

Տպագրվում է Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ազգային  
Նախագահության կարգադրությամբ:

Պրեզիդենտ Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

Печатается по распоряжению Президиума Академии  
Наук Армянской ССР.

Президент В. А. АМБАРЦУМЯН

ԽՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱՆ Վ. Գ. Ազատյան—պատ. քարտուղար, Ա. Գ. Արարատյան,  
ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ Բ. Վ. Սղիսազարով, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ Մ. Գ. Քուսման-  
յան—պատ. խմբագիր, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ Կ. Ն. Պաֆֆենհոլց, Ա. Ա. Րիխտեր:

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: В. Д. Азатян—ответ. секретарь, А. Г. Араратян,  
действительный член АН Арм. ССР, И. В. Егиазаров, действительный член АН  
Арм. ССР, К. Н. Паффенгольц, А. А. Рихтер, действительный член АН Арм. ССР,  
М. Г. Туманян—ответ. редактор.

ՄԵԿՐՈՐԴՈՒԹՅՈՒՆ

Հ. Կ. Փանոսյան

ՀՈՂԻ ՄԵԿՐՈՐԴՈՒՄԻՆԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ  
ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ \*

Հայտնի է, որ հողն իրենից ներկայացնում է մի բարենպաստ սննդա-տու միջավայր, որտեղ բնակություն են հաստատում բազմաթիվ մակրո- և միկրոօրգանիզմներ: Հողի այդ բնակչության կազմի մեջ խոշոր տեղ են գրավում միկրոօրգանիզմները, որոնք հողի կյանքում հսկայական դեր են խաղում: Եթե մենք ասում ենք՝ հողը ապրում և շնչում է, դա մեծ մասամբ պետք է վերագրել հողում տեղի ունեցող բազմաբնույթ միկրոօրգանիզմա- պրոցեսներին: Միկրոօրգանիզմներն են, որ իրենց կենսական պրոցեսնե- րում հողի մեջ կուտակված հսկայական քանակությամբ օրգանական նյու- թեքը քայքայում, ձևափոխում և վեր են ածում անօրգանական նյութերի, առաջացնելով նաև մի շարք օրգանական ու անօրգանական թթուներ, օրոնք հսկայական նշանակություն ունեն հողի ֆիզիկական վիճակի բարե- լավման, հողառաջացման և բույսերի սննդատուության կարգավորման համար: Նրանք են, որ իրենց կենսական պրոցեսների ընթացքում նորից կուտա- կում են նոր որակի օրգանական միացություններ, հողի մեջ կարգավորում են նյութերի շրջանառության կարևոր պրոցեսը: Այս միկրոօրգանիզմա- պրոցեսների շնորհիվ է, որ հողը դառնում է բույսերի համար սննդատու միջավայր: Տեսնապես բույսերի բերքատվությունը համարյա ամբողջապես կախված է հողի միկրոբային բնակչության կենսական պրոցեսների ինտեն- սիվությունից: Սակայն չպետք է մոռանալ նաև այն, որ հողի միկրոբային բնակչության կազմում քիչ չեն և այնպիսի ֆիզիոլոգիական խժռերի մի- կրոօրգանիզմները, որոնք իրենց կենսական պրոցեսներում հսկայական վնաս են հասցնում բույսերի սննդատուությանը: Նրանք հաճախ խլում են բույսերի սնման համար չափազանց կարևոր մի շարք հանքային աղեր և հենց դրա- նով դանդաղեցնում բույսերի կենսական պրոցեսները, իջեցնում նրանց բերքը:

Այդ, ի հարկի, կախված է հողի մեջ տեղի ունեցող միկրոօրգանիզմա- պրոցեսների ժամանակ սննդանյութերի որակական փոփոխությունից, ա- ռանձին նյութերի փոխազդեցությունից: Օրինակ՝ ազոտ պարունակող և չպարունակող ածխածնային նյութերի քանակական հարաբերությունից, հողի անբացիայի, խոնավության և ջերմության աստիճանների փոփոխու- թյունից և այլն: Հենց այս տեսակետից էլ չափազանց պետուալ է դառնում

\* Զեկուցված է Հայկական ՍՍՌ ԳԱ Բիոլոգիական Բաժանմունքի 1946 թ. հունի- սյան գիտական նստաընթացում:

հողի մեջ տեղի ունեցող միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ճիշտ բնութագրումը, որի նպատակն է ճիշտ որոշել հողի բերրության աստիճանը: Այդ ուղղութիւնով հողի միկրոբիոլոգիայով զբաղվող գիտնականները հակառակն զործ են կատարել վերջին չորս տասնամյակների ընթացքում: Անցյալ դարի վերջերին մեծարժեք կլասիկ աշխատութիւններ են ավել Բաշերինկը (1891), Վինոգրադսկին (1883), որոնք ամենայն իրավամբ կարող են համարվել պարունակական միկրոբիոլոգիայի հիմնադիրները: Նրանցից հետո մեծ գործ են կազմակերպել Լիպմանը (1903—1909), Վաքսմանը (1916—1922), Լյոնիսը (1905—1920), Կոստիչևը (1926), Սուդյակովը (1926) և այլն:

Այդ ուղղութիւնով վերջին ժամանակներս հայտնաբերված մեծարժեք նորութիւնները ցույց են տալիս, թե ինչպիսի խոշոր նշանակութիւն ունեն առանձին խմբերի միկրոբոգանիզմների կենսական պրոցեսները բույսերի զարգացման և բերքատուութիւնի բարձրացման գործում: Պարզվել է նաև, թե ինչպիսի կարևորութիւն ունի հողում տեղի ունեցող միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ճիշտ հաշվառումը:

Յսվող սրտի մենք զեւ մինչև այսօր էլ չունենք այնպիսի մեթոդներ, որոնց միջոցով կարողանայինք ճիշտ բնորոշել հողում տեղի ունեցող այս կամ այն միկրոբիոլոգիական պրոցեսը: Ամեն մի հետազոտող, ըստ իր հայեցողութիւնի, մշակել է ուսումնասիրման մեթոդ և ստացված արդիւնքները հաղորդել ընթերցողներին: Ուսումնասիրութիւնի համար նրանցից շատերը հաճախ պատրաստել են ստանդարտ օճնդանյութեր, այն էլ հանքային աննդանյութերից, և դրանց մեջ հետազոտել հողում բնակվող այս կամ այն խմբի միկրոբոգանիզմներին և դրանով որոշել հողում տեղի ունեցող միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ինտենսիվութիւնը, մոտացութիւնի տալիս արդիւնքը, որպէս աննդատու միջավայրի, սեծիմը, որն իր բնույթով խիստ տարբերվում է արհեստականորեն պատրաստված աննդանյութից:

Մեր այս աշխատութիւնի նպատակն է քննարկել հողի մի քանի միկրոբիոլոգիական պրոցեսների հաշվառման մեթոդները և նշել, այն մեթոդները, որոնք այլևիչ նպատակահարմար են և ավելի ճիշտ են լուսարանում այդ պրոցեսների ընթացքը: Ի հարկն մենք հնարավորութիւն չունենք այստեղ վերլուծել հողում տեղի ունեցող միկրոբիոլոգիական պրոցեսներէ ուսումնասիրութիւնի համար առաջարկված բոլոր մեթոդները: Մենք կհիշենք դրանցից միայն ամենակարևորները և առաջին հերթին՝ այն մեթոդները, որոնք վերաբերում են հողի միկրոբոգանիզմների քանակական հաշվառմանը:

Հողի միկրոբոգանիզմների քանակի հաշվառումով մենք հնարավորութիւն ենք ստանում որոշելու, թե ավելի հողը ձրքան միկրոբոգանիզմներ է պարունակում: Եթէ հողը հարուստ միկրոֆլորա ունի, նա բերքի է: Այդ աթիվ կան շատ մեթոդներ, սակայն ամենակարևորները՝ 1. Վինոգրադսկու (1925) ուղղակի, 2. Ռեծի-Լյոնիսի (1920) նոսրացման ու առանձին ֆիլտրոլոգիական խմբերի և 3. Սոլոգնու (1935) ապակյա թիթեղիկներով հաշվառման մեթոդներն են:

Վինոգրադսկու մեթոդի էութիւնն այն է, որ հետազոտվող հողում եղած միկրոբոգանիզմները կենտրոնախույս ուժի սպիտակութիւնի ասի հետազոտում են հողից ջրի մեջ և սպա ջրից պատրաստվում պրեպարատներ:

Այդ պրեպարատները հատուկ ներկով ներկելուց հետո, ուղղակի միկրոսկոպի տակ հաշվում են ներկվող բջիջները:

Այս մեթոդը՝ եղած մեթոդներից ամենաընդունելին համարվողը, ունի մի շարք թերություններ, որոնք երբեմն խանգարում են հողի միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակի մասին ճիշտ եզրակացություններ հանելուն: Նախ՝ ոչ բոլոր դեպքերում է, որ կենտրոնախույս ուժը հողի մասնիկի կողմից արսորքային ենթարկված միկրոօրգանիզմներին զատում է հողի մասնիկից, և երկրորդ՝ քայլ մեթոդը հաշվի է առնում, բացի կենդանի, նաև նոր մահացած և դեռ ներկման ընդունակ բակտերիալ բջիջներին, այդ պատճառով էլ հնարավոր չէ ճիշտ գաղափար կազմել հողի մեջ կենսունակ բջիջների քանակի մասին: Այս և մի շարք այլ հանգամանքներ նկատի ունենալով՝ հետազոտողներից ոմանք փորձել են ձևափոխել վինոգրադակու մեթոդը, սակայն դեռ չեն ավել աշխատի մի մեթոդ, որը զերծ լիներ վերը հիշված թերություններից:

Մեր կարծիքով, համեմատաբար ընդունելի կարելի է համարել Ռեմի-Լյոնիսի մեթոդը, ըստ որի, հետազոտելի հողը նստադրվում է ստերիլ ջրի մեջ մի քանի միլիոն, միլիչև անգամ միլիարդ մասերի և այդ հողային մասնիկները ցանվում են համապատասխան ազարային սննդանյութերի վրա: Այնուհետև թիթիկիներում առաջացած գաղութներով հաշվում են միկրոօրգանիզմների քանակը (ելիելով այն հասկանիչներից, որ ամեն մի միկրոօրգանիզմի բջիջ իր զարգացման ընթացքում առաջացնում է միայն մեկ գագաթ): Այս մեթոդի առավելությունն այն է, որ նախ կոնկրետ հաշվում է կենդանի բջիջներին, և երկրորդ՝ ամեն մի ֆիզիոլոգիական խմբի համար օգտագործվում է յուրահատուկ պինդ սննդանյութ: Սակայն հիշյալ սննդանյութերն իրենց կազմով ոչ բոլոր դեպքերում են համապատասխան ավել հետազոտելի հողի սննդաբար սեփմին, ուստի ցանկացած խմբի միկրոօրգանիզմները հաճախ չեն զարգանում այդ սննդատու միջավայրում: Նկատի ունենալով այս հանգամանքը, նրանք սկսեցին սննդանյութեր պատրաստել լավ մշակված պորտուգի հողի էքստրակտից, բայց պարզվեց, որ բոլոր տեսակի ու տիպի հոգերի համար օգտագործվող միայն մի տիպի հողից ստացված էքստրակտը հաճախ չի տալիս սպասված արդյունքը: Բացի այդ, հնարավոր չէ հողի միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը ճիշտ որոշել, որովհետև շատ դժվար է հողի մեջ զարգացող բազմատիպ միկրոօրգանիզմների համար պատրաստել համապատասխան սննդանյութեր և ընդհանուր եզրակացություններ անել զարգացած միկրոօրգանիզմների մասին:

Համեմատաբար նոր է Սոլովյուս առաջարկած մեթոդը: Այս մեթոդով հողի միկրոօրգանիզմների քանակի հաշվառումը կատարվում է հետևյալ կերպ. առարկայական ապակին կշռվում և տեղափոխվում է հետազոտվող հողի մեջ՝ նրա շերտին գուգահեռ աջնայն, որ առարկայական ապակու մակերեսը սերտորեն շփվի հողի կտրված շերտի հետ: Այս վիճակում մի քանի օր պահելուց հետո ապակին վերցրվում է և ֆիքսվում, ավելորդ հողի մասնիկներից ազատելով ներկվում (նախօրոք իմանալով ապակու վրա եղած չողի կշիռը) և ապա միկրոսկոպի տակ ուղղակի հաշվման մեթոդով որոշվում միկրոօրգանիզմների քանակը: Եթե հարկավոր է իմանալ, թե այդ հողի մեջ գտնվում են արդյոք այս կամ այն ֆիզիոլոգիական խմբի միկրոօրգանիզմներ, առանց ֆիքսելու, առարկայական ապակու վրա համապատասխան սննդա-

Ելութեր են ավելացնում և նրանց քայքայման ձևով որոշում այդ միկրոբների ներկայությունը ավյալ հողի մեջ:

Այս մեթոդի միջոցով նույնպես հնարավոր է լրիվ հաշվել բակտերիաների քանակը նախ այն պատճառով, որ առարկայական ապակու շորջը եղած հողը երբեմն չի կարող բնորոշ լինել ամբողջ հողային ծածկոցի համար, և երկրորդ՝ այդ նույն մասում բոլոր միկրոօրգանիզմները չեն կարող պարզանալ միատեղ. մի խումբ օրգանիզմներ կարող են շատ խնտենսիվ գործել և ճնշել մնացած խմբերին. ուստի նրանց քանակը կարող է ավելի լինել: Բացի այդ, այս մեթոդով ևս կարող են հաշվի առնվել նաև մահացած բջիջները:

Բացի այս մեթոդներից, կան նաև այլ մեթոդներ, որոնք նույնպես ավելի կամ պակաս չափով ունեն մի շարք թերություններ, որոնք հնարավորություն չեն տալիս ճիշտ որոշել հողի միկրոօրգանիզմների քանակը և նրանց խմբային կազմը:

Մեր աշխատանքների ընթացքում մենք եկանք այն եզրակացություն, որ հողի միկրոօրգանիզմների քանակի հաշվառման ժամանակ գոյություն ունեցող մեթոդներից պետք է կանգ առնել Ռեմի-Լյոնիսի առաջարկած մեթոդի վրա, միայն այն ձևափոխմամբ, որ աննդանյութեր պետք է պատրաստել հենց հետազոտելի հողի էքստրակտից և ոչ թե օգտագործել ստանդարտ «պարտեզի հողի էքստրակտ» ինչպես անում էին Ռեմի և Լյոնիսը: Նման ձև կիրառելու դեպքում մենք ավելի ճիշտ թվեր ենք ստանում և մեր կտտարած ստուգողական փորձերը ավել են միանգամայն տարբեր պատկեր (անս 1 աղյուսակը): Ինչպես տեսնում ենք 1 աղյուսակի ավյալներից, հողում զարգացող բակտերիաներն իրենց երբեք էլ լավ չեն զգում «պարտեզի հողի» ստանդարտ էքստրակտից պատրաստված աննդանյութերում և անհամեմատ լավ են զարգանում ավյալ հողից պատրաստված էքստրակտային աննդանյութերի մեջ: Այդ շատ լավ արտահայտվում է նրանց քանակով: Բազմաթիվ հետազոտողներ աղուտների միկրոֆլորան ուսումնասիրելիս եկել էին այն եզրակացություն, որ աղուտ հողերը շատ աղքատ միկրոֆլորա ունեն: Պատճառը, ինչպես տեսնում ենք, նրանց կիրառած մեթոդն էր: Նրանք աղուտների միկրոօրգանիզմների քանակը հաշվում էին սովորական ստանդարտ աննդանյութերի վրա զարգացող միկրոբների զազութներով, իսկ դա ճիշտ չէ, քանի որ աղուտներն ունենալով յուրահատուկ աննդարար սեփմ, անպայման ազդում են այդ միջավայրում զարգացող բակտերիաների կենսական պրոցեսների վրա: Բակտերիաները երկար ժամանակ ապրելով նման բարձր կոնցենտրացիա ունեցող աննդանյութի մեջ, ձևավորել են յուրահատուկ մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշներ: Երբ մենք նրանց արհեստականորեն զարգացնում ենք ավելի թույլ խտություն ունեցող ստանդարտ աննդանյութերի վրա, նրանք իրենց վատ են զգում, չեն զարգանում և մահանում են: Այդ պատճառով էլ նման աննդանյութերի վրա նրանց քանակը շատ քիչ է լինում: Ինչպես հայտնի է, ավյալ աննդանյութի խտությունը և վերջինիս օսմոտիկ ճնշման աստիճանը մեծ չափով ազդում է նույն պայմաններում զարգացող օրգանիզմների վրա: Աղուտ հողերի լուծույթի խտությունը (բարձր ազոյություն), ինչպես և օսմոտիկ ճնշումը, շատ բարձր է: Պարզ է, որ նա իր այդ վիճակով չի համապատասխանում ստանդարտ աննդանյութերին, որոնք համեմատաբար թույլ խտություն և

Միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը 1 գր բացարձակ չոր հողում (մլն.) Աղյուսակ 1

Աղուս հողի բնույթը	Շերտի խորությունը սմ-ով	Շրջաններ	Մ.Պ.Ա.	Սննդատու միջավայրեր					
				Մ.Պ.Ֆ.		Պարանդի հողի էքստրակտ-ազար		Աղուս հողի էքստրակտ-ազար	
				Չլուծողներ	Լուծողներ	Մանրամուկ	Պլեոբրեկտ	Մանրամուկ	Պլեոբրեկտ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Կեղևակալած	0-25	Էվջիլար	25,0	18,0	6,0	42,5	49,1	95,3	98,5
		Աբազգայան	25,0	10,0	3,0	44,7	46,4	92,1	93,6
	25-50	Էվջիլար	14,0	11,5	5,1	30,6	25,8	56,5	51,4
		Աբազգայան	10,3	9,6	4,2	31,5	27,6	52,3	56,3
Քայ	0-25	Էվջիլար	20,2	15,1	6,0	38,6	36,4	71,7	70,2
		Աբազգայան	21,3	16,8	5,4	37,2	39,4	68,4	71,3
	25-50	Էվջիլար	24,3	21,2	7,1	46,8	47,6	84,6	76,3
		Աբազգայան	22,4	24,6	8,3	50,3	51,8	80,2	72,8
Փուխր	0-25	Էվջիլար	25,4	31,2	10,6	35,3	42,3	76,8	72,6
		Աբազգայան	18,9	22,6	8,9	33,8	41,3	77,1	80,2
	25-50	Էվջիլար	19,3	19,8	5,3	25,4	30,2	59,6	58,7
		Աբազգայան	17,6	18,4	4,5	23,9	26,7	60,4	62,4
Քայ փուխր Պարակցված աղուս	0-25	Էվջիլար	30,2	25,4	11,3	48,7	43,5	79,0	80,0
	25-50		18,4	21,2	9,6	30,5	28,9	62,5	66,2

ցածր օսմոտիկ ճնշման աստիճան ունեն։ Այդ ապացուցեցին մեր (1940, 1944, 1945) փորձերը։ Եթե ասվում է, թե աղուտներն աղքատ են միկրոֆլորայով, դա, ի հարկե, հետևանք պետք է համարել հենց ոչ ճիշտ մեթոդի կիրառման։ Ինչպես 1 աղյուսակի տվյալները ցույց են տալիս, երբ աղուտների միկրոօրգանիզմները զարգանում են տվյալ հողի կոնցենտրացիային համապատասխանող անհետակա սննդանյութերի վրա, նրանց քանակը մեծ է լինում, հետևապես աղուտ հողերն էլ, ինչպես հաստատվում է, միկրոօրգանիզմներով բավականին հարուստ են։ Մեզ անհրաժեշտ էր այդ հանգամանքն ավելի որոշակի հաստատել, այսինքն՝ որոշել, թե որքան մեծ նշանակություն ունի տվյալ լուծույթի օսմոտիկ ճնշման աստիճանն այդ պայմաններում զարգացող բակտերիաների վրա։ Մեզ հայտնի էր արդեն, որ աղուտ հողերում զարգացող միկրոօրգանիզմներն ունեն չափազանց յուրահատուկ մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշներ, որոնցով նրանք խիստ տարբերվում են սովորական մշակովի հողերի միկրոբներից հայտնի էր նաև, որ աղուտ հողերն իրենց լուծույթում զգալի քանակու-

թյամբ քլոր են պարունակում: Ինչպես հայտնի է, քլորի աղերը (NaCl) մեծ չափով մեծացնում են լուծույթի օսմոտիկ ճնշումը: Մենք նպատակահարմար գտանք որոշել հենց այդ աղերի դերը բակտերիաների բջիջի օսմոտիկ ճնշման աստիճանի նկատմամբ: Փորձերը ցույց տվին, որ վերջինս իրոք հսկայական նշանակություն ունի բակտերիաների զարգացման համար: Իրանով մեզ հաջողվեց ապացուցել, որ քլորիդները բակտերիաների բջիջի օսմոտիկ ճնշման աստիճանի վրա հսկայական ազդեցություն են թողնում: Եթե ազուտ հողերից մեկուսացրած *Azotobacter chroococcum*-ի և *B. mycoides*-ի տիպի բակտերիաներին զարգացնում ենք տարբեր աստիճանի թուլացրած NaCl պարունակող սննդանյութերի վրա, նրանք հետզհետեակարանում և հասնում են մի աստիճանի, երբ բոլորովին չեն զարգանում: Ինչպես նաև օչ ազուտ հողից մեկուսացրած նույն տիպերի բակտերիաներին, երբ զարգացնում ենք տարբեր աստիճանի խտացրած NaCl պարունակող սննդանյութերի վրա, տեսնում ենք համարյա նույն պատկերը: Այսպիսով փորձի արդյունքը եղավ այն, որ մենք հնարավորություն ստացանք որոշելու ազուտ և կուլտուրական հողերում զարգացող բակտերիաների բջիջի օսմոտիկ ճնշման աստիճանը, որը մեծ կախման մեջ է տվյալ լուծույթում եղած քլորիդների խտությունից: Եթե ըստ Միշուստինի (1933) բակտերիալ բջիջը, տարբեր կլիմայական պայմաններում կարող էր սենեսալ 4—14 միլիոնորտային ճնշում, ապա մեր տվյալներով այդ ճնշումը, քլորիդների սղղման պայմանների շնորհիվ, կարող է հասնել մինչև 25-ի: Այսպիսով ապացուցվեց, որ միկրոօրգանիզմների ուսումնասիրություն ժամանակ անպայման պետք է այնպիսի սննդանյութ օգտագործել, որը համապատասխանի տվյալ հողի սննդարար ռեժիմին, հատկապես նրա լուծույթի օսմոտիկ ճնշման աստիճանին: Իրա համար էլ անհրաժեշտ է սննդանյութ պատրաստել հենց հետազոտվող նյութի մզվածքից, որի խտությունը կարող է ավելի համապատասխանել հողի սննդարար միջավայրին, քան սովորական ստանդարտ սննդանյութերի խտությունը: Հենց այդ է պատճառը, որ մենք օգտագործելով նման ձևով պատրաստված սննդանյութեր, հնարավորություն ստացանք ազուտ հողերի մեջ հայտնաբերել յուրահատուկ մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշներ ունեցող մեծ քանակությամբ միկրոօրգանիզմներ:

#### ԱՄՈՆԻՖԻԿԱՑՈՒՄ

Ինտեթյան մեջ նյութերի շրջանառության ժամանակ ամոնիֆիկացումը միկրոբիոլոգիական ամենակարևոր պրոցեսներից մեկն է և հատկապես հողի մեջ օրգանական նյութերի ձևափոխման ընթացքում ամենատարածված պրոցեսն է համարվում: Հողում բնակվող բազմաթիվ միկրոօրգանիզմներից շատերը (բակտերիաներ, ճառագայթանկեր, բորբոսներ), ինչպես հայտնի է, ընդունակ են օրգանական ազոտը՝ ձևափոխել ամոնի:

Իրենց կենսական պրոցեսների ընթացքում նրանք սպիտակուցները հաջրօրգաբար հիդրոլիզի են ենթարկում և տվյալ միջավայրում ստացվում են մի շարք միջանկյալ նյութեր՝ ալրուամոնիեր, պեպտոններ, ամինո-ամիդոթիոններ: Այդ անսակետից էլ ամոնիը հանդիսանալով նման հիդրոլիզի և զեղամինիզացման վերջնական արդյունքը, կարևոր ցուցանիշ է հողի

Իրամզուցարեան ժամգուշտ ցթ ղ ժամգտ ցթ Լ՛ն ղևա միտ  
-վրա զտիբոմզի միմզուտմամիզ ղ ղ ևսննն ղ ղ ղտիդունի ղ ղ ղտեանտոտ քանս  
քամեանթըմ ղտրեանիվիվիզարա Լզդաա միևտոյ տորամսիզա տմտորտոյ ովկաա  
նզ ղշաթխամսիտմտոյ ղվկասսեանտոյ ժղսսս միմզուշաթխանիտաա մտտմ  
-տեա մզր ղզ քաադիզ եմաա ղտաքտեղտվր եմիզնլտիա միտաաանի

Վտորտոյ ասաա եհասն միմզրեանի վիմզթ վեանթզր ղտիմաճտաա վսմզսմ  
-վրզյ ժուվեզմտտտի եհա ժզզն միմզուշտիա ղտիեաաա եմքանեանիվիվիզարա  
եանտթըմ ճզր վթխանղանղոտ ղտիմաճտաա վսմզսմ-վրզյ դաա ղտիմաա ղզ  
եհասն Լզդաա քաաիտաաանա ճ ղզ ղտիմսիքաա ղմզնժղաանաա ղտիտաաաքզրաա  
ղտրեանս ղտեթխանիվիվիզարա մտրեանիվիվիզարա Խեանթվր վտամտեաա եհն  
վտաաանսի եղաաա միտվրա ղտիբոմզի միմզուտմամիզ քանս ցթ ղ ղ ղտիդունի  
ցթ ևսննն ցթ Լզնսս մքաթխաանն քաաղաան ճ մսիտմտոյ մքաթխաան  
վտամտեաա եհա ևնղտմն վեաա քաաիմզուշտիա ժամգուշտ ցթ ղ ժամգտ ցթ  
Լզդաա ղզ վտգեանն եղիաա ղշաթխամսիտմաա ևսմսիմզ ղ քանս եղզ ժքաա  
-տիևտոյ ղտրեանիվիվիզարա եղիաաանա ղվաա մսս (ՔԷԸԷ) տմաաաա վր Լզա  
-աաաաաա եղիևաճաա եզր սաազ եհանվտաաա մզղաաանաա Խվթաաեաա

Իրամզուցարեան ժամգուշտ ցթ ժամգտ ճ քաաիմտաաի մքաեանիվիվիզարա  
ցթ Լզնսս սևիզ ճ՛ մսիտմտոյ ողեզհաա Խեանթզր եհն միմզաա միևտոյ ճ՛  
մսիտմտոյ Կաաքաաա ղտրեանս վիտվրա վեաա ժղսսս միմզթխան Լեա քաաիբա  
ճ մզի Լ՛ն ղտաա վր տմզ Կոմ ՛ն քաննն Կտվրա մքաթխանղաա ճնսս ող  
եմևս Կտաաքաա ղտրեանիվիվիզարա մս մղաա մտորտոյ ասղաա մզղաաթխան  
-տիմանզ տևիզ ճ՛ մտմտիտմ սգե Լ՛ն ղզղ ոեա ղեաաա մզաաաաա ղաթթ  
-աիվիվիզարա վազեանն դաա Լզնսս Խաղտմն ղ միտաաա միտվրա ղտեանտ  
-ա Լզնսս Լ՛ն ճզր վեաա եղզ սաազ եմիտաաքաա ճնսս ղ եհանտաաա վեաա  
ղեա քաա ոեա Լզնսա մեա ճ ղտիտիաա քանս եղզ Լզդաա միևտոյ մքան  
-տիվիվիզարա ճ Լզիմաճտաա (ՔԸԸԷ ղտրեանիվիվիզարա) մզաաաաա ևեա Խաաղզ  
-աա վաաիզ միտվրա եսնն մքաթխանղաա ղզր եմիաանզ ասղաա միևտոյ  
սվաա մ՛ ղշաթխամսիտմաա ողեղաա մեաթզր եհա ևնղտմն վեաա մզաա  
միևտոյ տևիզ ճ՛ մսիտմտոյ քաաթխանղանղոտ սմաաղաաա մղաաթխանիվիվիզարա  
ղաաեանիվիվիզարա վեաա Լաիա ողեաղաաղ մտորտոյ ղտրեանեանի միմզննիզաե  
-մսմիվր վզաա ղշաթխանղաա ղտիաաաա մմաաիմթվր ասաաաաա ղտիաա  
ժղաաաա ողեղաա մաեղաա մաաաաաա Կհաննն Լ՛ն ղևա ղշաեանղաա Կաա  
-աաաաա ճ քաաիբաաաաա մտորտոյ մզնս վեաա մսս մմաաիմթվր ասաա  
-ղաաա ղտիաա մեազ վաաաաաաաա քաաիզաա մ՛ վաաիզ Կաաաա մտորաաիզ  
միմզնլտիա ղտիեաաա քանեաաաա ղզ ղտիտի ժղսսս մզղաաթխանցթ ժմա  
վր մզա Լ՛ն աա ղեաաա մեաթզր մմզսմ-վրզյ ճ վղղաանն մղիա  
մտմաաաքզրաա միտղիաաաա եհն մղիաաաաա աա ճ քաաիմզուշտիա միմզնն  
ղ Լզեանն ճ Կտվրա մքաթխանղաա ճնս մզաա ղշաթխանիվիվիզարա միմզնն  
ղոզեանն ցթ մղաաա ողա սվաաա ղզ քաաեանղիաաա Խվմ ժղսսս ղեաաա  
(քաաեանտաա մաա ճնսս սղզ միտվրա) մզվրա Լվթզրմաա (քաաեանտաա  
մժղաաաա մզաա ող մքաթխանիվիզ վիտվրա) միտիտաա միմզաղ Կաա  
-մմ մզղիվիտաաա ղտեաաաա ղզ քաաեանտաաա ղմաաա մտորտոյ ասղաա  
միտվրա ղտեանտաա եմքանեանիվիվիզարա մեաթզր տևիզ ղտրաաաաա միտաաա  
աա ղ ղտրեանտաա միտվրա ժղղաաա ժղզր Լ՛ն մոաա ողզվր մղաաթխան  
-աաաա մսս մղաա ղտրեանիվիվիզարա ղտաաա մտորտոյ ասղաաա մղաաթխանիվի

Միջև փորձը	Փ ո ը ձ ի ը ն թ ա ց ք ու ժ																			
	2 օրից հետո				6 օրից հետո				10 օրից հետո				15 օրից հետո				20 օրից հետո			
	Կլանված NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ներդրանքի քանակը—N մգ-ով	Կլանված NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ցնդող NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ներդրանքի քանակը—N մգ-ով	Կլանված NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ցնդող NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ներդրանքի քանակը—N մգ-ով	Կլանված NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ցնդող NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ներդրանքի քանակը—N մգ-ով	Կլանված NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ցնդող NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ներդրանքի քանակը—N մգ-ով	Կլանված NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ցնդող NH <sub>3</sub> մգ-ով	Ներդրանքի քանակը—N մգ-ով			
Հողի տեսակները																				
Մեր առաջադրած մեթոդով	Աերացիայի պայմանները (աերորային)																			
Պարտեզի թեթև հող	1.45	1.25	1.92	—	1.45	8.64	1.50	4.22	22.50	3.68	9.21	13.11	—	15.7	8.7	—	14.0			
Ծանր կավային հող	0.42	0.25	0.63	—	0.36	5.67	0.68	2.31	15.32	7.41	6.35	10.21	—	11.8	5.4	—	12.5			
Ազուա հող	0.85	0.91	1.87	—	1.22	7.14	1.03	3.14	17.43	1.23	7.72	11.54	—	12.4	7.3	—	13.4			
Remy Lohnis-ի առաջադրած մեթոդով																				
Պարտեզի թեթև հող	1.87	1.58	8.75	3.75	—	29.21	4.5	—	50.75	3.16	—	19.36	2.5	—	18.0	1.85	—			
Ծանր կավային հող	0.74	0.39	5.63	2.14	—	21.43	3.71	—	28.54	2.36	—	20.03	2.5	—	15.21	1.63	—			
Ազուա հող	1.22	1.32	7.42	2.85	—	25.67	5.35	—	29.53	3.25	—	17.35	2.4	—	14.41	1.91	—			
Մեր առաջադրած մեթոդով	Աերացիայի բացակայության պայմանները (աերորային)																			
Պարտեզի թեթև հող	1.45	1.25	1.54	—	1.20	2.15	—	1.20	4.95	—	1.65	8.5	0.15	1.75	10.3	0.23	1.8			
Ծանր կավային հող	0.42	0.25	0.52	—	0.22	1.08	—	0.24	3.53	—	0.69	7.65	0.21	0.76	9.5	0.42	1.2			
Ազուա հող	0.85	0.91	0.91	—	0.90	1.79	—	1.20	5.02	—	1.55	8.31	0.24	0.84	11.3	0.38	1.5			
Remy Lohnis-ի առաջադրած մեթոդով																				
Պարտեզի թեթև հող	1.87	1.58	2.53	—	—	6.35	—	—	10.34	1.57	—	13.5	2.54	—	15.3	3.0	—			
Ծանր կավային հող	0.74	0.39	1.15	—	—	3.85	—	—	7.53	0.79	—	10.5	1.91	—	12.6	2.15	—			
Ազուա հող	1.22	1.32	1.86	—	—	5.73	—	—	8.12	0.93	—	9.6	2.14	—	11.3	2.45	—			

