиплоидизацию и увеличение размеров клеток эпителия матки в процессе роста аскариды. По мнению докладчика, увеличение размеров ядер, наблюдаемое при полиплоидизации, обусловлено двумя факторами: геномическим, связанным с изменениями содержания ДНК, и парагеномическим, не связанным с этими изменениями. В связи с этим большой интерес представляют материалы докладов Л. Н. Жинкина и его сотрудников (Ленинград), в которых было показано, что полиплоидизация соматических клеток не всегда приводит к интенсификации синтеза РНК и белка и к пропорциональному увеличению размеров клетки. На примере сопоставления синтетической активности полиплоидных и диплоидных клеток, измеренной на единицу площади, авторы приходят к выводу, что в ряде случаев для полиплоидных клеток оказывается характерным более замедленный (удельный—Ю. М.) уровень обновления макромолекул, в результате увеличения сроков их службы, стабильности, что сопровождает-

ся уменьшением потребности в их синтезе. Соответственно авторы считают, что в настоящее время преждевременно делать окончательные выводы относительно роли и значения полиплоидизации соматических клеток в процессах их роста.

В докладе Г. Д. Туманишвили (Тбилиси), посвященном полиплоидным клеткам печени, были изложены факты, указывающие на устойчивость соотношения количеств полиплоидных и диплоидных клеток в печени. Автор предполагает, что в определенных условиях часть клеток печени куриных зародышей и взрослых мышей может вести себя как популяция G_2. На основании изложенного материала докладчик предложил теорию кооперативности действия генов в качестве одного из возможных объяснений полиплоидизации и деполиплоидизации клеток.

Особенности репродукции гепатоцитов в регенерирующей печени мыши были рассмотрены в докладе И. В. Урываевой, В. М. Фактора и В. Я. Бродского (Москва). Авторы представили материал, подтверждающий основную идею В. Я. Бродского о том, что полиплоидизация клеток связана с усилением их физиологической активности. В связи с этим представляют интерес данные, изложенные в докладе А. А. Кущ и Т. К. Дубовой (Москва), о полиплоидных и двуядерных клетках в печени кошки, лишенной нормальной иннервации. Авторами было показано почти полное отсутствие в печени кошки полиплоидных гепатоцитов, в то время как в печени других обследованных млекопитающих полиплоидные клетки составляют большинство. При этом оказалось, что физиологическая регенерация в печени кошки не включает в себя полиплоидизацию гепатоцитов и осуществляется иными путями. Авторы считают, что необходимы дальнейшие сравнительные исследования для выяснения причин полиплоидизации соматических клеток и установления связи ее с клеточной дифференцировкой.

Материалы, представляющие несомненный практический интерес, были изложены в докладах Л. З. Певзнера и Ю. Б. Вахтина (Ленинград), посвященных проявлению соматической полиплоидии при опухолевом росте тканей. Л. З. Певзнером в частности, показано достоверное увеличение содержания ДНК в ядрах клеток опухолей мозга человека, которое тесно связано с процессом их дифференциации. При этом было обнаружено, что на ранних этапах этого процесса возрастало количество ядерного белка и увеличивались размеры ядер. Дальнейшее изучение процесса полиплоидизации клеток при их малигнизации должно способствовать, по всей вероятности, разработке новых подходов к ранней диагностике опухолевого роста.

Характеристика содержания ДНК в ядрах мышечных волокон сердца человека в норме и при различных пороках была дана в докладе В. О. Миракяна и Д. Г. Петросяна (Ереван). Было установлено, что при компенсаторной гиперфункции предсердий происходит дерепрессия синтеза ДНК и увеличение количества полиплоидных ядер; в желудочке же такой картины не наблюдается, наоборот, происходит частичная деполиплоидизация ядер и увеличение числа диплоидных ядер. Авторы считают, что это объясняется различной степенью дифференцированности ядер мышечных волокон предсердий и желудочка.

Вопросам полиплоидизации клеток при классическом эндомитозе, на примере эндомитотирующих клеток семенных фолликулов саранчовых, был посвящен доклад И. И. Кикнадзе и А. Г. Истоминой. (Новосибирск). Данные авторов, характеризующие связь эндомитоза с дифференцировкой клеток, специфику фаз эндомитоза и морфологии эндомитотирующих хромосом и генетическую обусловленность выраженности эндомитоза у различных видов, представляют большой интерес, так как до настоящего времени классический эндомитоз остается наименее изученным из всех типов умножения генетического материала, сопровождающего во многих случаях дифференцировку тканей. В этой связи представляют также интерес данные доклада Е. В. Зыбиной, М. В. Кудрявцевой, Б. Н. Кудрявцева и О. Е. Ляменковой (Ленинград), описавших процесс эндомитоза в трофобласте кролика, приводящий к образованию высокоплоидных ядер. Данные авторов свидетельствуют о том, что и у высокоорганизованных животных эндомитоз может явиться одним из возможных путей полиплоидизации клеток.

Характеристике зависимостей между размерами ядер, ядерно-плазменными отношениями и содержанием ДНК в ядрах был посвящен доклад И. В. Торской (Киев), показавшей на

примере полиплоидизации гранулярных нейронов гиппокампа различных млекопитающих, что размеры ядер и ядерно-плазменные отношения не всегда находятся в прямой зависимости от содержания ДНК в ядре. Авторадиографические исследования выявили синтез ДНК в ядрах нейронов на поздних стадиях онтогенеза, при этом локализация метки, в ряде случаев над ядрышками, свидетельствует о весьма проблематической возможности синтеза «метаболической» ДНК.

Одно из заседаний симпозиума было посвящено методическим вопросам, касающимся техники, используемой при цитоспектрофотометрии ДНК, количественным методам выявления ДНК на препаратах, авторадиографии и методам статистической обработки материала.

По всем заслушанным докладам была развернута широкая и обстоятельная дискуссия, в которой кроме докладчиков приняли участие видные специалисты в области дифференцировки и роста клеток (Г. В. Лопашов, А. А. Нейфах, О. И. Епифанова и др.).

Результаты работы симпозиума были обобщены в заключительном слове председателя симпозиума профессора Ю. И. Полянского и в решении, в которых отмечается своевременность созыва симпозиума, актуальность вопросов, подвергшихся обсуждению, в частности тех вопросов, изучение которых может способствовать решению практических задач онкологии. В решении подчеркнута необходимость расширения исследований в этой области с охватом более широкого круга объектов и использованием сравнительно-эволюционного метода, наряду с более широким внедрением в практику работы современной аппаратуры. Было решено также издать сборник материалов симпозиума и регулярно созывать аналогичные симпозиумы в дальнейшем.

Ю. А. МАГАКЯН

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXV, № 1, 1972

ԼՐԱՏՈՒ

ՊՐՈՏՈԶՈՈԼՈԳՆԵՐԻ ՀԱՄԱՄԻՈՒԹԵՆԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՋԻՆ ՀԱՄԱԳՈՒՄԱՐԸ

1971 թ. հոկտեմբերի 12—15-ը Բաքվում տեղի ունեցավ Պրոտոզոոլոգների համամիութենական ընկերության առաջին համագումարը՝ նվիրված նախակենդանիների ուսումնասիրության արդիական հարցերին։ Ինչպես հայտնի է, նախակենդանիները ուրույն տեղ են զբաղեցնում կենդանական աշխարհում։ Լինելով միաբջիջ, նրանք ի վիճակի են իրագործել բազմաբջիջ օրգանիզմների ֆունկցիաները և ունենալով բջջային մակարդակի կառուցվածք, օգնում են բացահայտել բջջի էվոլյուցիոն հնարավորությունները և նրա ֆիզիոլոգիական փոփոխությունների ուղիները։ Այդ պատճառով էլ զգալի տեսական և գործնական հետաքրքրություն են առաջացնում գիտական աշխարհում։ Պատահական չէ, որ գենետիկները, բիոքիմիկները, բիոֆիզիկները և ընդհանրապես կենսաբանները ավելի ու ավելի հաճախ են օգտագործում վերջիններիս, որպես փորձնական հետազոտությունների օբյեկտ։ Նրանց մակարուծ նախակայացուցիչներից շատերը հանդիսանում են մարդու, ընտանի կենդանիների, ձկների և օգտակար միջատների մի շարք ծանր հիվանդությունների հարուցիչներ։ Մեծ է նրանց դերը ջրի ինքնամաքրման ու երկրագնդի հողաշերտի կազմավորման պրոցեսում։ Նրանք կեր են ծառայում ձկների և այլ ջրային կենդանիների համար։ Նախակենդանիներին կարելի է նաև օգտագործել որպես կենսաբանական պայքարի միջոց, գյուղատնտեսական կուլտուրաների վնասատուների դեմ։ Հետևաբար, պատահական չէ, որ նախակենդանիների ուսումնասիրությամբ զբաղվել և զբաղվում են տարբեր մասնագետներ։