ՆԻՏՐԻՖԻԿԱՑՈՒՄ

Նիտրիֆիկացիան հողի բիոլոգիական պրոցեսներում նույնպես համարվում է կարևոր միկրոբիոլոգիական պրոցես: Վինոգրադսկուե կլասիկ աշխատանքներից հետո գիտնականների ուշադրությունը բևեռվեց այդ պրոցեսի ուսումնասիրության վրա: Պարզվեց, որ հողում գոյություն ունեն բազմաթիվ միկրոօրգանիզմներ, որոնք իրենց կենսական պրոցեսներում սպիտակուցային նյութերի զեզամինիզացումից ստացված ամիակն օքսիդացնելով վեր են ածում նիտրատներ:

Ամոնիակից նիտրատներ ստանալու պրոցեսն ըստ Վինոգրադսկուե (1890) ունի երկու փուլ, որոնց մասնակցում են տարբեր բակտերիաներ, որոնք իրենց կենսական պրոցեսներում կարողանում են նախ՝  $\text{NH}_3$ -ը օքսիդացնել մինչև  $\text{HNO}_2$ -ի (1-ին փուլ) և ապա  $\text{HNO}_2$ -ը՝  $\text{HNO}_3$ -ի (2-րդ փուլ), որը և հողի մեջ հոգալիպիական մեթաղների հետ ապիտ է նիտրատներ: Այս պրոցեսը հիշյալ միկրոօրգանիզմների համար չափազանց կարևոր նշանակություն ունի՝ ինքնին հանդիսանալով յուրահատուկ շնչառության ակտ, առաջացնում է զգալի քանակությամբ ջերմություն, որը բակտերիաներն օգտագործում են քիմիոսինթեզը կարգավորելու համար: Ինչպես Վինոգրադսկին ինքն է հաստատում, նիտրատների ստացման այդ պրոցեսը բացառապես տեղի է ունենում անօրգանական սննդանյութերի պայմաններում, և եթե ավյալ միջավայրում գտնվում է շատ չնչին քանակությամբ օրգանական նյութ, օրինակ լուծվող շաքար, բակտերիաները չեն զարգանում: Սակայն, ինչպես ապացուցել են վերջին ժամանակներս կատարված բազմաթիվ դիտողությունները, այդ կարող է տեղի ունենալ մաքուր կուլտուրաների մեջ, այն ինչ հողում նիտրիֆիկացումն ընթանում է օրգանական նյութերի սփերայում, որը ոչ միայն կարող է խանգարել նրա նորմալ ընթացքին, այլև նպաստել Հետևապես հողի նիտրիֆիկացիոն ուժը որոշելու համար անպայման պետք է նկատի առնենալ նաև այդ հանգամանքը:

Նիտրիֆիկացիոն պրոցեսի ինտենսիվությունը հաշվի առնելու համար մինչև վերջին ժամանակներս օգտագործել և այժմ էլ օգտագործում են Վինոգրադսկուե մշակած մեթոդը, որը նիտրիֆիկացիայի առանձին փուլերը բնորոշելու համար օգտագործում է յուրահատուկ սննդանյութեր:

Առաջին փուլի հիմնական անօրգանական սննդանյութին հատուկ սրվակի մեջ ավելացվում է ամոնիում սուլֆատ և լուծույթը վարակվում հետազոտելի քիչ քանակությամբ հողով: Այնուհետև, որոշ ժամանակից հետո, որոշվում է ազոտային թթվի ներկայությունը (որակական անալիզ): Իրա համար օգտագործում են Գրիսի և Նեսլերի ռեակտիվները, որոնց շնորհիվ հաշվի է առնվում նախ՝ առաջին փուլում զարգացող նիտրոզային բակտերիաների ներկայությունը և ապա՝ նրանց գործունեության ինտենսիվությունը:

Երկրորդ փուլի համար հիմնական անօրգանական նյութին ամոնիում սուլֆատի փոխարեն ավելացվում է ազոտային թթվի աղ, նորից վարակվում հողով և որոշ ժամանակից հետո որոշվում թե լուծույթում ազոտական թթու առաջացել է, թե ոչ, դրա համար օգտագործելով դիֆենիլամին և ուժեղ ձմաբական թթու (լուծույթի մեջ կապտամանուշակադուրյն



100 գ հողի ներարատային ազոտի քանակը մգ-ով

Աղյուսակ 3

Հողի բնույթը	Փ ս ր ձ ի ց է ե ա ս						
	Մինչև փոքր	4 օրեց 5 հառ	4 օրեց 5 հառ	6 օրեց 5 հառ	8 օրեց 5 հառ	10 օրեց 5 հառ	12 օրեց 5 հառ
Պարանգի հող, ստերիլ	0,14	0,15	0,18	0,08	0,20	0,20	0,22
նույնը ոչ ստերիլ	0,04	0,50	1,56	6,16	8,24	19,6	20,20
Զձշակված կավային հող, ստերիլ	0,36	0,36	0,38	0,40	0,40	0,42	0,42
նույնը ոչ ստերիլ	0,36	0,92	1,02	1,20	2,00	14,0	16,0
Կիտանադոստային քարքարոտ հող, ստերիլ	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,14
նույնը ոչ ստերիլ	0,08	0,48	1,61	1,60	2,40	9,60	10,20

Ինչպես տեսնում ենք ազոտակի ավյալներից, առանձին հողերում տեղի են ունենում սարքեր ինտենսիվութեան նիտրոֆիկացիոն պրոցեսներ, որն ինքնին բնութագրում է առանձին տիպի հողերի տարբերությունը:

### ՍՈՒԼՖՈՖԻԿԱՅՈՒՄ

Առանձին հետաքրքրություն են ներկայացնում նաև ձմեռային այն բակտերիաները, որոնք իրենց կենսական պրոցեսներում օրգանական նյութերի փոխակերպումից ու սուլֆատների վերականգնումից առաջացած ձմեռաջրածինն ու ձմուժը օքսիդացնում են սուլֆատների: Այդ պրոցեսը, որն ամենայն իրավամբ կոչվում է սուլֆոֆիկացում, խոշոր նշանակություն ունի հողի կյանքում նա մեծ օժանդակություն է ցույց տալիս հողում նյութերի շրջանառությունը կարգավորելուն: Մասնավորապես նա ավելի քան կարևոր է այն հողերի համար, որոնք հարուստ են չլուծվող ֆոսֆորիաներով: Վերջիններս ձմեռային բակտերիաների գործունեությունից առաջացած ձմեռական թթվի շնորհիվ վեր են ածվում լուծվող ֆոսֆորիաների: Այդ տեսակետից էլ ձմուժի նման ձևափոխումը ինչպես ա) դ պարզվել է Կյուլմակու (1923—1926), Լիպմանի (1916) և այլոց աշխատանքներից, հեշտությամբ կարող է փոխարինել ֆոսֆորական պարարտանյութերին, եթե միայն հողը հարուստ է ֆոսֆորիաներով: Հայաստանի հողերը պարունակում են մեծ քանակությամբ չլուծվող ֆոսֆորիաներ, հետևապես մեզ համար առանձնակի նշանակություն է ստանում հողում տեղի ունեցող սուլֆոֆիկացիոն պրոցեսի ինտենսիվությունը:

Ձմեռային բակտերիաները բավականին շատ են հողերում, սակայն նրանց ինտենսիվ գործունեությունը հաճախ կախված է ձմեռային նյութերի քանակից, որոնք շատ անգամ հողում բավարար քանակությամբ չեն գանվում: Ձմեռային բակտերիաների ուսումնասիրությամբ զբաղվել են

շատ գիտնականներ, բայց բոլորն էլ բավականացել են նրանց մեկուսացմամբ և յարորատոր պայմաններում նրանց մորթալոզիական ու ֆիզիոլոգիական հատկանիշների պարզաբանմամբ: Մինչև այսօր էլ դեռ մենք չունենք այնպիսի մեթոդներ, որոնք հնարավորություն տալին հենց հողում ճիշտ հաշվի առնել այդ օրգանիզմների կենսական պրոցեսների ինտենսիվությունը:

Օգտագործելով եղած մեթոդները, մենք միաժամանակ մշակեցինք յուրահասուեկ եղանակ, որը մեզ հնարավորություն տվեց որոշել առանձին հողերի սուլֆոֆիկացիոն ուժը: Մեր եղանակի մշակման ժամանակ մենք ելակետ ունեցանք մեր այն դրույթը թե՛ հողի բակտերիաներին պետք է հետազոտել հենց բնական սննդանյութերի միջավայրում: Մենք (1940) սննդանյութեր պատրաստեցինք տվյալ հետազոտելի հողի մղվածքից և այդ պայմաններում հետազոտեցինք ձմբային բակտերիաներին: Այդ առիթով համեմատական փորձերը փայլուն հետևանքներ տվին (տես 4-րդ աղյուսակը): Ինչպես տեսնում ենք աղյուսակից, ձմբային բակտերիաները հետազոտելի հողից պատրաստված սննդանյութի մեջ, համեմատած հանքային սննդանյութերի հետ, շատ ավելի լավ են գործում՝ մեծ ինտենսիվությունով ձմբային օքսիդացնելով, առաջացնում են սուլֆատներ<sup>2</sup>: Մեր այս եղանակի կիրառման շնորհիվ, օրինակ, հնարավոր դարձավ աղուտներից մեկուսացնել մի շարք ձմբային բակտերիաներ, որոնց գոյությունն աղուտներում մինչև այդ հնարավոր չէր համարվում: Բացի այդ, կարծում էին, թե ձմբային բակտերիաները, ինչպես նիտրիֆիկացման բակտերիաները, լինելով պրոտոտրոֆ կամ ավտոտրոֆ օրգանիզմներ, օրգանական սննդանյութերի ներկայությամբ չեն կարող զարգանալ: Սակայն պարզվեց, որ ընդհակառակը, նրանք որոշ քանակությամբ օրգանական նյութի ներկայությամբ ավելի լավ են գործում: Այդ մասին որոշ տեղեկություններ մենք գտնում ենք նաև Լիպմանի, Վաքսմանի և Յոֆեի աշխատություններում (1921): Հողի ձմբային բակտերիաները հետազոտելիս պատրաստված հանքային սննդանյութին նրանք ավելացնում են նաև որոշ քանակությամբ դեքստրոզա: Սակայն, ինչպես մեր փորձերը պարզեցին, միայն դեքստրոզան զեռ բավական չէ նրանց համար. անհրաժեշտ են նաև ուրիշ տիպի լուծվող օրգանական նյութեր, որոնք գտնվում են հենց հողի լուծույթում: Այդ տեսակետից էլ եթե սննդանյութը հողից է պատրաստվում և միաժամանակ նրան ավելացվում է դեքստրոզա, ապա ձմբային բակտերիաների կենսական պրոցեսներն անհամեմատ լավ են ընթանում: Որպեսզի այդ հանդամանքը հիմնավորենք, մենք սկսեցինք հետազոտել թե հենց մեր մեկուսացրած բակտերիաները տարբեր սննդանյութերի մեջ քնչպիսի ինտենսիվությունով են կուլիվացնում ձմբային օքսիդացնում: Փորձերի արդյունքներն ամփոփված են 5-րդ աղյուսակում: Ինչպես տեսնում ենք, ձմբային բակտերիաները ձմբային մեծ ինտենսիվությամբ են օքսիդացնում այն դեպքում, երբ զարգանում են տվյալ հողի էքստրակտային սննդանյութի մեջ, եթե զրան ավելացվում է նաև դեքստրոզա:

Ինչպես հայտնի է, հողի միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ուսումնա-

\* Սուլֆատները որոշել ենք ըստ Վինգլերի (1920):

№ ք/կ	Մանրատու հյութերի բնույթը	1 գ պարանգիլ հող						1 գ աղուտ հող					
		Կոնարոլ ստերիլ հող			Բնական հող			Կոնարոլ ստերիլ հող			Բնական հող		
		Մինչ փորձը	Փորձից հետո	Հավելումը	Մինչ փորձը	Փորձից հետո	Հավելումը	Մինչ փորձը	Փորձից հետո	Հավելումը	Մինչ փորձը	Փորձից հետո	Հավելումը
1	Վաքսամանի միջավայրը 1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ծծմբով	0,07	0,08	0,01	0,08	25,0	24,92	3,9	3,9	—	3,9	35,0	31,1
2	Վաքսամանի միջավայրը ծծումբը փոխարինած կուլչեղանով	0,08	0,08	—	0,08	12,0	11,92	4,0	4,0	0,1	3,9	25,0	21,1
3	Պարանգիլ հողի մզվածքը +1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ծծումբ, 0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> +կավճի հեաքեր	0,08	8,48	0,01	8,08	100,0	91,92	11,9	12,1	0,2	11,9	60,0	58,1
4	Նույնը՝ ծծումբը փոխարինած 1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> կուլչեղանով	8,08	8,08	—	8,08	55,0	46,92	11,9	11,9	—	11,9	40,0	28,1
5	Պարանգիլ հողի մզվածքը +0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> +1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ծծումբ +1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> դեքստրոզ+կավճի հեաքեր	8,08	9,08	1,0	8,08	120,0	111,92	11,9	12,3	0,4	11,9	85,0	76,1
6	Նույնը՝ ծծումբը փոխարինած 1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> կուլչեղանով	8,08	8,08	—	8,08	80,0	71,92	11,9	11,9	—	11,9	55,0	43,1
7	Աղուտ հողի մզվածքը +0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> +1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ծծմբ+կավճի հեաքեր	368,08	368,08	3,0	360,08	400,0	39,92	366,9	366,9	367,9	363,9	600,0	236,1
8	Նույնը՝ ծծումբը փոխարինած 1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> կուլչեղանով	360,08	367,08	7,0	360,08	380,0	19,92	363,9	367,0	4,0	363,9	500,0	136,1
9	Աղուտ հողի մզվածքը +0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> +1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ծծումբ +1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> դեկստրոզ+կավճի հեաքեր	360,08	362,08	2,0	360,08	418,0	57,92	369,9	372,9	9,0	363,9	800,0	436,1
10	Նույնը ծծումբը փոխարինած 1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> կուլչեղանով	360,08	360,08	—	360,08	4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	39,92	363,9	363,9	—	363,9	550,0	186,1

Ծծմբի օքսիդացուած կալցիզանից և ձմեռային փոշուց SO<sub>2</sub> մզում

Աղյուսակ 5

Բակտերիաներ	Մանդառու միջավայրեր									
	Հանքային		Չարանկի հողի մզվածք առանց դեքստրոզի		Չարանկի հողի մզվածք դեքստրոզով		Աղուա հողի մզվածքն առանց դեքստրոզի		Աղուա հողի մզվածք դեքստրոզով	
	1 գր ձմուռից	1,5 գր կալցիզանից	1 գր ձմուռից	1,5 գր կալցիզանից	1 գր ձմուռից	1,5 գր կալցիզանից	1 գր ձմուռից	1,5 գր կալցիզանից	1 գր ձմուռից	1,5 գր կալցիզանից
Bact. A	7,92	5,95	1,63	1,63	16,78	7,35	31,48	8,52	64,03	39,56
Bact. B	9,26	3,90	5,72	1,8	7,25	3,44	29,54	8,50	47,7	39,54
Bact. F	23,45	9,8	13,87	5,72	18,78	10,72	31,31	23,22	64,03	39,38
Bact. Armentacum	11,02	5,88	—	—	20,41	12,25	26,48	31,38	113,01	51,81
Strept. Aquilificus	14,9	8,98	12,25	1,47	13,88	—	31,40	8,42	96,70	28,11
Bact. C	14,07	5,88	12,24	2,45	15,51	7,35	23,21	8,24	64,03	31,48
Bact. D	9,76	7,02	10,57	2,40	13,38	7,35	39,54	6,89	96,78	15,06
Bact. E	10,24	8,16	9,19	3,41	13,88	7,30	23,22	15,06	39,44	23,32

սիրությունը հիշյալ մեթոդներով չի սպասվում: Կան շատ կարևոր պրոցեսներ, որոնց ուսումնասիրությունը նույնպես անհրաժեշտ է: Այդպիսի պրոցեսներից են օրինակ, ազոտի ասիմիլացումը, դենիտրիֆիկացումը, դեսուլֆոֆիկացումը և այլն, որոնց հաշվառման մեթոդները նույնպես ունեն բացեր և այդ բացերի պատճառով հաճախ հնարավոր չի լինում հողում ճիշտ որոշել հիշյալ պրոցեսների ինտենսիվությունը: Անհրաժեշտ է այս ուղղությամբ ևս աշխատանքներ ծավալել, որոնք, անկասկած, տեսական և գործնական խոշոր նշանակութուն կարող են ունենալ: Կարող ենք հույս հայտնել, որ ամեն անգամ ուսումնասիրությունը կազմակերպելիս նկատի կառնվի ուսումնասիրության օրեկա հանդիսացող հողի աննդաբար ռեժիմը: Ինչպես տեսանք, այդ հանգամանքը խոշոր նշանակութուն ունի ճիշտ եզրակացություններ անելու համար:

Հայկական ՍՍԻ ԳԱ Միկրոբիոլոգիայի սեկտոր

ЛИТЕРАТУРА

A. Калужский—(1928) Сера в качестве сопутств. удобр. Изв. Сарат. с/х. Ин-та, т. 4, вып. 1, стр. 99.  
 A. Калужский—(1926) Элементарная сера в качестве сопутств. удобр. при фосфорите. Науч. Агр. Ж. № 10, стр. 627.  
 A. Калужский—(1927) Влияние серы на азотистое и фосфорновислое питание растений. Науч. Агр. Ж. № 10, стр. 643.  
 A. Калужский—(1928) Влияние серы на минерализацию орг. азота почвы. Научн. Агр. Ж., № 11, стр. 731.

- С. Костичев, А. Шелухомова и О. Шульгина—(1926) Микробиол. характеристика южных почв. Азотный режим почв южного берега Крыма. Тр. Всес. Ин-та с/х микробиол., т. III, вып. 1, стр. 5.
- С. Костичев, А. Рыскальчик О. Швецова—(1926) Хим. исслед. над связыванием молекулярного азота микробом *Azotobacter agilis*. Тр. Всесоюзн. Ин-та с. х. микробиол., Т. III, вып. 1, стр. 91.
- Е. И. Мишустин и М. А. Мессинева—(1933). Осмотич. давл. в клетке почвенных микробов и связи с их приспособлением к климату. Микробиол., т. II, вып. 1, стр. 63.
- А. К. Паносян—(1940) Окисление серы и серного колчедана в засоленных и незасоленных почвах Арм. ССР и сульфификаторы солончак. почв. Ереван, Арм. ГИЗ.
- А. К. Паносян—(1944) Новый метод опред. интенсивности процесса аммонификации почв. ДАН Арм. ССР 1, 63 стр. 27.
- А. К. Паносян—(1945) Влияние концентрации солей (хлоридов) на осмотич. давление бактер. клетки. ДАН Арм. ССР, т. III, вып. 4, стр. 107.
- Н. Г. Холодный—(1935). Методы непосредств. наблюд. почвенной микрофлоры. Микробиол., т. IV, вып. 2, стр. 153.
- Н. К. Худяков—(1926) Сельскохозяйственная микробиология. Москва-Ленинград.
- Beijerinck M. W.— (1891) Die Bacterien der Papilionaceenknäuelchen, Boten Ztg. (1888) XLVI, pp. 725,741,757, etc. „Künstliche Infektion von *Vicia Faba* mit *Bacillus radicicola*, Ernährungsbedingungen dieser Bakterie“, *ibid.* (1890) XI VIII, s. 837: «Over Ophooping van atmosferische Stickshtod in culturen van *Bacillus radicicola*, verse en Mededeel. d. Akad. von Wesensch. Amsterdam Afd. Naturkunde, VIII (8) S. 460.
- Lemmermann O.—(1934) Methoden für die Untersuchung des Bodens. B. I, und II.
- Lipman C. B.—(1903—1904) Experiments on the transformation and fixation of nitrogen by bacteria. N. J. Agr. Exp. sta. Ann. Rpt. 24, p. 217 and 25, p. 247.
- Lipman C. B. (1909) Toxic and antagonistic effects of salts related to ammonia formation by *B. subtilis*. Bot. Gaz. 48 p. 105.
- Lipman C. B. and Sharp L. T. (1912). Toxic effects of alkali salts in soils on soil bacteria. III Nitrogen fixation. Zentr. f. Bakter. II Abt., Bd. 35. S. 647.
- Lipman C. B. (1912 a) Toxic effects of alkali salts in soils on soil bacteria. I-Ammonification, II-Nitrification. Centr. f. Bact. II Abt., Bd. 32, S. 58. Bd. 33, S. 305.
- Lipman C. B. and Mc'Lean H. C. (1916) Sulfur oxidation in soils, its effect on the availability of mineral phosphates. Soil Sci. V. II, № 6, P. 499.
- Lipman C. B. and Waksman S. A. Joffe J. S. (1921), The oxidation of sulfur by soil microorganisms. Soil Sci. V. 12, p. 475.
- Löhnis F. (1905) Beiträge zur Kenntnis der Stickstoffbakterien. Centr. f. Bakter. II Abt., Bd. 14, № 18/20, S. 582.
- Löhnis F. und Westermann T. (1908) Ueber Stickstofffixierende Bakterien. IV Centr. für Bakter. II Abt., Bd. 22, № 7/10 S. 234.
- Löhnis F. (1920) Landwirtschaft. Bakteriologisches Practicum. Zweite Auflage.
- Waksman S. A. and Curtis R. (1916) The actinomyces of the soil. Soil Sci. v. I, p. 99.
- Waksman S. A. (1919) Cultural studies of species of Actinomyces. Soils Sci. v. I, p. 71.
- Waksman S. A. (1922) Microorganisms concerned in the oxidation of sulfur in the soil. V. Bacteria oxidizing sulfur under acid and alkali conditions. Jour. Bact. v. 7, p. 609.
- Waksman S. A. and Joffe J. S. (1922) Thiobacillus thiooxidans sulfuroxidizing organism isolated from the soil. Jour. Bact. V. 7, p. 239.
- Waksman S. A. and Joffe J. S. (1922). The Jour. of Biol. Chem. v. LI.
- Winkler L. W. (1920) Zeit. f. angew. Chemie 30, I, S. 311 und Berl-Lunge. Chemisch-techn. Untersuchungsmethoden. 7 Auflage Bd. I. S. 504.
- Winogradsky S. W. (1883) Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. I. Schwefelbakterien. Leipzig, Ann. Inst. Past. 3, № 2.

- Winogradsky S. W. (1890) Sur les organismes de la nitrification. Compt. Rend. de l'Acad. des Sci. T. 110, № 19, p. 1013.
- Winogradsky S. W. (1893) Sur l'assimilation de l'azote gazeux de l'atmosphère par les microbes, Compt. Rend. Acad. Sci. T. 116, p. 1385.
- Winogradsky S. W. (1925) Sur une méthode pour apprécier le pouvoir fixateur de l'azote dans besterres. Compt. Rend. Acad. Sci. T. 180, № 10, p. 711.
- Winogradsky S. W. (1933) Etudes sur la microbiologie du sol nouvelles redierches sur les organismes de la nitrification. Ann. de l'Inst. Pasteurs T. 50 № 3, p. 350.

## О методах изучения микробиологических процессов почвы

### Резюме

Проведенные нами контрольные и сравнительные опыты показали следующее:

1. Для учета как общего количества микроорганизмов почвы, так и микроорганизмов отдельных физиологических групп должны быть использованы среды, приготовленные из вытяжки исследуемой почвы.

2. Интенсивность аммонификации должна определяться в условиях исследуемой почвы при помощи предложенного нами аппарата для аммонификации.

3. Нитрификационная способность почвы также должна определяться в условиях исследуемой почвы при помощи того же аммонификационного аппарата, причем в данном случае к нему присоединяется бюретка с 15%-ым аммиачным раствором. Таким образом аммиак переводится в почву, где при условиях нормальной аэрации он, будучи использован для жизнедеятельности нитрификационных бактерий, быстро окисляется и превращается в нитраты, которые легко могут быть определены.

4. Для определения интенсивности окисления серных соединений в процессе жизнедеятельности серо-бактерий почвы (сульфификация) должны быть используемы питательные среды, приготовленные из вытяжки исследуемой почвы с прибавлением органического вещества (декстрозы).

Пользование средами, приготовленными из минеральных веществ даже с прибавлением декстрозы, не дает ясной картины интенсивности сульфификации почвы.

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Т. М. Меткова

Новый вариант циклопа из озера Севан

*Cyclops strenuus sevani* var. n.

Группа циклопов, объединяемая под названием *Cyclops strenuus* Fish., населяет большую часть земного шара и обладает при этом огромной амплитудой экологической приспособляемости. *C. strenuus* указывается в водоемах далекого севера, южных областей, высокогорий и равнин, из глубоких больших озер, прудов, пересыхающих весенних луж, болотистых водоемов и даже колодцев. „Самое частое название, которое мы встречаем почти в каждой работе по пресноводному планктону, является *Cyclops strenuus*“,—говорит Козминский (*Kozminski*, 1934). Еще Шмейль (*Shmeil*, 1892) в своей большой сводке по пресноводным веслоногим характеризовал *C. strenuus* как очень варьирующий вид и охватил под этим названием многочисленные формы циклопов. Однако, некоторые авторы считали недопустимыми столь растянутую границу вида (*Sars*, *Lillyeborg*) (*Sars*, *Lillyeborg*). Ревизия систематики циклопов группы *strenuus* стала неизбежной, а потому за последние 15—20 лет появляется целый ряд работ (*Жоска*, *Rzoska*, 1930, 1932, *Козминский*, 1924, 1933), дающих четкую дифференцировку этих циклопов, полученную в результате обработки материалов „чувствительным“ (*Козминский*, 1932) методом вариационной статистики. Особенно обстоятельным трудом в этом отношении является работа *Козминского* (1936), где дано описание методики и результатов исследования *Cyclops* группы *strenuus*.

О севанском *Cyclops strenuus* до сего времени были лишь указания в работе *Амелиной* (1929), в которой он был отнесен к var. *abyssorum*. С целью проверки этого определения и выяснения более точно систематического положения севанской формы среди многочисленных вариантов *Cyclops strenuus* нами, еще в 1939 г., был обработан соответствующий материал из озера Севан методом вариационной статистики (по типу вышеуказанной работы *Козминского*, 1936).

Измерению подверглись 50 экземпляров самок с яйцевыми мешками. В измерение вошли: длина отдельных члеников цефалото-

ракса, длина отдельных члеников абдомена (I—IV), длина частей фурки, длина щетинок фурки, ширина фурки, ширина отдельных сегментов цефалоторакса (I, IV, V), ширина одного сегмента абдомена, длина одной антенны, длина конечных щетинок IV пары плавательных ножек и длина щетинок V пары рудиментарных ножек. Также подсчитано количество яиц в яйцевых мешках. Измерения сделаны с помощью винтового окулярмикрометра.

Из абсолютных величин признаков было составлено 33 индекса (кроме общей длины тела и количества яиц в яйцевых мешках, взятых в абсолютном значении) и вычислены их основные вариационно-статистические величины; проведено сравнение этих статистических величин с данными таблицы Козминского (1936) по многочисленным вариететам *Cyclops strenuus*. Сравнение показало наибольшую близость севанской формы к var. *vranae* Kozm. и var. *abyssorum* Sars. Ниже приводим таблицу 1 с основными вариационно-статистическими величинами для севанской формы var. *vranae* и var. *abyssorum* (для двух последних—из таблицы в работе Козминского, 1936). Для большей ясности цифровой материал представляем графиками (рис. 1), где изображены  $M+\sigma$  22-х индексов этих 3-х форм. По индексам 14, 15, 16, 17, 25, 26, 27, 28, 29 и 33 для var. *vranae* у Козминского данных нет, из графика они опущены. Также графически не представлены признаки 1—общая длина тела и 32—количество яиц в яйцевых мешках, как признаки, подверженные значительным сезонным изменениям у одной и той же формы.

Жоска (1930) при биометрическом изучении вариететов группы циклопов в *C. strenuus* s. lat. из Луницкого озера и водоемов в области Познани оперировал только с 9 индексами, по которым и шло сравнение различных циклопов. Для самок были взяты индексы 13, 15, 18, 7, 24, 30, 8, 22, 34 (см. табл. 1). Сравнивая полученные им индексы с таковыми Козминского для идентичных форм, он нашел, что они очень сходны, но не вполне равны, ибо границы колебаний индексов не совпадают. Автор выделяет индексы „высокого систематического значения“, каковыми, по его мнению, являются индексы 18, 9, 24, 14 (см. табл. 1).

Обратимся к графическому изображению индексов сравниваемых форм циклопов. Как видно на рис. 1, мы имеем довольно большой ряд индексов, достаточно отличающих друг от друга эти три формы var. *vranae*, var. *abyssorum* и севанский циклоп. К этим индексам принадлежат:

#### в % длины тела

2. Длина антенны I пары. 3. Ширина цефалоторакса.
4. Ширина IV сегмента цефалоторакса. 7. Длина фурки.
8. Длина апикальной внутренней щетинки фурки.
9. Длина апикальной внутренней средней щетинки фурки.

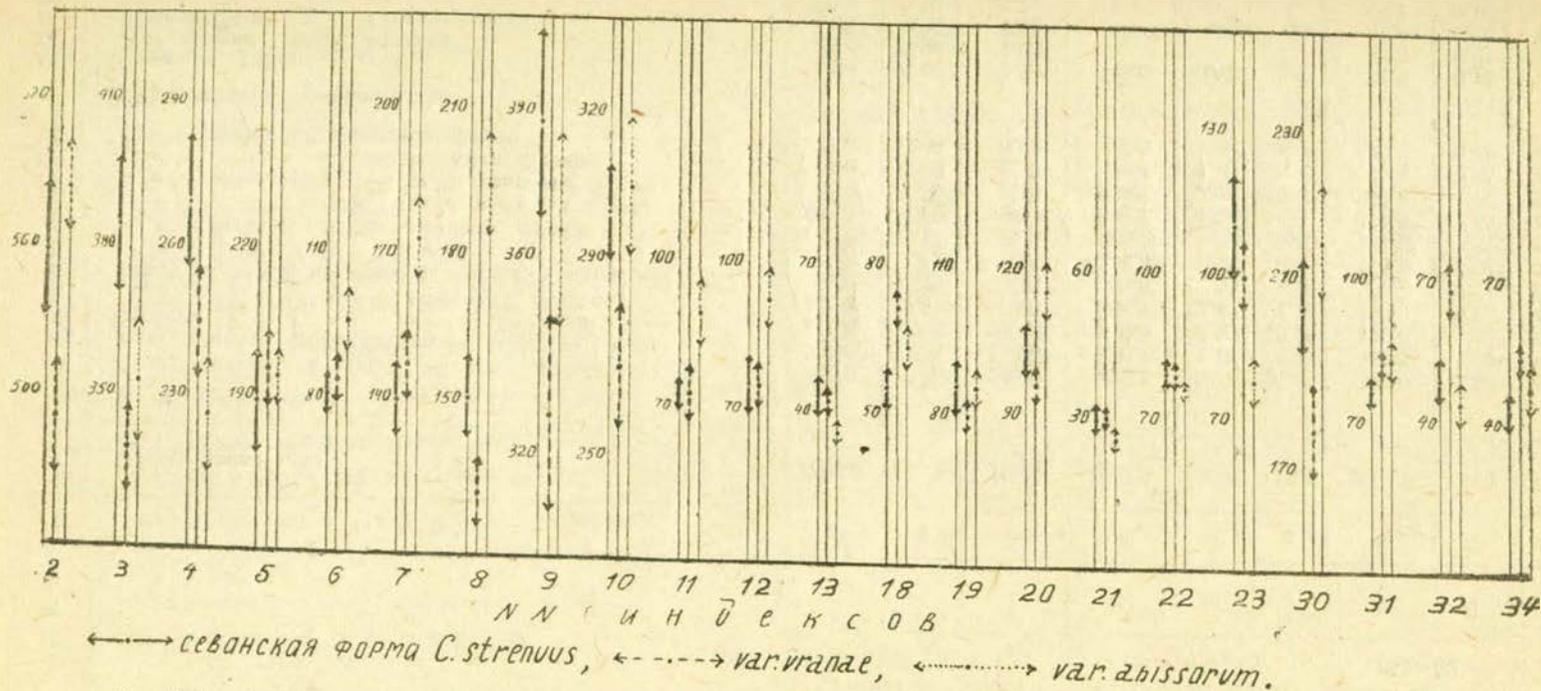


Рис. 1. Графическое изображение индексов (M+σ) севанской формы *Cyclops strenuus* и v. v. *vranae* и *abyssorum*

Таблица 1

Основные вариационно-статистические элементы для севанского *Cyclops strenuus*, *C. str. var. vranae* и *C. str. var. abyssorum* (последние по Козминскому). Самки.