Այդ է պատճառը, որ 1966 թ. Լենինգրադի մի խումբ գիտնականներ պրոֆ. Յ. Ի. Պոլյանսկու գլխավորությամբ, առաջարկեցին ստեղծել Պրոտոզոոլոգների ընկերություն, որը գործնական կապեր ու կոնտակտներ ստեղծելով կմիացնի տարբեր բնագավառներում գործող պրոտոզոոլոգների ջանքերը բազմաթիվ պրոբլեմներ լուծելու նպատակով։

Մերթենական ԳԱԿ ընդառաջեց այդ նախաձեռնությանը և ստեղծեց պրոտոզոոլոգների ընկերության կազմակերպչական կոմիտե։ 1968 թ. կայացավ կազմակերպչական Համագումարը։ Այժմ Պրոտոզոոլոգների ընկերությունը ունի 13 բաժանմունք, միութենական հանրապետություններում, այդ թվում նաև Հայկական բաժանմունք։

Համագումարը նշեց ընկերության դրական դերը պրոտոզոոլոգիայի զարգացման բնագավառում, ինչպես մեզ մոտ, այնպես էլ ամբողջ աշխարհում։

Նրա բաժանմունքներում լավեցին 203 զեկուցումներ՝ 66-ը՝ ընդհանուր, 52-ը՝ բժշկական, 70-ը՝ անասնաբուժական, 15-ը՝ ձկների և անողնաշարավորների պրոտոզոոլոգների գծով։ Համագումարի մասնակիցները մեծ ուշադրությամբ ունկնդրեցին պրոֆ. Յ. Ի. Պոլյանսկու ելույթը՝ նվիրված մեր երկրում պրոտոզոոլոգիայի զարգացման հեռանկարներին, ՄՍՀՄ ԲԳԱ թղթակից-անդամ

Շ. Դ. Մոշկովսկու զեկուցումը իմունոլոգիայի վերաբերյալ, պրոֆ. Զաստուխինի նյույթը «Պրոտոպոլոգիայի պրոբլեմները և Ի. Ի. Մեչնիկովը» թեմայով և այլ զեկուցումներ։

Յ. Ի. Պոլյանսկին, հույս հայտնեց, որ համագումարը խթան կհանդիսանա պրոտոպոլոգիայի հետագա զարգացման համար և հնարավորություն կստեղծի մեր գիտնականներին ավելի լավ պատրաստվելու Ֆրանսիայում 1973 թ. կայանալիք չորրորդ միջազգային կոնգրեսին։

Վ. Հ. ԽԱՉՈՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXV, № 1, 1972

ПОТЕРИ НАУКИ

АЗНИВ ПЕТРОВНА ПЕТРОСЯН

Биологическая наука республики понесла тяжелую утрату. Скоропостижно скончалась заслуженный деятель науки, доктор биологических наук, зав. лабораторией Института микробиологии АН АрмССР, член КПСС Азнив Петровна Петросян.

Научная деятельность А. П. Петросян, начатая в 1924 г. под руководством проф. П. Б. Калантаряна, в первые же годы дала ощутимые результаты — ею была дана микробиологическая характеристика основных типов почв Армении, изучено влияние различных минеральных удобрений на микрофлору почв, что способствовало научному обоснованию повышения плодородия почв.

С 1932 г. под руководством и при активном участии А. П. Петросян были начаты работы по выделению и всестороннему изучению местных штаммов клубеньковых бактерий и азотобактера—проблемы большой научной и практической значимости. В результате были отобраны активные штаммы, и благодаря этому в 1935 г. впервые в Армении по инициативе проф. П. Б. Калантаряна организован завод бактериальных удобрений. А. Петросян была непосредственным организатором и руководителем

первого производства бактериальных удобрений, способствующих повышению урожайности с/х культур. Вся дальнейшая деятельность А. Петросян была посвящена изучению этой группы бактерий, фиксирующих азот атмосферы, в частности изучению экологических особенностей ее с целью выявления адаптации к внешним условиям существования. На основе долголетних исследований выявлен ряд закономерностей в вопросе симбиотических взаимоотношений бобового растения с клубеньковыми бактериями, имеющих большое теоретическое и практическое значение.

Научная деятельность А. Петросян была связана с требованиями народного хозяйства республики. Выделенные ею активные клубеньковые бактерии апробированы в центральных н/и институтах и рекомендованы для производства бактериальных удобрений.

Большой экспериментальный материал, собранный А. Петросян, лег в основу монографического труда «Экологические особенности клубеньковых бактерий Арм. ССР», значение которого трудно переоценить.

А. Петросян являлась одним из крупных ученых в указанной области науки как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Азнив Петровна была хорошим общественным и партийным деятелем, неоднократно руководила профсоюзной и партийной организациями, избиралась в центральные органы профсоюзов, дважды была избрана депутатом Городского Совета. Сочетая научную работу с педагогической деятельностью, она долгие годы преподавала в Ереванском государственном университете и подготовила квалифицированные кадры для разных отраслей микробиологической науки и народного хозяйства республики.

Научная и общественная деятельность А. П. Петросян высоко оценена партией и правительством, она удостоена высокой награды, ордена Ленина.

Любую работу — научную, общественную, партийную — Азнив Петровна делала с большим увлечением и энтузиазмом, не щадя сил и всецело отдаваясь работе.

Азнив Петровна навсегда останется в памяти коллектива, широкого круга знакомых и друзей.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Աստաուրով Բ. Լ. *Կուսածնություն և պոլիպլոիդիան կենդանիների էվոլյուցիայում* . 3

Կարապետյան Ա. Կ., Սասակովա Լ. Ա. *Դամմա ճառագայթների տարբեր դոզաներով ճառագայթված ձվերից ստացված թռչունների սաղմերի արյունաստեղծման մի քանի ցուցանիշները* 12

Օհանյան Մ. Վ., Խալոյան Ա. Ա., Կարապետյան Ռ. Հ. *Սրտի պսակաձև անոթները յայնացնող նյութերի անջատումը արյունից՝ պրոզերինի, հիստամինի և կոֆեինիզիմ Ա-ի ներփորոքային ներարկումից հետո* 17

Կաղիլով Ե. Վ., Կոզլովա Վ. Լ. *Թթանման հետևանքով վերականգնվող ենթաստամոքսային գեղձի որոշ հիստո-ցիտոմետրիկ տվյալներ* 21

Մխեյան Վ. Ե., Պարեյշվիլի Ն. Ա., Կարագոզյան Է. Գ. *Սպիտակ առնետների պերիֆերիկ արյան մեջ և փայծաղում ի հայտ եկած փոփոխությունները փայծաղի վրա ռուբինային լազերով ներգործելիս* 28

Ջանջուղազյան Կ. Ն. *Տրանսպորտային* Na *և* K *ակտիվացվող ԱՏՖ-ազայի ուսումնասիրումը ներշերտային* pH*-մետրիայի մեթոդով* 36

Սարգսյան Ն. Ս. *Փափուկ ցորենի* T. aestivum *սորտերի բնութագիրը ըստ նեկրոզի գեների* 42

Ղազարյան Վ. Վ. *Հիդրոպոնային բույսերի բարձր կենսագործունեության պատճառների հարցի մասին* 48

Գաբրիելյան Վ. Հ., Շատվորյան Մ. Պ. *Հրազդանի անտառտնտեսության պայմաններում սոճու բնական վերականգնման մասին* 54

Բաբայան Ա. Ա., Խաչատրյան Գ. Ա. *Ցորենի ցողունային ժանգի ուրեդոսպորների ծլունակության վրա աղդող գործոնների մասին* 60