Ж. № п/п.	ИНДЕКСЫ	Севанский <i>Cyclops strenuus</i> (50 экз.)			<i>C. str. var. vranae</i> (9—16 экз.)			<i>C. str. var. abyssorum</i> (52—53 экз.)		
		М	m	σ	М	m	σ	М	m	σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Общая длина тела	1769.0	15.5	108.5	1894.5	36.5	115.4	2004.2	16.4	119.4
2	<i>B</i> ‰ длины тела									
2	Длина антенны 1 пары	559.0	7.77	26.00	492.7	5.77	21.6	585.0	2.26	16.50
3	Макс. ширина цефалоторакса	385.0	1.88	13.20	340.2	2.18	8.73	353.5	1.58	11.50
4	Ширина IV с.	270.5	2.63	12.0	215.8	3.50	10.60	228.9	1.48	10.80
5	» V с.	190.2	2.91	9.60	196.7	2.40	7.30	195.0	0.70	5.32
6	Длина апикальн. щетинки на 2-м чл. V пары ног.	82.0	0.49	3.46	85.0	1.36	4.29	96.7	0.76	5.53
7	» фурки	140.8	1.02	7.20	148.3	1.62	6.48	174.3	1.05	7.64
8	» апикальн. внутр. щетинки фурки	152.0	1.17	8.30	133.2	1.60	6.40	195.2	1.31	9.52
9	» » внутр. средн. щетинки фурки	387.8	2.69	19.00	328.7	4.54	18.2	366.3	2.63	19.00
10	» » внешн. средн. щетинки фурки	199.6	1.50	9.15	268.9	3.04	12.20	305.6	1.77	12.90
11	» » внешн. щетинки фурки	74.0	0.38	2.20	74.4	1.18	4.72	90.4	0.85	6.17
12	» дорзальной щетинки фурки	76.0	0.69	4.76	76.0	1.08	4.17	93.6	0.68	4.92
	<i>B</i> ‰ длины цефалоторакса									
13	Длина абдомена	41.4	0.40	2.80	43.0	0.57	1.81	31.5	0.15	1.08
14	Макс. ширина цефалоторакса	55.8	0.28	1.99	—	—	—	48.3	0.21	1.50
15	Ширина IV с.	31.6	0.26	1.82	—	—	—	31.0	0.20	1.46
16	» V с.	26.4	0.10	0.71	—	—	—	26.7	0.10	0.72
17	Длина антенны 1 пары	77.2	0.29	2.06	—	—	—	80.0	0.32	2.31
	<i>B</i> ‰ макс. ширины IV с. цефалоторакса									
18	Ширина IV с. цефалоторакса	65.0	0.49	3.46	72.8	1.00	2.90	64.1	0.47	3.42

19	<i>B</i> % ширины IV с. цефалоторакса	86.3	0.65	4.60	80.0	0.90	2.60	86.4	0.88	2.74
	Ширина V с. цефалоторакса									
20	<i>B</i> % длины I с. абдомена	104.3	0.58	4.10	96.9	0.85	3.20	116.2	0.71	5.20
	Макс. ширина I с. абдомена									
	<i>B</i> % длины фурки									
21	Длина I отрезка фурки	30.0	0.26	1.82	31.0	0.24	0.95	26.5	0.15	1.10
22	» II »	79.7	0.29	2.08	79.2	0.35	1.40	77.0	0.14	1.00
23	Длина всех сегм. абдомена	110.6	1.39	9.84	100.6	1.48	5.94	78.8	0.59	4.28
24	Ширина фурки	16.6	0.15	1.08	16.5	—	—	12.3	0.12	0.86
25	Длина апикальн. внутр. щетинки фурки	10.70	0.82	5.80	—	—	—	112.7	0.85	6.11
26	» » » среди щетинки фурки	276.5	1.51	16.5	—	—	—	210.7	2.21	15.50
27	» » » внешн. среди щетинки фурки	214.3	1.77	12.45	—	—	—	175.4	1.55	11.3
28	» » » щетинки фурки	52.4	0.31	2.18	—	—	—	52.1	0.42	3.04
29	» дорзальной щетинки фурки	53.8	0.42	2.98	—	—	—	53.8	0.50	3.67
	<i>B</i> % длины апикальн. внешн. щетинки фурки									
30	Длина апикальн. внутр. щетинки фурки	204.0	1.27	9.05	179.1	2.76	8.74	217.2	1.55	11.33
	<i>B</i> % длины апикальн. внутр. щетинки фурки									
31	Длина апикальн. внешн. среди щетинки фурки	77.2	0.38	2.30	82.5	0.61	1.93	89.6	0.37	2.88
	<i>B</i> % длины апикальн. щетинки V п. ног.									
32	Длина щетинки I чл. V п. ног.	50.1	0.52	3.66	67.6	1.55	4.90	54.2	0.47	3.43
33	» спинальн. щетинки V п. ног.	17.9	0.11	0.74	—	—	—	23.2	0.42	3.07
	<i>B</i> % длины конечн. внутр. щетинки IV п. плават. ног.									
34	Длина конечн. внешн. щетинки IV п. плават. ног.	43.3	0.31	2.19	53.6	0.57	2.28	47.7	0.54	3.90
35	Количество яиц	13.0	0.33	2.34	12.4	—	—	21.5	0.83	7.45

- В % длины I сегмента абдомена.
18. Ширина IV сегмента цефалоторакса.  
В % длины фурки.
23. Длина всех сегментов абдомена.  
В % длины внешней апикальной щетинки.
30. Длина апикальной внутренней щетинки.  
В % длины фурки.
32. Длина II отрезка фурки.  
В % длины конечной внутренней щетинки IV пары плавательных ног.
34. Длина конечной внешней щетинки IV пары плавательных ног.
- По вышеперечисленным индексам отличие севанского *C. strenuus* от var. *vgranae* и var. *abyssorum* выступает совершенно отчетливо.

Совпадающими у трех форм являются индексы 21, 22, 31. Мы их считаем индексами, не имеющими систематического значения. В индексах 6, 11, 12, 13 севанская форма *C. strenuus* сходна с var. *vgranae* в 5, 11, 19—с var. *abyssorum*. Эти признаки можно отнести к менее характерным.

Чтобы убедиться в наличии среди длинного ряда индексов наиболее характерных в систематическом отношении и не имеющих такового значения, мы провели сравнение севанского *C. strenuus* с циклопом из группы *strenuus*, описанного Козминским (1927, 1932) из Лунцкого озера, Татр и Высоких Альп, под названием *Cyclops tatricus*. В результате получили подтверждение не только существованию тех и других, но и наличию тех же комплексов индексов, имеющих большое систематическое значение и не имеющих его.

Для большей уверенности в разграничении этих родственных форм циклопов мы высчитали дифференцию между индексами по формуле  $(M_1 - M_2) : \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$  методом, широко применяемым в таких случаях в ихтиологии (см. табл. 2)

Различие по формуле  $(M_1 - M_2) : \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$  между севанским *C. strenuus* и обоими вариантами наблюдается в индексах 1, 3, 8, 9, 18, 20, 24, 31, 32, 33, 35 и колеблется в пределах 5—25. Отдельно, между севанским *C. strenuus* и var. *abyssorum* оно является наибольшим и в подавляющем числе индексов (3, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 18, 21, 24, 25, 27, 28, 32, 34) достигает 11—25. Меньшее расхождение между севанским *C. strenuus* и var. *vgranae*. Только в 4-х индексах (3, 9, 18, 35) оно достигает 11—18, в большинстве других (1, 8, 18, 19, 20, 24, 31, 32, 33, 35) составляет 5—9.

Таким образом, биометрический анализ материала показал, что севанский *C. strenuus* не является ни var. *vgranae*, ни var. *abyssorum*, хотя по внешнему виду несколько напоминает var. *vgranae*, описанный Козминским из озера Врана на острове Херзо в Адриатическом море.

Таблица 2

Дифференция между индексами севанского *C. strenuus* и вариантов *vranae* и *abyssorum*.

№ № индексов	$(M_1 - M_2) : \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	
	Севанский <i>C. strenuus</i>	Севанский <i>C. strenuus</i>
	<i>C. str. var. vranae</i>	<i>C. str. var. abyssorum</i>
1	5,1	9,6
3	18,0	12,9
6	2,1	5,6
7	3,8	17,3
8	9,4	24,6
9	11,0	5,7
10	9,3	2,7
11	0,3	11,0
12	1,3	17,6
13	1,7	11,0
14	—	21,4
17	—	6,5
18	13,4	11,9
19	5,5	0,1
20	7,2	5,3
21	2,8	12,4
22	1,1	8,3
24	4,9	14,4
25	—	22,3
26	—	4,9
27	—	25,2
28	—	16,7
31	8,1	6,7
32	7,9	11,9
33	4,7	7,0
34	—	12,3
35	16,0	9,5

У севанского *C. strenuus* V сегмент цефалоторакса и генитальный сегмент сходны в очертании с таковыми *var. vranae* (рис. 2). II сегмент заканчивается позади с боков тупо, III—IV сегменты позади с боков вытянуты углами книзу, несколько напоминая *C. taticus*. Длина фурки также близка к *var. vranae*, но ветви ее расходятся слабее. Севанский *C. strenuus* отличается более длинными передними антеннами и относительно широкими I—III сегментами цефалоторакса по сравнению с *var. vranae*. Последний уступает севанскому *C. strenuus* и в длине щетинок фурки (апикальной внутренней, апикальной внутренней средней, апикальной внешней средней).\*

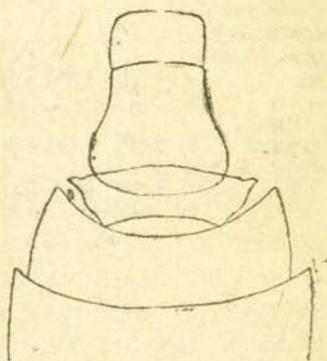


Рис. 2. Три последних членика цефалоторакса и генитальный сегмент *Cyclops strenuus var. sevanii*.

\* В предыдущей работе (Мешкова, 1941) мы не имели возможности подробно рассмотреть отношение между севанским *C. strenuus* и указанными выше вариантами и установить его место среди вариантов группы — *strenuus*. Мы считали ее, по некоторому сходству, близкой к *var. vranae*.

В заключение мы можем сказать, что в озере Севан *Cyclops strenuus* образовал свой особый вариант—*var. sevani*.

*Cyclops strenuus var. sevani* очень широко распространен по всему озеру, встречаясь и в районе максимальных глубин и на литорали до уреза воды. В вертикальном распределении также не ограничивается какими-либо слоями воды; его можно встретить от самого поверхностного слоя до дна в районе максимальных глубин Севана, однако, с максимальной плотностью населения в средних слоях воды. Самцы имеют тенденцию к скоплению в нижних слоях воды. Суточные вертикальные миграции совершаются и самками и самцами, но выражены много слабее, чем у других представителей планктонных *Copepoda* Севана (Мешкова, 1941). В планктоне находится весь год, но имеет два годовых максимума развития: первый—в июле-августе, мощный, второй—в январе, значительно слабее выраженный. Аналогичное наблюдение сделано Рутнером (*Ruttner*, 1929) над *C. strenuus* Луницкого озера. Годовой цикл в пелагиали озера Севан представлен в числах таблицы 3.

Таблица 3

Колебание количеств *Cyclops strenuus var. sevani* в течение года  
(под. кв. м поверхности, гл. 78 м).

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII
Общее число самок	12040	4440	3000	2640	5880	41900	32440	15400	10200	9400	5280
Из них: самок с яйцев. мешками	1840	1200	600	840	1440	1440	4000	1440	600	600	840
Число самцов	3840	1840	2040	1440	3860	9500	17440	8040	2040	4300	3800
Всего	15880	6280	5040	4080	9740	50900	49840	23440	12240	13700	9120

В предыдущей работе (Мешкова, 1941) мы говорили о количественном минимуме этого циклопа в Севане в период март—апрель. В пелагиали действительно минимальные количества *C. strenuus* наблюдались в марте—апреле; таким образом, здесь можно говорить о годовом минимуме. Но, наоборот, в прибрежном районе (вплоть до уреза воды) в это время наблюдалось большое скопление циклопов, в том числе размножающихся самок. Можно предполагать, что это скопление циклопов в прибрежном районе является результатом горизонтальных миграций, происходящих под влиянием каких-то неблагоприятных условий в пелагиали в это время и в первую очередь, повидимому, под влиянием неблагоприятных условий питания (слабый процесс детритообразования ввиду

низких температур воды и наличия в планктоне почти исключительно диатомовых *Asterionella Stephanodiscus*, *Cyclotella*, почти не годных для питания). Обладая большой подвижностью, по сравнению с другими представителями севанского зоопланктона, этот циклоп и ищет более благоприятные в пищевом отношении места. Весной и летом под раздражающим влиянием света *C. strenuus* var. *sevani* вынужден уходить в районы значительных глубин.

Размножение *C. strenuus* происходит в течение всего года, наиболее интенсивно — в августе. Количество самок в планктоне всегда значительно превышает количество самцов.

Сезонные вариации (изменение величины некоторых морфологических признаков животного под влиянием сезонных изменений), неоднократно наблюдающиеся у *C. strenuus* разными авторами (*Hartmann*, 1917, Жоска, 1927 и другие), имеют место и у севанского циклопа. Ниже приводим результаты исследования сезонных вариаций у *C. strenuus* Севана, проведенных по типу исследований Жоска (1927).

В качестве материала были взяты только самка с яйцевыми мешками (таким образом одинаковый возрастной материал) из проб каждого месяца, за период с ноября 1936 г. по сентябрь 1937 г. В среднем было измерено по 20 экземпляров самок в каждом месяце. Измерению подвергались: 1) общая длина тела вплоть до прикрепления щетинок фурки, 2) длина 4-х щетинок фурки. Также подсчитано количество яиц в яйцевых мешках у каждой самки. Измерение производилось под микроскопом с помощью винтового окулярмикрометра. Результаты представлены графически на рис. 3.

Кривые графика показывают, что в течение года как длина тела и щетинок фурки, так и количество яиц в яйцевых мешках самок подвержены значительным колебаниям, причем подъемы и спады в ходе кривых в основном совпадают для всех признаков. Подъемы соответствуют летнему (июнь), спады — зимнему (декабрь — февраль) времени. Контраст между животными холодного и теплого времени бросается в глаза еще резче, если, поставив рядом, сравнить два столбца величин, соответствующих животным декабря и июня.

	3/XII—1936 г.	3/VI—1937 г.
Общая длина тела животного	1.97 мм	2.29 мм
Длина щетинок фурки	I 0.122	0.156
	II 0.512	0.592
	III 0.655	0.761
	IV 0.255	0.302
Количество яиц в яйцевых мешках . . . . .	11.5 шт.	16.7 шт.

Для сравнения обратимся к работе Жоска, который при исследовании сезонных вариаций у *C. strenuus* взял материалы из 2-х очень различных водоемов: из мелководного Утиногo пруда зоологического сада в Познани и из субальпийского озера около Лунца.

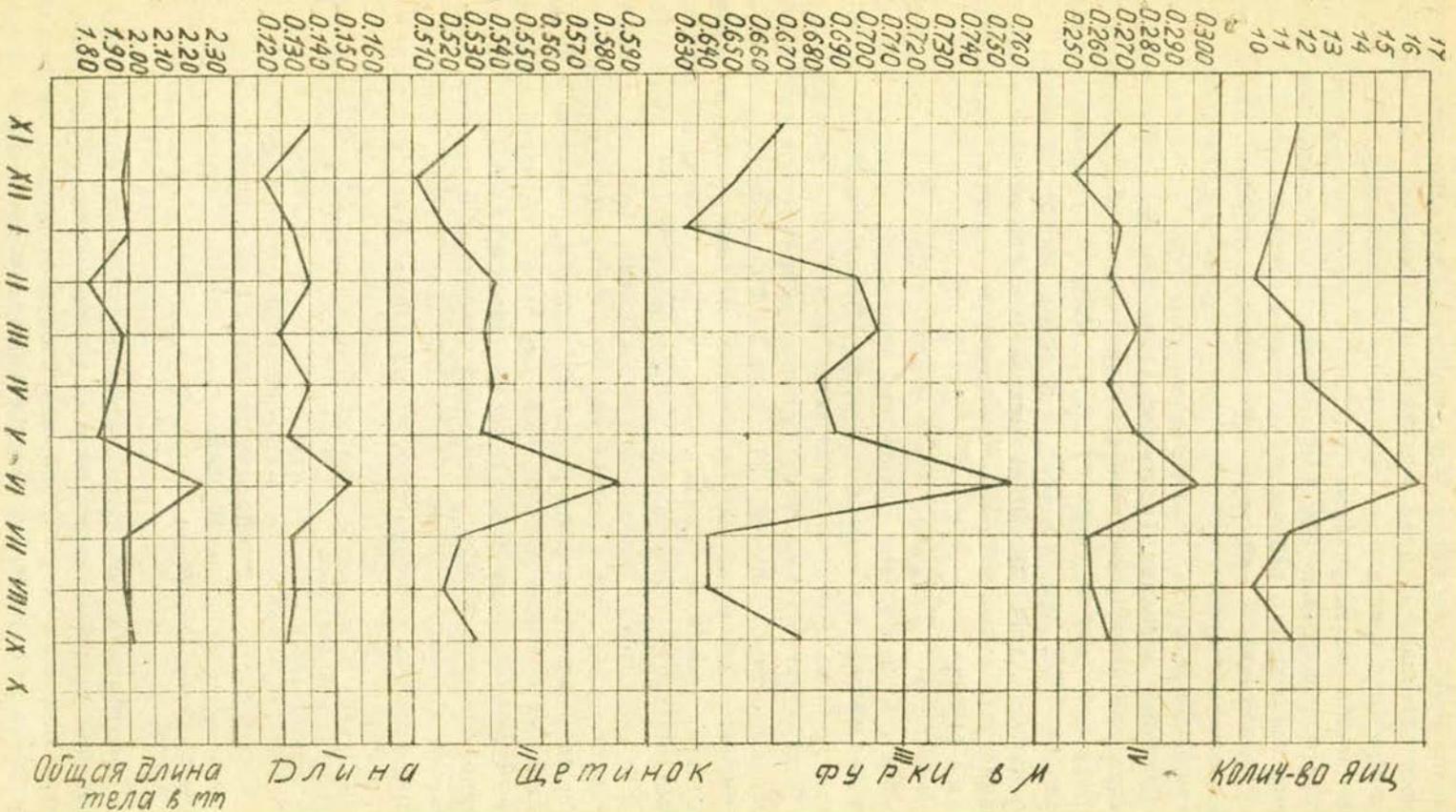


Рис. 8. Кривые величин некоторых морфологических признаков у *Cyclops strenuus* var. *Sevani* в течение года.

Максимумы и минимумы наличия в планктоне взрослых особей циклопа в этих водоемах не совпадают. У циклопа Познанского пруда максимум наблюдается зимой, минимум—летом. У циклопа Лунцкого озера, наоборот, максимум падает на лето, минимум—на зиму. Последнее совпадает с положением в Севане.

Сравнивая кривые Жоска с нашими, не трудно заметить, что кривые нашего циклопа совпадают с таковыми для циклопа Лунцкого озера, у которого увеличение размеров указанных морфологических признаков и увеличение количества яиц в яйцевых мешках самок соответствует теплоте времени года, уменьшение—холодному; у циклопа Познанского пруда, наоборот, зимние генерации обладают большими величинами этих морфологических признаков и большим количеством яиц, нежели летние экземпляры.

Сходство в сезонных вариациях между *C. strenuus* озера Севан и Лунцкого озера объясняется сходством, в первую очередь, температурных условий обоих водоемов; условия в Познанском пруде, конечно, являются совершенно иными.

На вопрос, оказывают ли влияние на величину индексов у *Sopropoda* сезонные вариации, дает ответ Жоска (1930). Он сравнивал *C. strenuus* из проб разного времени года—весны и лета или осени, т. к. в эти периоды года наблюдалась наибольшая морфологическая дифференция. Материалами служили циклопы из Познанского Утинного пруда и Батинского озера. Общая величина тела циклопов в указанных водоемах была:

<i>C. strenuus</i> Fischer		<i>C. vicinus</i> Uljanin	
20—V 1925 г.	1.743 мм	16—IV 1924	1.460 мм
25—VIII 1925 г.	1.582 мм	1—IX 1923	1.252 мм

У обоих видов отмечается уменьшение общей величины тела животного летом, но автор указывает, что если принимать во внимание  $\pm$ , то различие в величине летних и весенних экземпляров будет незначительным. Сезонные изменения других морфологических деталей являются очень малыми и сглаживаются совсем при учете  $\pm \sigma$ .

У *C. strenuus* var. *sevani*, как мы уже указывали выше, наблюдается увеличение общей длины тела летом и уменьшение ее зимой. Так, в июне общая длина тела составляла 2.290 мм, в феврале 1.889 мм. В одновременном материале она колебалась между 1.311—2.009 мм. Различие в величине летних и зимних животных также будет сглажено при учете  $\pm \sigma$ .

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Амелина Л. Д.—Copepoda Севанского озера. Тр. Севан. Озерн. станции, II, вып. 3, 1929.
- Kozminski Z.—Über die Systematische Stellung von «Cyclops strenuus» aus den Gebirgsseen. Arch. Hydrobiol. i. Ryb. T. VI, 1932
- Kozminski Z.—Über die ökologische Verteilung einiger limnetischer Cyclopiden in den Wygryseen. Verhandl. d. Intern. Vereinig. f. angewandte Limn., Bd. VI, 2, 1934.
- Kozminski Z.—Morphometrische und ökologische Untersuchungen an Cyclopiden der strenuus-gruppe. Intern. Revue. B. 33, H. 3—4, 1936.
- Мешкова Т. М.—Зоопланктон оз. Севан, 1941 (в печати).
- Мешкова Т. М.—Суточные миграции зоопланктона в оз. Севан. Изв. АрмФАН, № 3—4 (8—9), 1941.
- Ruttner F.—Das Plankton des Lunser Untersees seine Verteilung in Raum und Zeit während der Jahre 1908—1913 Intern. Revue. Bd. 23, H. 1—4, 1929.
- Rzoska Jul.—Einige Beobachtungen über temporale Grossenvariation bei Copepoden und einige andere Fragen ihrer Biologie. Intern. Revue, Bd. XVII, 1927.
- Rzoska Jul.—Biometrische Studien über die Variabilität einer Cyclopiden-gruppe (Cyclops strenuus S. lat. Arch. Hydrobiol. i. Ryb. T. V, 34, 1930.
- Schmeil O.—Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. I Teil: Cycloptidae. Bibl. Zoologica, II. 1892.

## Տ. Մ. Մեկուզա

## ՅԻԿԼՈՊԻ ՆՈՐ ՎԱՐԻԵՏԵՏ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻՑ

C. strenuus sevani var. n.

## Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սեանի Cyclops strenuus-ն առաջներում վերադրում էին var. abyssorum-ին (Ամելինա, 1929): Այդ ցիկլոպի բիոմորֆիկական մեթոդով մշակուածը ցույց տվեց նրա առանձնակիութունը, իբրև Սեանի ինքնուրույն վարիետետ—C. strenuus var. sevani.

Այդ տեսակը շատ լայն տարածված է ամբողջ լճում: Նրա ուղղաձիգ բաշխումը նույնպես չի սահմանափակվում որևէ շերտերով, ապրում է Սեանի մակերեսից սկսած մինչև մաքսիմալ խորութուններում: Ուղղաձիգ օրական միգրացիաները շատ ավելի թույլ են արտահայտված, քան Սեանի կենդանական պլանկտոնի այլ ներկայացուցիչների մոտ: Պլանկտոնի կազմում հանդիպում է ամբողջ տարին, սակայն ունի տարեկան երկու մաքսիմում՝ հուլիս-օգոստոսին և հունվարին: Բաղմանում է ամբողջ տարվա ընթացքում, բայց հուլիսին և օգոստոսին առավել ինտենսիվ կերպով: Սեզոնային վարիացիաներն արտահայտվում են որոշակի, այսինքն տարվա տաք ժամանակ նկատվում է մարմնի ընդհանուր երկարության, ֆուրկայի մաշերի երկարության, ձվապարկերում եղած ձվերի քանակի մեծացում, ձմռանը, ընդհակառակը, նկատվում է նրանց փոքրացում:

**ФИЗИОЛОГИЯ**

Г. П. Мушегян

**Влияние минеральной воды „Дилижан“ на функцию  
пищеварительных органов**

В четырех сообщениях (1—4) мы излагали материалы, полученные от действия дилижанской минеральной воды на сердечно-сосудистую систему и на гладкую мускулатуру. Эти работы дали нам возможность выяснить биологическое свойство указанной минеральной воды на различные биотесты.

Минеральная вода „Дилижан“ по химическому свойству, как известно, очень близко подходит к боржомской воде и к источникам Фашингена. Можно было бы сделать соответствующие выводы о целесообразности лечебного применения этого источника при ряде заболеваний желудочно-кишечного тракта и при нарушении обмена веществ, при которых вышеуказанные источники считаются показанными. Но такой подход к вопросу будет не верным, так как опыты показали, что каждый из этих источников в отдельности имеет особое воздействие на организм.

В настоящем сообщении мы поставили себе задачу, в условиях эксперимента, изучать влияние дилижанской минеральной воды на функцию органов пищеварительного тракта. Опыты ставились в Институте Физиологии АН Арм. ССР с разлитой бутылочной дилижанской минеральной водой и параллельно с водопроводной водой. Опыты проводились в некоторых сериях. Изучалось действие дилижанской минеральной воды: 1) на эвакуаторную и 2) секреторную функции желудка, 3) на секреторную функцию поджелудочной железы, 4) на желчеобразовательную и желчевыделительную функции печени.

**I. Влияние на эвакуаторную функцию желудка**

Влияние дилижанской минеральной воды на эвакуаторную способность желудка изучалось нами на двух собаках, имеющих желудочную фистулу (по Басову). Утром, натощак, снималась фистульная пробка, промывался желудок и через фистулу вводилась, с помощью воронки и резиновой трубки, вода (300—500 см<sup>3</sup>) и на резиновую трубку накладывался зажим. Через каждые 15 мин. зажим от-

крывался, остаток желудочного содержания выпускался, измерялся и снова вводился в желудок до конца опыта.

Для контроля ставились точно такого же характера опыты с водопроводной водой.

Приводим сводные таблицы типичных опытов этой серии (табл. 1, 2).

Таблица 1

Переход бутылочной минеральной воды „Дилижан“ из желудка в 12-перстную кишку. В желудок влито 500 см<sup>3</sup> воды T<sup>0</sup>—32 С.  
Собака „Севук“. Вес 19 кг.

№№ опытов	Дата	Количество жидкости, переход. в 12-перстную кишку в см <sup>3</sup> за 15 мин. промежутки					
		I	II	III	IV	V	VI
2	25/III—47 г.	250	175	20	40	10	
3	26/III—47 г.	200	150	45	55	40	
5	30/III—47 г.	285	105	60	30	15	
14	15/IV—47 г.	190	145	65	35	60	
16	19/IV—47 г.	200	110	70	40	45	30
17	21/IV—47 г.	240	100	50	20	20	60
21	28/IV—47 г.	125	150	85	52	50	30

Таблица 2

Переход минеральной воды „Дилижан“ из желудка. В желудок влито 500 см<sup>3</sup> воды. Собака „Крис“. Вес 24 кг.

№№ опытов	Дата	Количество жидкости, переход. в 12-перстную кишку в см <sup>3</sup> за 15 мин. промежутки					
		I	II	III	IV	V	VI
4	27/III—47 г.	240	70	85	25	35	40
7	2/IV—47	190	150	50	70	35	
10	6/IV—47	200	190	45	35	30	
22	2/V—47	190	160	25	45	60	15
24	4/V—47	180	140	75	20	50	30
26	7/V—47	160	155	80	70	20	10

Как видно из таблиц, дилижанская минеральная вода в первые 30 мин. быстро переходит в дуоденум, а в дальнейшем количество воды постепенно уменьшается и в конце V—VI порции (2—3 ч.) желудок окончательно опорожняется. Эти опыты, конечно, не отрицают частичное всасывание жидкости и из желудка. Контрольные опыты с питьевой водой показали, что желудок опорожняется сравнительно быстрее (1,5—2 ч.).

В следующей серии этих опытов мы исследовали действие минеральной воды „Дилижан“ на транспортировку пищевых веществ. Для этой цели у тех же животных ввели в желудок 200 см<sup>3</sup> молока с 200 см<sup>3</sup> минеральной водой, а для контроля—молоко с водопроводной водой. Полученные результаты показывают, что дилижанская минеральная вода замедляет транспортировку молока из желудка в кишечник.

## II. Действие на секреторную функцию желудка

Исследования этой серии проводились над собакой, имеющей изолированный малый желудок по Павлову. Животное помещалось в станок через 16—17 часов после кормления. Опыты были начаты с установления нормы желудочной секреции на естественный раздражитель. Для сравнения, в качестве единицы, взята секреция желудочного сока на еду 300 гр черного хлеба. Минеральная вода применялась до и после еды. Сок собирался и измерялся каждые 30 минут. Кислотность и переваривающая сила (по Метту) определялись отдельно в каждой порции. С целью выявления пилорического действия источника „Дилижан“ нами применялась смесь, состоящая из 300 гр черного хлеба и 300 см<sup>3</sup> мин. воды.

В таблице 3 приведены типичные опыты этой серии.

Таблица 3

Желудочная секреция собаки „Чулбар“. Изолированный желудок по Павлову

Пищевой раздраж.	300 гр хлеба		300 гр хлеба вместе с 300 см <sup>3</sup> мин. воды „Дилижан“								300 гр хлеба вместе с 300 см <sup>3</sup> во- дopов. воды	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№ № опыт.												
Часы												
1	4,1	3,8	7,2	6,3	6,9	6,8	5,8	6,1	6,3	7,1	4,5	4,2
2	3,3	3,0	6,4	5,1	5,0	5,1	5,0	5,2	4,7	6,2	3,4	3,3
3	2,5	2,1	4,6	4,2	4,1	3,8	4,1	4,2	3,2	4,7	2,6	2,6
4	1,4	1,3	2,7	3,1	3,2	2,6	3,0	3,4	2,1	3,6	1,8	1,8
5	0,8	0,5	1,2	1,2	1,6	1,1	1,6	1,8	1,2	1,8	1,2	1,0
6	0,3	0,1	0,6	0,4	0,7	0,3	0,4	0,7	0,4	0,7	0,6	0,4
Всего												
Средн. арифмет.	12,6		20,7								14,1	

Как видно из таблицы, желудочная секреция не испытывает каких-либо особых изменений. Секреция сохраняет характер, свойственный хлебному типу, лишь с той разницей, что „Дилижан“ с хлебом увеличивает волевой количественный эффект секреции. Таким образом, дилижанская минеральная вода, действуя со стороны пилоруса, стимулирует желудочную секрецию.

Переваривающая сила желудочного сока как в контрольных опытах, так и с хлебом и дилижанской минеральной водой дает высокие цифры в первом часу, повышается еще выше во втором и третьем; затем несколько падает, но все же до конца остается весьма значительной.

Что касается кислотности желудочного сока то она следует правилу Павлова-Котнера о параллелизме ее со скоростью секреции. В первом часу секреция кислотности выше (90—95 см<sup>3</sup> децинормальной щелочи), чем в контрольных опытах (в среднем 65—75 см<sup>3</sup> децинормальной щелочи), в последние часы секреция кислотности обычно одинакова с контрольными опытами (50—60 см<sup>3</sup> децинормальной щелочи).

Для сравнения сокогонного действия дилижанской минеральной воды применялась и водопроводная вода. Результаты этой серии опытов показывают, что у нашей собаки водопроводная вода вызывает умеренное повышение желудочной секреции (табл. 3).

Для выяснения влияния дилижанской минеральной воды со стороны дуоденума на желудочную секрецию ставилась следующая серия опытов. В желудок собаки вливалось 300 см<sup>3</sup> минеральной или водопроводной воды (контрольно), после чего, когда желудочные железы приходили в состояние покоя (1—1,5 ч.), давалось 300 гр черного хлеба. При таких условиях постановки опытов изолированный желудок нашей собаки сецернировал в среднем 7,5 желудочного сока, а после водопроводной воды—в среднем 11,7 (см. табл. 4).