Բարսեղյան Ա. Մ. *Նյութեր Հայաստանի ջրա-ճահճային ֆլորայի վերաբերյալ* . . 69

Ավետիսյան Զ. Ա., Ալլահվերդյան Մ. Ա., Դավթյան Ռ. Ու., Գրիգորյան Շ. Վ. *Աղավնու էլեկտրաուտինոգրամայի վրա գերբարձր հաճախականության դաշտի ազդեցության հարցի շուրջը* 77

Տեր-Ղազարյանց Ե. Թ., Ինոգյան Դ. Ա. *Աղավնիների աչքի ցանցաթաղանթի վրա լազերային ճառագայթման ազդեցության որոշ ֆունկցիոնալ և ձևաբանական բնութագրեր* 83

Առաքելյան Գ. Մ. *Հիստոնների անջատումը և բնութագրումը* Ophryoscolex caudatus *անաէրոբ ինֆուզորիայից* 88

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Սարգսյան Յ. Ս., Վարիբյան Ա. Ա., Ղազարյան Ա. Գ., Թումանյան Վ. Ա., Ղազարյան Գ. Մ. *Պայմանական սննդային և պաշտպանողական ռեֆլեքսները դժգույն մարմնի վնասման դեպքում* 96

Բատիկյան Ի. Հ., Հարությունյան Ռ. Հ. *Ճառագայթված կենդանիների արյան տրոմբոցիտոպոետիկ ակտիվության մասին* 100

Նաւրազյան Ա. Գ. *Նեոմիցինի բաշխումը հղի ճագարի և նրա պտղի օրգանիզմում սրսկման տարբեր ժամերին* 103

Ութերատներ

Աստվածատրյան Բ. Ն., Թարբունովա Լ. Պ. *Հողի խոնավության ազդեցությունը կալիումի փոխանակելի և անփոխանակելի ձևերի պարունակության փոփոխության վրա* . 107

Բաղդասարյան Գ. Մ., Ավագյան Բ. Պ. *Նյութեր Հայկական ՍՍՀ-ում սառնարանային պայմաններում պահվող ծիրանի և դեղձի պտուղների սնկային ֆլորայի վերաբերյալ* 109

Բախշինյան Մ. Զ. *Ամորձիներում լիպիդների հիստոքիմիական որոշումը* . . . 111

Գիտական ինֆորմացիա

Մադակյան Յու. Հ. *Սոմատիկ պոլիպլոիդիայի ժամանակակից տեսանկյունով* . . 112

Լրատու

Խաչոյան Վ. Ա. *Պրոտոզոոլոգների Համամիութենական ընկերության առաջին համագումարը* 116

Ագնիվ Պետրովնա Պետրոսյան 118

СОДЕРЖАНИЕ

Астауров Б. Л. Партеногенез и полиплоидия в эволюции животных . . . 3

Карапетян С. К., Саакова Л. А. Некоторые показатели кровотворения у зародышей птиц, полученных от яиц, облученных разными дозами гамма-лучей . . 12

Оганян М. В., Галоян А. А., Карапетян Р. О. Выделение коронарорасширяющих веществ из крови после внутрицистернального введения гистамина, прозерина и коэнзима А 17

Кадилов Е. В., Козлова В. В. Некоторые данные по гисто-цитометрии регенерирующей поджелудочной железы при стимуляции 21

Мхеян В. Е., Парейшвили Е. А., Карагезян Э. Г. Изменения, возникающие в периферической крови и в селезенке крыс после воздействия лучами рубинового лазера на селезенку 28

Джанджугазян К. Н. Исследование свойств транспортной Na +K -активируемой АТФ-азы клеточных мембран методом узкополосной pH-метрии . . . 36

Саркисян Н. С. Характеристика сортов пшеницы T. aestivum по генам некроза . 42

Казарян В. В. К вопросу о причинах повышенной жизнедеятельности гидропонических растений 48

Габриелян В. Г., Шатворян М. П. О естественном возобновлении сосны в условиях Раздапского лесхоза 54

Бабаян А. А., Хачатрян Г. А. О факторах, влияющих на прорастание уредоспор стеблевой ржавчины пшеницы 65

Барсегян А. М. Новые материалы по водно-болотной флоре Армении . . . 69

Аветисян З. А., Аллахвердян М. А., Давтян Р. У., Григорян Ш. В. К вопросу о действии полей СВЧ на электроретинограмму голубя 77