Таблица 4  
Желудочная секреция собаки „Чулбар“. Изолированный желудок по Павлову

№№ опытов	Количество желудочного сока на 300 гр хлеба, съдаемого собакой.										
	Введение в желудок 300 см <sup>3</sup> минеральной воды „Дилижан“ спустя 1,5 часа										Введение 300 см <sup>3</sup> водопров. воды спустя 1,5 часа
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Часы											
1	3,7	3,1	4,1	3,8	2,8	3,2	3,7	4,4	3,5	4,1	3,8
2	2,4	2,2	3,2	3,0	2,1	2,5	2,8	3,7	2,8	3,7	3,1
3	1,2	1,5	2,2	2,1	1,3	1,4	2,0	2,8	2,0	2,8	2,6
4	0,7	0,4	1,4	1,2	0,6	0,9	1,5	1,7	1,3	1,2	1,1
5	0,1	0,0	0,5	0,3	0,0	0,2	0,4	0,7	0,5	0,6	0,4
Средн- арифмет.	7,5										11,7

Таким образом, дилижанская минеральная вода, действуя с поверхности слизистой 12-перстной кишки, оказывает тормозящее влияние на работу желудочных желез.

### III. Действие на секреторную функцию поджелудочной железы

Эта серия опытов ставилась над собакой, имеющей фистулу протока поджелудочной железы по Павлову. Сначала определялась секреция на нормальный пищевой возбудитель, состоящий из 250 гр мяса и 250 см<sup>3</sup> водопроводной воды. После установления нормы в желудок вводилось 250 см<sup>3</sup> мин. воды „Дилижан“ с 250 гр мяса.

Переваривающая сила трипсина определялась по Метту, а амвлаза—по Вольгемуту.

Ниже приводится один из типичных опытов с водопроводной водой.

Таблица 5

Секреция поджелудочной железы. Собака „Шарик“. Вес 16 кг. После дачи 250 гр мяса и 250 см<sup>3</sup> водопроводной воды.

Часы	Количество сока поджелудочной железы	Переваривающая сила по Метту	Переваривающая сила по Вольгемуту
1	12,4	6,2	4
2	17,3	8,4	7
3	11,2	5,2	6
4	7,1	4,4	3
5	3	3,4	3
Итого	51,0		

Как видно из таблицы, поджелудочная железа данной собаки дает характерную кривую отделения сока на принятие мяса. В течение второго часа кривая секреции поднимается и доходит до максимума в конце второго часа, а в дальнейшем происходит снижение секреции. Такую же картину дает и переваривающая сила протеолитического и амилитического ферментов этого сока.

Следующая серия опытов ставилась с минеральной водой. Ниже приводится один из типичных опытов с дилижанской мин. водой.

Таблица 6

Секреция поджелудочной железы. Собака „Шарик“. После выдачи 250 гр мяса и 250 см<sup>3</sup> минеральной воды „Дилижан“.

Часы	Количество сока поджелуд. железы	Переваривающая сила по Метту	Переваривающая сила по Вольгемуту
1	22,2	6,6	6
2	33,6	12,2	10
3	24,5	9,8	8
4	13,2	6,4	5
5	6,4	4,4	4
Итого	99,9		

При сравнении таблиц 5 и 6 бросается в глаза сокогонное свойство минеральной воды „Дилижан“. Одна и та же собака на тот же пищевой раздражитель почти в 2 раза повышает секрецию под влиянием минеральной воды. С повышением секреции сока поджелудочной железы повышается и переваривающая сила протеолитического и амилалитического ферментов. Таким образом, минеральная вода „Дилижан“ стимулирует секрецию поджелудочной железы, одновременно повышая ферментативную силу этого сока.

#### IV. Действие на желчеобразовательную и желчевыделительную функции печени и желчного пузыря

Действие минеральной воды „Дилижан“ на желчеобразовательную функцию печени изучалось нами над собаками, имеющими желчепузырную фистулу по Шиффу, а желчевыделительная функция желчного пузыря изучалась на собаке с фистулой общего желчного протока по Павлову. Всего было поставлено 34 опыта, из коих 18 — над собаками, имеющими фистулу желчного пузыря, 16 — над собакой, имеющей фистулу общего желчного протока. Параллельно ставились опыты и с водопроводной водой. Животное помещалось в станок через 16—18 часов после последнего кормления, желчь собиралась каждые 30 минут.

Ниже приводятся типичные опыты этой серии работ.

Таблица 7

Желчная секреция собаки с фистулой желчного пузыря.  
Собака „Джан“. Вес 16 кг.

№ опытов	2	5	8	11	12	14
Часы						
1	0,6	1,1	0,5	0,8	0,4	1,1
2	0,9	0,7	0,8	1,2	0,9	0,8
	Введено в желудок 300 см <sup>3</sup> мин. воды „Дилижан“					
3	2,7	3,2	3,6	4,6	3,8	4,4
4	3,6	5,7	4,8	5,7	6,2	5,8
5	6,1	4,4	5,1	6,0	5,6	4,3
6	3,6	2,2	3,3	4,8	3,7	2,1

Из таблицы 7 ясно видно, что контрольный фон, т. е. желчеобразование на голодный желудок резкого колебания не дает, а после введения минеральной воды, начиная с первого часа, количество желчи повышается, продолжаясь несколько часов. Эти опыты показывают, что дилижанская минеральная вода стимулирует желчесекреторную функцию печеночных клеток.

Следующая серия опытов ставилась над собакой, имеющей фистулу общего желчного протока.

Результаты этих опытов приведены в таблице 8.

Таблица 8

Желчевыделение собаки с фистулой общего желчного протока.  
Собака „Рыжик“. Вес 19 кг

№ № опытов	3	4	8	10	11	15	16
Часы							
1	0,2	0,8	0,5	1,5	0,9	0,5	1,6
2	0,7	0,2	1,2	0,6	1,2	0,9	0,6
Введено в желудок 300 см <sup>3</sup> м. в. „Дилижан“							
3	1,6	2,2	3,4	2,8	3,4	4,1	3,7
4	2,2	2,8	4,2	3,6	4,7	3,8	4,2
5	1,7	1,1	2,2	2,2	2,6	2,4	2,2
6	0,8	0,5	0,6	0,6	1,1	1,2	0,8

Как видно из таблицы, контрольный фон, т. е. желчевыделение на голодный желудок резкого колебания не дает, а после введения дилижанской минеральной воды в желудок с первого часа количество желчи увеличивается, во втором часу доходит до максимума, а с третьего часа падает. Контрольные опыты с питьевой водой заметных результатов не дали. Наши опыты показывают, что дилижанская минеральная вода более активно действует на желчеобразовательную функцию печеночных клеток, чем желчевыделительную функцию желчного пузыря.

В заключение надо отметить, что наши экспериментальные данные дают основание предполагать, что дилижанская минеральная вода должна иметь большое лечебное значение при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Опыты на функцию гладкой мускулатуры и на эвакуаторную функцию желудка показали, что дилижанская минеральная вода стимулирует моторную функцию желудочно-кишечного тракта; следовательно, при применении пониженной функции (атония) этой системы она должна дать лечебный эффект. С другой стороны, надо предполагать, что большим лечебным свойством должна обладать эта вода и при нарушениях секреторной функции желудка.

Как показали наши эксперименты, дилижанская минеральная вода обладает желчегонным свойством. Имея в виду это, надо полагать, что она должна дать терапевтический эффект при воспалении желчных путей и желчного пузыря, а также при разных заболеваниях печени, где необходимо вызвать отток желчи.

Наконец, дилижанская минеральная вода, стимулируя секреторную функцию поджелудочной железы, несомненно, должна иметь

большое значение как при физиологии пищеварения, так и при пониженной функции этой железы.

### В ы в о д ы

Дилижанская минеральная вода:

1. в первом часу повышает эвакуаторную способность желудка, а при присутствии пищи замедляет эвакуацию;

2. с поверхности слизистой пилорической части желудка усиливает желудочную секрецию, повышая кислотность и ферментативную силу желудочного сока, а со стороны 12-перстной кишки оказывает умеренное тормозящее влияние;

3. при применении с едой, на несколько часов повышает секрецию поджелудочной железы, повышая и перевариваемую силу этого сока;

4. усиливает желчевыделительную функцию печеночных клеток, частично усиливая и отток желчи в 12-перстную кишку.

Институт Физиологии  
Академии Наук Арм. ССР

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. П. Мушегян—ДАН Арм. ССР, V, 5, 1946
2. „ „ „ VI, 2, 1947
3. „ „ „ VI, 3, 1947
4. „ „ „ VII, 2, 1947

### Կ. Պ. Մուսեղյան

## ԴԻԼԻՋԱՆԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՋՐԻ ԱՉԴԵՑՈՒՅՑՈՒՆԸ ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒՅՑԱՆ ՎՐԱ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Նախորդ չորս աշխատանքներով մենք ուսումնասիրել էինք Դիլիջանի հանքային Ջրի ազդեցությունը սրտա-անոթային սիստեմի և հարթ մկանների կծկման վրա: Ներկա աշխատությունը նպատակ ունի նույն պայմաններում պարզելու վերոհիշյալ հանքային Ջրի ազդեցությունը մարսողական օրգանների գործունեության վրա:

Փորձերը կատարվել են Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Ծիզիրուզիայի Ինստիտուտում, շքերի մեջ կցված հանքային Ջրի հետ:

Դիլիջանի հանքային Ջրի ազդեցությունն ուսումնասիրվել է ստամոքսի էվակուատոր և սեկրետոր ֆունկցիայի նկատմամբ, ապա լյարդի լեզու առջացման և լեզու հեացման պրոցեսների ու ենթաստամոքսային գեղձի սեկրեցիայի նկատմամբ: Կոնտրոլը նպատակով փորձեր են զբվել նաև նույն քանակությամբ և նույն ջերմաստիճանի խմելու Ջրի հետ:

Արդյունքները հետևյալն են՝

Դիլիջանի հանքային ջուրը

1. առաջին ժամվա ընթացքում արագութեամբ անցնում է առաներկումատնյա աղիքի մեջ, իսկ սննդի ներկայութեամբ դանդաղեցնում է էվակուացիան:

2. ստամոքսի պիլորուսային մասի լորձաթաղանթի մակերեսից ազդելիս ուժեղացնում է ստամոքսի հյութի թթվայնությունն ու ֆերմենտատիվ հատկութիւնը, իսկ առաներկումատնյա աղիքի լորձաթաղանթի մակերեսից ազդելիս՝ արգելակում է ստամոքսի հյութազատութիւնը:

3. սննդի հետ գործադրելիս մի քանի ժամով ուժեղացնում է ենթաստամոքսային գեղձի հյութազատութիւնը, միաժամանակ բարձրացնելով նրա ֆերմենտատիվ հատկութիւնը:

4. ուժեղացնում է լյարդի լեղու առաջացման և լեղապարկից լեղու հեռացման ֆունկցիան:

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

С. К. Даль

**Лошадь времен Урарту из раскопок  
Кармир Блуре**

Лошади в сельском хозяйстве и военном деле урартов, по всей вероятности, занимали весьма видное место. Если основываться на данных Б. Б. Пиотровского (11), то «лошадь в Урарту была распространенным домашним животным, что характерно для общества с полукочевым скотоводством, и отдельные районы Ванского царства, повидному, даже славились своим коневодством».

Можно предполагать, что коневодство урартов сопутствовало возникновению и обособлению этого народа. Доказательством этому предположению служат древние урартские тексты 2800-летней давности (конец IX века до н. э.); до них о наличии этого вида домашних животных у урартов свидетельствуют древнейшие ассирийские источники. Они приводят результаты побед ассирийцев над урартами и количество дани, взятой с последних; среди нее лошади занимали далеко не последнее место.

Целый ряд различных художественных произведений ассирийцев и урартов, предметы их домашнего и хозяйственного обихода, а также части вооружения, найденные на территории исчезнувших ассирийского и урартского царств, дают представление об использовании лошадей урартами. В основном, вероятно, это были боевые лошади, запрягаемые в колесницы или употребляемые для езды верхом.

Пиотровский в своей исключительно интересной работе «История и культура Урарту» приводит целую серию рисунков, на основании которых можно создать довольно подробное представление об урартской лошади. Так, например: изображение лошади, запряженной в урартскую колесницу (по оттиску печати, найденной в Топрах-Кале, около Вана), лошади верховые и упряжные, выгравированные на бронзовом колчане, найденном на Кармир Блуре (окр. Еревана), и бронзовая обшивка Балаварских ворот, иллюстрирующая увод в Ассирию лошадей из крепости Арзашку—дают художественное воспроизведение лошади того времени. Но что из себя фактически представляла лошадь урартов, ее размеры и сложение—вопрос совершенно не затронутый ни в древних, ни в современных литературных источниках.

Раскопки Б. Б. Пиотровского на Кармир Блуре, помимо исключительно ценного материала по культуре, истории и быту Урарту, дали некоторый материал и по остеологии их домашних

животных. К сожалению, все найденные здесь остатки животных отличаются весьма плохой сохранностью и неполнотой скелетов. Эта статья посвящена попытке воспроизвести облик урартской лошади по материалу, найденному Пиотровским. По этому автору, „в начале IV века (до н. э.), при вторжении в Закавказье кочевников, внезапным ударом была разрушена крепость на Кармир Блуре...“ Во время пожара и обвалов крыш кармирблурских построек погибли и лошади. Таким образом давность костяков их исчисляется примерно в 2500 лет.

При обработке остатков лошадей, найденных на Кармир Блуре, в качестве сравнительного материала мною были использованы богатые коллекции кафедры нормальной анатомии Ереванского Зооветинститута, которые мне были любезно предоставлены проф. С. М. Смиренским. От него же я постоянно получал помощь в работе; им мне дан ряд ценных советов, за что я приношу ему свою глубокую благодарность.

Нижеследующее изложение результатов обработки материала располагается в несколько необычном порядке. Причина этому—фрагментарность остатков и соответственное ограничение возможности в оперировании с некоторыми цифровыми данными.

#### Материал по остеологии лошадей, найденных на Кармир Блуре

В проходе одной из южных комнат дворца Кармир Блур были найдены остатки лошадей. Их здесь было, вероятно, 4 экземпляра. Причина—как они попали во внутреннее помещение дворца, неясна и непосредственного отношения к нашей работе не имеет.

Перечисление собранного материала приводится в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование материала	Количество.
1	Обломки теменных костей	2
2	Лобная кость с краем глазницы	1
3	Лобная кость, сильно деформированная	1
4	Скуловой отросток лобной кости	1
5	" " " "	1
6	Обломок носовой кости	2
7	Часть скуловой кости	1
8	Обломок затылочной кости	3
9	Каменистая кость и яремный отросток	2
10	Обломок резцовой кости с передним отделом верхней челюсти	1

## Продолжение таблицы 1-ой

№ п/п	Наименование материала	Количество.	
11	Скуловой отросток с сочлен. ямкой	3	
12	Обломок верхнечелюстной кости	2	
13	Резцы лошади 8—9 лет	6	
14	Правые верхние коренные	} 1 лошадь	
15	Левые " "		6
16	Правые верхние коренные	} 1 лошадь	
17	Левые P <sup>2</sup> M <sup>3</sup>		6
18	M <sup>1-2-3</sup>	} вероятно, 1 лошадь	
19	P <sup>1</sup>		5
20	Левая половина нижней челюсти со всеми зубами	3	
21	Обломок нижн. чел. с венежным отростком	1	
22	Правая ветвь нижн. чел. со всеми коренными	1	
23	Обломок левой ветви нижн. чел. со всеми зубами	1	
24	Нижние коренные правой стороны	6	
25	" " " "	6	
26	Набор P <sup>1</sup> — M <sup>1-2-3</sup>	4	
27	" резцов лошади возраста 9 лет	6	
28	Пара I <sub>a</sub>	2	
29	Клыки (волчий зуб).	3	
30	Плюсна	} 1 лошадь	
31	1-ая фаланга		1
32	2-ая фаланга		1
33	3-ья фаланга	1	
34	Обломок пясти	1	
35	1-ая фаланга передней конечности	1	
36	2-ая " " "	1	
37	Плечевые кости	2	
38	Обломки правых лопаток	2	
39	Серия обломанных шейных и грудных позвонков		
40	Обломки таза		
41	Части грудной кости		
42	Обломки и целые ребра		

Из вышеперечисленного материала несомненный интерес и ценность представляют порядковые номера таблицы: 1, 2, 6, 9, 10, 13—19, 20—28, 30—33 и 37. Все прочее настолько фрагментарно, что в настоящее время не может быть использовано для выяснения типа урартской лошади. Всего, таким образом, собрано 104 объекта, помещенных в список, и большое количество мелких обломков, оставленных пока без обработки.

### Результаты обработки материала

Наиболее ценной из нашего материала является левая ветвь нижней челюсти (№ 20). У нее сохранились все предкоренные и коренные зубы и пять резцов; имеется обломок корня клыка. Следовательно, это был жеребед. Возраст лошади 8—9 лет. Прилагаем рисунок и промеры нижней челюсти (рис. 1, табл. 2).

Таблица 2

№ п/п	Наименование промеров нижней челюсти	Измерения в мм
1	Длина ветви от суставной головки до основания среднего резца	397,1
2	Высота нижней челюсти от суставной головки отвесно до горизонтальной плоскости	219,0
3	Длина горизонтальной части нижней челюсти от заднего края $M_3$ —до ячеек средних резцов	274,0
4	Длина нижней челюсти—от заднего края на уровне ячеек коренных зубов до ячеек средних резцов	381,0
5	Высота ветви у середины $M_3$	103,5
6	„ „ у заднего края $M_3$	107,0
7	„ „ у переднего края $M_1$ , по вертикали	84,8
8	„ „ у переднего края $M_1$ до горизонтальной плоскости	101,2
9	Высота диастемы по середине for. mentale	41,9
10	„ ветви у переднего края $P_{m1}$	49,4
11	„ „ „ „ „ до горизонтальной плоскости	52,7
12	Расстояние от заднего края $M_3$ до $U_3$	264,4
13	Длина диастемы	91,5
14	Длина ряда резцов по краям альвеол $U_3$	60,0
15	Длина коренных по жевательной поверхности	162,7
16	„ „ по ячейкам зубов	170,0
17	Передне-задний диаметр суставной головки	21,6

Дополнительно по другим остаткам имеются следующие данные:

Высота горизонтальной ветви у переднего края $M_1$	84,7
„ диастемы по середине for. max. ant.	41,0
„ ветви у переднего края $P_1$	47,0
Длина коренных по жевательной поверхности	166,5; 166,9; 169,6
„ „ по ячейкам зубов	173,4; 175,4; 178,1.
Высота веночного отростка от суставной выемки	40,5.

На основании некоторых из вышеприведенных промеров можно сделать следующие выводы. По А. А. Браунеру (3) „у всех лошадей нижняя челюсть составляет около 89<sup>0</sup>/<sub>100</sub> основной длины черепа“. В таком случае основная длина черепа лошади, найденной на Кармир Блуре, будет, при длине ветви 397,1 мм, равна 446,1 мм.

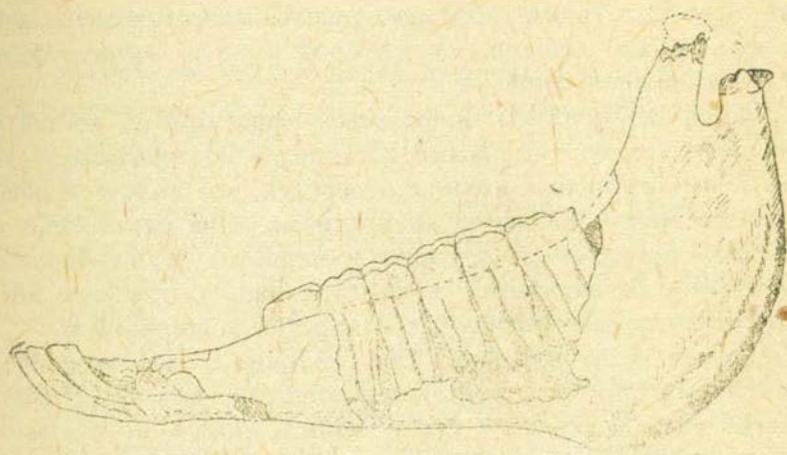


Рис. 1. Нижняя челюсть лошади, найденной на Кармир Блуре 1:4

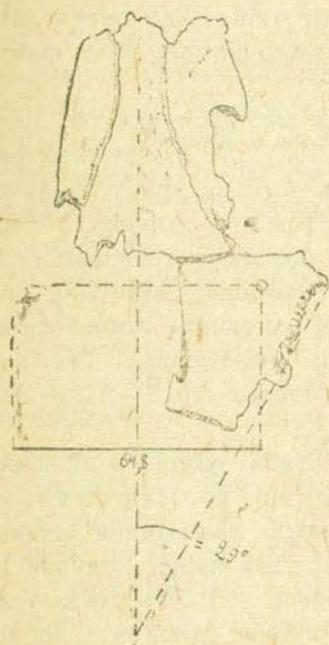


Рис. 2. Фрагменты лобных и теменных костей 1:4

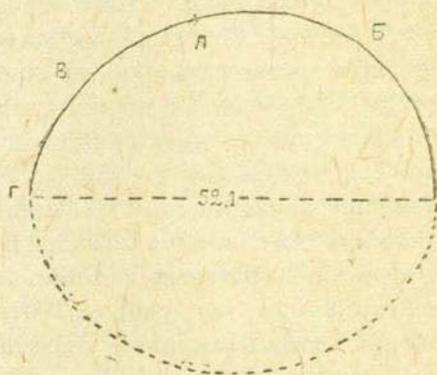


Рис. 3. Диаметр и очертания глазницы 1:1

Для выяснения принадлежности лошади к тому или иному типу одним из основных показателей является ширина лба и отношение ее к основной длине черепа. На нашем материале промер ширины лба непосредственно произвести невозможно. Из этой области черепа, как видно по списку материала, имеются лишь фрагменты. Из них №№ 1 и 2 списка обладают хорошо заметной точкой соприкосновения (рис. 2). Таким образом удается восстановить часть свода черепа той же лошади, от которой была и вышеприведенная левая ветвь нижней челюсти.

Проектируя за пределы имеющихся фрагментов костей ось черепа (по шву между теменными костями) и восстанавливая перпендикуляр к ней от надглазничных отверстий, мы получаем общую ширину между надглазничными отверстиями. Она равна 128,8 мм. Ширина же лба по черепам лошадей измеряется по наиболее выдающимся точкам на наружных краях глазниц. Отношение между шириной расстановки надглазничных отверстий и шириной лба у лошадей колеблется незначительно. Так, например, для исторически близких к нашему объекту курганных лошадей юга СССР (бывш. Тираспольский уезд Херсонской губ.) первый промер по отношению ко второму составляет 68,0—73%, а у современной киргизской лошади 67,3—69,1%. Для обеих этих форм (10 экземпляров) цифровой материал нами заимствован у Браунера; в среднем он равен 69,6%.

На основании этой цифры можно ориентировочно определить ширину лба у лошади, найденной на Кармир Блуре; она равна 185,2 мм.

Лобно-основной указатель (соотношение между основной длиной черепа и шириной лба, принятое за 100) для нашего экземпляра равняется 240,8, что заставляет ее отнести в группу полуузколобых лошадей (термин Браунера). Так как цифра лобно-основного указателя, 240,8 стоит весьма близко к среднелобости (термин Браунера), которая находится в пределах 235—240, считаем интересным упомянуть формы лошадей, имеющие лобно-основные указатели, наиболее близкие к нашему экземпляру. Так, для арабской лошади указатель колеблется в пределах 235,3—239,8, а у лошади Пржевальского 236,8—239.

Не меньшее значение для определения типа лошадей по черепам имеет лобно-теменной указатель. Браунер, по Нерингу, на основании 40 лобно-основных и лобно-теменных указателей установил, что соотношение их равно 100 к 108. Для нашего случая на этом основании лобно-теменной указатель равен 260. Этот указатель объединяет лошадей среднелобых. Сюда входят лошади с лобно-теменным указателем, колеблющимся в пределах 254—260.

По этому признаку, из наиболее близких к лошади с Кармир Блуре, отметим следующие породы:

Таблица 3

Исландская	лобно-теменной указат.	254—259
Арабская	" " "	255—264
Лошадь Пржевальского	" " "	255,7—277
Пинцгаузская	" " "	260—288
Крымский тарпан*	" " "	260,7
Курганная	" " "	238,4—262,5
Ископаемая с острова Котельного	" " "	257—261

Большинство этих лошадей восточного типа. Но в эту же группу среднелобых входит ряд пород и западного типа (Литовская, Гюльбрансдалская, Датская, Гольштинская и др.), лошадь Анау и дикий сомалийский осел.

Ширина морды у лошади, найденной на Кармир Блуре, значительна. Расстояние между альвеолами наружных резцов у нее равно 64,4 мм., что составляет 14,6% основной длины черепа. По сравнению с целым рядом других пород лошадей эта величина занимает четвертое место. Наиболее широкоморда лошадь Пржевальского (15,5). На втором месте стоят лошади курганных погребений юга СССР; у них это соотношение в среднем 15,1, у тарпана 14,8. У лошадей западного типа ширина между резцами по отношению к основной длине черепа в среднем 13,2%.

Высота нижней челюсти по отношению к ее длине у лошади, найденной на Кармир Блуре, имеет показатель, равный 52,6, а длина горизонтальной ветви по отношению к общей длине челюсти—69,0.

Существен показател, исчисленный в виде отношения длины горизонтальной ветви к высоте нижней челюсти. У лошади с Кармир Блур он составляет 125,1. По этому показателю наш экземпляр занимает среднее место между современными лошадьми восточного типа (средний показатель 127,7) и курганными с юга СССР (средний показатель 123,5). Сравнительно близок этот же показатель для лошади бронзового века Peters Insel (122,8). У современной киргизской лошади он равен 122, а у лошадей западного типа в среднем 114,3.

Совершенно в особое положение лошадь с Кармир Блур ставит показатель высоты ветви нижней челюсти между  $P_3$  и  $M_4$ , по отношению к основной длине черепа. Он исчисляется в 20,1%. Эта цифра очень высока, показывает она мощность ветви нижней челюсти и сильно отличается от таковых всех известных современных и вымерших лошадей. Для сравнения приведем соответствующие цифры по Браунеру (3 и 4) (табл. 4).

Большая массивность нижней челюсти лошади, найденной на Кармир Блуре, объясняет своеобразное развитие и строение яремного отростка (см. подробно ниже).

\* «Крымский тарпан»—термин Браунера, по современной литературе эта форма должна быть тождественна «южному тарпану».

Таблица 4

Породы лошадей	Показатель высоты ветви по отношению к основной длине черепа		
	от	до	средн.
Арабская лошадь	14.4	16.4	15.4
Лошадь западного типа	14.6	16.9	15.9
Лошадь курганных погребений	16.9	18.4	17.4
Лошадь Хоменко (Equus Khomenkoï)	—	—	19.3

Передний отдел ветви нижней челюсти у лошади с Кармир Блуре вполне соответствует ее остальным частям. Высота ветви перед  $R_m$  по отношению к длине челюсти равна 12,9%. Эта цифра свойственна лошадям восточного типа (12,3—15,5); лошади же западного происхождения ее имеют обычно в пределах 9—10% и, как исключение, до 12,2%.

В отношении длины зубных рядов лошадь, найденная на Кармир Блуре, занимает так же совершенно особое положение.

Зубной ряд нижней челюсти у нее очень длинный; составляет он по отношению к длине нижней челюсти 44,6%. С очень длинным зубным рядом (превышающим 43% длины нижней челюсти) из лошадей восточного типа и Пржевальского относится только 12,7%, лошадей западного типа с таким относительно длинным зубным рядом не встречается вовсе. Среди пони их 10%, а из джигетаев и киянгов 20%. У лошадей курганных погребений юга СССР (Браунер) длина нижнего ряда зубов по отношению к длине нижней челюсти колеблется в пределах 36,4—41,5 (в среднем 39,5).

Из цифр в этой области для полноты приведем еще по Браунеру (3) следующие наибольшие данные.

Для арабской лошади это соотношение колеблется в пределах 37,0—45,5 (в среднем 40,9), у верхнеколымской (ископаемой) 45,5, у пони 38,2—44,4 (в среднем 41,0), у джигетая 37,9—44,5 (в среднем 40,4), лошади Хоменко—42,3.

Следует упомянуть, что, судя по обломкам челюсти лошадей, найденных на Кармир Блуре, эти животные имели хорошо выраженные клыки (волчий зуб).

Размеры клыков, найденных отдельно, следующие:

Таблица 5

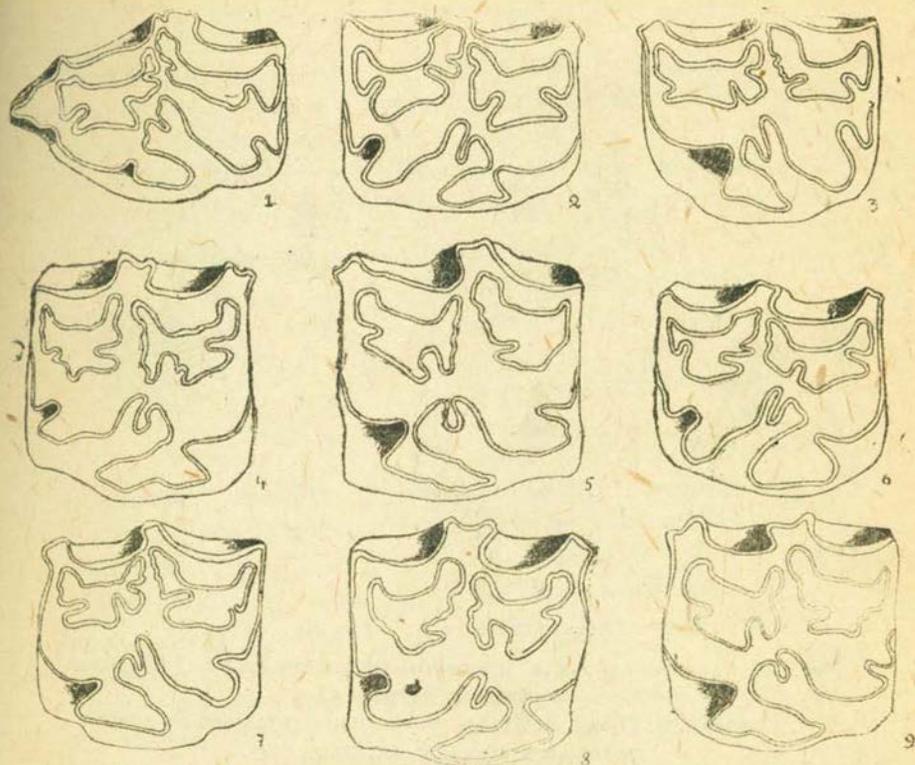
Промеры клыков (мм)	1	2	3
Длина всего зуба	56,8	55,9	38,0
Высота коронки	15,7	14,3	10,2
Диаметр основания коронки	10,7×12,1	11,3×12,3	6,8×8,5





Строение эмалевых складок зубов у лошадей, найденных на Кармир Блуре

Рис. 4



- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Первый предкоренной № 8 | 6. Третий предкоренной № 7 |
| 2. Второй " " № 7          | 7. " " " № 8               |
| 3. " " " № 8               | 8. " " " № 10              |
| 4. " " " № 9               | 9. " " " № 9               |
| 5. " " " № 10              |                            |

Перейдем к описанию остальных фрагментов черепа. По обломку лобной кости (по списку № 2) можно установить следующее:

Расстояние от надглазничного отверстия до заднего края слезной кости	30,5 мм
От надглазничного отверстия до заднего края заглазничного отростка	11,0 "
От надглазничного отверстия до края орбиты у № 2	13,5 "
то же у № 4	16,0 "
Наименьшая ширина заглазничного отростка у № 2	23,0 "
то же у № 4	23,8 "
Передне-задний диаметр глазницы (Определен по фрагменту № 2 и 4, рис. 3)	52,1 "
Отношение передне-заднего диаметра глаза к основной длине черепа.	11,7 "

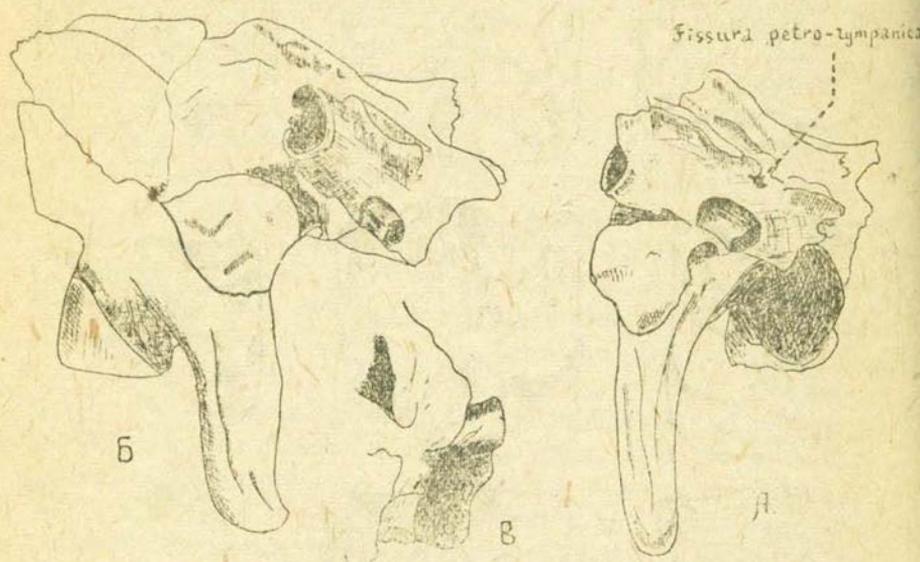


Рис. 5. Каменная кость и зygomatic отросток лошади, найденной на Кармир Блуре, 1:1

А. Спереди. Б. Сбоку. В. Деталь в строении наружного слухового прохода и чешуи при взгляде снизу.

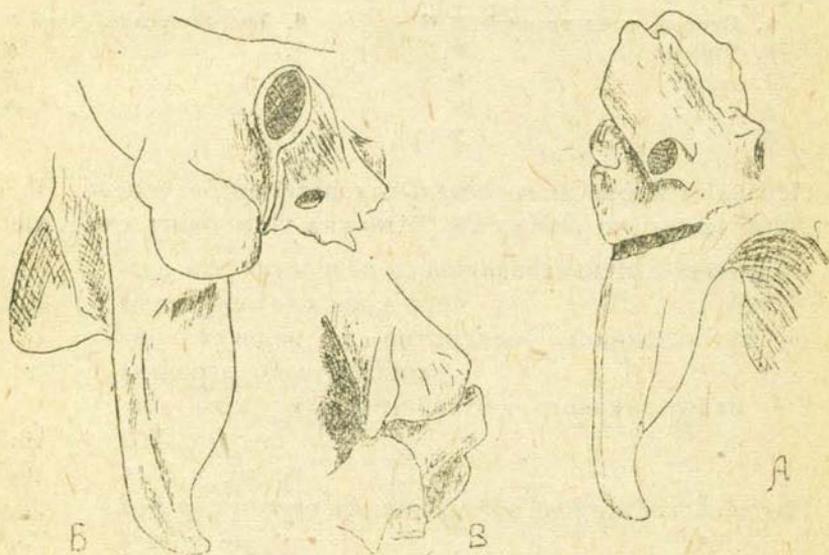


Рис. 6. То же у современной лошади.

Из общего очертания обломка лобной кости лошади, найденной на Кармир Блуре, можно установить, что лоб у нее был прямой или слегка вогнутый. Глаза посажены высоко и сильно обращены вперед (см. рис 2). К продольной оси черепа глаза располагались под углом 29°.

Обломок носовой кости (табл. 1, № 6) показывает, что у этой лошади контурная линия профиля лицевой части черепа, в частности области носа, была с заметным прогибом.

Большой интерес представляют яремные отростки и каменистые кости лошадей, найденные на Кармир Блуре. Промеры их следующие:

Длина яремного отростка от выемки у cond. occ.	42 мм
" " " от низа каменистой кости	33,7 "
Ширина " " у нижнего края каменистой кости	20,0 "
" " " на расстоянии 20 мм	
" " " от конца	14,5 "
" " " от выемки перед концом	11,1 "
Наружный диаметр meatus acusticus externus	8,5×12,0 "
Высота каменистой кости (до сосудистого желобка)	23,7 "
Ширина " " наибольшая	16,5 "
Длина костного канала слухового прохода: от fissura petro-tympanica—до латерального края наружного слухового отверстия*	20,0 "
Расстояние от наружного слухового отверстия до cond. occ.	42,6 "

Как видно из приведенных цифр, длина костного канала наружного слухового прохода у лошади, найденной на Кармир Блуре, отличается очень большими размерами. Из деталей строения слуховой области описываемой лошади следует отметить еще очень сильное развитие чешуи, ограничивающей передне-верхний край слуховой трубки (рис. 5). Направление оси слухового канала и наружного слухового отверстия говорит за то, что описываемая лошадь имела сравнительно плохо развитый слух. По мнению Громовой (5), „вертикальное положение ушей, связанное с загибами костного канала по направлению к отверстию вверх, усиливает чуткость слуха...“ и „таким образом, длинное и вертикально стоящее ухо... мы должны рассматривать, как показатель наибольшей остроты слуха“. Между тем, у лошади, найденной на Кармир Блуре, уши были явно широко расставлены и даже несколько повислы.

С наименее острым слухом среди настоящих лошадей Громова считает формы, образовавшиеся „в условиях умеренных и

\* Данный промер отражает истинную длину наружного слухового прохода, так как fissura petro-tympanica с наружной стороны—соответствует расположению кольца барабанной перепонки внутри канала (см. рис. 5 А).

более влажных лесостепей и лесотундр". Давность одомашнения лошадей такого происхождения, конечно, в этом направлении сыграла немалую роль.

По форме яремного отростка лошадь, найденная на Кармир Блуре, очень близка к лошадям курганных погребений юга СССР. Судя по фотографиям Браунера (3), оба эти типа заметно отличаются от современных лошадей тем, что у первых яремный отросток более туп и совершенно не загибается внутрь к средней линии черепа. Перед концом его у современных лошадей заметно резкое сужение, а у лошадей курганных погребений и у найденной на Кармир Блуре—он более цилиндричен (рис. 5 и 6).

Судя по форме прос. jugulares, у лошади, найденной на Кармир Блуре, весьма сильно был развит я. jugulo-mandibularis, имеющий прикрепление своего орального конца к ребру угла ветви нижней челюсти. Также сильно, повидимому, был развит m. jugulo-hyoideus, связывающий яремный отросток с подъязычной костью. Как первое, так и второе, в порядке корреляции, говорит за сильное развитие жевательной мускулатуры у описываемого объекта. Положение это вполне увязывается с мощными и длинными зубными рядами кармирблурской лошади.

Для того, чтобы закончить описание остатков черепа нашей лошади, приведем некоторые измерения двух обломков скулового отростка

Таблица 9

Промеры в мм	1	2
Высота скулового отростка височной кости от ямки между сочленовной поверхностью и засуставным отростком до наиболее высокой части дуги	23,9	28,5
Расстояние от заднего края засуставного отростка до латерального переднего края сочленовной поверхности	60,6	60,9
Наиболее широкое латеральное место суставной поверхности	17,7	21,1
Наиболее узкое место суставной поверхности	11,3	13,8

Большого интереса заслуживают остатки конечностей лошади, найденной на Кармир Блуре, и из них по списку № 30, 31, 32, 33 и 37 так как все они найдены вместе с вышеописанной нижней челюстью и обломками свода черепа. Остатки эти принадлежали одному экземпляру лошади. Прилагаем промеры их (табл. 10, 11, 12, 13).

Левая плюсна имеет законченный рост. Диафизы лишены крайних прослоек хряща и имеют полное срастание с эпифизами. По мнению проф. С. М. Смиренского, эта плюсна принадлежала лошади в возрасте не менее 8 лет.



Таблица 13

Кость заднего левого копыта или третья фаланга	
Промеры	мм
Длина передней поверхности . . . . .	47,0
Наибольшая ширина копытной кости . . . . .	53,0
Ширина суставной поверхности . . . . .	41,6
Толщина . . . . .	23,0
Высота копытной кости . . . . .	36,0
Длина нижней поверхности по средней линии . . . . .	45,3

На основании вышеприведенных промеров костей конечностей можно сделать ряд интересных выводов. Так, например, вычисляя индекс ширины плюсны по отношению к ее длине, мы получаем цифру, равную 11,0. По Черскому (цит. по Браунеру), лошади, имеющие показатель ширины плюсны до 12, относятся к тонконогим. Из современных и вымерших пород лошадей с таким показателем, по Браунеру (3), имеются следующие:

Таблица 14

Породы	Показатель	Время
Gross Czernosek	10,9	Неолит
Peters-Insel	10,8—11,3	Бронзовый век
Spandau	10,9	" "
Langugest	11,7	Славянское время
Лятенская	10,4—12,1	Железный век
Лошадь Анау	10,4	
Лошадь с о-ва Лихова	11,1	
Балаганская лошадь	10,6	

Как видно из этого списка, в глубокой древности тонконогость лошадей являлась часто проявляемым признаком.

Из современных лошадей тонконогостью отличаются арабы (11—11,4), лошадь Пржевальского (12,3) и киргизская (11,6—11,9). У лошадей западного типа как вымерших, так и современных плюсна значительно массивнее. Так, например, по Браунеру (3), германская дилювиальная лошадь имеет индекс ширины плюсны 14,3, а лошадь из Солютре—14,0.

У Дюрста (8) приведен большой материал по ширине и длине плюсневой кости лошадей, а также вычислены индексы этой кости

для различных пород. Дюрстом эти измерения производились на живых лошадях и на их трупах. Так как промеры Дюрста в этой области дают данные, преувеличенные по сравнению с измерениями, сделанными на сухих костях, то мы остановимся только на выводах названного автора. По Дюрсту, лошади восточного типа обладают относительно тонкой плюсной, а западные—толстой. В то же время Дюрст пишет: „шаговые лошади имеют относительно более широкую плюсневую кость, чем лошади быстрых аллюров“. Свидетельством этого служат данные цитированного автора для следующих пород: арабы имеют индекс ширины плюсны—14,9, английские чистокровные—15,7, бельгийские—19,4 и першероны—20,3.

Далее, для нас весьма интересно определение роста лошади, найденной на Кармир Блуре.

По Кизевальтеру (9), рост лошади можно определить по теменной длине черепа—при умножении ее на 2,71, по длине пясти—при умножении ее на 6,41 и по плюсне—умножая ее на 5,33. Мы предполагаем для нашего экземпляра только первой и третьей цифрами. Произведя вычисление роста лошади, найденной на Кармир Блуре, по теменной длине черепа, мы получаем высоту 122,4 см, а по плюсне—128,6 мм. В среднем, рост нашего экземпляра получается 125,5 см.

Интересно, что длина плюсны по отношению к теменной длине у лошади с Кармир Блур ближе всего стоит к арабской лошади. У первой это отношение равно 54%, а у араба—в среднем 53% (у лошадей западного типа равна 50, у лошади Пржевальского 46,8%).

Первая фаланга задней ноги лошади с Кармир Блур относительно широкая; индекс ширины к длине ее составляет 45,2%. Третья фаланга задней ноги описываемого экземпляра показывает, что эта лошадь имела копыто небольшого размера, узкое и высокое. Отношение ширины к длине копытной кости равно 112,7, а высоты к ширине 68,0. По этому поводу у Дюрста имеется интересное замечание: „лошади юга имеют маленькие копытца, которые также встречаются и у лошадей из скалистых, сухих областей“. Последнее положение подтверждается и Громовой. У, примерно, одновременной нашему экземпляру лошади курганных погребений юга СССР длина копытной кости колеблется в пределах 56,5—58,0 мм (в среднем 57,1), при наибольшей ширине 79,5—85,5 (в среднем 80,2).

Плечевые кости лошади, найденные на Кармир Блуре, имеют длину по 250,3 мм. Короткая плечевая кость, по мнению Дюрста, свидетельствует до некоторой степени об аллюре лошади: чем она короче, тем быстрее аллюр. Лошади с преобладанием движения галопом, прыжками и рысью имеют длину плечевой кости 26,21—30,98 см, а шаговые—32,30 см.

В нескольких словах остановимся на прочих фрагментах лошадей, найденных на Кармир Блуре.

Все найденные здесь грудные позвонки имеют межпозвоночную вырезку (не отверстие, как у осла и мула).

Первое правое ребро имеет размер от реберного бугорка до реберного хряща 204,3 мм, от реберной головки до реберного хряща 196,0 мм. Наименьший диаметр под реберной шейкой 16,7×9,3 мм. Судя по размерам первого ребра и соотношениям его к прочим костям лошади, найденной на Кармир Блуре, этот экземпляр обладал очень глубокой грудью.

### В ы в о д ы

1. При воспроизведении общего облика лошади, найденной Б. Б. Пиотровским при раскопках урартской крепости и двора на Кармир Блуре (окр. Еревана), мы говорим большей частью только об одном экземпляре, констатируем—к какому типу лошадей он относился, но не характеризуем породу или популяцию лошадей того времени из-за недостаточности материала в количественном отношении.

2. Характеристика лошади, найденной на Кармир Блуре: высота холки 125,5 см, относительно маленькая голова, имеющая ширину лба 12,8 см. Уши маленькие и широко расставленные, слегка повислые. Глаза небольшого размера (глазницы по отношению к основной длине черепа составляют 11,7%) и резко обращены вперед. Ноги тонкие, легкие. Копыта маленькие, крутые. Преобладающий аллюр—галоп или рысь.

3. В подтверждение небольшого роста лошади времен Урарту свидетельствуют художественные произведения тех времен. Так, например, судя по детали оттиска печати, найденной в Топрах-Кале (окр. Вана), и по детали бронзовой обшивки Балаватских ворот, изображающей угон лошадей ассирийцами из покоренной урартской крепости Арзашку (Пиотровский), спина лошади тех времен была только вровень с поясницей человека. Мы допускаем, что на этих рисунках имеет место частичное искажение линий лошади, но вряд ли здесь неточно передано соотношение в размерах этих животных и человека.

4. Лошадь, найденная на Кармир Блуре, была по росту мельче одновременной скифской лошади из курганных погребений южной СССР. Последняя имела высоту 139,8 см. Тем не менее, некоторые вымершие формы лошадей были мельче кармирблурской. По соотношению промеров лошадь древних народов, живших в лесах Германии, имела высоту холки всего 118 см. (Дюрст).

5. Некоторую аналогию типа лошади с Кармир Блура можно видеть в одновременной лошади бронзового и начала железного века, периода свайных построек Швейцарии (около 2000 лет назад). Она, по Дюрсту, имела „поразительно стройные, тонкие костяковечности“.

6. Подтверждение наших данных в отношении размеров и расположения ушей лошади с Кармир Блура, а также малого размер

ее глаз — мы видели в серебряном ритоне V века из Мазандерана (Пиотровский).

7. Габитус кармирблурской лошади весьма напоминает таковой дикой лошади „Солютре“, приведенный Дюретом, но заметно отличается от лошади Пржевальского, к которой были близки четвертичные лошади из окр. Хурдалана и Балаханов (по Богачеву, 2). По некоторым соотношениям промеров описываемая лошадь близка к лошади Хоменко.

8. На основании всех предыдущих пунктов выводов мы можем предполагать, что лошадь, найденная на Кармир Блуре, жившая около 2800 лет назад, была представителем определенной выведенной породы или отродья.

9. По большинству соотношений промеров черепа, по относительной длине зубных рядов, по ширине плюсны и отношению длины плюсны к теменной длине черепа — лошадь, найденная на Кармир Блуре, должна относиться к восточному типу. По соотношению ряда промеров она наиболее близка к современному типу араба.

10. Судя по количеству и строению зубов кармирблурской лошади, это животное сохранило примитивную черту — волчий зуб, который у нее был хорошо выражен.

11. По сложности эмалевых петель коренных зубов кармирблурская лошадь могла бы быть отнесена к западному типу. Но эту же складчатость можно рассматривать и в другом освещении. По Антонивусу (цит. по Браунеру), лошади, питающиеся влажной, сочной растительностью, обладают зубами более складчатыми, чем лошади, которые едят сухие степные травы. В отношении нашей кармирблурской лошади может иметь место следующее явление: несмотря на то, что эти животные были на юге в сухом климате, они, как ценные животные, имели хороший уход и исстари в течение многих поколений питались, в основном, сочной, влажной растительностью. Забота урартов об ирригационных сооружениях, об их полях, пастбищах и возделываемых растениях подробно изложены у Б. Б. Пиотровского.

12. По относительной длине зубных рядов и их массивности кармирблурская лошадь резко отличается от всех вымерших, описанных форм *Equus caballus*.

13. Массивность нижней челюсти (отношение высоты ветви к основной длине = 20,1 и высота ветви перед  $P_m^1$  по отношению к длине челюсти = 12,9) — объясняет, в порядке корреляции, строение и размеры *Proc. jugulares* кармирблурского экземпляра лошади.

14. При накоплении материала по лошади времен урартов, если подтвердятся на большем материале отличительные черты этой исчезнувшей формы, она должна быть названа в честь так много сделавшего по изучению урартов Бориса Борисовича Пиотровского его именем: *Equus caballus Piotrovskyi*.

15. Экстерьер лошади урартского времени, повидимому, сыграл немалую роль в формировании ряда современных пород лошадей восточного типа. Сколь сильно это влияние еще проявляется на местной лошади, характерной для горной местности Армянской ССР—вопрос, который, возможно, в дальнейшем смогут решать наши зоотехники.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Богачев В. В.—Бинагады. АзФАН, 1939.
2. Богачев В. В.—Палеонтологические заметки. Тр. АзФАН, геол. серия, т. IX, 1939.
3. Браунер А.—Материалы к познанию домашних животных России. 1. Лошадь курганных погребений Тираспольского уезда, Херсонской губ. Equus geschkiewitschi mihl, 1916.
4. Браунер А.—Четвертичная лошадь (Equus Khomenkoі n. n.) и т. д. Ежег. Русск. Палеонт. Общ., т. V, ч. 1, 1925.
5. Громова В.—Опыт изучения процесса образования форм у млекопитающих (род Equus, лошади). ЗИН АН СССР, т. VI, вып. 4, 1941.
6. Громова В.—О различных типах изменения признаков в эволюции животных. ДАН СССР, т. LIV, № 5, 1946.
7. Громова В.—О новой ископаемой лошади из Средней Азии. ДАН СССР, т. I—IV, № 4, 1946.
8. Дюрст У.—Экстерьер лошади, 1936.
9. Kisevatter.—Skelettmessungen am Pferde, 1899 (по Браунеру, 3).
10. Климов А. Ф.—Анатомия домашних животных, т. 1, 1941.
11. Пиотровский Б. Б.—История и культура Урарту. 1944.
12. Флеров К. К.—Некоторые данные по краниологии семейства Equidae. ДАН СССР, № 10, 1931.

#### Ս. Կ. Դալ

### ԿԱՐՄԻՐ ԲԼՈՒՐԻ ՊԵՂԱՄՈ ՈՒՐԱՐՏԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱ- ԿԱՇՐՋԱՆԻ ԶԻՆ

#### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Կարմիր Բլուրի (Երևանի շրջակայք, Հայկական ՍՍԹ) ուրարտական պալատի և ամրոցի պեղումների ժամանակ Բ. Բ. Պիոտրովսկին հայտնաբերել է մոտ 2500 տարվա հնության ձիու սկզբներ:

Նյութի մշակումը նպատակ է դնում վերականգնել ուրարտացիների ժամանակաշրջանի ձիու ընդհանուր կերպարը, ըստ որում որոշվում է, թե ի՞նչ տիպի է պատկանել այն, և արվում է նրա համառոտ նկարագիրը: Բավարար չափով սկերտաբանական նյութ չունենալով, հեղինակը չի բնութագրում այն ժամանակվա ձիերի ցեղը կամ պոպուլացիան, այլ տվյալներ է բերում միմիայն մի օրինակի համար:

Ուրարտացիների ժամանակաշրջանի ձիու հեանարաշի բարձրությունը՝ 125,5 սմ է, համեմատաբար փոքր գլուխ, ճակատի լայնությունը 12,8 սմ, ախանջները փոքր և իրարից հեռու դասավորված, մի փոքր կախ, աչքերը փոքր չափի և կարուկ դեպի առաջ ուղղված. ոտքերը բարակ, թեթև.

սմբակները փոքր և դիք կանգնած. գերակշռող ընթացքը (քայլածքը) — արշավ կամ վարդ:

Կարմիր Բլուբում հայտնաբերված ձին ավելի փոքր է եղել նույն ժամանակաշրջանի սկյութական ձիուց: Նրա հարիտուսը հիշեցնում է Սոլյուսրես վայրի ձիու հարիտուսը: Չափումների մի քանի առնչությունների համաձայն ուրարտական ձին ժող է Equus Khomenkoi-ին: Ըստ գանգի նա պատկանում է ձիերի արևելյան ախպին:

Ատամների համեմատական երկարությունը և նրանց մասսիվությունը (ստվարությունը) կարահանապես տարբերում են Կարմիր Բլուբում դանդաված ձին մյուս բոլոր նկարագրված անհայտացած ձևերից:

Եթե ուրարտական ձիու վերաբերյալ բավականաչափ նյութ կուտակվի և հաստատվեն այդ անհետացած ձևի բնորոշ դժերը, նա, ի պատիվ Բ. Բ. Պրոտրովսկու, որն այնքան մեծ աշխատանք է ասարիլ ուրարտացիների ուսումնասիրության գործում, պետք է նրա անունով կոչվի Equus caballus Piotrovskiyi.

С. М. Саркисян

### Влияние переноса (трансплантации) оплодотворенных кроличьих яйцеклеток на живой вес развивающихся от них трансплантантов

Работы последних лет по изучению характера взаимовлияния подвоя и привоя, в результате которых, судя по опубликованным сообщениям, была установлена возможность получения вегетативных гибридов у растений (1, 2, 3, 4), естественно, привлекли к себе внимание животноводов.

Нет сомнения, что установление аналогичной возможности, т.е. получение гибридных животных, минуя скрещивание, в животном мире, в частности у млекопитающих, обогатило бы наши знания в области разведения с/х животных и могло бы быть практически использовано в селекционно-племенной работе.

Однако, если изучение этого вопроса при работе с растительными объектами с методической точки зрения особых трудностей не представляет, то при работе с животными объектами оно встречает значительные затруднения.

Возможно, что трансплантация гонад и оплодотворенных (или искусственно активированных) яйцеклеток является единственным способом для изучения этого вопроса. Что касается трансплантации других органов тела животного, не играющих после заживления непосредственной роли в половом размножении, то вряд ли это приведет к желаемым результатам, хотя подобные мысли и были высказаны (5).

К настоящему моменту известен ряд работ, прямые или косвенные результаты которых нередко использовались для отрицания возможности так называемого соматического влияния организма реципиента на трансплантат в смысле возникновения несвойственных трансплантанту наследственных изменений. Так, например, работы Heape (6) на кроликах, Castle and Phillips (7) на морских свинках, Klatt (8) на насекомых и других привели к заключению, что пребывание зародышевых клеток одного генотипа в организме другого животного, с заведомо отличающимся генотипом, не приводит к изменениям, могущим отразиться на фенотипе организма, развивающегося от таких клеток. Однако, результаты перечисленных работ, по ряду причин, не могут быть признаны удовлетворительными на настоящем этапе изучения

вопроса. Прежде всего, во всех работах наблюдения велись над простыми (качественными), заведомо хорошо проявляющимися признаками, в то время как для получения исчерпывающего ответа необходимо было бы взять и сложно наследуемые (количественные) признаки, часто являющиеся физиологическими особенностями организма, или, в крайнем случае, количественную сторону качественных признаков.

С другой стороны, имеющиеся наблюдения были проведены только на однократных трансплантатах, в то время как для получения исчерпывающего ответа было бы желательно производить неоднократную трансплантацию одного „генотипа“ в организм другого „генотипа“.

Наконец, нам известно из опытов с растениями, что часто имеющие место (в результате прививок) наследственные изменения проявляются на первом или втором семенном поколении. Имеющиеся же наблюдения над животными сделаны, в основном, на самих трансплантатах.

Следовательно, перед тем как снова подойти к изучению вопроса характера взаимодействия реципиента и трансплантата, необходимо выработать методику, свободную от упомянутых недостатков.

В течение 1945—46 гг. мы произвели в этом направлении серию опытов на кроликах. Настоящая работа является результатом первого этапа, т. е. опытов по установлению влияния трансплантации оплодотворенных половых клеток на живой вес растущего трансплантата. В данном случае живой вес рассматривается как количественный признак.

Само собой понятно, что пока не будет установлена безвредность манипуляций, производимых при уже выработанной технике трансплантации половых клеток на дальнейшие проявления наследственных свойств, всякие рассуждения об имевших место у трансплантантов достоверных изменениях не могут считаться обоснованными.

### Результаты экспериментов

Объектом наших наблюдений служили два помета трансплантантов кроликов, в одном из которых было 2, в другом—3 крольчонка. Контрольными животными служили их родные братья и сестры, нормально рожденные донором в те же сроки (количество их и соотношение полов приведены в таб. 1).

Почти одновременное рождение как трансплантантов (реципиентом), так и контрольных животных (донором), являющихся полнокровными родственниками трансплантантов, достигается тем, что в момент вымывания яйцеклеток из Фаллопиевых трубок часть их предумышленно оставляется у донора, или же определенное число яйцеклеток обратно трансплантируется в организм донора.

Опытные крольчата отнимались от матерей в 45-дневном возрасте, рассаживались поодиночке в просторные клетки и кормились вволю при обилии зеленого и концентрированного кормов.

Таблица 1

Соотношение полов и количества животных— трансплантантов и контрольных—в обоих опытах

№ опыта	Группа крольчат	Число крольчат	
		Самки	Самцы
1	Трансплантанты	—	2
	Контрольные	2	2
2	Трансплантанты	3	—
	Контрольные	2	—

Взвешивание производилось ежемесячно.

Результаты взвешиваний до момента достижения 5-месячного (половозрелого) возраста показаны кривыми на схемах I и II.

Из I схемы видно, что трансплантанты (сплошная линия) во всех датах взвешивания показали живой вес выше контрольных (пунктирная линия), рожденных от соответствующего донора.

Хотя разница между показателями живого веса во всех случаях, как это видно из табл. 2, значительная, мы не находим пока возможным приписать эту разницу влиянию реципиента, хотя в опытах с растениями такие явления наблюдаются часто. В данном же случае, это могло бы произойти и благодаря разнице в количестве крольчат у реципиента и донора и в связи с этим неодинаковых условий кормления и содержания до момента их отсаживания.

Таблица 2

Разница между средними показателями живого веса трансплантантов и контрольных животных

№№ опытов	Возраст крольчат				
	1-месяч.	2-месяч.	3-месяч.	4-месяч.	5-месяч.
I	175	187	303	261	297
II	120	37	21	55	30

Кривые, изображенные на схеме II, показывают, что трансплантанты, уступая по среднему показателю живого веса контрольным кроликам, догнали последних немедленно после их отсаживания поодиночке. Таким образом, в этом случае мы наблюдаем отставание трансплантантов, что опять-таки может быть объяснено неравенством условий, связанным с многочисленностью их в помёте по сравнению с контрольными животными.

Помимо этого, в данном случае наблюдается повышенный темп

роста трансплантантов по сравнению с контрольными животными, что почти отсутствовало у контрольных животных I-го опыта, которые также отставали от трансплантантов.

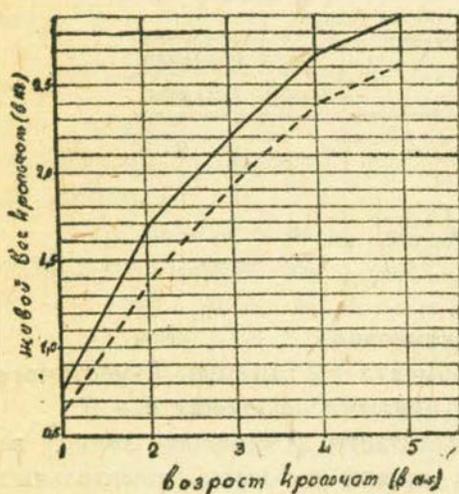


Схема 1

Изменение живого веса трансплантантов и контрольных животных в I опыте (дата окрола 30/IV—1946 г.)

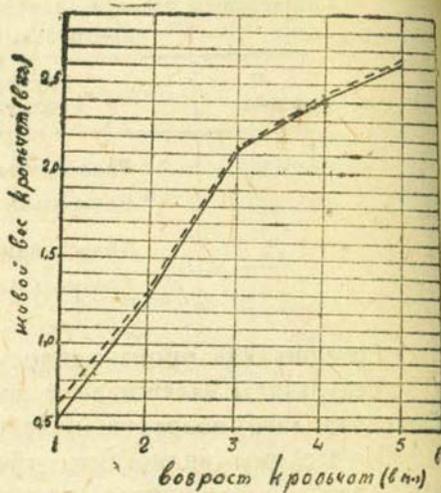


Схема 2

Изменение живого веса трансплантантов и контрольных животных во II опыте (дата окрола 18/V—1946 г.)

На основании изложенных результатов мы приходим к следующим выводам:

1. Перенесение оплодотворенных яйцеклеток от одной матки к другой не оказывает вредного влияния на дальнейшее проявление признака живого веса у трансплантанта.
2. Этот метод при применявшейся нами технике гомопластической трансплантации может быть использован для изучения характера влияния реципиента не только на качественные, но и количественные признаки трансплантанта.

Институт Животноводства АН Арм. ССР. Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лысенко Г. Д.—О наследственности и ее изменчивости. Москва, Сельхозгиз, 1944.
2. Глущенко И. Е.—Агробиология, № 3, 1946.
3. Турлапова А.—Доклады ВАСХНИЛ, 5—6, 1944.
4. Арончук М. М.—Агробиология, № 3, 1946.
5. Воронцов С.—Пересадка органов. Изд. АН СССР, 1925.
6. Hearpe W.—Proc. Roy. Soc., V. XLVIII, № 295, (1890).
7. Castle W. E. a. Phillips.—Genetic and Eugenics. Cambridge Mass, 1930.
8. Klatt—Z. f. Induct. Abst. u. Vererb., Bd. 22, (1919).

## Սարգսյան Ս. Մ.

ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՎԱԾ ԶՎԱԲՁԻՋՆԵՐԻ ՏԵՂԱՓՈԽՄԱՆ  
(ՏՐԱՆՍՊԼԱՆՏԱՑԻԱՅԻ) ԱԶԴԵՑՈՒՅՑՈՒՆԸ ԶԱՐԳԱՑՈՂ  
ՏՐԱՆՍՊԼԱՆՏԱՆՏՆԵՐԻ ԿԵՆԴԱՆԻ ԿՇՈՒՎՐԱ

## Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Վերջին տարիների ընթացքում բույսերի վրա կատարված աշխատանքներից պարզվեց այսպես կոչված վեգետատիվ հիբրիդների ստացման հնարավորությունը: Այդ փաստը մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում կենդանաբանության ասպարեզում աշխատողների համար և առաջիկ ևս անասնապահության համար, որտեղ նա կուեննար ոչ միայն տեսական, այլ և գործնական նշանակություն, եթե ապացուցվեր կենդանիների հիբրիդիզացման հնարավորությունը՝ առանց աշխարհական տրամախաչման: Այդ նպատակով կենդանիների վրա զրված փորձերը (ինչպես և բուսական օբեկտներից ստացված նախնական տվյալների մեծ մասը), ուղղակի դրական արդյունքներ չեն տվել: Սակայն այժմ, երբ բույսերի նկատմամբ վեգետատիվ հիբրիդների ստացման խնդիրը դրականապես է վճռված, անհրաժեշտ է նորից կրկնել կենդանիների վրա նույն նպատակով կատարվող փորձերը, այս անգամ ունենալով նախօրոք մշակված աշխատանքի կատարելագործված մեթոդ, որը հնարավորության սահմաններում զուրկ լինի այն բոլոր մեթոդական թերություններից, որոնք ունենին այդ ուղղությամբ կատարված նախորդ աշխատանքները:

Բեցիպիենտի և տրանսպլանտանտի փոխազդեցության բնույթն ուսումնասիրելու մեթոդիկա մշակելու նպատակով 1945—46 թվականների ընթացքում մեր կատարած փորձերից պարզվեց, որ մեկ ճազարամայրից բեղմնավորված ձվաբջիջները նույն ցեղին պատկանող ուրիշ ճազարամայրին տեղափոխելը զոնն զուսակար ազդեցություն չի թողնում տրանսպլանտանտի կենդանի կռի հետագա զրսնորման վրա: Հետևապես բեղմնավորված ձվաբջիջների տրանսպլանտացիայի մեթոդով հնարավոր է ուսումնասիրել բեցիպիենտի ազդեցությունը ոչ միայն տրանսպլանտանտի որակական պարզ հատկությունների, այլև քանակական բարդ հատկությունների վրա, որոնցից շատերը ֆիզիոլոգիական բնույթ են կրում:

ЖИВОТНОВОДСТВО

М. А. Аракелян

**Нарушение нормального соотношения полов  
при инбридинге сельскохозяйственных животных**

Сообщение I.

Родственное разведение, как известно, является одним из методов, издавна применяющихся в практике скотоводческого дела.

Интерес к изучению инбридинга животных, в частности его биологической сущности и практического применения, обусловлен тем, что он является одной из актуальных, но наименее разработанных проблем в области зоотехнической науки. Проблема инбридинга у сельскохозяйственных животных приобретает большое значение еще и потому, что в данном вопросе имеется ряд далеко непримиримых и принципиальных разногласий между формально-генетическими положениями и учением Дарвина и его последователей.

Известно, что менделевско-morganовская генетика считает родственное разведение методом нейтральным: согласно этой теории результаты, получаемые от инбридинга, зависят исключительно и только—от присутствия или отсутствия у разводимых животных и размножаемых растений летальных и полуметальных генов их гомозиготизацией.

„Депрессию,—пишет акад. Т. Д. Лысенко,—вырождение потомства у многих инцуктурированных растений—перекрестников генетики объясняют гомозиготизацией летальных (смертоносных) и полуметальных (полусмертельных) генов, т. е. неизменных кусочков хромосом. Но с позиций генетической теории корпускулярности объяснить многие факты, наблюдаемые в природе и в человеческой практике, нельзя. Укажем хотя бы на следующее: у одного и того же растения близкородственное разведение в одних случаях будет настолько вредным, что не происходит даже завязывания семян, в других же случаях—не только у этих растений получают семена, но из них получают нормальные, недепрессивные растения“ (4).

Важнейшим заключением по этому вопросу, к которому пришел Ч. Дарвин (1,2) на основе тщательно проведенных опытов, было то, что перекрестное опыление обыкновенно оказывает на организм благоприятное действие, а самоопыление—часто вредное. Он утверждал, что преимущество перекрестного опыления является не каким-либо мистическим свойством двух различных соединяющихся особей, а зависит от того, что эти особи, сами или их пред-

ки, подвергались влиянию различных условий среды или же изменились спонтанно, так что в обоих случаях, в известной степени, дифференцировались и их половые элементы. Ущерб же, наносимый организму самооплодотворением, является результатом недостатка такого рода дифференцирования половых элементов.

Учитывая вышеизложенное, мы, еще в начале 1945 года, занялись в Институте Животноводства экспериментальным изучением влияния разных степеней инбридинга на потомство при строгом отборе биохозяйственно полноценных животных при воспитании их в сходных и различных условиях существования.

В целях получения результатов в сравнительно короткий срок для экспериментов были взяты кролики породы „советский мардер“ (еще недостаточно очистившейся от влияния примененного в прошлом инбридинга при консолидации породы).

Для сравнительного изучения полученных результатов инбредных и неинбредных животных все отобранные кролики были разбиты на группы:

1) инбредную+разводимую с применением строгого отбора биохозяйственно полноценных животных и

2) контрольную, разводимую без применения инбридинга.

Кормление и содержание обеих групп было удовлетворительное и одинаковое.

Спаривания экспериментальных кроликов проводились в следующих степенях родственного разведения: отец с дочерью, с внучкой, правнучкой и т. д., сын с матерью, брат с сестрой, полубрат с сестрой и, наконец, спаривание животных более дальнего родства.

В процессе экспериментальных работ в инбредных группах кроликов, воспитываемых в одинаковых условиях содержания и кормления, во втором инбредном поколении и дальше было замечено нарушение нормального соотношения полов в сторону количественного перевеса рожденных мужских особей над женскими. В некоторых семействах и линиях это явление было выявлено особенно резко. Все эти семейства и линии были выделены в отдельную группу, названную нами „самцовая линия“, которая и размножалась отдельно с целью дальнейшего изучения замеченного нового признака.

В настоящее время мы располагаем данными только по трем инбредным поколениям. Остановимся прежде всего на *плодовитости и нарушении соотношения полов* в связи с повышением инбредных генераций (табл. 1).

Как видно из приведенных в таблице данных, средняя плодовитость инбредных маток хотя со второго поколения и начинает падать, но сравнительно медленно. Так, средний размер помета инбредной группы в целом в III поколении, по сравнению с инбредной I поколения, уменьшился на 0,49 крольчонка, а по сравнению

со своей контрольной группой—на 0,54 крольчонка. Приблизительно такое же положение наблюдалось и в остальных группах.

Такое медленное падение плодовитости инбредных кроликов по сравнению с неинбредными, следует объяснить действием проведен-

Таблица 1

Результаты, полученные от родственного разведения кроликов, за 3 года

Годы	Группы кроликов	Какое инбредное поколение	Количество пометов	Всего	Получено крольчат		На 100 самок приходится самоцов	Ср. размер помета
					Самцов	Самок		
1945	1. Инбредная группа	I	9	57	29	28	104	6,33
	2. Контрольная	—	8	50	—	—	—	6,25
1946	1. Инбредная— «самцовая линия»	II	25	156	110	46	239	6,24
	2. Контрольная	—	12	73	37	36	103	6,1
	3. Инбредная группа в целом	II	44	266	164	102	160	6,04
1947	1. Инбредная— «самцовая линия»	III	23	137	99	38	260	5,85
	2. Контрольная	—	13	83	41	42	98	6,88
	3. Инбредная группа в целом	III	38	222	141	81	174	5,84

ного строго отбора лучших по конституции и состоянию здоровья животных, а также отбором для размножения самок от сравнительно многоплодных маток. Анализируя весь полученный приплод инбредных и неинбредных кроликов по признаку пола в указанных группах, мы установили весьма интересные явления.

В I инбредном поколении соотношение полов было совершенно нормальное, во II же поколении—инбредная группа в целом имеет, по сравнению с I поколением, увеличение рождаемости самцов на 53,8%, а в III инбредном поколении, по сравнению также с I, увеличение на 67,3%. Если же сравнить соотношение полов, полученное от «самцовой линии» II инбредного поколения с таковым своей контрольной группы, то станет еще нагляднее резкое увеличение количества мужских особей, превышающее контрольную группу на 132%, а в III поколении, по сравнению со своей контрольной группой, превышение уже на 165%.

Таким образом, хотя в общем средняя плодовитость инбредных кроликов до III генерации включительно, по сравнению с контрольными, падает несколько медленно, но зато, в противоположность

этому, замечается резкое увеличение количества мужских особей (во II поколении на 100 ♀ приходится 239 ♂, в III поколении на 100 ♀ 260♂) и, следовательно, соответственное уменьшение количества самок, что в итоге приводит к сильному уменьшению воспроизводящего состава маточного поголовья.

Важно также отметить, что в отдельных инбредных линиях, вместе с сильным нарушением соотношения полов, резко падает и плодовитость.

В качестве доказательства сказанного приводятся данные, полученные от инбридинга на отца—самца № 20 (табл. 2).

Из таблицы видно, что от спаривания отца с дочерью в 4 окролах было получено 27 крольчат, из которых самцов было 14 и самок—13, что составляет соотношение—на 100 самок 108 самцов. Средний размер помета равняется 6,75 крольчат.

От спаривания самца № 20 с внучками от 5 окролов получено 28 крольчат; из них самцов—18 и самок—10. Соотношение полов в этом случае составляет уже на 100 самок 180 самцов, а средняя плодовитость составляет 5,6 крольчонка на окрол. Наконец, от того же самца, покрывшего своих правнучек, от 5 окролов было получено лишь 24 крольчонка, из коих 17 было самцов и 7—самок: соотношение полов нарушается еще больше и составляет на 100 самок 243 самца, а размер помета падает до 4,8 крольчат.

Приведенные данные наглядно показывают, что с увеличением количества самцов в пометах резко уменьшается средний размер помета. Так, например,—средний размер помета у правнучек, по сравнению с таковыми, полученными от бабушек, уменьшается на 1,95 крольчонка, или на 28,9%, а соотношение полов, наоборот, увеличивается (до 243 самцов) на 135 самцов, или на 127%. Поэтому трудно согласовать объяснение связи между необычным нарушением соотношения полов и величиной помета при инбридинге с имеющимся в генетической литературе высказыванием, считающим маленькими пометами те, которые подверглись действию повышенной смертности эмбрионов мужского пола, и, наоборот,—большими пометами, где не было такого явления и, стало быть, сохранились самцы.

Следовательно попытка—объяснить уменьшение размера пометов при инбридинге с позиций гипотезы летальных факторов—повышенной смертностью эмбрионов мужских особей совершенно неубедительна и не соответствует, в данном конкретном случае, действительности, так как, по крайней мере в 8 случаях из 10-и (во II и III инбредных поколениях), явное количественное преобладание мужского пола над женским получено именно в маленьких по величине пометах, при числе крольчат в них менее 5-и и только в одном случае—6-и. Таким образом, объяснение этому следует искать, как нам кажется, не в детальных или полудетальных факторах, а в какой-то своеобразной чувствительности к взаимной избирательности менее

Таблица 2

Результаты инбридинга на отца, деда и прадеда самца № 20 (1945, 1946 и 1947 годов)

№ самки	В каком родстве с самцом	Получено крольчат			№ самки	В каком родстве с самцом	Получено крольчат			№ самки	В каком родстве с самцом	Получено крольчат		
		Всего	Из них:				Всего	Из них:				Всего	Из них:	
			Самцов	Самок				Самцов	Самок				Самцов	Самок
57	Дочь	6	3	3	58-1	Внучка	5	3	2	58-1-3	Правнучка	6	4	2
58	"	9	3	6	58-6	"	5	4	1	58-6-1	"	7	5	2
57a	"	8	3	—	58-2	"	4	3	1	57-5-5	"	4	4	—
57	"	9	5	4	57-5	"	9	4	5	57-5-4	"	3	2	1
					58-2a	"	5	4	1	57-5-2	"	4	2	2
Всего		27	14	13			28	18	10			24	17	7
На 100 самок приходится самцов			108					180					243	
Ср. размер помета			6,75				5,6					4,8		

дифференцированных половых клеток в процессе оплодотворения, обуславливающей получение большего числа мужских особей, чем женских, как явление, связанное, очевидно, с применением длительного близкородственного разведения.

Но, с установлением факта такого, необычайного нарушения соотношения полов, необходимо было выяснить вопрос—является ли это закономерным и действительно связанным с инбридингом явлением, или оно носит чисто случайный характер?

Для выяснения этого вопроса в 1947 году было проведено два следующих опыта:

*Опыт 1.* На основании соответствующих работ И. В. Мичурина (9), акад. Т. Д. Лысенко (4,5) и др. мы предполагали, что при ином сочетании спариваемых пар кроликов, даже внутри самой инбредной „самцовой линии“, можно будет снова восстановить утраченное качество инбредных кроликов—т. е. нормальное соотношение полов.

Для проверки нашего предположения было проведено реципрокное скрещивание кроликов, взятых из различных семейств той же инбредной группы „самцовой линии“. Кроме подопытной группы, для сравнения полученных результатов имелась также и контрольная группа.

Самки контрольной группы покрывались родственными им самцами (брат, сын, прадед). Последние одновременно использовались и для реципрокного скрещивания. Полученные результаты приведены в табл. 3. Они ясно показывают, что реципрокное скрещивание

Таблица 3  
Результаты, полученные от реципрокного скрещивания и близкородственного разведения кроликов

№ самки подопытной группы (сципр. скрещивание)	Получено крольчат			№ самки контрольной группы (близкородственное разведение)	Получено крольчат		
	Всего	Из них:			Всего	Из них:	
		Самцов	Самок			Самцов	Самок
017-3	9	4	5	11-1-3	9	5	4
21-6-5	8	2	4	11-1-4	7	5	2
11-1	11	6	5	017-4	5	4	1
11-1-5	5	3	2	58-6	Не окролилась		
8-8-3	6	4	2	11	6	5	1
11-3	9	4	5	5-5-4	4	3	1
28-3	7	3	4	58-6-1	7	5	2
5-3	4	2	2	8-8-2	3	2	1
61-2-5	6	4	2	21-2-5	4	3	1
Итого	63	32	31		45	32	13

На 100 самок приходится самцов

108

246

кроликов в подопытной группе дало, как и следовало ожидать, положительные результаты в отношении восстановления нормального и обычного для кроликов соотношения полов (литературные данные—104,5♂:100♀): в среднем —на 100 самок 103 самца, тогда как в контрольной группе от близкородственного разведения было получено на 100 самок 246 самцов, т. е., по сравнению с подопытной группой, больше на 148 самцов. Положительные результаты были получены и по плодовитости: от одних и тех же самцов, при скрещивании, от каждой самки в среднем получено 7 крольчат, а в контрольной—от инбредных кроликов—5,62 крольчонка в помете, т. е. на 1,38 крольчонка меньше, чем при скрещивании, а одна матка (№ 58—6) после неоднократного спаривания с родственным самцом не дала вовсе приплода.

На основании полученных выше экспериментальных данных можно прийти к следующим выводам:

а) явление необычайного нарушения соотношения полов носит не случайный характер, а является следствием и прямым результатом близкородственного разведения у кроликов;

б) нарушение соотношения полов, как вредное и связанное с близкородственным разведением явление, может быть исправлено скрещиванием животных с различным происхождением или различных линий, хотя бы и внутри инбредной группы. С применением даже однократного скрещивания между кроликами из различных семейств той же инбредной „самцовой линии“ в I же поколении ( $F_1$ ) восстанавливается нормальное и обычное количественное соотношение полов и повышается средняя плодовитость животных.

Наконец, надо допустить, что гаметы—яйцеклетки и сперматозоиды, произведенные инбредными животными и оказавшиеся как бы менее пригодными или даже непригодными для оплодотворения при разведении в тесном родстве, становятся вполне жизнеспособными и совершенно нормальными для оплодотворения при скрещивании неродственных животных.

*Опыт II.* Целью второго опыта было установление влияния избирательности половых клеток при наличии в процессе оплодотворения чужих—неродственных и родственных материнскому организму сперматозоидов на изменение соотношения полов и плодовитость, для чего было проведено двойное покрытие самок различными самцами.

Для опыта было взято: 11 самок и 3 родственных им самца (однопометный брат, сын и отец) кроликов породы „советский мардер“ из инбредной группы „самцовой линии“ и 2 самца № 36 породы „белый великан“ и № 209—не родственные самкам, а также неинбредированный самец породы „советский мардер“. Все кролики воспитывались в одинаковых условиях.

Результаты, полученные от двойного покрытия кроликов, приведены в сводной таблице 4 и на рис. 1.

Результаты двойного покрытия кроликов (1947 г.)

Таблица 4

№ № самок	Первыми покрыли самцы	Вторыми покрыли самцы	Получено крольчат от неродствен. самцов			Получено крольчат от родств. самцов			Всего крольчат
			Всего	Из них:		Всего	Из них:		
				самцов	самок		самцов	самок	
1. 5—2	Неродствен. белый великан	Родственный брат	4	—	4	4	3	1	8
2. 31—1—5	Родствен. полубрат	Неродствен. белый великан	5	1	4	3	2	1	8
3. 21—1	Неродствен. белый великан	Родственный брат	4	1	3	3	3	—	7
4. 58—1	Родственный сын	Неродствен. белый великан	6	3	3	—	—	—	6
5. 58—1	Неродствен. белый великан	Родственный брат	4	2	2	—	—	—	4
6. 5—5	Родственный брат	Неродствен. мардер	7	5	2	2	1	1	9
7. 21—6	Родственный брат	Неродствен. мардер	7	5	2	2	1	1	9
8. 31—1—2	Родственный отец	Неродствен. мардер	6	4	2	3	2	1	9
9. 21—3—7	Неродствен. мардер	Родственный отец	5	1	4	2	2	—	7
10. 5—6	Неродствен. мардер	Родственный брат	5	1	4	—	—	—	5
11. 5—4	Родственный брат	Неродственный мардер	2	—	2	3	3	—	5
Всего		Всего	55	23	32	22	17	5	77
	На 100 самок приходится самцов			72			340		

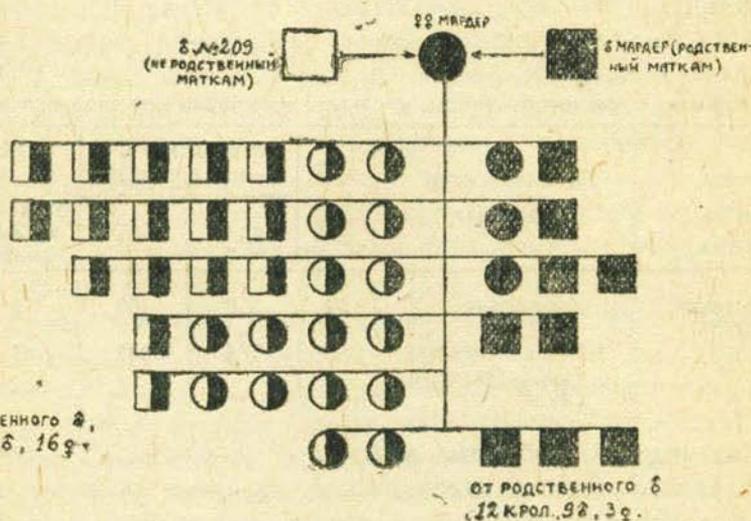
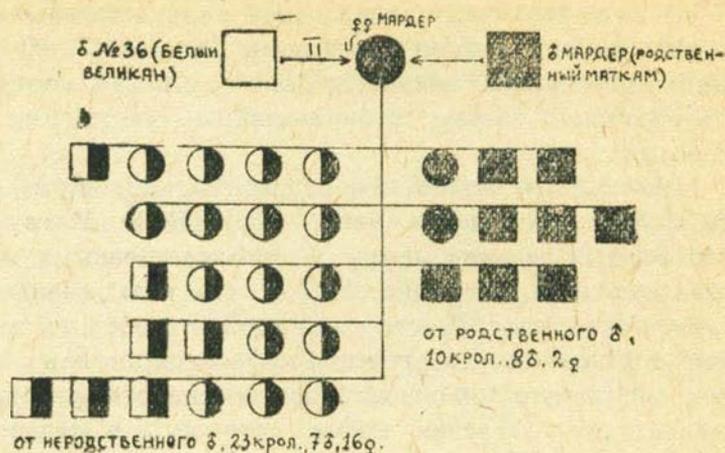


Рис. 1. Избирательность оплодотворения при двойном покрытии инбредных самок с родственными и неродственными самцами.

Черные кружки (♀) и квадраты (♂)—крольчата, полученные от родственных кроликов; наполовину черно окрашенные кружки (♀) и квадраты (♂)—крольчата, полученные от неродственных кроликов. Крольчата одного окрота расположены на одной горизонтальной линии.

Как показывают данные этой таблицы и рисунка 1, от двойного покрытия кроликов было получено всего 77 крольчат, из коих 55 произошли от неродственных самцов № 36 и № 209, и только 22 крольчонка—от родственных маткам самцов, причем из числа 11 окролов в 3 случаях от родственных самцов вовсе не было получено приплода, хотя эти самцы были плодовитыми—проверенными, и только в одном помете (самка № 5—4), из числа 5 крольчат 3 были получены от родственного самца, а 2 крольчонка—от неродственного.

Из вышесказанного виден явный количественный перевес крольчат, происшедших от неродственных самцов (71,4%), над полученными от родственных животных (28,6%). Такое соотношение может быть объяснено только избирательным сродством между неродственными гаметам.

Наши данные полностью подтверждают в этом отношении выводы, полученные д-ром биол. наук В. К. Миловановым (8). Биологическая реакция между близкородственными яйцеклетками и сперматозоидами, очевидно, слабее, чем между неродственными гаметами. Такая способность взаимной и свободной избирательности менее родственных — достаточно дифференцированных половых клеток имеет, безусловно, большое биологически обновляющее и полезное значение для получения более здорового и жизнеспособного потомства.

В таблице 5 приведены сравнительные данные живого веса и выживаемости крольчат, полученных в тех же окролах от двойного покрытия.

Таблица 5

Живой вес и жизнеспособность крольчат, полученных от двойного покрытия

Порода маток	Происхождение крольчат	Число крольчат	Живой вес в 2-мес. возрасте		Жизнеспособность	
			гр	‰‰	Выжило до 2-м. возр.	‰‰
Советский мардер	Инбредные	22	556	100	13	59,1
	Метисные и от неродственного самца	55	784	141	46	83,6

Как видно из таблицы, инбредные крольчата, полученные от вынужденного оплодотворения или, вопреки избирательности, от гамет родственных животных, имеют значительно меньший живой вес и сильно сниженную жизнеспособность.

Из 22 инбредных животных до 2-месячного возраста выжило 13 голов; падеж составляет 40,9%, в то время как из однопаметных крольчат, полученных от неродственных самцов, сохранилось 46 крольчат: падеж составил — 17,4%, или, примерно, в 2,3 раза меньше, чем падеж инбредных кроликов.

Еще более интересные данные получены в опыте относительно сдвига в соотношении полов:

Из числа 55 крольчат, полученных от самцов № 36 и № 209, 29 крольчат были самцами и 32 самками. Соотношение полов составляет — 72 самца на 100 самок, тогда как от родственных самцов из числа полученных 22 крольчат 17 крольчат были самцами и лишь 5 голов самками, т. е. соотношение полов в этом случае уже составляет — 340 самцов на 100 самок.

Таким образом мы и в данном случае установили количественный перевес мужских особей, полученных от родственных самцов, над самками, происшедшими от неродственных самцов, превышающий последний, из расчета на 100 самок, в 4,8 раза, или в абсолютных цифрах—на 268 самцов.

Из приведенных фактов мы приходим к заключению, что наличие в процессе оплодотворения сперматозондов другой породы или неродственных животных еще больше сказалось на избирательности половых клеток родственных животных, чем это было в других предыдущих опытах, в результате чего из полученного и без того малочисленного поголовья инбредных крольчат подавляющее большинство—81,8%—оказались самцами и лишь незначительная часть—18,2%—самками.

Эти данные лишний раз подтверждают наш предыдущий вывод, что нарушение соотношения полов следует рассматривать как явление, связанное непосредственно с близкородственным разведением. Наконец, эти факты показывают, что длительное применение близкородственного разведения ведет к уменьшению плодовитости у кроликов и, что главное, у каждой новой инбредной генерации все больше и больше суживает возможности нормального развития женских особей и, наоборот, увеличивается количество рождающихся крольчат мужского пола.

Итак, возникает вопрос—каким же образом могла быть приобретена инбредными кроликами такая склонность производить все больше и больше самцов?

Исходя из учения Дарвина, едва ли можно будет объяснить такого рода факт, как приобретенное путем естественного или даже искусственного отбора необходимое в смысле выживания и полезное в борьбе за существование новое качественно-прогрессивное изменение. Так как всякая вновь появившаяся или ранее существовавшая такая склонность—производить в каждом последующем поколении все больше и больше самцов и соответственное численное уменьшение самок повела бы к резкому сокращению годного к расплоду маточного состава и, вместе с ним, к постепенному ограничению рамок потенциальных возможностей для нормального воспроизводства стада данной группы животных и, если к этому добавить также, общее падение плодовитости инбредных животных и малую выживаемость получаемого от них молодняка, то все эти факторы, разумеется, рано или поздно привели бы к постепенному исчезновению, а затем и вымиранию этих животных.

Вот почему нам кажется, что всякая появившаяся такая склонность не могла быть приобретена и сохранена естественным или даже искусственным отбором.

Ч. Дарвин по этому вопросу писал: „Особь с склонностью производить более самцов, чем самок, не должна иметь большего успеха в борьбе за существование, чем особь с противоположной

наклонностью; поэтому наклонность подобного рода не могла быть приобретена путем естественного подбора... Но каким образом могла быть приобретена эта способность производить большее число самцов, остается темным"... И дальше: "...Возможно, что существуют неизвестные нам законы, которые у вымирающих рас, с несколько пониженной уже плодовитостью, приводят к тем же результатам"...(3).

Полученные в наших опытах результаты—нарушение соотношения полов и вместе с ним—снижение плодовитости при длительном близкородственном разведении, могут быть, следовательно, объяснены только недостаточно благоприятной дифференцированностью половых клеток инбредных кроликов, зависящей исключительно от природы или сродства произведенных ими гамет, их утонченной биологической чувствительности к взаимно избирательному оплодотворению.

„Едва ли в природе существует что-либо более удивительное,—неоднократно указывал Дарвин,—чем чувствительность половых элементов к внешним влияниям и чем тонкость их взаимного сродства“ (2).

Особенно высокую чувствительность к внешним влияниям и взаимно избирательному оплодотворению проявляют половые клетки инбредных животных, как это мы заметили в опытах по реципрокному скрещиванию и двойному покрытию у кроликов. Это мы усматриваем у кроликов, которые при разведении в тесном родстве дают потомство с сильно нарушенным соотношением полов, и как это соотношение полов становится снова совершенно нормальным, когда они скрещиваются с неродственными особями другой или той же породы.

Отсюда следует, что, чем продолжительнее близкородственное разведение кроликов, воспитываемых постоянно в одних и тех же условиях, тем больше стираются прежние, более благоприятные для избирательного оплодотворения различия половых клеток бывших родительских форм и, следовательно, тем все менее и менее дифференцированными становятся половые клетки у новых инбредных поколений, а вместе с ними суживаются также бывшие приспособительные возможности к развитию этих животных. Вследствие этого, в каждом новом инбредном поколении взаимная избирательность родственных гамет становится все более строгой, но, вопреки этому, все же происходит фактически, так сказать, вынужденное оплодотворение ввиду отсутствия выгодных условий для нормальной и свободной избирательности более благоприятно и лучше дифференцированных гамет. Проявление такой строгой взаимной избирательности инбредных гамет и вместе с ним вынужденного оплодотворения мы видим именно в необычайном нарушении вторичного соотношения полов у кроликов, разводимых в тесном родстве.

Как известно, наличие двух X половых хромосом в оплодот-

воренном яйце дрозофилы и млекопитающих животных решает вопрос развития и получения из этих яиц самок, а при наличии в оплодотворенном яйце одного X и другого Y-хромосом обуславливает развитие и получение из таких яиц не самок, а самцов. В обычных нормальных условиях разведения кроликов, т. е. при скрещивании неродственных особей, рождается, примерно, равное количество самцов и самок, принимая во внимание, что оба вида гамет, производимых гетерогаметным полом, вполне жизнеспособные, достаточно дифференцированные и пригодные для избирательного оплодотворения.

Исходя из полученных в опыте результатов численного перевеса гетерогаметного пола над гомогаметным, можно допустить, что, при оплодотворении родственных гамет, когда депрессия, вызываемая инбридингом, еще не успела зайти очень глубоко и между родственными половыми клетками сохранились пока что кое-какие различия, очевидно, имеет место все же некоторое предпочтение слияния родственных яйцеклеток с такими, из двух видов, сперматозоидами, которые обуславливают развитие и получение из оплодотворенных яиц мужских особей, и что, напротив, менее предпочитают при оплодотворении родственных гамет те из сперматозоидов, которые обуславливают развитие женского пола.

В силу такого явления получается, повидимому, о чем свидетельствует также имеющийся фактический материал, именно необычайно нарушенное соотношение полов у кроликов в сторону количественного перевеса самцов над самками.

Однако, из этого нельзя сделать несколько преждевременный вывод, что при продолжительном инбридинге гаметы с X-половыми хромосомами претерпевают депрессию приблизительно в одинаковой степени и, поэтому, становятся более или менее сходными в некоторых своих основных чертах, чем мужские гаметы с Y-хромосомами, которые также сильно подвергаются влиянию депрессии, но, очевидно, в несколько различной степени, пока такое предположение не будет подкреплено данными биохимических исследований. Принимая во внимание установленный факт—все большее и большее сокращение количества самок и, напротив, численное возрастание самцов у каждой новой инбредной генерации, можно допустить следующий ход рассуждения: половые клетки с идентичными половыми хромосомами—X и половые клетки гетерогаметного пола с Y-хромосомами подвергаются влиянию депрессии не в одинаково равной степени. Как уже отмечалось, биологическая реакция при оплодотворении между близко-родственными гаметами слабее, чем между неродственными гаметами различных пород. Судя по этому, опять-таки по полученным результатам, следует признать, что такая биологическая реакция между инбредными яйцеклетками и сперматозоидами с X-хромосомами, как результат наступающей депрессии, становится сравнительно более слабой и, очевидно, депрессия насту-

пает здесь несколько раньше, чем это имеет место между яйцеклетками и гибридными сперматозоидами с различными половыми хромосомами, от слияния которых из оплодотворенных яиц развиваются самцы.

Итак, установленный факт необычайного нарушения соотношения полов в сторону численного перевеса самцов, а также снижения плодовитости, являющийся результатом близко-родственного разведения, следует рассматривать, как явление начавшегося биологически вредного действия депрессии, которая, в случае несвоевременного предупреждения, может зайти очень далеко и захватить в орбиту затухания основные приспособительные, жизненно важные процессы всего организма гибридных животных и довести их вплоть до полного взаимного бесплодия.

Появление признака — производить больше самцов, чем самок — при разведении кроликов в тесном родстве, мы склонны поэтому рассматривать в качестве одной из более ранних стадий проявления депрессии и являющейся одновременно также показателем наступающей полной общебиологической депрессии.

Необходимо отметить, что из вышеизложенного нельзя, однако, сделать вывода о невозможности вообще использования близко-родственного разведения в практике разведения некоторых видов животных.

Как показывают общеизвестные работы акад. Т. Д. Лысенко (4), акад. М. Ф. Иванова (6) и некоторых других авторов, близко-родственное разведение может быть использовано в скотозаводском деле, но применять его следует очень осторожно и умело — только на основе глубоких знаний принципов дарвинизма.

Основная работа при консолидации определенных групп и типов животных должна быть направлена не на достижение гомозиготизации вообще, а на предупреждение и ликвидацию вредного действия тесного инбридинга путем строгого отбора крепких по конституции и состоянию здоровья животных и соответственного воспитания их, которое обеспечивает, безусловно, известную дифференциацию половых клеток и придает этим животным биологически обновляющую силу.

Институт Животноводства  
Академии Наук Арм. ССР.  
Сектор Генетики и Селекции  
с/х животных.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ч. Дарвин — Изменение животных и растений в домашнем состоянии. СХГИЗ, 1941.
2. Ч. Дарвин — Действие перекрест. опыл. и самоопыл. в растит. мире. ОГИЗ-СХГИЗ. Москва-Ленинград, 1939.

3. Ч. Дарвин—Происхождение человека и половой подбор. 1896.
4. Т. Д. Лысенко—Переделка природы растений. 1937.
5. Т. Д. Лысенко—О наследственности и ее изменчивости. Изд. НКЗема СССР, 1943.
6. М. Ф. Иванов—Новая порода свиней. Соч., т. II. 1938.
7. К. А. Тимирязев—Историч. метод в биологии. Соч., т. IV, 1939.
8. В. К. Милованов—Искусств. осеменение с/х животных. ОГИЗ—СХГИЗ, 1945.
9. И. В. Мичурин—Сочинения, т. I, ОГИЗ—СХГИЗ, 1939.

Մ. Ա. Առաքելյան

ՍԵՆԵՐԻ ՆՈՐՄԱԼ ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԽԱՒՏՈՒՄԸ ՆԵՂ ԱԶԳԱԿՑԱԿԱՆ ԲՈՒԾՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

ՀՄՍԻ Գիտությունների Ակադեմիայի Անասնապահության Ինստիտուտում «Սովետական մարդիք» ցեղի ճագարների վրա հեղինակի կատարած փորձնական աշխատանքները նպատակ են ունեցել ուսումնասիրելու դանազան աստիճանի ազգակցական բուժման ազդեցությունը սերնդի վրա:

Կերակրման և խնամքի միանման պայմաններում զանվող ինքրեզային ճագարների մոտ, սկսած երկրորդ և բարձր ինքրեզային սերունդներից նկատվեց սեռերի նորմալ թվային հարաբերության խախտման երևույթ արականների քանակական գերակշռություն՝ իգականների հանդեպ:

Հայտնաբերված երևույթը հատկապես ուժեղ նկատվեց ինքրեզային ճագարների մի քանի խմբերում և ընտանիքներում, որոնք առանձնացվել ու անվանվել էին «արական զիժ»։ Այսպես սեռերի քանակական հարաբերությունը 2-րդ ինքրեզային սերնդում կազմում էր՝ 100 էգերի դիմաց 239 արու, իսկ 3-րդ սերնդում՝ ծնված ճագարների 100 էգերի դիմաց 260 արու։ Միաժամանակ աստիճանաբար պակասում էր նաև սերնդատվությունը:

Ազգակցական և ոչ ազգակցական ճագարները վրա դրված բեցիպրոկ տրամախաչման և կրկնակի ծածկման փորձերը հաստատեցին, որ ինքրեզային ճագարների մոտ սեռերի նորմալ հարաբերության խախտման արականների քանակական գերակշռությունը իգականների նկատմամբ և մյուս կողմից սերնդատվության պակասելը կրում են ոչ թե պատահական բնույթ, այլ արդյունք է նեղ ազգակցական բուժման:

Տրամախաչման եղանակը փոխելիս, այսինքն ոչ ազգակցական և միջցեղային տրամախաչման զեպում, ճագարների մոտ կրկին վերականգնվում է սեռերի նորմալ քանակական հարաբերությունը և բարձրանում է սերնդատվությունը:

Ճագարների սեռերի նորմալ հարաբերության անսովոր խախտումը և սերնդատվության անկման հաստատված փաստը, որոնք հեռանք են նեղ ազգակցական բուժման պետք է դիտել որպես սկսված զեպրեսիայի կենսաբանորեն ֆուսակար ներգործման արդյունք, որը կախված է ինքրեզային

յին հազարների արտադրած սեռական բջիջների ընտրանամտեցութեանից, նրանց ոչ բավականաչափ և փոքրադարձ ընտրական բեղմնավորման համար ոչ բարենպաստ դիֆերենցիացիայից:

Նեղ ազդեցական բուժման հետ կապված սեռերի քանակական նորմալ հարաբերութեան խախտման հատկանիշի երևան գալն ինքրեդային հազարների մոտ մենք կողմնակից ենք գիտելու որպես դեպրեսիայի ֆնասակար ազդեցութեան ամենավաղ ստադիաներից մեկը և, միաժամանակ, որպես գալիք ընդհանուր կենսաբանական դեպրեսիայի նուցանիշ:

**МЕДИЦИНА**

С. А. Оганесян

**Кистовидные образования в костях травматического происхождения\***

Вопросы возникновения и образования костных кист уже давно привлекают к себе внимание исследователей. Вирхов (3) считал костную кисту результатом распада хондром, фиброхондром, гигантоклеточных сарком и т. д., причисляя тем самым костную кисту к опухолям. Обнаруженные Вирховым при гистологическом исследовании стенок костных кист изменения свидетельствовали, по его мнению, об их опухолевом генезе. В дальнейшем, в противовес этому толкованию возникновения костных кист, было выдвинуто предположение о травматическом их происхождении, и ряд авторов широко трактует каузальную связь их развития с травмой. Так, по данным Фельтен и Штольценберг (12), на 68 случаев изолированных костных кист, собранных ими из немецкой литературы, в 39 случаях указывается на травму как на причину заболевания. В связи с появлением учения о фиброзных оститах или фиброзных остеоидиофидах, выдвинутого в 1891 году Реклингаузеном (7), роль травмы в возникновении костных кист несколько уменьшается, уступая место теории воспалительного или дистрофического их происхождения. Параллельно с этим, все же в литературе продолжают накапливаться наблюдения патолого-анатомического и клинического характера, позволяющие обосновать патогенетическую связь части кистовидных полостей с травмой (Фельтен и Штольценберг, Кёниг (14), Бенеке (11), Поммер (20) и т. д.).

По мнению Бенеке, костная киста образуется по аналогии с мозговыми апоплектическими кистами в результате травматического внутрикостного кровоизлияния. Бенеке полагает, что резорбция и организация внутрикостного кровоизлияния при этом отсутствуют, вследствие чего в результате кровоизлияния и происходит непосредственное развитие кисты. Мнение Бенеке о травматическом возникновении костных кист поддерживается также Поммером. Он считает, что при больших внутрикостных кровоизлияниях давление излившейся крови и серозного экссудата на отводящие сосуды приводит к значительному замедлению процессов резорбции в кости,

\* Работа начата при кафедре рентгенологии Государственного Ордена Ленина института усовершенствования врачей имени С. М. Кирова в г. Ленинграде.

в связи с чем заболевание принимает хроническое течение. Длительное местное повышение давления крови ведет в дальнейшем к эксцентрической атрофии кости и к образованию полости. Конечный (15), присоединяясь к мнению Бенеке, пишет:— „В нашем случае установлено, что действительно первичные кистовидные полости могут развиваться из геморрагий, когда последние по какой-нибудь причине не способны к организации и резорбции“. Этой же точки зрения придерживается и Ланг (17).

Отдельные авторы оспаривают травматический генез костных кист и указывают при этом на очень большое несоответствие между столь частыми травматическими костными повреждениями и относительно редким развитием кистовидных полостей. Необходимо подчеркнуть, что на самом деле кистовидные образования в костях в результате травмы возникают, повидимому, не столь редко. Протекая во многих случаях бессимптомно, они не привлекают внимания больных и обнаруживаются лишь в качестве случайных находок при рентгенологическом исследовании (Майер (18), Кениг).

Изабелла Кирхнер (13), произведшая по предложению Кенига повторные исследования большого количества посттравматических вывихов и тяжелых контузий, в части случаев обнаружила наряду с другими костно-суставными изменениями и местные ограниченные костные просветления, которые, по мнению Кенига, и представляют собой результат травмы.

Несоответствие частоты травм частоте возникновения кистовидных полостей имеет и другие объяснения, зависящие от ряда причин. Большое значение для образования этих кистовидных полостей имеет место воздействия травмы. Губчатое вещество метафиза и эпифиза, как менее плотное костное образование, подвержено травматическим повреждениям. Относительно легкие травмы мета-эпифизарных отделов могут сопровождаться внутрикостными повреждениями костных трабекул, недоступными иногда макроскопическому определению, но ведущими к внутрикостным кровоизлияниям и к образованию кистовидных полостей. В более же плотном диафизарном отделе кости отсутствуют условия, ведущие к возникновению аналогичных изменений.

При субпериостальных переломах накопившаяся под надкостницей кровь, по Поммеру, оказывает давление на отводящие сосуды, тем самым затрудняя кровообращение, создавая стаз и ухудшая процессы резорбции, что также может обусловить возникновение кистовидных полостей.

Большое значение в возникновении травматических кистовидных полостей имеют также анатомические особенности кровоснабжения кости, где чаще всего образуются эти полости. Как известно, сосуды метафизов трубчатых костей, особенно в юношеском возрасте, имеют характер, главным образом, концевых, в связи с чем коллатеральное кровообращение крайне затруднено. Это обстоятельство приво-

дит к более легкому образованию костных некрозов вследствие нарушения сосудистого питания кости или к пониженной резорбции при внутрикостном кровоизлиянии.

Эпифизарные артерии, происходящие из сосудов суставной капсулы, проникают в кость преимущественно в местах прикрепления капсулы. В связи с этим при дисторзиях, подвывихах или вывихах может нарушаться питание кости с последующим возникновением ограниченных некротических очагов.

Подобный случай образования кистовидных очагов описывает Кениг у 36-летней женщины, у которой он наблюдал, после растяжения связок, длящуюся месяцами местную припухлость и болезненность. При рентгенологическом исследовании был обнаружен очаг просветления в большой берцовой кости, вблизи сустава.

Аналогичный случай наблюдался и нами. Сл. 1. Б-ой Ш. И. 45 л., врач. Приблизительно два года тому назад повторная дисторзия правого голеностопного сустава. В результате травмы незначительные боли, особенно после длительной ходьбы. Припухлости, изменений нормальной окраски кожных покровов и болезненности при пальпации не отмечается. Болезненность—только при сильном разгибании стопы. На рентгенограмме, произведенной через полтора года после травмы, костных изменений не обнаружено. В настоящее время на снимке в области правого голеностопного сустава отмечается небольшое просветление под тонкой корковой пластинкой суставной площадки таранной кости. Это просветление имеет четкие контуры, овальную форму размером приблизительно 3×4 мм без склеротической каемки вокруг.

Повидному, можно провести параллель между описанными в литературе некрозами суставной головки после вправленных вывихов и происхождением травматических кистовидных полостей.

Помимо указанных обстоятельств, обуславливающих образование травматических кистовидных полостей, необходимо отметить, что в менее плотном губчатом веществе метафизов и эпифизов изливающаяся кровь более легко может вызвать атрофию от давления окружающей костной ткани и повести к образованию кистовидных полостей. При переломах костей, сопровождающихся нарушением целостности периоста, и, следовательно, при имеющейся возможности свободного кровоизлияния в мягкие ткани кистовидные полости могут образовываться преимущественно вследствие некрозов, в результате нарушения кровоснабжения того или иного участка кости. Ланг считает, что кистовидные полости в области самого перелома, как результат кровоизлияния, могут возникать при хорошей фиксации *отломков*.

Возникновение кистовидных полостей в области *самого перелома* наблюдал и Кениг.

Наряду с местными условиями возникновения травматических кистовидных полостей у отдельных больных, повидному, играют

роль также некоторые индивидуальные особенности организма—свойство сосудов, крови, самих костей и т. д. (Ланг).

По данным С. А. Рейнберга (6), кистовидные просветления могут возникать при внутрикостных кровоизлияниях и на почве гемофилии.

Травматические кистовидные полости можно проследить как в ранее здоровой, так и в патологически измененной кости. Так, Бекер (10) приводит два случая перелома шейки бедра, где в одном случае кистовидная полость возникает в головке бедренной кости через три месяца после перелома, а в другом—через 15 месяцев в области самого перелома.

В случае Пааса (19) травматическая кистовидная полость, подтвержденная впоследствии гистологическими данными, была выявлена через 4 года над наружной лодыжкой малоберцовой кости, на уровне перелома большой берцовой кости.

Кениг приводит случай Люмана, в котором полость образовалась в предварительно рентгенологически исследованной здоровой кости. В случае же Ридера (21) кистовидные полости после травмы образовались в шейке и в валикообразно деформированной головке бедра. Пато-гистологические данные, подтвержденные различными патолого-анатомами, среди них и Шморлем, отрицали наличие туберкулезных и сифилитических изменений, а равным образом и изменений характера фиброзного остита. В этом случае возможно, что кистовидные очаги образовались на фоне заболевания остеохондропатией Легг—Кальве—Пертеса. На такие изменения указывает и Кениг.

Таким образом, в большинстве приведенных случаев кистовидные образования не только были тесно связаны с травмой, но в части случаев травматический их генез доказан гистологическими исследованиями после соответствующих оперативных вмешательств.

Иногда в губчатой ткани эпиметафизарных отделов вместо просветлений встречаются округлые, резко ограниченные затемнения, которые, по видимому, надо считать обизвествлением участков некроза или кровоизлияний, вызванных травмой. На такие изменения указывает Кениг и считает их обизвествлениями в результате кровоизлияний или некрозов.

Особый интерес в этом отношении представляет один из наших случаев, где наряду с отдельным участком асептического некроза кости, в результате травмы, появилась несколько позднее и кистовидная полость.

Сл. II\*. Б—ой Х. С., 5 лет, поступил на рентгенологическое исследование по поводу вывиха правого бедра в тазобедренном суставе

\* Случай нами прослежен в рентгеновском отделении Института Ортопедии и Восстановительной Хирургии Министерства Здравоохранения Арм. ССР.

По словам матери, 6 месяцев тому назад ребенок упал с небольшой высоты. Жаловался на сильные боли. Обращались к костоправу, который пытался вправить вывих, но безрезультатно.

На произведенной рентгенограмме области правого тазобедренного сустава определяется вывих правой бедренной кости кверху. Слегка латеральнее центра суставной головки бедра определяется участок равномерного гомогенного затемнения, лишенный структурного костного рисунка. Затемнение это, несколько овальной формы, диаметром приблизительно в 1 см, контрастно выделяется на фоне костной структуры головки бедренной кости. Р. заключение: вывих правого бедра. Участок обизвествления асептического некроза в суставной головке правой бедренной кости.

В дальнейшем проводится вправление бедра по Лоренцу с последующим рентгенологическим контролем. Через два с половиною месяца после первого нашего исследования удается вновь провести рентгенологическое исследование области правого тазобедренного сустава ребенка без гипсовой повязки. На снимке определяется следующее: II позиция положения бедра по Лоренцу. Обизвествленный участок в суставной головке бедренной кости рельефно выделяется. Рядом с обизвествленным участком, с латеральной стороны его определяется кистовидное просветление несколько овальной формы, в диаметре приблизительно 1,3 см. Кистовидная полость близко расположена к суставной поверхности головки бедренной кости. Контуры ее четкие, без склеротической каемки (рис. 1).



Рис. 1.

В данном случае имеющееся обизвествление, по нашему мнению, некротизированного участка кости лишней раз указывает на наличие сосудистых расстройств в результате травмы. Результатом тех же изменений является образовавшаяся киста. Более сложное обстоит дело с разрешением вопроса — в результате какой, по очереди, травмы имели место сосудистые расстройства: в результате ли травмы от падения или последующих манипуляций при вправлении вывиха бедра? Разрешение этого вопроса дало бы возможность говорить о количестве необходимого времени для образования кистовидной полости, определяемой рентгенологически.

Обращают на себя внимание стенки новообразованной кисты,

состоящие, как это видно на рентгенограмме, из губчатой костной ткани. В дальнейшем стенки такой кисты могут слегка склерозироваться. Об этом речь будет ниже. В данном же случае, при динамическом рентгенологическом наблюдении, определяется весьма медленное уменьшение размеров указанной кистовидной полости.

Не подлежит сомнению, что костные поражения с формальной картиной кистовидных образований возникают на почве весьма разнообразных по этиологии и патогенезу процессов. Вообще, «Патология костно-суставной системы знает немало примеров, где различные с этиологической точки зрения заболевания ведут к одним и тем же анатомо-рентгенологическим изменениям и, наоборот, где одни и те же болезнетворные факторы создают самые противоположные анатомо-гистологические картины» (С. А. Рейнберг). Дифференциальная диагностика в таких случаях представляет значительные трудности.

Приведем собственный случай, прослеженный нами в течение длительного времени, почти от начала заболевания.

Сл. III-Б-ой Т. П., 21 года, поступил в рентгенологическое отделение по поводу болей в правом плечевом суставе. Болезнь нача-



Рис. 2.

лась после небольшой травмы правого плечевого сустава в середине 1937 года. Боли периодически усиливались. Припухлости, покраснения, ограничения подвижности и других объективных данных не отмечалось. При тщательном осмотре произведенной 25/XI того же года рентгенограммы (рис. 2) можно было отметить еле замечающееся в области анатомической шейки небольшое просветление, окруженное губчатой костной тканью без склероза и резкой очерченности по краям.

Приблизительно через год после первого исследования больной поступил повторно с жалобами на нарастающие боли. В данных лечащего врача указывалось на болезненность при пальпации плечевого сустава. При нашем пальпаторном исследовании болезненности в области сустава не отмечалось. На рентгеновском снимке (рис. 3) обнаружена на месте бывшего просветления округлая, резко очерченная полость диаметром приблизительно в 2 см, с тонкими склерозированными стенками. Полость находится в об-

ласти анатомической шейки плечевой кости с внутренней ее стороны. Медиальная стенка ее сливается с нижним отделом тонкого коркового слоя эпифиза. Рентгенологически в окружающих полость костных участках других изменений не отмечалось. Со стороны остальных органов изменений не найдено.

В последний раз больной исследовался 9/VIII—1939 года. Жалобы те же; временами значительно усиливающиеся боли, причем иногда из-за болей больной вынужден держать руку полусогнутой в локтевом суставе и прижатой к телу. Других клинических данных при объективном исследовании обнаружить не удается. Температура нормальна. Рентгеновский снимок (рис. 4) показывает ту же картину, величина кистовидной полости остается прежней.

Мы полагаем, что данная кистовидная полость образовалась в результате травмы с последующим некрозом или кровоизлиянием вследствие сосудистых изменений. Намечающееся на рентгенограмме через несколько месяцев после травмы просветление с нерезко очерченными контурами и в последующем ясно выраженное кистовидное образование с тонкими склеротическими краями вполне соответствуют экспериментальным данным, полученным М. А. Финкельштейн (9). Локализация полости в непосредственной близости от суставной поверхности объясняет раннее наступление болей.



Рис. 3.



Рис. 4.

Травматические кистовидные полости приходится дифференцировать в первую очередь с кистами при местных фиброзных остеоидистрофиях.

Аналогичную картину с травматическими кистовидными полостями могут дать заболевания костей, вызванные инфекцией (туберкулез, абсцесс Броди), а также и редко встречающаяся солитарная хондрома длинных трубчатых костей. С последним дифференциальная

диагностика на основании клинических и рентгенологических данных невозможна, в особенности если она не содержит обизвествленных включений. Подобный случай нами приводится ниже.

Как указывалось, причиной возникновения описываемых полостей в губчатом веществе эпиметафизарных отделов костей считается травма (ушибы, дисторзии, вывихи и переломы). Сила травмы, по мнению некоторых авторов (Фельтен и Штольценберг), может быть столь мала, что больные об этом вскоре забывают; по другим же авторам, кистовидные полости могут возникать только лишь вследствие значительной травмы (Кениг, Краус, 16).

По описаниям большинства авторов, эти полости солитарны, имеют округлую форму и по величине не превышают приблизительно 2 см в диаметре. Стенки их выстланы соединительной тканью. Эта соединительнотканная оболочка образуется, повидимому, в результате механического раздражения, вызванного содержимым полости. При микроскопическом исследовании окружающей костной ткани можно найти, согласно наблюдениям ряда авторов (Ланг, Бекер), признаки механического повреждения костных трабекул. Бекер рекомендует широко использовать гистологическое исследование, так как даже небольшие оперативные вмешательства способствуют излечению.

В содержимом кистовидной полости, по тем же авторам, должны быть найдены остатки гематомы. На рентгенограмме определяется гомогенное, четко очерченное округлое просветление, края которого впоследствии могут быть слегка склерозированы, как это имело место и в нашем случае. В костной ткани, окружающей полость, отсутствуют изменения, подозрительные на фиброзную остеодистрофию. Такие изменения должны отсутствовать и при микроскопическом исследовании. По А. И. Абрикосову (1), кисты при *Ostitis fibrosa* не являются обязательной находкой, но все же они весьма часты. Такие кисты, в противоположность травматическим кистовидным полостям, образуются во вторично развившейся волокнисто-фиброзной соединительной ткани. При местной фиброзной остеодистрофии они имеют большей частью овальную или продолговатую форму, продольная ось которых совпадает с длинником кости. Размеры их обычно больше, чем размеры описанных травматических кистовидных полостей. На рентгенограмме, в отличие от травматических кистовидных полостей, кисты при местных фиброзных остеодистрофиях не имеют столь гладких и ровных контур (см. проксимальный отдел кисты на рис. 5). Полости обычно разделены на множество камер, образованных костными перегородками. В ряде случаев рентгенологически в окружности кисты наблюдаются изменения, характерные для фиброзной остеодистрофии (см. проксимальный отдел локтевой кости по соседству с кистой на рис. 5). При гистологическом исследовании кусочка, взятого из окружности такой рамолиционной кисты, находят изменения, типичные для данного заболевания. Надо

отметить, однако, что дифференциальная диагностика иногда невозможна даже после гистологического исследования.

Нередко кистовидные полости в области эпиметафизарных от-



Рис. 5.

делов костей обнаруживаются и при туберкулезном поражении (рис. 6), но сужение суставной щели, изгрызанность эпифизарных концов костей, остеопороз, другие очаги деструкции поблизости или наличие секвестров дают возможность провести дифференциальную диагностику. Иногда на основании одних только клинических признаков провести отличительное распознавание весьма трудно и даже невозможно.



Рис. 6.

В случае, приведенном на рис. 6, больной с 1927 года по 1938 год шел под диагнозом *arthritis humeri traumatica* и лечился физиотерапевтическими процедурами.

Сл. IV. Б-ой М. Г., 30 лет, пом. машиниста поезда. Поступил в феврале 1938 года на рентгенологическое исследование по поводу болей в основной фаланге IV пальца правой кисти. В 1937 г. получил сильный ушиб IV и V пальцев правой руки с размождением части средней фаланги V пальца. В области тыльной поверхности основной фаланги IV пальца была кожная рана, которая вскоре зажила. Однако, боли не проходили. Больной особенно жаловался на боли, когда случайно задевал этим пальцем какой-нибудь твердый предмет.

При объективном исследовании отмечается небольшое выпячивание тыльной поверхности основной фаланги IV пальца, болезненность при надавливании на это место и небольшой кожный рубец.

там же. Кожные покровы без воспалительных изменений и нормально подвижны. На рентгенограмме (рис. 7) отмечается резко очерченное округлой формы просветление на границе средней и

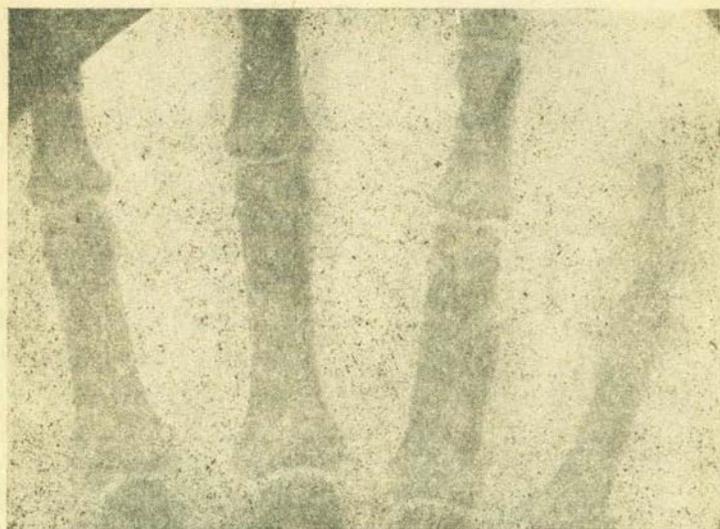


Рис. 7.

дистальной трети основной фаланги с ульнарной стороны. Просветление расположено близко к краю кости; тонкая ульнарная стенка его слегка выпячена. На последующих снимках это просветление постепенно уменьшается в размерах и на последнем снимке от 3/X—39 года, т. е. через  $2\frac{1}{2}$  года после травмы (рис. 8), его размеры не превышают величины булавочной головки. Выпячивание ульнарного контура исчезло. Боли стали менее интенсивны.

Повидимому, в этом случае, вследствие сильной травмы, возможно с нарушением целостности костных балок, имело место нарушение питания кости или, более вероятно, — кровоизлияние в кость, в результате которого образовалась кистовидная полость. Впоследствии эта полость уменьшилась за счет нормального костеобразования окружающей ткани.

Нами уже указывалось, что дифференциальная диагностика между редко встречающейся солитарной хондромой длинных трубчатых костей и травматическими кистовидными полостями очень затруднена, а подчас совсем невозможна.

Сл. V. 4-го апреля 1938 г. в рентгенологическое отделение поступила больная А. В., 24 лет, с жалобами на боли в нижней половине левой голени. По словам больной, она в детстве перенесла перелом этой же голени.

Объективно отмечается небольшое ограниченное выпячивание большеберцовой кости вперед, слегка болезненное при надавливании.

Кожные покровы не изменены. RW —. На снимке (рис. 9) отмечается округлое, центрально расположенное, с неровными, но четко очерченными краями просветление на границе средней и нижней трети большеберцовой кости, диаметром приблизительно  $2\frac{1}{2}$  см. Просветление ограничено нерезко выраженной, но относительно широкой каймой склероза. Передняя стенка просветления сливается со слегка истонченным и несколько выпяченным вперед на ограниченном участке корковым слоем большеберцовой кости.

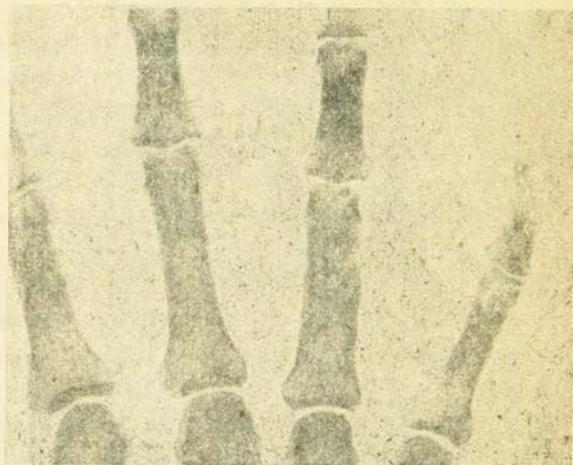


Рис. 8.

На основании анамнестических данных (травма)

и рентгенологической картины было высказано предположение о возможности кистовидного образования в результате травмы. При операции полость оказалась заполненной коричневато-окрашенным студенистым веществом. Кроме того, у больной были обнаружены

рентгенологически множественные хондромы фаланг и пястных костей (рис. 10). Таким образом, на основании наличия множественных хондром обеих кистей и данных оперативного вмешательства полость в большеберцовой кости была диагностирована как солитарная хондрома длинной трубчатой кости. Без данных исследования кистей дифференциальная диагностика в этом случае на основании клинических и рентгенологических данных оставалась неразрешимой задачей. Это обстоятельство лишний раз приводит к выводу о необходимости при подобных находках рентгенологического исследования и других костей.

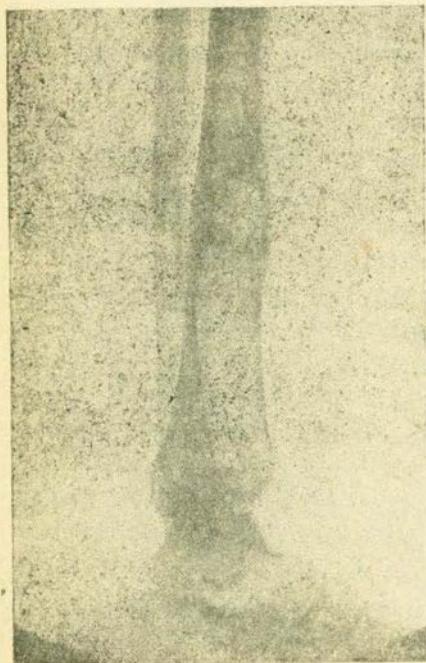


Рис. 9.

Описанные нами выше кистовидные изменения относятся к

образованиям, появившимся в результате острой или однократной травмы. В нашей литературе имеются описания мелких кистовидных



Рис. 10.

образованиям, появившимся в результате острой или однократной травмы. В нашей литературе имеются описания мелких кистовидных образований костей кисти или стопы в результате хронического воздействия травмы, в части случаев профессионального характера [А. А. Лемберг (5), Д. Г. Рохлин и А. Е. Рубашева (8), А. В. Гринберг (4) и др.]. Этими авторами, описавшими кистовидные образования в мелких костях, и нами, обнаружившими кистовидные образования и в длинных трубчатых костях, происхождение этих кист понимается одинаково. Эти кисты появляются в результате травмы, обуславливающей сосудистые изменения с последующим некрозом или кровоизлиянием. Однако, кистовидные полости в мелких костях кисти могут возникать также в результате острой травмы.

В одном нашем случае (сл. VI, рис. 11), а именно у больного П. М., 43 лет, кистовидная полость образовалась в одном из фрагментов ладьевидной кости после ее перелома. Согласно данным Белера (2), следует считать, что полость появилась в результате травматического повреждения питающего сосуда с последующим некрозом снабжаемого им участка кости.

В этом случае возможно и другое предположение, а именно: образование полости на почве травматического внутрикостного кровоизлияния. В пользу этого предположения говорит в особенности то обстоятельство, что полость образовалась в периферическом отломке. Как известно, кровоснабжение в ладьевидной кости идет от дистальных отделов



Рис. 11.

к проксимальным. Следовательно, некротические изменения должны были появиться в центральном фрагменте, что в данном случае не наблюдается. Описанные уже давно и хорошо изученные Белером травматические полости в области самого перелома, когда узкая, как волосок, щель от перелома впоследствии превращается в обширную полость, по Лангу, также являются результатом кровоизлияния. На сопутствующее изменение периоста при травматических кистовидных полостях длинных трубчатых костей указывает Краус. Кеняг считает отсутствие периостальных изменений отличительным признаком кистовидных образований от туберкулезных поражений абсцессов костей.

Травматическая кистовидная полость отличается от абсцесса кости не только отсутствием утолщения коркового слоя и периостита, но и отсутствием значительных склеротических изменений вокруг участка просветления.

Краус в описанном им случае, в котором травматическая полость находилась у верхнего края шейки бедра, наблюдал на нижнем контуре шейки тонкое периостальное манжетовидное образование мозоля, которое он предположительно считал за Лоозеровскую зону перестройки. Краус объясняет это как функциональное приспособление опорной костной ткани к повышенной нагрузке для предупреждения самопроизвольного перелома. Не возражая против мнения Крауса, мы считаем необходимым быть осторожным в диагностике подобных случаев, так как идентичная рентгенологическая картина возможна и в случаях воспалительных заболеваний.

Относительно сроков образования травматических кистовидных полостей ничего определенного пока не известно. Мы можем говорить лишь об известных нам сроках их выявления. В работе Майера кистовидная полость была выявлена уже через 8 дней после травмы, в случае Крауса — через 8 месяцев, в случае Пааса — через 4 года, у Бекера, как нами отмечено, — через 3 и 15 месяцев и т. д. Таким образом, мы видим, что сроки выявления травматических кистовидных полостей различны и колеблются от одной недели до нескольких лет. Бекер считает, что кистовидные полости становятся видимыми на рентгенограмме, в среднем, через  $\frac{1}{2}$ —2 года, а в исключительных случаях — через 2—3 недели после травмы. Изменения, обнаруженные ранее этих сроков, по его мнению, не относятся к кистовидным полостям травматического характера. Другие авторы (Фельтен и Штольценберг) считают, что от момента травмы до образования кистовидной полости необходим промежуток времени от нескольких дней до нескольких месяцев и даже лет. По экспериментальным данным М. А. Финкельштейн, у подопытных животных кистовидные полости наметились уже через 15—16 дней после травмы. Надо полагать, что в образовании послетравматических кистовидных полостей имеют значение и другие условия, ко-

торые пока не известны. Такое предположение обусловлено тем, что попытки многих исследователей экспериментально получить травматические кистовидные образования были безуспешны.

Минимальное время, истекшее с момента травмы до образования полостей, может исчисляться неделями. Что же касается кистовидных полостей, определяемых через несколько лет после травмы, то причину такого позднего их выявления Майер и Ридер склонны объяснить локализацией. По их мнению, кистовидная полость, вызванная травмой и расположенная в метафизе кости, может долгие годы оставаться незамеченной, пока, увеличиваясь, она не приблизится к суставной поверхности, т. е. к месту наибольшей и непосредственной нагрузки. Последнее обстоятельство, по мнению этих авторов, вызывает боли, нарушение функции конечности, что приводит больного к врачу. Так объясняет Майер случай Штедена, в котором кистовидная полость была обнаружена через 8 лет после травмы.

Таким образом, чем ближе травматическая кистовидная полость располагается к суставной поверхности, тем раньше она распознается. В других случаях кистовидная полость может быть выявлена в виде случайной находки при рентгенологическом исследовании костной системы по другому поводу. Клиническая картина при травматических кистовидных полостях не патогномонична для этого заболевания, и клиническая диагностика невозможна без данных рентгенологии. Обычно отмечаются самостоятельные боли, особенно усиливающиеся при перенапряжениях конечности. Иногда наблюдается болезненность при надавливании и небольшая припухлость.

В большинстве случаев травматических кистовидных полостей в длинных трубчатых костях, во избежание длительно беспокоящих болей и осложнений в виде переломов, прибегают к оперативному вмешательству, с тщательным выскабливанием стенок полости, что дает хорошие результаты излечения (Паас). Описаны также случаи консервативного лечения с благоприятным исходом. Так, в случае Майера кистовидная полость в головке бедра через 15 месяцев после разгрузки была совершенно заполнена костной тканью. В случае Крауса полость исчезла через 3 года после рентгенотерапии. Действительно ли излечение произошло в результате именно рентгенотерапии — сказать трудно. Сам Краус также считает, что для решения этого вопроса необходимо провести лечение на большом материале. Мы можем присоединить к данным Крауса следующее. Один из наших больных (сл. III) с кистовидной полостью в плечевой кости, в силу ряда причин, получил лишь два сеанса рентгенотерапии. Больной отмечал значительное уменьшение болей, почти полное их прекращение после облучения. Судя по всем данным, нужно считать что как консервативные методы, так и, в крайних случаях, примененное оперативное вмешательство дают благоприятные результаты излечения.

На основании собственного материала и изучения литературы вопроса можно сделать следующие выводы:

1. Различные по характеру и степени травматические повреждения (ушибы, дисторзии, вывихи и переломы) могут в ряде случаев привести к образованию кистовидных полостей.

2. Травматические кистовидные полости возникают на почве внутрикостных кровоизлияний и некрозов в результате сосудистых расстройств.

3. Рентгенологически эти образования выявляются в различные сроки—от недели до нескольких месяцев и лет после момента травмы.

4. Размеры травматических кистовидных полостей не превышают 2—3 см в диаметре.

5. Чем ближе травматическая кистовидная полость расположена к суставной поверхности, тем больше она дает клинических признаков, а потому и легче и чаще определяется.

6. В части случаев на основании рентгеноморфологических признаков возможно дифференцировать травматическую кистовидную полость в кости от костной кисты при местной фиброзной остео-дистрофии.

7. При динамическом рентгенологическом наблюдении можно констатировать весьма медленное увеличение размеров этих полостей.

8. Рентгенологически стенки новообразованной травматической кистовидной полости состоят из губчатой костной ткани, которая впоследствии может слегка склерозироваться.

9. В ряде случаев рентгенологически отмечается обратное развитие кистовидных полостей с замещением их костной тканью.

10. Прогноз травматических кистовидных полостей благоприятен как в случаях консервативного, так и показанного оперативного лечения.

Научно-Исслед. Ин-т Рентгенологии и Онкологии  
Министерства Здравоохранения Арм. ССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрикосов.—Остит фиброзный. Б. М. Э., т XXIII, стр. 182.
2. Белер.—Техника лечения переломов костей. Биомедгиз. Москва-Ленинград, 1967.
3. Вирхов.—Цит. по Рейнбергу—Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. Ленинград, 1934, стр. 873.
4. Гринберг.—Рентгенологич. данные об изменениях в костях кисти профессионального характера. Тр. юбил. науч. сессии Ленингр. И-та Гигиены Тр. и Профзаболеваний. 1940, стр. 103.
5. Лемберг.—Хронич. измен. костно-суставной системы у горняков. Вестник рентгенологии и радиологии. 1933, т. XII, вып. 1—2, стр. 84.
6. Рейнберг.—Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. ОГИЗ. Ленинград, 1934.

7. *Реклинггаузен*—Цит. по Абрикосову—Остит фиброзный. Б. М. Э., т. XXIII, стр. 132.
8. *Рохлин и Рубашева*—Компактные островки, кистовидные измен. и экзостозы. *Рохлин*.—Рентгеноостеология и рентгеноантропология. 1936, ч. 1, стр. 245.
9. *Финкельштейн*—О кистовидных образованиях в скелете конечностей. Вестник рентгенологии и радиологии. 1936, т. XVII, стр. 208.
10. *Becker*.—Cysten des Femurkopfes und Unfall. Z. O. F. Chir. 1939, Bd. 84, S. 817.
11. *Beneke*.—Цит. по Felten und Stolzenberg—Traumatische solitäre Knochenzysten. Ztschr. f. Orthop. Chir. 1912, Bd. 30, S. 430.
12. *Felten und Stolzenberg*—Traumatische solitäre Knochenzysten. Ztschr. f. Orthop. Chir. 1912, Bd. 30, S. 430.
13. *Kirchner I.*—Цит. по König—Umschriebene Aufhellungsherde im Knochenröntgenbild. München. med. Wschr. 1933, № 27, Ig. 80, S. 1052.
14. *König*.—Umschriebene Aufhellungsherde im Knochenröntgenbild. München. med. Wschr. 1933, № 27, Ig. 80, S. 1052.
15. *Konjetzny*.—Цит. по Felten und Stolzenberg—Traumatische solitäre Knochenzysten. Ztschr. f. Orthop. Chir. 1912, Bd. 30, S. 430.
16. *Krauss*.—Zur Arbeit Rieders: Posttraumatische Cystenbildung im Oberschenkelkopf. Zbl. f. Chir. 1935, Ig. 62, S. 318.
17. *Lang*—Über Knochenzysten. Zbl. f. Chir. 1931, Ig. 58, S. 1618.
18. *Mayr*—Die traumatische solitäre Knochenzyste. Z-ft Orthop. Chir. 1932, Bd. 59, S. 42.
19. *Paas*—Traumatische Jugendliche Knochenzyste. Zbl. f. Chir. 1939, Ig. 66, S. 1520.
20. *Pommar*.—Цит. по Felten und Stolzenberg—Traumatische solitäre Knochenzysten. Z-ft f. Orthop. Chir. 1912, Bd. 30, S. 430.
21. *Rieder*.—Kurze Vorstellung einer posttraumatischen Cystenbildung im Oberschenkelkopf. Zbl. f. Chir. 1934, Ig. 61, S. 2551.

### Ս. Ա. Օգանեայան

## ՏՐԱՎՄԱՏԻԿ ԾԱԳՈՒՄ ՈՒՆԵՑՈՂ ԲՇՏԿԱՆՄԱՆ ԳՈՅԱՑՈՒՅՑՈՒՆՆԵՐԸ ՈՍԿՐԵՐՈՒՄ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Տարբեր բնույթի և աստիճանի տրավմատիկ վնասվածքներ (կոնտուզիաներ, դիստորգիաներ, հոդախախտումներ և կտրվածքներ) մի շարք դեպքերում կարող են հասցնել բշտկանման խոռոչների գոյացման: Այդ խոռոչների լույսիզացիայի տեղը երկար խողովակավոր ոսկրերում գերազանցապես հանդիսանում են էպիֆիզալ զար բաժինները:

Նկարագրված տրավմատիկ բշտկանման խոռոչները հանդիսանում են անոթային խանգարումների հետևանքով գոյացած, ներուսկրային արյունհոսությունների և նեկրոզների արդյունք: Իննսպահանջից հետո այդ գոյացությունները հայտնաբերվում են տարբեր ժամանակաշրջանում, տրավմայի մոմենտից մեկ շաբաթից մինչև մի քանի ամիս և տարի հետո: Տրավմատիկ բշտկային խոռոչներն իրենց տրամաչափով 2—3 սմ չեն անցնում, ըստ որում, սկզբում նոր գոյացած խոռոչների պատերը ռենտգենաբանորեն կազմված են սպունգանման ոսկրային հյուսվածքից, որը հետագայում կարող է ենթարկվել թեթև սկլերոզացման:

Իննամիկ ռենտգեն դիտման ժամանակ նկատվում է այդ խոռոչների չափերի չափազանց դանդաղ մեծացում:

Տրավմատիկ բշտկանման խոռոչը որքան մոտ է տեղավորված հոդային

մակերեսին, տյնքան նա շատ է տալիս ելինիկական նշաններ, այդ պատճառով էլ ազելի հեշտ և հաճախ է որոշվում:

Մի շարք դեպքերում ունեցնւարանորեն նկատվում է նշված բշտկանքման խոռոչների հետադարձ զարգացում և նրանց փոխարինւումը ոսկրային հյուսվածքով:

Տրավմատիկ բշտկանման խոռոչների պրոգնոզը բարենպաստ է ինչպես կոնսերվատիվ բուժման ժամանակ, այնպես էլ ցուցված օպերատիվ բուժման դեպքում:

С. А. Оганесян

## К вопросу о панцырном сердце

Панцырное, или окаменелое, сердце (Panzerherz) является относительно редко встречающимся заболеванием. Количество патолого-анатомических и рентгенологических находок этого заболевания, описанных в литературе, исчисляется несколькими десятками случаев.

Несмотря на то, что воспаление серозных оболочек сердца впервые было описано С е н а к о м (Senac) в 1749 году, первое литературное сообщение о панцырном сердце, как о патолого-анатомической находке, было сделано во второй половине XIX века. Вопрос же этио-патогенеза этого заболевания до сих пор остается окончательно неразгаданным. По данным В. А. Ф а н а р д ж я н а, в результате перенесенного фибринозного перикардита, фибриновые массы между листками перикарда не организуются, склеивания их не наступает, а происходит отложение извести. Процессы отложения последней для развития панцырного сердца, по данным того же автора, требуют довольно длительного времени — в отдельных случаях от нескольких до 10 лет и больше.

Иногда, ввиду отсутствия в анамнезе больных каких-либо данных, говорящих за заболевание, приведшее к панцырному сердцу, последнее остается рентгенологической находкой. Но все же в части случаев, по нашему мнению, этиологическим моментом для образования панцырного сердца является туберкулезная инфекция.

После перенесенного, как было указано, нередко скрытого и бессимптомного перикардита наступает сращение серозных оболочек сердца с последующим их обизвествлением. И если прав был С т о к с (Stokes), когда говорил: „Я очень сомневаюсь в том, что есть хотя бы один верный признак сращения сердца“, то то же самое нельзя сказать о сращениях перикарда с обизвествлением.

Единственно верным методом, прижизненно определяющим панцырное сердце, является рентгенологическое исследование. При наличии значительного обизвествления, каковым является один из наших случаев, описываемый ниже, наступают явления декомпенсации. Последние, по литературным данным, могут возникать при панцырном

сердце в результате тяжелой физической нагрузки, при инфекционных заболеваниях и других моментах, требующих относительно длительной и напряженной работы сердца.

Клинических патогномичных симптомов для выявления панцирного сердца нет. Отмечаются глухость тонов, иногда неясный шум, аритмия. В большинстве же случаев—только глухость тонов. По данным большинства авторов, отложение извести в листках перикарда начинается в области базальных отделов правого желудочка, т. е. в местах наименьшей подвижности. Однако, отдельные авторы, основываясь на своих находках, считают, что последовательность может быть и другая. Мы же, на основании наших случаев, присоединяемся к мнению тех авторов, которые считают, что отложения извести начинаются с правого желудочка.

Для того, чтобы при рентгенологическом исследовании не просмотреть начальных или слабо выраженных обизвествлений перикарда, необходимо заставить больного глубоко вдохнуть. Опустившаяся диафрагма улучшает условия более детального осмотра до этого плохо видимого нижнего контура сердца, где чаще всего, при дорзо-вентральном ходе лучей, и просматриваются эти изменения. Обычно при этом отмечается прерывистая или непрерывная интенсивная полоска затемнения параллельно нижнему контуру сердца. При наличии прерывистой краевой каемки—в одном положении, в другом—благодаря тангенциальному ходу лучей и наложению известковых теней, может получиться непрерывная интенсивная полоса, охватывающая контур сердца. Иногда плохо видимое обизвествление, при дорзо-вентральном ходе лучей, становится резко выраженным при исследовании в косых положениях.

Рентгенодиагностика панцирного сердца дает возможность объяснить непонятные жалобы больного или аргументировать имеющиеся непонятные объективные данные.

Вопреки принятому большинством авторов мнению, в одном нашем случае, при небольшом обизвествлении нижнего контура сердца в области правого желудочка, мы имели клинически декомпенсацию сердечной деятельности по правожелудочковому типу, с увеличением печени и явлениями умеренно выраженного асцита. При аускультации определялся непонятный для клинициста шум, не характерный для часто встречающихся заболеваний сердца. В этом случае обнаруженное рентгенологически незначительное обизвествление перикарда, с одной стороны, выяснило источник возникновения необычного для клинициста шума, с другой—с очевидностью доказало, что при наличии даже незначительного обизвествления могут быть явления недостаточности сердца.

Имея в виду, что нередко при наличии относительно больших количеств отложения извести в перикарде у больных никаких жалоб на сердце нет, необходимо считать, что в приведенном случае недо-

статочность сердца вызвана значительными перикардальными сращениями, о которых позволяет предполагать найденное обизвествление.

Подобный же случай наблюдался нами в рентгеновском отделении 1-й клинической больницы г. Еревана.

Ист. болезни № 250. Б-ой И. Г., 33 лет, поступил на рентгенологическое исследование грудной клетки по поводу недостаточности сердца по правожелудочковому типу. Жалуется на отеки ног и одышку. Больным считает себя с 1944 года, когда впервые заметил отеки нижних конечностей, периодически повторявшиеся в дальнейшем. С детства болен малярией. Других заболеваний не переносил. Отеки определяются в области обеих стоп и голеней. Левая граница сердца—на левой медиа-клявикулярной линии, правая—на 2 см вправо от правого края грудины. Аускультаторно: глухость тонов, раздвоение второго тона. В легких выслушивается везикулярное дыхание. Прощупывается увеличенная, болезненная печень. Селезенка также увеличенная, плотная. Картина крови патологических изменений не представляет. При рентгенологическом исследовании грудной клетки определяется следующее: справа—линейное утолщение междолевой плевры в горизонтальной щели, небольшие плевродиафрагмальные сращения, несколько ограничивающие дыхательную подвижность диафрагмы; слева—норма. Границы сердца умеренно увеличены во всех размерах. Увеличение левого желудочка сердца несколько преобладает над увеличением остальных отделов. Пульсация—с малой амплитудой. На фоне сердечной тени, при сагитальном ходе лучей, определяются отдельные, более интенсивные участки затемнения (участки обизвествления). В левом косом и фронтальном положениях определяется тонкая с неровными контурами интенсивная тень, кольцевидно окаймляющая сердце. Рентген-заключение: обизвествление перикарда (панцирное сердце). В результате стационарного лечения и назначенных сердечных средств отеки постепенно уменьшились, а в дальнейшем и совершенно исчезли. Больной был выписан из клиники при общем удовлетворительном состоянии, хотя объективные данные со стороны сердца оставались прежними.

Необходимо отметить, что прогноз этого заболевания, в основном, зависит вообще от состояния мышц сердца. В данном случае мы имели возможность наблюдать больного, который когда-то перенес скрытый бессимптомный перикардит, не замеченный самим больным. В настоящее время, как показали данные клинического и рентгенологического исследований, одновременно с обизвествленным перикардом имеется также поражение миокарда.

Во всех имевшихся у нас случаях обращает на себя внимание недостаточность сердца по правожелудочковому типу. Повидному, здесь имеет основное значение фактор механического препятствия со стороны обизвествленного перикарда, ограничивающий способность сердца к дилатации.

Из имевшихся в нашем распоряжении 4 случаев пандырного сердца по техническим причинам мы здесь приведем данные с рисунками только одного случая.

Больной Т., 1914 года рождения. Поступил в госпиталь с диагнозом: недостаточность сердца второй степени, бронхоэкстазии. Больным считает себя около 8-ми месяцев. Жалуется на кашель, одышку, кровохарканье.

В анамнезе—неизвестное ему заболевание в школьном возрасте с одышкой и болями в области сердца, по поводу которого лежал в больнице. Отец умер от длительного заболевания легких в молодом возрасте. Данные клинического исследования: больной правильного телосложения, удовлетворительного питания. В нижних отделах обоих легких—жесткое дыхание и единичные сухие хрипы. Небольшое расширение границ сердца влево. Пульс временами неритмичный, малого наполнения—68 ударов в минуту. Тоны сердца глухие. Прощупывается плотный болезненный край печени. РОЭ—18 мм в час по аппарату Панченкова. Кровяное давление—110.75. Реакция Вассермана—отрицательная. Исследование крови: гемоглобин—68%, эритроцитов—5.200.000, цветной показатель—0.6, лейкоцитов—14.200. Лейкоцитарная формула: эозинофилов—1%, нейтрофилов сегм.—50%, юных—1%, палочкоядерных—6%, лимфоцитов—25%, моноцитов—8%.

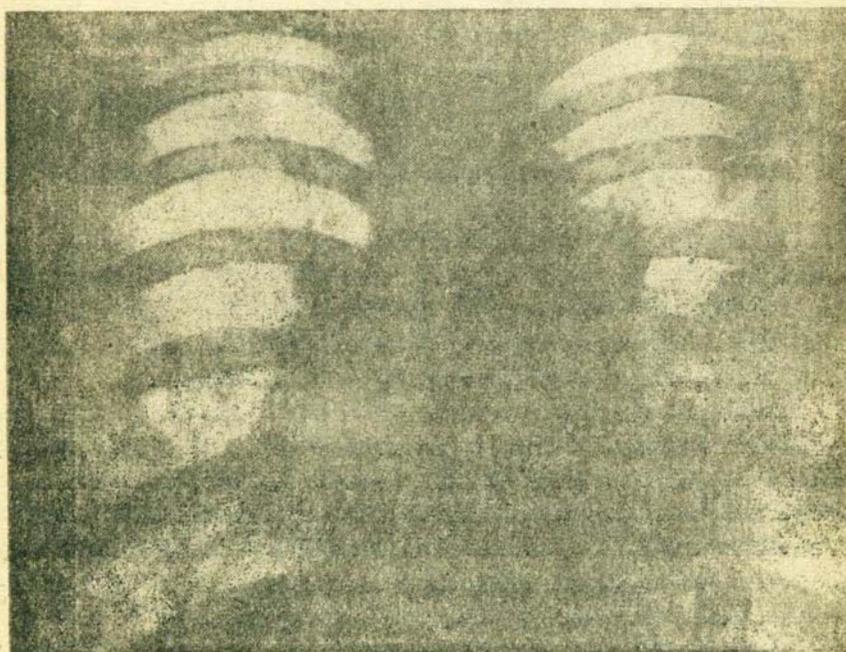


Рис. 1

На рентгенограмме грудной клетки при дорзо-вентральном ходе лучей (рис. 1) определяется множество уплотненных и обизвествленных очагов, расположенных в виде цепочек в проекции срединной

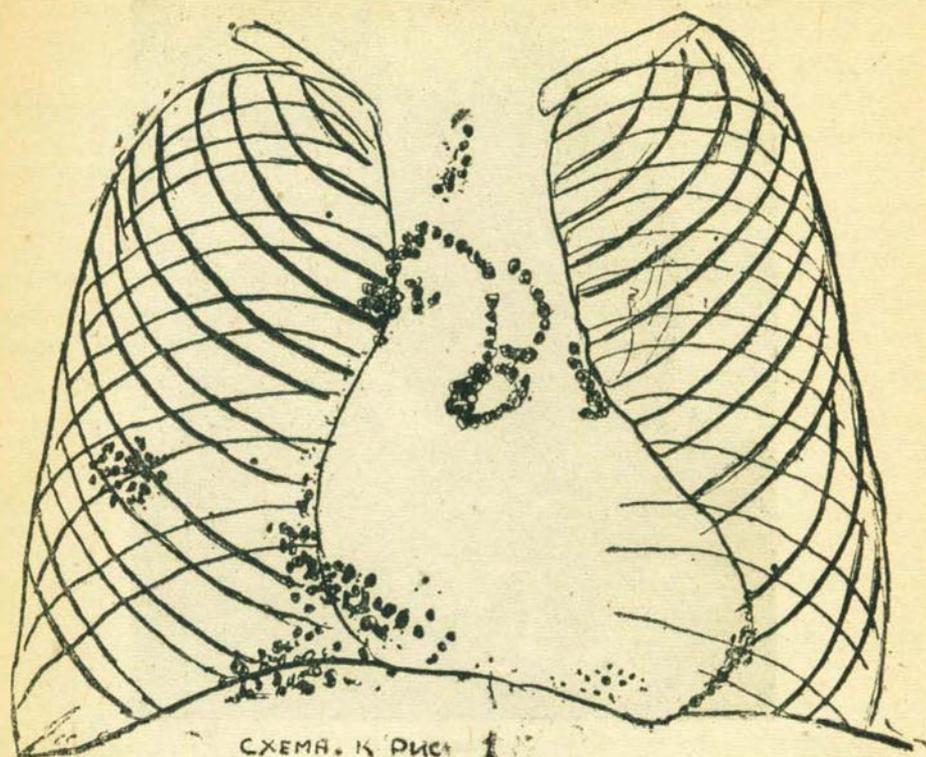


Схема Рис. 1.

тени, справа диафрагмы, а также на уровне IV и V межреберий справа же, считая ребра спереди. Последние расположены в плевре.

Надо отметить, что при самой тщательной рентгенокопии увидеть их не удавалось.

Определялись также небольшие плевро-диафрагмальные спайки с обеих сторон. В левом косом положении при рентгенокопии обращала на себя внимание интенсивная, с четкими контурами, непрерывная кольцевидная тень, охватывавшая весь сердечный массив (рис. 2). Ширина краевой каемки приблизительно—0.8—1 см. Был поставлен диагноз *Pericarditis calculosa*, что и было подтверждено произведенной рентгенограммой.

Интерес этого случая заключается в исключительной массивности обызвествления перикарда, охватывающего все отделы сердца с наличием очаговой диссеминации в плевре, что проливает некоторый свет на этиологию части случаев образования панцирного сердца.

Во всех приведенных в настоящей работе 3-х случаях декомпенсация сердечной деятельности у больных возникла на военной службе, повидимому—в результате особых условий военного времени.



Рис. 2.

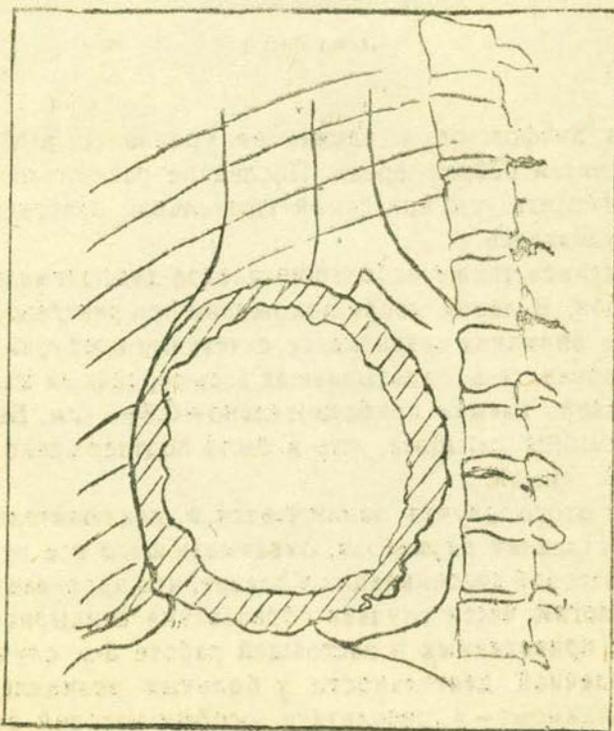


Схема с рентгенограммы грудной клетки в левом косом положении, Массивное обызвестление перикарда.

**В ы в о д ы**

1. Единственно верным методом распознавания панцирного сердца является рентгенологическое исследование.

2. Определение даже незначительного обизвествления перикарда дает возможность объяснить болезнетворные проявления и жалобы больного.

3. Относительно длительная физическая нагрузка является противопоказанной при наличии обизвествления перикарда.

Институт Рентгенологии и Онкологии  
Министерства Здравоохранения Арм. ССР.

**Ս. Ս. Համբարձումյան**

**ՊԵՐԻԿԱՐԴԻ ԿՐԱՅՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ**

**Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ**

*Մտի պերիկարդի կրացումը համեմատաբար հազվադեպ պատահող հիվանդություն է:*

*Պերիկարդի կրացման ճանաչման միակ մեթոդը ռենտգենոլոգիական հետազոտությունն է:*

*Պերիկարդի նույնիսկ ամենաչնչին կրացման որոշումը հնարավորություն է տալիս բացատրելու հիվանդադին երեվոլյութիները և հիվանդի գանգատները:*

*Պերիկարդի կրացման առկայության դեպքում հակացուցված է համարվում համեմատաբար երկար ֆիզիքական բեռնավորումը:*

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

А. А. Саркисов

**К акклиматизации лесной куницы в Армянской ССР**

Кавказская лесная куница (*Martes martes lorenzi* Ognev) (у пушников „желтодушка“) является среди заготавливаемых пушных видов животных Закавказья одним из лучших объектов. Поэтому, она во всех странах преследуется промышленниками. В Закавказьи же, по сведениям Е. Л. Маркова (1934), из года в год она сокращается в количестве ввиду его перепромысла.

На территории Союза добывается, считая и куницу-белодушку, около 50 тысяч шт., в западной Европе—до 100 тысяч штук в год (Б. М. Житков, 1928), а по Закавказью в 1932 году было заготовлено 4162 куницы.

К сожалению, область ее горизонтального распространения в Закавказьи не вполне выяснена.

К. А. Сатуин (1915) считает „существование лесной куницы в горах Малого Кавказа и Талыша недоказанным. Возможно, что ее исчезновение здесь произошло уже в недавнее время. При раскопках могил народа Урарту, относящихся приблизительно ко времени за 3000 лет тому назад, в совершенно безлесной теперь местности, к югу от озера Гокча, были найдены черепа лесной куницы. Она исчезла здесь вместе с лесом“.

А. Б. Шелковников (in litter, 1931) указывал на нахождение в лесах северо-западной Армении этой куницы. То же сообщает Марков, а именно: лет тридцать тому назад лесная куница в небольшом количестве встречалась в Чатахских лесах (б. Борчалинский уезд)“. Мы же считаем, что в настоящее время лесной куницы в Армении нет: все наши попытки выявить это животное в лесах западной Армении не дали никаких результатов, а в пушных заготовках по Республике она вовсе не встречается.

Лесная куница исключительно ночной хищник: изредка появляется также и днем. Любит самые глухие, безлюдные ущелья, покрытые дремучими вековыми буково-грабовыми лесами с примесью каштана, черешни и липы. В таких горных лесах она находит суховершинные дуплистые деревья, где устраивает свои гнезда. Изредка держится также вблизи людских поселений (большей частью осенью) и приносит большой вред, нападая часто не только на мелких птиц и млекопитающих, но и на животных, по размерам превышающих ее в два—три раза.

Основную пищу лесной куницы, по Н. К. Верещагану (1942), составляют: ящерицы, птицы, лесные мыши (*Apodemus flavicollis*, *A. silvaticus*), полчки, лесные соны, кавказская белка, летом — ягоды, черешня, малина, кизил, алыча, осенью — буковые орешки, каштаны, и, наконец, мед диких пчел.

Продолжительность беременности обычно колеблется от 236—237 до 273—274 дней. Молодые появляются на свет (от 2 до 6) в апреле или в начале мая. В конце сентября выводки расходятся. Новое поколение способно к размножению, видимо, на следующее лето. Живет лесная куница от 10 до 12 лет.

Лесная куница может быть без особых трудностей акклиматизирована в условиях северо-западных лесных районов Армянской ССР. Однако следует завести животных и выпустить в соответствующие уголья после предварительного и детального изучения вопроса, т. к. в деле акклиматизации новых видов в пределах Армянской ССР наблюдаются некоторые ошибки: выпуск 120 голов уссурийских енотовидных собак (*Nyctereutes procyonoides ussuriensis* Matsch.) в 1934 году в Кироваканском районе, где, вопреки утверждению С. К. Дала (1941), по данным Управления по делам охоты при Совете Министров Арм ССР, енотовидные собаки не только не размножались, но их здесь вообще нет; выпуск 40 голов (♂♂—15, ♀♀—25) южно-американского болотного бобра, или нутрия (*Myopotamus coypus* Molina), в районе тростниковой растительности оз. Айгер-лич в 1940 г., вопреки выраженному нами (1946) опасению, что грызун может стать вредителем полей, огородов и, в частности, рисовых полей, что и, к сожалению, произошло в самом деле. За этот сравнительно короткий срок нутрия размножилась до того, что заняв весь бассейн Айгерличского озера, проникла через Севджур и Раздан (Зангу) в Аракс и, по сообщениям дяваллиских охотников (Х. Саядян), появилась и в тростниковых зарослях близ с. Араздаан и даже на Араксе близ Минджевана и стала вредителем рисовых полей и огородов.

Таким образом, и в первом и во втором случае завоза в Армянскую ССР животных, не были детально разработаны вопросы акклиматизации здесь этих видов; поэтому их акклиматизация не дала ожидаемого эффекта.

В порядке обсуждения мы ставим вопрос о завозе в Армянскую ССР и выпуске в леса северо-западных районов Республики лесной куницы, исходя из следующих, благоприятных для акклиматизации зверька, моментов.

Лесная куница в Армянской ССР может быть только уничтожителем, в первую очередь, многочисленного количества вилов грызунов, приносящих вред лесному хозяйству: кавказской белки (*Sciurus (Tenes) persicus anomalus* Gmelini), лесной соны (*Diromus nitedula tichomirovi* Sat.) полчека кавказского (*Glis glis tschetschenicus* Sat.) и, наконец, лесной мыши (*Sylvivimus silvaticus* L.).

Леса северо-западных районов Армянской ССР могут полностью обеспечить кормом лесную куницу; здесь она имеет возможность получать в большом количестве буковые орешки, играющие в пищевом балансе зверька также большую роль.

Климат лесных районов северо-западной Армении по целому ряду пунктов вполне соответствует тому климату, в котором живет зверек: снеговой покров и низкая температура зимы лесных районов северо-западной Армении должны действовать исключительно благоприятно на опушение куницы. Вышедшие из этих районов куницы—белодушки по меховым качествам у пушников ценятся особо высоко.

Мы рекомендуем завезти в Армению лесную куницу из Северного Кавказа, первоначально в Кироваканский район, не более 100 голов (50 ♂♂ и 50 ♀♀).

Завезенную куницу необходимо некоторое время содержать в Кироваканском лесном совхозе Министерства Внешней Торговли СССР или же лучше всего, после некоторой выдержки в условиях неволи, выпустить в соответствующие уголья в следующих пунктах: 1. Алавердский район—близ с. Лорут, в лесах Моткорской дачи, 2. Ноемберянский район—в лесах, расположенных близ с. Ахпат, 3. Иджеванский район—в лесах по долине реки Аксвбар, 4. Кироваканский район—в Шагалинских лесах.

По нашему подсчету, если завезти в Армянскую ССР 50 пар лесной куницы и выпустить их в указанных выше пунктах, в течение пяти лет, при нормальной акклиматизации, число голов куниц дойдет до 6000, если в среднем годовой приплод от одной пары будет 3 головы и отход ежегодно выразится в 10% от общего количества куниц.

Таким образом, как видно по самому скромному подсчету, лесная куница в пределах Армянской ССР уже в течение первых пяти лет может быть предметом интенсивных заготовок и к тому же без особых затрат.

Управлению по делам охотничьего хозяйства при Совете Министров Армянской ССР необходимо заняться вопросом завоза и акклиматизации лесной куницы в Армению.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Верещагин Н. К. 1942. Каталог зверей Азербайджана.
2. Даль С. К. 1941. Данные о результатах акклиматизации снотовидных собак в Арм. ССР (Изв. Арм. ФАН АН СССР. № 1 (6)).
3. Житков В. М. 1928. Биология лесных зверей и птиц.
4. Марков Е. Л. 1934. Охотничье хозяйство Закавказья.
5. Саркисов А. А. 1946. Южно-америк. болотный бобр (*Myopotamus coyrus* Molina) в Арм. ССР. Изв. АН Арм. ССР. Естеств. науки, № 5.
6. Сатукин К. А. 1915. Млекопитающие Кавказского края, том I.

Ա. Ա. Սարկիսյան

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԱԻՄ ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԿԶԱԲՍԻ (Martes martes lorenzi  
Ognev) ՔԱԶՄԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ**

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հեղինակը գտնում է, որ այժմ Հայաստանի անտառներում հիմնականում զոյաթյուն չունի այս թանկարժեք մուշտակավոր կենդանին: Անտառային կզաքիսը ապրում է խիտ անտառներում և հեղինակի կարծիքով կարող է բազմանալ նաև Հայկական ՍՍՏ անտառներում:

Հեղինակն օրաջրերում է Հայաստան ներմուծել 50 զույգ կզաքիս և բաց թողնել հիրտվեհանի, Ալավերդու, Նոյսբերյանի և Իջևվանի շրջաններում:

## ԲՈՎԱՆԳԱԿՈՒՅՑՈՒՆ

62

### Միկրոբիոլոգիա

2. Կ. Փանսոյան—Հողի միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ուսումնասիրության մեթոդների մասին . . . . . 3

### Հիդրոբիոլոգիա

3. Մ. Մեղակյան—Ցիկլոպի նոր վարիետետ Սևանա լճից (*C. strenuus sevani* var. n.) 19

### Ֆիզիոլոգիա

4. Գ. Մուշեղյան—Գրիլլանի հանքային ջրի ազդեցությանը մարսողական օրգանների գործունեության վրա . . . . . 31

### Հնամենի կենդանիների ծագումը

5. Կ. Գալ—Վարժիչ Ուլսի պեղածո ուրարտական ժամանակաշրջանի ձին . . . . . 41

### Անասնաբուծություն

6. Մ. Սարգսյան—Ճագարների բեղմնավորված ձվաբջիջների անդամորման (արանապլանտացիայի) ազդեցությանը դարզացող տրանսպլանտատների կենդանի կշռի վրա . . . . . 65

7. Ա. Առաքելյան—Սեռերի նորմալ հարարբուժյան խտրումը նեղ ազդեցական բուժման դեպքում գյուղատնտեսական կենդանիների մոտ . . . . . 69

### Ռժոկականություն

8. Ա. Հավհաննիսյան—Տրոփմատիկ ծագում ունեցող բշականձան դոյացութայինների սկրիբուս . . . . . 85

9. Ա. Հավհաննիսյան—Պերիկարդի կրայման հարցի մասին . . . . . 108

### Գլխավոր դիտարկումներ

10. Ա. Սարգիսով—Հայաստանում տնտեսային կզաքսի բազմացման մասին . . . . . 111

## Содержание

стр.

### Микробиология

- А. К. Паносян—О методах изучения микробиологических процессов почвы 3

### Гидробиология

- Т. М. Мешкова—Новый вариант циклопа из озера Севан (*C. strenuus sevani* var. n.) . . . . . 19

## Физиология

- Г. П. Мушегян—Влияние минеральной воды „Дилижан“ на функцию пищеварительных органов. . . . . 81

## Происхождение домашних животных

- С. К. Даль—Лошадь времен Урарту из раскопок Кармир Блаура. . . . . 41

## Животноводство

- С. М. Саркисян—Влияние перекоса (трансплантации) оплодотворенных кроличьих яйцеклеток на живой вес развивающихся от них трансплантантов 68  
М. А. Аракелян—Нарушение нормального соотношения полов при инбридинге у сельскохозяйственных животных. Сообщение I. . . . . 69

## Медицина

- С. А. Оганесян—Кистовидные образования в костях травматического происхождения. . . . . 85  
С. А. Оганесян—К вопросу о панцирном сердце. . . . . 108

## Научные заметки

- А. А. Саркисов—К акклиматизации лесной куницы в Армянской ССР. . . . . 111



Сдано в производство 3/1 1948 г. Подписано к печати 23/11 1948 г.  
Объем 8 н. л., в 1 п. л. 53,500 п. зн. Заказ № 9; Изд. № 498. Тираж 750. ВФ 02069.

Типография АН Арм. ССР. г. Ереван, ул. Абовян 104.