Тер-Газарянц Е. Т., Геворкян Л. А. Некоторые функциональные и морфологические характеристики действия лазерного излучения на сетчатку глаза голубей 83

Аракелян Г. М. Выделение и характеристика гистонов из анаэробных инфузории Ophryoscolex caudatus 88

Краткие научные сообщения

Саркисян Ж. С., Гарибян А. А., Казарян А. Г., Туманян В. А., Казарян Г. М. Условные пищевые и оборонительные рефлексы при повреждении паллидума 96

Батикян И. Г., Арутюнян Р. А. О тромбоцитопоэтической активности кроопученных животных 100

Нуразян А. Г. Распределение неомицина в организме беременных кроликов и их плодов в разные сроки после введения 103

Рефераты

Аствацатрян Б. Н., Горбунова Л. П. Влияние влажности почвы на изменение содержания обменных и необменных форм калия 107

Багдасарян Г. М., Авкаян Б. П. Материалы по грибной флоре плодов абрикоса и персика при холодильном хранении в Армянской ССР 109

Бахшинян М. З. Гистохимическое определение липидов в семенниках . . . 111

Научная информация

Магакян Ю. А. Современные аспекты соматической полиплоидии 112

Хроника

Хачоян В. А. I съезд Всесоюзного общества протозоологов 116

Азнив Петровна Петросян 118

CONTENTS

Asdaourov B. L. Partenogenesis and polyploidea during evolution 3

Karapetian S. K., Saakowa L. A. Some indexes of blood formation of chick embryo developed from eggs irradiated with various doses of X-rays . . 12

Ohanyan M. V., Galoyan A. A., Karapetian R. O. Extraction of coronarodilatatory substances from blood after inrracisternal injection of histamine, proserin and coensyme A. 17

Kadilov E. V., Kozlova V. V. Some histocytometric data concerning the effect of stimulation on the regeneration of the pancreas 21

Mkheian W. E., Pareischwili E. A., Karageosian E. G. Changes in rat peripheral blood and spleen after Rubin Laser ray inradiation of the spleen . . 28

Janjugasian K. N. The properties of $Na^+ + K^+$ — stimulated cell membrane ATP-ase by narrow-range pH-determination 36

Sarkisian N. S. Characteristics of T. aestivum wheat according to necrotic genes 42

Kazarian V. V. Concerning the causes of the increased high activity of Hydroponic plants 48

Gabrielian V. H., Shatvorian M. P. Natural resctoration of pine in the Hrazdan forest area 54

Babayn A. A., Khachatrian G. A. Concerning the factors affecting germination of wheast stalk rust uredospors 60

Barseghian A. H. New data concerning the hydro-boggy flora of Armenia . . 69

Avetysian L. A., Allahverdian M. A., Davthian R., Grigorian Sh. W. The effect of ultra high frequency on the pigeon electroretinogramm 77

Ter-Gasaryants E. T., Gevorkyan D. A. Some functional and morphological characteristics of laser radiation upon pigeon retina 83

Arakelian G. M. Extraction and characteristics of histones from anaerobic ciliafae Ophryoscolex caudatus 88

Short scientific reports

Sarkissian I. S., Garibian A. A., Kazarian A. G., Tumanian V. A., Kazarian G. N. Conditioned motor feeding and avoidance reflexes in cats with damage to the Pallidum 96

Batikian I. G., Arutunuan R. A. Concerning the thrombocytopoetic activity of plasma of irradiated animals 100

Nurazian A. G. The distribution of neomycin in the organism of pregnant rabbits and their featus at different periods following its injection 103

References

Astvatzaturian B. N., Gorbunova L. P. The effect of the humidity of the soil on the content of metabolizable and nonmetabolizable forms of potassium 107

Baghdasarian G. M., Avakian B. P. Some data on the Fungus florae of apricots and peaches during their cold storage in the Armenian SSR . . . 109

Bakhshinian M. Z. The histochemical determination of lipids in the testes . . 111

Scientific information

Maghakian L. A. Present aspects of somatic polyploidea 112

Chronicle

Khacholan V. A. 1st Congress of the All Union Society of Protozoologists . . . 116

Azniv Petrovna Petrosian 118

ՀՀԱՀ ԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՏԵՆԱԴԱՐԱՆ