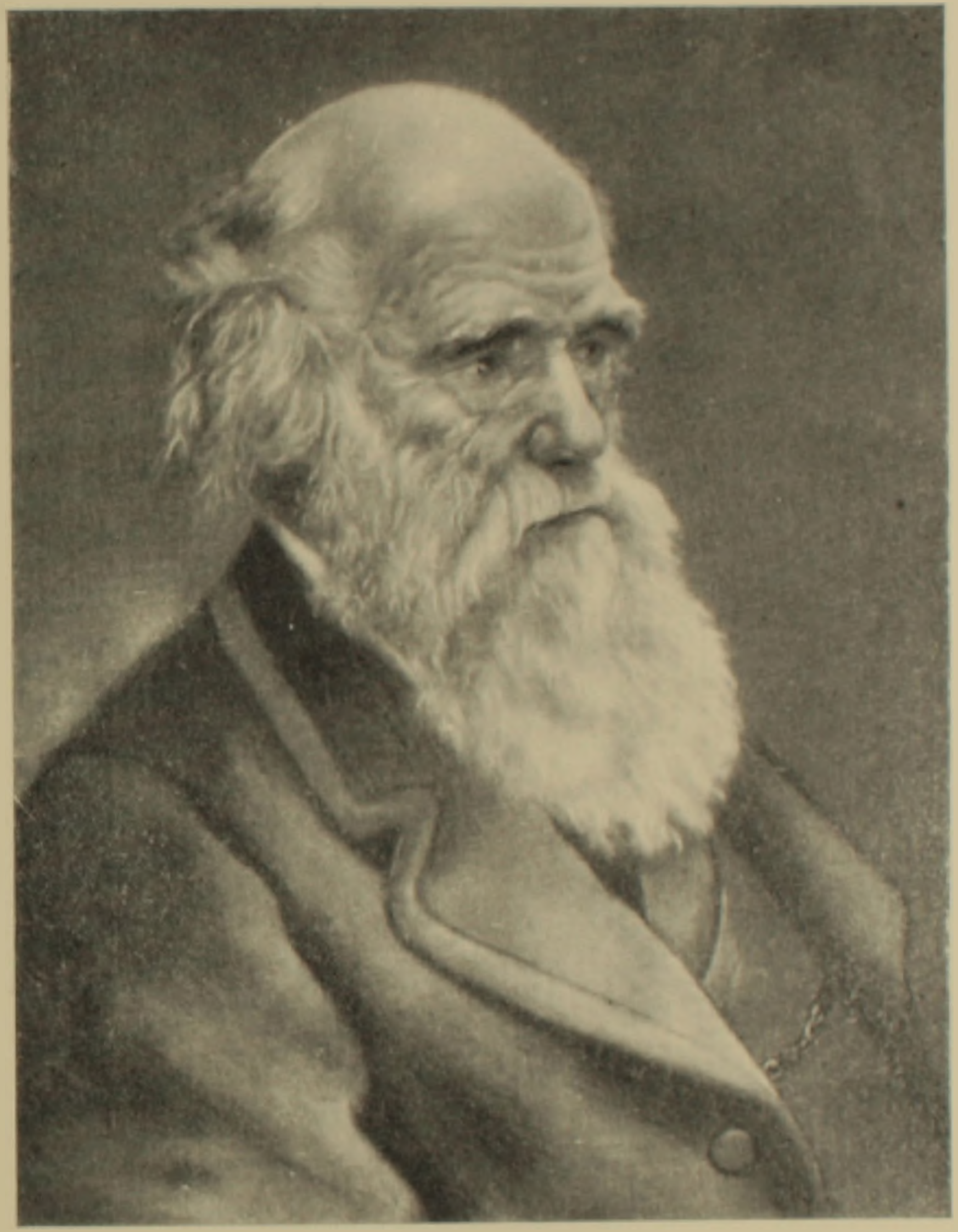
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ

ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ 1957 ЕРЕВАН



ЧАРЛЗ ДАРВИН
(1809—1892)

„...Дарвин положил конец воззрению на виды животных и растений, как на ничем не связанные, случайные, „богом созданные" и неизменяемые, и впервые поставил биологию на вполне научную почву, установив изменяемость видов и преемственность между ними..."

В. И. Ленин.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

Ռ. Բ. ԳԱՐԻԲԵԼՅԱՆ

ԴԱՐՎԻՆԻ ՈՒՍՄՈՒՆՔԻ ԱՐՁԱԳԱՆՔՆԵՐԸ ԱՐԵՎՄՏԱՀԱՅ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Արևմտահայ գրականության մեջ շատ է գրվել դարվինիզմի և այդ ուսմունքի հետ առնչություն ունեցող հարցերի մասին։ Դարվինի «Տեսակների ծագում»-ը աշխատության լույս տեսնելու օրից (1859), չնայած այն բանին, որ գիտությունը վերջնականապես ընդունեց էվոլյուցիոն ուսմունքի դրույթները, բայց և այնպես բռնկվեց պայքար դարվինիզմի դեմ. ավելի կատաղի հարձակումներ եղան դարվինիզմի դեմ, երբ լույս տեսավ Դարվինի երկրորդ խոշոր աշխատությունը՝ «Մարդու ծագումը և սեռական ընտրությունը» (1871)։ Հասարակական ղեկն իր ձեռքը վերցրած բուրժուազիան արդեն չէր կարող նախկին դրույթներով մոտենալ դարվինիզմին։ Հայտնի է, որ մարքսիզմի կլասիկները՝ Մարքսը և Էնգելսը ողջունեցին Դարվինի ուսմունքը, շեշտեցին նրա մատերիալիստական, ռևոլյուցիոն էությունը, միաժամանակ քննադատելով այն թերի կողմերը, որոնք առիթ էին տալիս բուրժուազիային իր շահերի տեսակետից իդեալիստորեն մեկնաբանելու դարվինիզմը։

Տարբեր մոտեցումներ էին ցուցաբերվում դարվինիզմին։ Ոմանք լիովին ընդունում էին դարվինիզմը, ընդգծելով նրա ռևոլյուցիոն բնույթը, խոշոր նշանակությունը մատերիալիստական աշխարհայացքի համար, բոլոր տեսակի կրոնա-իդեալիստական գաղափարների դեմ ուղղված պայքարում, ուրիշները դարվինիզմն ընդունում էին որոշ վերապահությամբ, առանց կյանքի ծագման, մարդու ծագման պրոբլեմների, որոնց լուծման իրավունքը վերապահում էին կրոնին, երրորդները, լավ հասկանալով դարվինիզմի հակակրոնական էությունը, բացարձակապես դեմ էին դարվինիզմին ամբողջությամբ։ Դարվինիզմի շուրջը կատաղի պայքար մղվեց ամեն տեղ, ուր մուտք գործեց Դարվինի ուսմունքի թարմ հոսանքը։

Այդ պայքարի արտացոլումը մենք տեսնում ենք նաև արևմտահայ միջավայրում։ Արևմտահայ գրականությունը վաղուց լուրջ հետաքրքրություն էր ցուցաբերել գրական գիտությունների, մասնավորապես բնագիտության և նրա ճյուղը հանդիսացող բիոլոգիայի նկատմամբ։ Բիոլոգիայի սկզբունքային, աշխարհայացքային պրոբլեմները պայքարի առարկա էին դեռ XIX դարի կեսերին և, հատկապես, երկրորդ կեսին։

Դարվինիզմի շուրջն ընթացող պայքարն իր արտացոլումը գտավ նաև արևմտահայ գիտական գրականության մեջ։ Դարվինի աշխատությունների մասին, տարբեր պրոբլեմների կապակցությամբ, սկսեցին գրել հենց այդ աշխատությունների լույս տեսնելու օրից։ Կային կողմնակիցներ, կային հակառակորդներ, կային և միջին ճանապարհ ընտրող հոսանքներ, որոնք չժխտելով դարվինիզմի նշանակությունը, աշխատում

էին հաճախ Դարվինի մտքերի սխալ մեկնաբանությամբ հաշտության կամուրջ գցել դարվինիզմի և կրոնի միջև:

Արևմտահայ միջավայրում ամենաուժեղ հոսանքը վերջինն էր. այս հոսանքն ուներ երկու ուղղություն. մեկը համոզված պաշտպանում էր դարվինիզմը, մյուսն մարդու ծագումը, կյանքի ծագումը վերագրում էր գերբնական ուժին. այս հոսանքի կողմնակիցներ կային նաև կրոնավորների մեջ, օրինակ, Մխիթարյան վանական բնագետների մեջ. սրանք էլ, շրջապատի խավարամիտ մթնոլորտից ազդված, գիտակցաբար քողարկում էին իրենց հայացքները կյանքի ծագման, մարդու ծագման վերաբերյալ, ակամա իդեալիստորեն էին մեկնաբանում այդ հարցը. նույնիսկ օգտագործելով այն հանգամանքը, որ Դարվինն էլ ոչինչ չէր ասել կյանքի ծագման մասին, Դարվինին էլ վերագրեցին իրենց իդեալիստական մոտեցումը:

Մենք մտադիր չենք բոլոր հոսանքների վրա էլ կանգ առնել. այստեղ կխոսենք հատկապես երկու արևմտահայ գործիչների մասին, որոնք աչքի էին ընկնում իրենց բնագիտական էրուդիցիայով և ճիշտ էին հասկանում դարվինիզմի մատերիալիստական էությունը: Մեկը բնագետ-բժիշկ Մալաքյանն է, մյուսը՝ Էլեմը: Մալաքյանը պայքարում էր հանուն դարվինիզմի՝ որպես մատերիալիստական, հակակրոնական ուսմունքի, իսկ Էլեմը պայքար էր մղում դարվինիզմը սխալ մեկնաբանողների, դարվինիզմը բուրժուազիայի շահերին ծառայեցնողների, այսպես կոչված, սոցիալ-դարվինիստների դեմ:

Բժ. Մալաքյանը «Բյուրակն» հանդեսի աշխատակիցն էր: Մի շարք համարներում 1898—1899 թվականներին Մալաքյանը տպագրել էր «Կյանքը փիլիսոփայական կենսաբանության» ակնարկը: Տալով կյանքի զարգացման վերաբերյալ պատմականորեն փոփոխվող հայացքների վերլուծումը մատերիալիստական դիրքերից, Մալաքյանն առանձնապես սրում է կրոնի և գիտության, իդեալիզմի և մատերիալիզմի անհամատեղելիության հարցը: Ահա թե ինչպես է բնութագրում նա միջնադարը. «Անվանի և կեղծ փիլիսոփայությամբ, իր արատոց հավատներով, ուր արտակարգ նախապաշարումներ կտրեին: Դիտողությունները իբր կեդրոն ունեին վանքերը և իբր կառավարող՝ կղերիկները, որոնք փոխանակ երևույթներու, տեսիլներու պատճառը, ինչո՞ւ փնտռելու, ամեն ինչ կառավարացներին և այսպես թե բարոյապես և թե ֆիզիկապես կկուրացնեին մարդկային միտքը, առաջնորդելով զանոնք հրաշքի, գնորքներու աշխարհներու մեջ» («Բյուրակն», 1899, էջ 606): 1911 թվականին լույս է տեսնում Մալաքյանի «Արարիչը գիտության առջև» աշխատությունը: Տարօրինակ վերնագիրը հասկանալի է դառնում, երբ ծանոթանում ենք ամբողջ բովանդակությանը: Նրա նպատակն էր՝ վերջ տալ այն մտայնությանը, թե որևէ կերպ բնագիտությունը, նրա սկզբունքային, աշխարհայացքային պրոբլեմները կարելի է համատեղել կրոնի հետ: Նա խոսում է և այնպիսի հարցերի մասին, որոնք կապ ունեն կյանքի էվոլյուցիայի, փոփոխականության հետ, այնպիսի բիոլոգիական պրոբլեմների մասին, որոնք նախադրյալներ են ծառայում դարվինիզմի համար: Ահա այդ հարցերը. կար ժամանակ, երբ երկրի վրա մարդ չէր ապրում, համիննական փոփոխության տրեղերական օրենքը, կյանքը. կենդանիները և բույսերը, կենդանիների աշխարհագրական բաշխումը, պալեոնտոլոգիայի նշանակությունը, կյանքի ծագման

պրոբլեմը, ինչ բան է տեսակը. կյանք թե մահ, գործարանավոր և ան-
գործարանավոր մարմինների դանազանությունը, նյութապաշտ վարդա-
պետությունը, բարեշրջության (էվոլյուցիայի) ռահվիրաները—բնաշրջ-
ման հիմնական օրենքները, դարվինականությունը։ Այս հարցերից արդեն
պարզ երևում է, որ հեղինակի նպատակն էր՝ ցուցանել կյանքի միասնու-
թյունը, նրա ծագումը անկենդան աշխարհից և կապը վերջինիս հետ, նրա
էվոլյուցիան և այդ էվոլյուցիայի բնական ազդակները։ Այս բոլոր հարցե-
րը սերտորեն կապված են իրար հետ, անհիմն են դուրս բերում իդեալիս-
տական աշխարհայեցողությունը, արտաքսում բնությունից գերբնականը։

Ներածականում հեղինակը նշում է իր հիմնական նպատակը՝ դրսևո-
րել գիտության բարեբեր ազդեցությունը «մարդկային ընկերության
վրա», անհիմն դուրս բերել «կրոնական ավելորդապաշտությունները,
դրախտի և դժոխքի զառանցանքները, պաշտպանողականներու հետադիմա-
կան պայքարը»։ Ինկվիզիցիայի ժամանակաշրջանից վերցրած մի քանի
ցայտուն օրինակներով նա նշում է կրոնի, եկեղեցու հալածանքները նշա-
նավոր գիտնականների նկատմամբ, խարույկի վրա նրանց այրելու
դեպքերը։

Դարվինիզմի հետ կապված հարցերն այսպես է քննարկում. կյանքը,
օրգանիզմները չեն ստեղծվել իրարից անկախ և կարճ ժամանակամիջո-
ցում. կյանքի ծագման օրից մինչև մարդու առաջ գալն ահագին ժամա-
նակ է անցել, նրա ասելով՝ «այնքան միլիոն և միլիոն տարիներ հաջոր-
դած են որ մարդկային ամբողջ պատմության ժամանակամիջոցը կանհետա-
նա այս հսկա շրջանին առջև» (էջ 4)։

Ոչ միայն օրգանիզմներն են իրար հետ կապված, այլև մարդը կենդա-
նական ծագում ունի, երկարատև զարգացման, էվոլյուցիայի արդյունք են
նրա բոլոր օրգանները։ Այս միտքը նա արտահայտում է կենդանի և պատ-
կերավոր ոճով։ Մալաքյանը, մի քիչ շեղվելով շարադրության գիտական
ոճից, խոսեցնում է մարդու կենդանական նախահայրերին, այսպես.

«... Այն աչքերը, որոնցով կդիտեք բնության հիասքանչ և գեղեցիկ
տեսարանները, ահա անոնց պորտը, անոնց առաջին փորձերը մեզ մոտ և
երբ մենք չունենայինք այս պարզ աչքերը, դուք այսօր կույր պիտի
ըլլայիք։ Ձեր այդքան փափուկ, այդքան ճարպիկ ձեռքերը առաջ եկած են
այս մեր կոշտ թաթերու կատարելագործումեն...» (էջ 5)։

«Ձեր բերանը, լեզուն, ակռաները նուրբ և սիրուն են, բայց անոնք
մեր երախներու, մեր կտուցներու, մեր ժանիքներու բարեշրջումեն առաջ
եկած են...» (էջ 5)։

«...Եվ ձեր ուղեղը որուն մեջ կը կենդրոնացնեք ձեր հոգին, զգացումը
և բանականությունը, մեր ողնածուծն է՝ որ աճած, ուռճացած, կատարե-
լագործված է, և առանց մեր ողնածուծին, դուք ուղեղէ զրկված պիտի
ըլլայիք» (էջ 5)։

Եվ այսպես, մի շարք այլ օրգանների նկատմամբ Մալաքյանը ըն-
թերցողին համոզում է, որ մարդը ոչ թե անկախ ստեղծագործության ար-
դյունք է, այլ զարգացել է կենդանիներից. Նա վճռականորեն ասում է.
«Մարդը հրաշքի գործ չէ, այլ միայն և միայն բնության, մայր բնու-
թյան հարազատ զավակը» (էջ 6)։

Պալեոնտոլոգիան այն բիոլոգիական գիտությունն է, որի տվյալներն ամենացայտուն կերպով ապացուցում են կյանքի աստիճանական և տևական զարգացումը պարզից դեպի բարդ ձևերը։ Մալաքյանը նշում է, որ պալեոնտոլոգիայի տվյալները հաստատում են կենդանիների էվոլյուցիան և մարդու կենդանական ծագումը։ «Ոչ որ անգիտանալու է,—գրում է նա,—թե մարդուս և բոլոր ողնաշարավոր կենդանիներու մարմինները միևնույն անդամազննական կազմվածքն ունին։ Ոչ որ անգիտանալու է, թե դեռ մենք ունենք atrophié գործարաններ, բոլորովին անպետք և անգործածելի՝ որոնք մեր նախահայր կենդանիներու մոտ մինչև այժմ գտնվածներուն մնացորդները կը ներկայացնեն։ Ոչ որ անգիտանալու է, թե մարդը, ծնելե առաջ, հղության առաջին ամիսներուն, մոր արգանդին մեջ հաջորդաբար կ'ըլլա կակղամորթ, ձուկ, սողուն, չորքոտանի,—բնությունը այսպես համառոտեր է պզտիկ ձևի մը տակ հին դարերու իր հրաշալի գործունեությունը...» (էջ 7—8)։

Մալաքյանը պարզ ակնարկում է մարդու կենդանական ծագման սաղմնաբանական և անատոմիական ապացույցները, վերջինից առանձնապես շեշտում է մնացորդ, այսպես կոչված, ռուդիմենտար օրգանները, ատրոֆիայի, հետզարգացման ենթարկված օրգանները, օրինակ՝ մարդու մոտ կույր աղիքի որդանման հավելվածը, որ ժառանգված է բուսակեր նախահայրերից։

Բայց Մալաքյանը բնագետին ոչ հատուկ մի թերություն ունի այս հարցի նկատմամբ։ Նա չի նշում կոնկրետ օրինակներ, մինչդեռ ոչ միայն այդ, այլև համապատասխան նկարները, որ բոլորովին բացակայում են, ավելի ցայտուն կդարձնեին նրա նկարագրությունը։

Դարվինիզմի բնական օրենքների համաձայն յուրաքանչյուր կենդանիների և բույսերի հարմարանքները միջավայրի պայմաններին։ Օրգանիզմների աշխարհագրական բաշխումը, տարածումը էվոլյուցիոն սկզբունքի նոր լույսի տակ բնական օրինաչափություններով լուսաբանվեցին։ Մալաքյանը կանգ է առնում և այդ հարցերի վրա, նշում է և այն օրինակները, երբ որոշ կենդանիների տեղաշարժման ազդակը մարդն է հանդիսացել։ Մալաքյանը փաստում էր տարածված այն միտքը, թե ամեն մի օրգանիզմի ծագման հարցը կապված է այն վայրի հետ, որտեղ նա այժմ բնակվում է։ Այս տեսակետից դուրս կգա, որ միևնույն տեսակի ներկայացուցիչներն իրարից կտրված են, եթե հեռավոր մայր ցամաքներում, տարբեր աշխարհագրական վայրերում են ապրում, ապա բոլոր տեղերում էլ իրարից անկախ են առաջացել և ոչ թե մեկ մայր օջախում, որտեղից այս կամ այն կերպ տարբեր ժամանակաշրջաններում տեղափոխվել են։ Մալաքյանը բերում է այսպիսի օրինակ. մինչև մարդու գալը Նոր Զելանդիան զուրկ էր կաթնասուններից. «Եթե,—ասում է Մալաքյանը,—այս կղզիները երկար ժամանակ ցամաքներեն զրկված էին, ոչ թե անկարող էին զանոնք սնուցանելու, այլ որովհետև այս տեսակ կենդանիները ճամբորդության միջոց չունենալով, չէին կրցած հոն հասնիլ» (էջ 26)։

Մարդու շնորհիվ այդ կղզիների վրա լավ բնակեցված են եզը, կովը, ճագարը, ոչխարը, այծը և այլն։ Ինչպես տեսնում ենք, Մալաքյանը աշխատում է դարվինիզմի տեսանկյունով մոտենալ հարցին։

Պալեոնտոլոգիայի կապակցությամբ Մալաքյանը խոսում է Կյուվիեի կատաստրոֆների թեորիայի մասին։ Դա մի թեորիա է, որով իդեալիստ բնագետները ցանկանում էին պատճառաբանել, իդեալիստորեն մեկնաբանել կրոնական դրույթներին հակառակ՝ օրգանիզմների փոփոխության փաստը, բրածոների՝ որպես պատմական զարգացման վավերագրերի առկա գոյությունը։ Կյուվիեի դրույթն էր՝ երկիրն ապրել է մի քանի հեղաշրջում-ամեն մի հեղաշրջումից հետո առաջացել է նոր ֆաունա, նոր ֆլորա, ավելի բարդ, ավելի զարգացած ձևեր, որոնք, սակայն, կապ չունեին նախորդ ժամանակաշրջանի ձևերի հետ։ Լյաելը 1930 թ. «Երկրաբանության հիմունքները» իր կլասիկ աշխատությամբ հերքեց կատաստրոֆների թեորիան երկրագնդի զարգացման նկատմամբ, հաստատեց էվոլյուցիոն մոտեցումը երկրաբանության մեջ, սակայն միայն 1859 թվականին հաստատվեց օրգանիզմների ազգակցական էվոլյուցիայի փաստը։ Բայց Կյուվիեի կատաստրոֆների թեորիան դեռ երկար ժամանակ օգտագործվում էր իդեալիստների կողմից օրգանական աշխարհի փոփոխությունների պատճառները կրոնական մեկնաբանությունների հետ հաշտեցնելու համար։ Կյուվիեի թեորիան հարմար էր դրա համար։ Մալաքյանը նշում է, որ այդ թեորիան կորցրել է իր նշանակությունը, քանի որ նա հանգում էր գերբնականին. «Կյուվիէի թեորիան ինկած էր,—ասում է Մալաքյանը,—որովհետև ուր որ հրաշք կմանէ, հոն գիտությունը գոյություն ունենալէ կը դադարի» (էջ 30)։

Մալաքյանը կյանքի ծագման հարցում նույնպես կանգնած է մատերիալիստական դրույթների վրա։ Այս հարցի մասին Դարվինը չի խոսել։ Դարվինի մի անհաջող արտահայտությունն առաջին օրգանիզմների առաջ գալու մասին առիթ էր ավել կարծելու, թե այս հարցում Դարվինը զիջում է կրոնին։ Այդ սխալ է, ինչպես ճիշտ է, Մալաքյանը, հենվելով Պաստյորի աշխատությունների վրա, նշում է, որ ինչպես բոլոր ավյալները Պաստյորից առաջ և նրա ժամանակ այն մասին, թե բնության մեջ օրգանիզմները ինքնածնվում են առաջացել անկենդան աշխարհից, հերքվեց։ Մալաքյանն այս խնդրում չհետևեց նաև տատանվող որոշ հայ բնագետների, որոնք հրաժարվեցին կամ խուսափեցին վերջնական կարծիք հայտնելու կյանքի ծագման մասին։ Մալաքյանը, որպես մատերիալիստ բնագետ, չեկավ այն եզրակացության, թե Պաստյորի փորձերը հրապարակից խսպառ վերացրին անկենդան աշխարհի նյութերից կյանքի առաջ գալու պրոբլեմը։ Մալաքյանն այդ առթիվ գրում է. «1860 թվականին անման Փաստեօր հիմնապես տապալեց ինքնածին սերման գաղափարը և հաստատեց թե, զոնե այժմ որևէ բույս կամ կենդանի արդի պայմաններուն տակ առանց սերմի չի կրնար նառաջ գալ» (էջ 32)։

Մալաքյանն այս հարցում չհետևեց Տագավորյանին, որը, բառ երևույթին որոշ պայմաններից ազդված, հրաժարվեց այդ հարցին պատասխանել այնպես, ինչպես պահանջվում էր մատերիալիստ-դարվինիստից։ Մալաքյանի ասելով, կյանքի առաջացումը անկենդան նյութերից «զոնե այժմ... արդի պայմաններու տակ» տեղի չունի, իսկ եթե անցյալում կատարվել է այդ պրոցեսը, նա չի ժխտում։

Մալաքյանի աշխատության վերջին գլուխները շոշափում են հատկապես էվոլյուցիոն ուսմունքի, դարվինիզմի հարցերը։ Նա որոշ պատմա-

կան ակնարկ է տալիս՝ սկսած անտիկ աշխարհից. ընթերցողի ուշադրությունն առանձնապես գրավում է անտիկ մատերիալիստ բնագետ-բանաստեղծ Լուկրեցիուս Կարի վրա, որն իր «Իրերի բնությունը» (De rerum naturae) կլասիկ պոեմով, որ իրենից ներկայացնում է մի գիտական էնցիկլոպեդիա, գրավեց համաշխարհային գիտության ուշադրությունը։ Լուկրեցիուս Կարն իր պոեմում երկար կանգ է առնում անտիկ աշխարհի նշանավոր գիտնական Էմպեդոկլի հայացքների վրա՝ կյանքի ծագման մասին, օրգանիզմների բազմազանության ծագման մասին։ Էմպեդոկլի Ֆանտաստիկ բացատրությունների մեջ կային միայն սաղմեր գոյության կռվի, բնական ընտրության, հարմարվողականության գաղափարների մասին, բայց, իհարկե, բուն բովանդակության այդ գաղափարները ոչ մի նմանություն չունեին դարվինյան մեկնաբանության հետ։

Չի կարելի ասել, որ Դարվինը զարգացրեց Էմպեդոկլի կամ Լուկրեցիուս Կարի գաղափարները։ Այս առթիվ Մալաքյանը գրում է. «Անշուշտ, Լուկրեցիուսի գաղափարները սխալ են, բայց լատին բանաստեղծին հիմնական գաղափարը ճիշտ է, քանի որ բնության կույր ուժերը ջնջած են անկատար էակներու թերի կազմը, ճղճիմ էակները և թողած են միայն անոնք, որոնք կարող են գոյության առօրյա պայքարը մղել, գոյության կռիվ՝ որ բնաշրջման վարդապետության հիմնաքարը պիտի կազմէ ժամանակակից գիտուններուն քով» (էջ 54)։

Մալաքյանը համառոտակի թվարկում է մի շարք բնագետների, ինչպես Դը Մայե, Տրևիրանուս, Շլայդեն, Օկեն, Լամարկ և ուրիշներ, որոնք այս կամ այն չափով նպաստել էին էվոլյուցիոն գաղափարի զարգացմանը։ Լամարկի մասին գրում է. «Իր «Կենդաբանական փիլիսոփայություն» (ճիշտը պիտի լինի՝ «Կենդանաբանության փիլիսոփայություն» — Ռ. Գ.) անուն աշխատության մեջ պարզեց գիտականորեն այն գաղափարը թե՝ կենդանական և բուսական տեսակները առանձնապես չեն ստեղծված և մեկը միյուսեն սերած է կարգ մը փոփոխությանց շնորհիվ, որոնք դանդաղորեն տեղի ունեցած են մասնավոր պայմաններու ազդեցությամբ» (էջ 55)։

Մալաքյանն իր գրքի՝ «Բնաշրջման հիմնական օրենքները» և «Տարվինականություն» գլուխներում խոսում է հետևյալ հարցերի մասին. «1. Սերման օրենք, 2. Աճման հարնչությանց (correlation) օրենքը, 3. Ժառանգականության օրենքը, 4. Տեսակներու երկրաչափական բազմապատկության և սնունդներու թվաբանական բազմապատկության օրենքը», ապա էվոլյուցիայի հիմնական ազդակների՝ գոյության կռվի, բնական ընտրության, նաև արհեստական ընտրության մասին։

Մալաքյանի ընդհանուր եզրակացությունն այս է՝ արարիչը գիտության առջև գործ չունի։ «Կյանքին և մարդուն ծագումը, — ասում է նա, — աստուծո մը վերագրողներուն համար, յուրաքանչյուր տեսակ նախապես և անհատապես ծնած են և մինչև այսօր միևնույն ձևը պահած»։

«...Ընդունիլ և ըսել թե աստված մը բոլոր կենդանիները, բույսերը և մարդը միակտուր ստեղծեց, ասիկա պարզապես մեր տգիտությունը խոստովանիլ է» (էջ 54)։

Ամփոփելով ասածները, պետք է նշենք, որ բժ. Մալաքյանը արևմտահայ մտավորականների մեջ XIX դարավերջին և XX դարասկզբի այն սակավաթիվ գործիչներից է, որ բիոլոգիական պրոբլեմներին մոտեցավ

մատերիալիստական գրքերից, պայքար մղեց դարվինիզմի իդեալիստ մեկնաբանողների դեմ։ Նա պարզորոշ դրսևորեց իր դիրքը էվոլյուցիոն ուսմունքի, կյանքի ծագման նկատմամբ, չանցավ և մարդու ծագման հարցի կողքով, այլ կտրուկ կերպով դրեց և այս պրոբլեմի մատերիալիստական լուծումը։

* * *

Ինչպես սկզբում ասացինք, դարվինիզմն օգտագործվեց իդեալիստների կողմից ոչ միայն կրոնի հետ հաշտեցնելու ուղղությամբ, այլև քաղաքական նպատակներով։ Դարվինիզմն օգտագործվեց կապիտալիստական հասարակակարգի ներհակությունները պատճառաբանելու, բիոլոգիական օրենքներով արդարացնելու համար։ Չքավորությունը, գործազրկությունը, մարդկային ուժի անխնա շահագործումը, իմպերիալիստական գաղութային քաղաքականությունը, պատերազմները — այս բոլորը բուրժուական բնագետ և ոչ բնագետ դարվինիստները փորձեցին մեկնաբանել, Դարվինի ուսմունքից ելնելով։ Ծնվեց, այսպես կոչված, սոցիալ-դարվինիզմը, որի ներկայացուցիչները մարդկային հասարակության և օրգանական աշխարհի զարգացման օրինաչափությունները նույնացրին, սոցիալական երևույթները սկսեցին մեկնաբանել բիոլոգիորեն, դարվինիզմից ելնելով։

Մարքսիզմի կլասիկները՝ Մարքսը, Էնգելսը ուժեղ հարված հասցրին սոցիալ-դարվինիստներին. Նրանք վեր հանեցին սոցիալ-դարվինիստական դրույթների դասակարգային աստառը։

Հայկական միջավայրն էլ արձագանքեց այդ պայքարին. արևմտահայ մամուլում՝ «Երկունք»-ում հանդես եկավ Էլեմը։ Մարքսի, Էնգելսի աշխատություններին տեղյակ լինելով, Էլեմը մատերիալիստական տեսանկյունով մոտեցավ դարվինիզմին, հետևելով մարքսիզմի կլասիկների դրույթներին, պայքար մղեց սոցիալ-դարվինիզմի դեմ հայ իրականության մեջ[1]։

Ուշագրավ է Էլեմի «Տարվինիզմը որպես հասարակական տեսություն» աշխատությունը («Երկունք», 1912, №№ 1—8)։ Էլեմը ուսումնասիրել էր ոչ միայն Դարվինին, այլև նրա հետևորդներին՝ Հեկկելին, Հուքսլեյին, Դոզելին, Դելաժին ու Դոլլամիտին, նաև սոցիոլոգներ Լորիային, Ֆերրիին, ապա և անարխիզմի ականավոր տեսաբան Կրապոտկինին, որը հայտնի էր իր «Փոխօգնությունը որպես էվոլյուցիայի ազդակ» նշանավոր աշխատությամբ։

Էլեմը նախ նշում է, որ գիտության այլ բնագավառներն էլ «դարվինիզմի շնորհիվ բնաշրջումի գաղափարին հաղթանակով իրենց հիմքեն իսկ հեղաշրջվեցան ու անով կերպարանափոխվեցան» (№ 1, էջ 19—20)։

Թեև տարբեր գիտությունները իրար վրա ազդում են, բայց մեկ գիտության սկզբունքներն առնել՝ «չի կարելի տառացիորեն կիրառել ուրիշների մեջ», առանց նկատի առնելու յուրաքանչյուրի ուսումնասիրության օբյեկտը, յուրահատուկ դրույթները, օրինաչափությունները։ Այդպես դատելով, նա նշում է, թե ինչպես ծագեց սոցիալ-դարվինիզմը։

[1] Կա ենթադրություն, որ Էլեմը XIX դարի սկզբի հայ մարքսիստ գործիչներից էր՝ Դարեգին Կոզիկյանը։ Նա Ժնևում որոշ ժամանակ եղել է „Искра" թերթի գրաշարներից մեկը, ապա գալով Պոլիս, աշխատակցել է հայ մամուլին «Էլեմ» կեղծանվան տակ։

«Ավասիկ,—գրում է նա,—այս ընդհանրացումներեն մեկն է տարվինիզմի հասարակագիտության մեջ կիրառումը, որով կջանան բացատրելու հասարակական ամեն երևույթ և շարժում միմիայն տարվինիզմի օրենքներով և սկզբունքներով» (էջ 20)։

Նախքան բուն սոցիալ-դարվինիզմի քննադատականին անցնելը, Էլեմը ընդհանուր գծերով ծանոթացնում է Դարվինի ուսմունքի սկզբունքներին, ապա առանձնապես կանգ է առնում այն հարցի վրա, որն օգտագործեցին սոցիալ-դարվինիստները՝ գոյության կռվի, նրա պատճառների և արտահայտությունների վրա։ Հատուկ գլուխներում՝ «Կենսաբանություն և հասարակագիտություն», «Ընկերային տարվինիզմ» արդեն խոսում է սոցիալական և բիոլոգիական օրինաչափությունները նույնացնելու՝ սոցիալ-դարվինիստների դրույթի մասին, քննադատում է այդ մոտեցումը։

Էլեմն ապացուցում է այն բանի դեմ, որ բիոլոգիական գոյության կռիվը իր հետևանքներով նույնացնում են դասակարգային պայքարի հետ, նա դեմ է մարդկային հասարակության օրենքները օրգանական աշխարհի օրենքների հետ նույնացնելու տեսակետին։ Էլեմը նշում է, որ մարդկային հասարակությունը միատարր չէ, հակադիր շահեր ունեցող դասակարգերից է կազմված, դեմ է և այն բանին, որ Մալթուսի ֆորմուլայից ելնելով պիտի բացատրել աղքատությունը, այսինքն այդ վերագրել մարդկության գերաճման և սննդի անբավարար քանակին, ինչպես այդ ֆորմուլան Դարվինը կիրառում էր կենդանական և բուսական աշխարհների նկատմամբ։ Անհիմն է համարում մալթուսականների այդ դրույթը, քանի որ «Հարստությունը,—ասում է Էլեմը,—տարածված չէ հասարակության մեջ, այնպես որ աղքատության պատճառը ոչ թե այն է, որ ազգաբնակությունը չափազանց կաճի և ապրուստի միջոցներ կնվազին, այլ պարզապես անոր համար, որ հարստությունը ինկած է որոշ դասի մը ձեռքը, դիզված ու կենտրոնացած հոն, առանց որևէ օգտակարության, դրկելով միևնույն ատեն ամբողջ հասարակություն մը ապրելու անհրաժեշտ միջոցներեն» (էջ 64)։

Եթե գերաճումը լիներ աղքատության պատճառ, իսկ ազգաբնակչության պակասը նպաստեր հարստությանը, ապա այդ տեսակետն ընդունելով, ասում է Էլեմը, ամեն տեղ, որտեղ բնակչությունը պակասի, պետք է որ հարստությունը շատանա. այսպես, օրինակ՝ «Սիպերիայի մեջ շատ մը կխավայրենի ցեղեր դրեթե ոչնչանալու վրա են, և պետք էր, որ ըստ Մալթուսի, մնացողներն ետք ողջ Թայգաները, փիչցած բոլորով՝ հարըստանային, մինչդեռ հակառակն է, որ կտեսնվի» (էջ 65)։

Մի ուրիշ օրինակ. «Իրլանտայի մեջ 18-րդ դարուն սոսկալի արտագաղթ մը սկսավ դեպի Ամերիկա...»։

«...Իրլանտայի մեջ ազգաբնակության թիվը պակսելով, պետք է որ հարստանային, մինչդեռ, ընդհակառակն, կաղքատանային» (էջ 65)։

Ուրեմն պարզ է, որ չի կարելի ղեկավարվել Մալթուսի ֆորմուլայով, ինչպես այդ անում են սոցիալ-դարվինիստները։ Սոցիալական երևույթները չի կարելի մեկնաբանել, գոյության կռվի սկզբունքից ելնելով։ Սննդի պակասությունը մարդկային հասարակության մեջ արհեստականորեն ստեղծված բան է։ Մարդկանց համար սնունդը չի պակասի, եթե բնության բարիքները մարդու կողմից օգտագործվեն լրիվ և բաշխվեն արդարացի։

Էլեմը նշում է. «Բնությունն այնքան հարուստ է և ճոխ, որ ավելին ունի, քան ինչ որ գոյություն ունեցող բերանները կը պահանջեն իրմե, դարձյալ պայմանով, որ արհեստական արգելքներ, մարդկային չարաշահումներ գոյություն չունենան» (էջ 65)։

Քննադատելով Մալթուսի դրույթները, Էլեմը միաժամանակ նշում է, որ նույնիսկ բնակչության մեջ չի կարելի ամենուրեք տեսնել գոյության կռիվ։ Բնության մեջ կա և համագործակցություն, Էլեմի արտահայտությամբ՝ «փոխօգնություն», որ «նույնքան և թերևս ավելի մեծ ազդակ» է հանդիսանում առաջադիմության համար։

Էլեմի դատողությունն օրգանիզմների համագործակցության, փոխադարձ օգնության մասին չի հակասում դարվինիզմին։ Դարվինն ընդունում է այդ ազդակն ևս, ինքն էլ օրինակներ է բերում։ Կենդանական աշխարհում նկատվում են, այսպես կոչված, սիմբիոզ (կենակցություն), երբ տարբեր կենդանիներն օգնում են իրար, կա և հասարակական կյանք՝ ժամանակավոր, մշտական. այս փաստերը, իհարկե, չեն վրիպել Դարվինի ուշադրությունից։ Սակայն սոցիալ-դարվինիստները ծածկում են այդ երևույթը, առաջ քաշելով միայն կատաղի գոյության կռիվը, որպես միակ ազդակ էվոլյուցիայի պրոցեսում։ Այստեղից էլ անում էին այն եզրակացությունը, որ մարդկային հասարակության մեջ էլ միայն և միայն գոյության կռիվն է նպաստում մարդկության զարգացմանը։

Էլեմը ընդունում է, որ մարդկանց մեջ էլ կա գոյության կռիվ, բայց նա տարբեր էտապներում տարբեր կերպ է արտահայտվում. դա այնպիսի գոյության պայքար չէ, ինչպիսին իշխում է կենդանական աշխարհում։ Մարդկային գոյության կռիվը, ասում է Էլեմը, «չունի այն տիրապետության մեծ շրջանակը, ինչ որ կա կենդանական հասարակություններու մեջ...»։

Էլեմը հետևյալ կերպ է բնութագրում կենդանական գոյության կռիվը, ապա և մարդու հարաբերությունը բնության նկատմամբ։

«...Գոյության կռիվը,—գրում է Էլեմը,—կենդանիների մեջ տեղի կունենա այն տեսակ պայմաններու, ուժերու ազդեցության տակ, որոնց մեջ կենդանին մասնակցության ոչ մեկ բաժին ունի և չէ կրցած այդ բնական պայմանները փոխել, հարմարեցնել իրեն և բնությունն է, որ տարերային ուժով առաջ կը մղե գոյության կռվի գործողությունը. փոխելով ու հարմարեցնելով կենդանին զինքը շրջապատող պայմաններուն, անդին մարդը, շնորհիվ իր կտրած անցած երկար դարերու միջոցով հավաքած փորձառության ու մտավոր կարողության՝ կրցած է չափ ու սահման դնել բնության անսանձ գործունեության և կերտել ու ձևափոխել միջավայրը ու պայմանները իր պետքին ու պահանջներուն համեմատ» (էջ 86)։

Այսպիսով, պարզ շեշտվում է մարդկային և կենդանական գոյության կռվի արտահայտության որակականին տարբերությունը։ Շեշտվում է բնական պայմաններին մարդու ակտիվ հարմարվելու, բնության վրա ազդելու, իր կյանքին հարմարեցնելու կարողությունը։ Այս որակական տարբերությունն արդեն մարդուն այնքան է հեռացրել կենդանուց, որ նույնացնել երկուսի զարգացման օրինաչափությունները չի կարելի։ Նույնիսկ եթե բնական ընտրությունը կիրառենք դարվինյան մտքով, ինչպես անում են սոցիալ-դարվինիստները, Էլեմի ասելով, դարձյալ հակասությունների,

հակառակ դրույթների ենք դեմ գալիս։ Ըստ Դարվինի՝ գոյության կռվում վերապրում են ամենից լավ հարմարվածները և ոչ թե միայն ուժեղները։ Եթե սոցիալ-դարվինիզմի տեսանկյունով մոտենանք մարդկային հասարակությանը, ապա փաստերը հակառակն են նշում։ Էյեմն ասում է. «Պատերազմը կլանում է լավերին, աղջիկը ամուսնանում է յուղոտ, գրամոժիտ, փճացած երիտասարդի վրա». դա կապիտալիստական հասարակակարգի համար բնորոշ «ընտրություններն են»։ Այնուհետև ավելացնում է. «Ներկայիս տիրող կապիտալիստական կարգերուն ներքև բաղդը կինդա միայն անոնց, որոնք ճարպիկ են, ամեն տեսակ ստոր խաղեր, էնթրիկներ սարքելու մեջ, և անհաջողության կմատնի անոնք, որ ուժեղ նկարագիր մը ունին» (էջ 87)։

Այսպես ուրեմն, սոցիալ-դարվինիստների դրույթը՝ կիրառել դարվինիզմը մարդկային հասարակության նկատմամբ, անհիմն է։ Հատուկ գլխում՝ «Իրերօգնության ազդակը» վերնագրով, Էյեմը կանգ է առնում Դարվինի կողմից գոյության կռվի գերագնահատության հարցին։ Այդ առթիվ Էյեմը գրում է. «Ամենամեծ մոլորումը ու թյուրիմացությունը որ ըրած են տարվինականներ և կարգ մը ընկերականներ, այդ՝ գոյության կռվի գերի չափազանցությունն է» (էջ 193)։

Մարքսը, մանավանդ Էնգելսը արդեն նշել էին Դարվինի թերությունն այդ հարցում։ Դարվինի մի անհաջող արտահայտությունն իսկապես նշում է, որ Դարվինը փոքր չափով, կարծես, գոյության կռիվ տեսնում է նաև մարդկային հասարակության մեջ. ճիշտ է, նա մալթուսականների, սոցիալ-դարվինիստների նման չզարգացրեց այդ միտքը, ընդհակառակը, նույնիսկ ինքը նշեց, որ գերաճումը չի կարելի համարել կարեոր ազդակ մարդկանց նկատմամբ, քանի որ կան արհեստական միջոցներ աճման առաջն առնելու, կան նաև սնունդն ավելացնելու հնարավորություններ։ Դարվինը չմոռաց նաև փոխադարձ օգնության նշանակությունը բնության մեջ։ Էյեմը լավ ուսումնասիրել էր մարքսիզմի կլասիկներին, հավանական է, կարդացել էր Էնգելսի «Անտիդյուրինգը», լավ ծանոթ էր և Դարվինի ուսմունքին, այդ է պատճառը, որ գոյության կռվի գերագնահատության «մոլորումները», գոյության կռիվը որպես միակ ազդակ ճանաչելը նա վերագրում էր ոչ թե Դարվինին, այլ «տարվինականներին (նկատի է առնում՝ սոցիալ-դարվինիստներին — Ռ. Գ.) և կարգ մը ընկերարաններին» (դարձյալ սոցիալ-դարվինիստական սոցիոլոգներին— Ռ. Գ.)։

Այս առթիվ Էյեմը գրում է.

«Տարվինականներու և ընկերաբաններու այս փաստարկությունք տեղի կուտենա կամ գիտնականի հասուկ կուրություններով և կամ արագ նկատումներու իբր հետևանք, որովհետև չեն տեսներ ոչ միայն զիրենք շրջապատող իրականության մեջ գոյություն ունեցող գոյամարտեն զատ ուրիշ նույնքան և ավելի մեծ դեր խաղացող իրերօգնություն, համերաշխություն ոգին, այլև անոնք չեն կրնար նշմարել և կամ այդպես կը ձևացնեն նույնիսկ Տարվինի—իրենց վարպետին—այս վերջին ազդակին ընծայած կարևորությունը՝ մանավանդ մարդկային հասարակության մեջ։ Տարվին որքան որ գոյության կռվի սկզբունքը երևան հանեց կենդանական հասարակության մեջ իբրև բնության միջոց, բայց այն շեշտեց նաև համե-

բաշխության գերը, և այս երկուսին զուգընթացաբար ունեցած ազդեցությունը կենդանական հասարակությունների մեջ» (էջ 194)։

Դարվինը բազմաթիվ օրինակներ է բերում փոխադարձ օգնության վերաբերյալ։ Էլեմը էլ այդ հաստատում է, առանձնապես շեշտում դրա նշանակությունը։ Նշելով այդ հարցում նաև Կրապոտկինի «Փոխադարձ օգնությունը որպես էվոլյուցիայի ազդակ» աշխատությունը, որտեղ բերված են կենդանական աշխարհում նկատվող փոխօգնության բազմաթիվ հետաքրքիր օրինակներ։

Ի վերջո, Էլեմը դրսևորում է սոցիալ-դարվինիստների դրույթների դատարկորդային էությունը։ «Սոցիալ-դարվինիստները,—ասում է Էլեմը, «մասնավոր գիտումով» ճգնում են արդարացնել և պաշտպանել «արդի հասարակական կարգը և անոր ամեն մեկ հաստատությունները» (էջ 197)։

Ապա ավելի որոշակի է արտահայտվում այն մասին, որ չի կարելի դարվինիզմը օգտագործել սոցիալ-դարվինիստական դրույթների համար։ Նա գրում է. «Սխալ են այն հետևությունները, որոնք կհանվեն տարվինիզմեն ընկերավարության դեմ հակադրելու համար» (էջ 197)։

Անցյալի և արդի սոցիալ-դարվինիստներն իրենց դրույթները հիմնավորելու համար սխալ են մեկնաբանում դարվինիզմը, օգտագործում են Դարվինի թերի հայտնած, որոշ պայմաններից զրկված, քաղարկված մըտքերն այն ուղղությամբ, որպեսզի դարվինիզմը դուրս բերեն իդեալիստական ուսմունք, կրոնի հետ համատեղվող, ապա և կապիտալիստական հասարակակարգի գոյության կայունությունը հիմնավորող ուսմունք։ Էնգելսը և Մարքսը արդեն ժամանակին նշեցին այդ ճիգերի ապարդյուն լինելը, անհիմն փորձերը։ Բայց միևնույն ժամանակ վեր հանելով դարվինիզմի թերի կողմերը, շեշտեցին դարվինիզմի ռևոլյուցիոն, հակակրոնական, մատերիալիստական էությունը։

Արևմտահայ գրականության մեջ Էլեմը այդ տեսանկյունով էլ պաշտպանեց դարվինիզմը հայ սոցիալ-դարվինիստներից, հայ կղերականներից և այն բնագետներից, որոնք ճգնում են դարվինիզմի ու կրոնի միջև հաշտության կամուրջ գցել, որոնք ճգնում էին դարվինիզմով մեկնաբանել մարդկային հասարակության օրինաչափությունները։

Р. Б. ГАБРИЕЛЯН

ОТКЛИКИ УЧЕНИЯ ДАРВИНА В ЗАПАДНО-АРМЯНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Резюме

Среди западно-армянских деятелей, как убежденные сторонники учения Дарвина, выделялись Малакян и Элем. Оба выступали в защиту материалистических идей дарвинизма, подвергнув критике идеалистов-комментаторов учения Дарвина.

Малакян в книге „Бог перед наукой" (1911) подробно комментирует основные идеи дарвинизма, выявляя их материалистическую сущность, и обосновывает несовместимость науки и учения Дарвина с

религией. Касаясь проблем вида, предшественников Дарвина, основных законов дарвинизма, он приводит доказательства (сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические) эволюции организмов, а также животного происхождения человека. В вопросе о происхождении жизни, в отличие от большинства западно-армянских деятелей (в том числе и известного натуралиста Тагаваряна) Малакян придерживается материалистических позиций.

Элем—первый среди западно-армянских деятелей учение Дарвина оценивает с точки зрения марксизма. Высказывания Элема выявляют его знакомство с трудами классиков марксизма, ряда натуралистов (Дарвина, Геккеля, Гексли и др.), социологов (Лориа, Ферри и др.).

В пространном очерке „Дарвинизм как общественное явление" („Еркунк", Константинополь, 1912, № 1—8) Элем высоко оценивает значение труда Дарвина, подвергает критике буржуазных комментаторов дарвинизма—социал-дарвинистов и мальтузианцев. Выявляет классовый характер положений социал-дарвинистов, сводящих социальные закономерности к биологическим, он резко критикует мальтузианцев, доказывая необоснованность сведения классовой борьбы к биологической борьбе за существование.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

Ն. Գ. ԲԵԴԼԱՐՅԱՆ

Չ. ԴԱՐՎԻՆԸ ՈՐՊԵՍ ԳԻՏԱԿԱՆ ԲԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԻՄՆԱԴԻՐ

XIX դարի երկրորդ կեսին առաջին անգամ մատերիալիզմի դիրքերից գիտականորեն լուսաբանվեց օրգանական աշխարհի բազմազանության և նպատակահարմարության պրոբլեմը։ Դրանով իսկ խարխլվեց բիոլոգիայում իդեալիզմի, միստիկայի և թեոլոգիայի օջախը։

Գիտությանը այդ մեծ ծառայությունը մատուցեց Դարվինը իր «Տեսակների ծագումը բնական ընտրության ճանապարհով» աշխատությամբ։ Վերջինիս հանդես գալու հետ միասին էվոլյուցիոն ուսմունքը դարձավ երկրի վրա օրգանական բնության ծագումը բացատրող անխախտելի սկզբունքը։

Հսկայական քանակությամբ փաստերով հիմնավորված՝ Դարվինի ուսմունքը հաստատեց հավիտենական շարժմամբ և փոփոխականությամբ իրականացող միլիոնավոր տարիների պատմական պրոցեսի առկայությունը։

Դարվինի ուսմունքը, որը հիմք դրեց գիտական բիոլոգիային, հանդիսացավ մի կողմից՝ իրեն նախորդող գիտության զարգացման, մյուս կողմից՝ զարգացող կապիտալիզմի ազդեցության արդյունք։ Նրա հիմնական բովանդակությունը անընդհատ գործող ընտրությունն է՝ համապատասխան բնական և արհեստական պայմաններում։ Նա բացատրում է, թե ինչպես բուսական և կենդանական աշխարհներում անսահման բազմազանությունից միշտ առաջացող նոր հատկություններից ու հատկանիշներից ամրանում և կատարելագործվում են միայն նրանք, որոնք օգնում են օրգանիզմին զարգանալու և գոյություն ունենալու տվյալ պայմաններում։

Դարվինի ուսմունքին հիմք ծառայեց մարդու կողմից բույսերի և կենդանիների վերափոխման բազմադարյան պրակտիկան։ Դրա օգնությամբ նա հայտնաբերեց բնության գաղտնիքների բանալին։

Էվոլյուցիոն ուսմունքի մշակմանը մոտենալով ընտանի կենդանիների և կուլտուրական բույսերի ուսումնասիրություններից, Դարվինը կարողացավ բացահայտել ընտրության ստեղծագործական դերը հատկանիշների կուտակման գործում և ժխտել այդ կապակցությամբ մետաֆիզիկների բերած բոլոր «ապացույցները»։

Մեծ բնագետը բազմաթիվ փաստերով ապացուցեց, որ յուրաքանչյուր կուլտուրական տեսակ իր բոլոր ժամանակակից սորտերով կամ ցեղերով առաջացել է մեկ կամ մի քանի վայրի տեսակներից։ Կուլտուրական այլատեսակների գոյություն ունեցող բազմազանությունը համարվում է բազմաթիվ մարդկային սերունդների աշխատանքի արդյունք։

Դարվինը հայտնաբերեց մարդու կողմից օրգանիզմների բնույթի վերափոխման պրոցեսի հիմնական օրինաչափությունները։ Նա գտավ, որ ընտանի կենդանիների և կուլտուրական բույսերի էվոլյուցիայում վճռական դեր

խոսում են երեք գործոն՝ փոփոխականություն, ժառանգականություն և արհեստական ընտրություն։

Դարվինը հաստատեց, որ փոփոխականությունը համարվում է էվոլյուցիայի ազդակը, քանի որ նա առաջացնում է նյութ արտաքին պայմաններին օրգանիզմների լավագույն հարմարվողականությունը ապահովող փոփոխությունների կուտակման և ընտրության համար։ Նրա պատկերացումները փոփոխականության պատճառների մասին, համեմատած նախորդների հետ, շատ խորն են և բազմակողմանի։ Այս հարցում նա կանգնած էր մատերիալիստական դիրքերում։ Նրա կարծիքով, օրգանիզմի հատկությունները բոլոր, նույնիսկ աննշան շեղումները առաջանում են արտաքին պայմանների փոփոխությունների հետ կապված, որոշակի նյութական պատճառներից։

Խոսելով փոփոխականության կոնկրետ պատճառների մասին, Դարվինը տարբերում է հետևյալ հիմնական գործոնները՝ կյանքի պայմանների ուղղակի և անուղղակի ազդեցությունը, օրգանների վարժեցումը կամ չվարժեցումը, խաչաձևումը, կոռելյատիվ փոփոխությունները և այլն։ Նա առանձնահատուկ ուշադրություն է նվիրել սննդին և հայտնել է այն միտքը, որ սնունդը անմիջական ազդեցություն ունի ցեղի առանձնահատկությունների, նրա չափերի մեծացման ու փոքրացման վրա։

Դարվինի ուսմունքը անհասկանալի կլիներ, առանց նրա մեջ անհատական կյանքի ընթացքում ծնողների կրած փոփոխությունները հաշվի առնելու։ Դարվինը նշում է, որ ընտրությունը ֆիկցիայի կվերածվի, եթե հաշվի չառնվի այն հանգամանքը, որ նոր հատկանիշի հանդես գալու ժամանակ, ինչպիսին էլ որ լինի նրա բնույթը, նրան սովորաբար հատուկ է սերունդներին ժառանգաբար անցնելը։ «... Ընդհանուր առմամբ,— գրում է Դարվինը,— կարելի է ասել, որ հատկանիշների ժառանգումը կանոն է, իսկ չժառանգումը՝ բացառություն»[1]։

Այդ ուսմունքի համաձայն, կենսապայմաններում անհատի փոփոխականությունը որոշում է սերնդի, դրանով իսկ ցեղի փոփոխականության ուղղությունը։ Եթե նախնիների ու սերունդների և յուրաքանչյուր հետագա սերնդի փոփոխությունները բոլորովին կապված չլինեին իրար հետ, անհատական և ցեղի փոփոխությունները կլինեին միանգամայն ինքնուրույն և իրարից անկախ, հետևապես ընտրության ստեղծագործական գործունեությունը այս կամ այն սերնդի անհատների պահպանման ճանապարհով բոլորովին կվերացվեր հաջորդ սերունդներում։ Մինչդեռ օրգանիզմների հատկությունները շարունակում են փոխվել նույն ուղղությամբ, որով նրանք փոխվել էին սկզբում։ Որոշակի պայմաններում անհատական շեղումների յուրահատկությունները որոշում են սերնդի հետագա շեղումների ուղղությունը նման պայմաններում։

Այսպիսով, ըստ Դարվինի, տեսակառաջացման պրոցեսն իրականանում է նոր օգտակար հատկանիշների և հատկությունների՝ սերնդից սերունդ աստիճանական կուտակմամբ։ Նրա համար միանգամայն ակնհայտ էր, որ առանց անհատական կյանքի պայմանների ազդեցությամբ ձեռք բերած փոփոխությունների ժառանգման անհնարին է սերունդներում հաջորդա-

[1] Ч. Дарвин, Приученные животные и возделанные растения, соч., т. III, Изд. Поповой, 1900, стр. 28.

կանությունը, անհնարին է սերունդների կողմից իրենց ծնողների և նախահայրերի հարմարվողական փոփոխությունների և հնարավորությունների հարատության օգտագործումը։ Այդ միտքը թափանցում է Դարվինի ամբողջ տեսությունը և լույս սփռում նրա ուսմունքի հիմքում ընկած բնության գործունեության վրա։

Ինչպես տեսնում ենք, արտաքին պայմանների դերի և օրգանիզմների կողմից ձեռք բերված փոփոխությունների ժառանգման դերի ճանաչումը կազմում է դարվինյան ընտրության ուսմունքի հիմքը։

Դարվինը ապացուցել է, որ միայն փոփոխականության և ժառանգականության գործոնները բավարար չեն օրգանական աշխարհի զարգացման պրոցեսը հասկանալու համար։

Գոյություն ունեցող բազմազանությունը չի կարելի վերագրել միայն փոփոխված արտաքին պայմաններին, կամ որևէ օրգանի վարժեցմանն ու չվարժեցմանը։

Բուսաբույծների և կենդանաբույծների ամենօրյա փորձը, ինչպես նաև կուլտուրական ձևերի ձևավորման պրակտիկան ցույց են տալիս, որ նոր հատկությունների առաջացման ու կուտակման և հների ոչնչացման մեջ հսկայական ստեղծագործական դեր է խաղում արհեստական ընտրությունը։

Կուլտուրական ձևերի ձևավորման գործում արհեստական ընտրության ստեղծագործական դերի մասին վկայող բազմաթիվ ուղղակի և անուղղակի ապացույցներ կան։ Թեկուզ հիշենք ընտանի կենդանիների ու կուլտուրական բույսերի փոփոխականությունը և կատարելագործումը մեր աչքի առջև։

Դարվինը նշում է, որ այդ երեք կարևոր գործոնների՝ փոփոխականության, ժառանգականության և ընտրության միջև գոյություն ունի անխզելի կապ. ըստ էության, նրանք ձուլվում են օրգանիզմների պատմական զարգացման պրոցեսում։

Լուծելով ընտանի կենդանիների և կուլտուրական բույսերի էվոլյուցիայի հիմնական գործոնների պրոբլեմը, Դարվինը իր առջև խնդիր դրեց պարզաբանել՝ կիրառելի՞ է արդյոք ընտրության սկզբունքը բնության մեջ։

Բնության ամբողջ բազմազանությունը, անհատական տարբերությունները Դարվինին համոզեցին, որ օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի հիմնական գործոնը անընդհատ գործող բնական ընտրությունն է։

Ի հակադրություն իր ժամանակաշրջանում իշխող տեսակետների, Դարվինը հսկայական նյութի հիման վրա ապացուցեց, որ բնական ընտրությունը, պահպանելով հարմարված օրգանիզմները և շարքից հանելով չհարմարվածները, փոփոխականությունը տանում է հարմարվողականության կուտակման ուղղությամբ։ Նա հանդիսանում է տեսակների ստեղծման և նրանց նպատակահարմար հարմարվողականության պրոցեսը։ Ըստ Դարվինի՝ բնական ընտրությունը երբեք չի կարող տանել բացարձակ կատարելության։ Նրա գործունեության արդյունքը բնության մեջ եղած, ժամանակով և տեղով պայմանավորված հարաբերական նպատակահարմարությունն է։

Այսպիսով, Դարվինը զինաթափեց թելեոլոգիան նրանով, որ առանց ժխտելու նպատակահարմարության փաստը օրգանական աշխարհում, հայտնաբերեց այն օրենքը, որի շնորհիվ նպատակահարմարությունը պատմականորեն իրականանում և կրում է հարաբերական բնույթ։

Դարվինի ուսմունքում բնական ընտրությունը ներկայացվում է, որպես մի պրոցես, որն իր մեջ առնում է երկու հակադիր, բայց իրար հետ փոխադարձ կապի մեջ գտնվող կողմեր՝ 1. Նպատակահարմար ձևերի գերապրում և մեծ սերնդի առաջացում. 2. Ոչ նպատակահարմար շեղումներով ձևերի հեռացում։ Այլ կերպ ասած, ըստ Դարվինի, բնական ընտրությունը ոչ այլ ինչ է, բայց եթե ոչ օգտակար շեղումներով անհատների ընտրողական գերապրումը և առավելապես բազմացումը։

Այսպիսով, պատմականորեն անընդհատ գործող բնական ընտրության արդյունքը, ըստ Դարվինի ուսմունքի, հանդիսանում է օրգանական աշխարհի կատարելագործումը, առաջադիմությունը, ինչպես նաև օրգանական աշխարհում գոյություն ունեցող բազմազանությունը։

Հաղթահարելով իրեն նախորդող մետաֆիզիկական շրջանի բիոլոգիական գիտության սահմանափակվածությունը, որի համաձայն տեսակները իրրև առանձին-առանձին, իրարից անկախ ստեղծված, չէին կարող առաջանալ մեկը մյուսից, Դարվինը իր էվոլյուցիոն ուսմունքում բացատրեց տեսակների պատմականորեն առաջացումը միմյանցից։ Նա հաստատեց, որ յուրաքանչյուր տեսակի էվոլյուցիան ուղեկցվում է հատկանիշների անջատմամբ՝ դիվերգենցիայով։

Դիվերգենցիայի տեսության մեջ արտացոլվում է օրգանական բնության զարգացման պատմականությունը։ Նա հաստատում է, որ բնության մեջ գոյություն ունեցող բազմազանությունը պայմանավորված է կենսապայմաններում ձեռք բերած հատկությունների ժառանգման օրենքի գործունեության շնորհիվ, մի տեսակի հատկանիշները տարբեր ուղղություններով անջատմամբ։

Բնական ընտրությունը երկարատև էվոլյուցիայի պրոցեսում հին տեսակը տանում է այլատեսակների և դրանցից էլ՝ նոր տեսակների առաջացմանը։

Այսպիսով, Դարվինը հայտնաբերել է կենդանի բնության զարգացման օբյեկտիվ օրենքները, որոնց գործունեությամբ առաջանում է օրգանական աշխարհի առաջադիմությունը։ Նա իր այդ ծառայության համար բարձր գնահատական է ստացել մարքսիզմ-լենինիզմի կլասիկների կողմից։

Լենինը, բարձր գնահատելով Դարվինի ուսմունքը, գրում էր. «...Դարվինը վերջ դրեց այն հայացքին, ըստ որի կենդանիների և բույսերի տեսակները ոչ մի բանով կապակցված չեն միմյանց հետ, պատահական են, «աստծու ստեղծած» ու անփոփոխելի, և առաջին անգամ միանգամայն գիտական հողի վրա դրեց բիոլոգիան՝ սահմանելով տեսակների փոփոխելիությունը և նրանց հաջորդականությունը...»[1]։

Չնայած Դարվինի կողմից բիոլոգիայում կատարված այդ մեծ հեղաշրջմանը, պետք է ասել, որ նա իր ուշադրությունը կենտրոնացնելով

[1] Վ. Ի. Լենին, Երկեր, հատ. 1, Պարտիական գրականության պետական հրատարակչություն, 1941, էջ 160։

գլխավորապես տեսակների փոփոխության փաստի հաստատման վրա. այդ պրոցեսի պատճառների հարցում չի խորացել: Տվյալ հարցը նրա ուսմունքում թողնվել է մշուշում, որի հետևանքով էլ անտեսվել է այդ պրոցեսի ղեկավարումը:

Դուրս գալով անգլիական բուրժուական միջավայրից, Դարվինը իր վրա կրել է նրա սահմանափակվածության կնիքը: Հայտնի է, որ բանվորական շարժման դեմ, որպես պայքարի զենքերից մեկը, բուրժուազիան օգտագործել է այն ժամանակ լայնորեն տարածված քաղաքատնտեսական և փիլիսոփայական մի շարք ռեակցիոն պատկերացումներ: Դրանք են՝ ազատ մրցակցության, գոյության կռվի, գերբնակչության, ամենահարմարվածների գերապրման և չհարմարվածների ոչնչացման գաղափարները (Ադամ Սմիթ, Մալթուս, Թ. Հոբս և ուրիշներ):

Այդ ռեակցիոն տեսություններից Դարվինը հատկապես ուժեղ ազդվել է մալթուսականությունից և այն անքննադատորեն օգտագործել է բնության պատմական զարգացումը բացատրելիս. բնական է, որ դա Դարվինին օրգանիզմների միջև փոխհարաբերությունները պարզաբանելու փորձի ժամանակ բերել է մի ամբողջ շարք սխալների: Այդ ռեակցիոն տեսությունները անդրադարձել են նրա մտածողության վրա, որի հետևանքով նա մնացել է տարերային դիալեկտիկայի դիրքերում:

Նա չի կարողացել բարձրանալ դիալեկտիկական մատերիալիզմի գիտակցորեն տիրապետմանը և հասնել բնության ռեալ պատկերի լրիվ արտացոլմանը:

Դարվինի ուսմունքի հիմնական սխալները, որոնք նրան խանգարել են բարձրանալու էվոլյուցիոն պրոցեսի վերջնական հասկացողության աստիճանին, վերաբերում են գլխավորապես օրգանական աշխարհի զարգացման պատճառների բացատրությանը: Դարվինի ուսմունքի համաձայն, բնական ընտրության անհրաժեշտ գործունեությունը բխում է բնության մեջ գործող գերբնակչությունից և գոյության կռվից:

Տեսակառաջացման պրոցեսի հիմքում ընդունելով ներտեսակային պայքարը, Դարվինը գտնում է, որ վերջինս տանում է դեպի բնական ընտրության գործունեությունը, որտեղ հարմարվածների ապրելու և չհարմարվածների ոչնչանալու պրոցեսն ընթանում է դիվերգենցիայի՝ հատկանիշների անջատման ճանապարհով, որը սկզբում տանում է դեպի այլատեսակների, իսկ հետո՝ տեսակների առաջացմանը:

Մարքսը Էնգելսին գրած նամակներից մեկում շատ դիպուկ նշում է, որ Դարվինի մոտ կենդանական աշխարհը հանդես է գալիս մարդկային հասարակության ձևով, որ բուսական և կենդանական աշխարհում նա ճանաչում է իր անգլիական հասարակությունը, նրա աշխատանքի բաժանմամբ, մրցակցությամբ, նոր շուկաների բացմամբ, «գյուտերով» և մալթուսյան գոյության կռվով[1]:

Էնգելսը «Բնության դիալեկտիկա»-ում նշում է, որ «գոյության կռվի վերաբերյալ Դարվինի ամբողջ ուսմունքը, բոլորի պատերազմը բոլորի դեմ հոբսյան ուսմունքի և մրցակցության վերաբերյալ բուրժուական տն

[1] К. Маркс и Ф. Энгельс, Избранные письма, Госполитиздат, 1947, стр

տնտեսագիտական ուսմունքի, ինչպես նաև ազգաբնակչության մալթուսյան թեորիայի սոսկական փոխադրումն է հասարակությունից կենդանի բնության բնագավառը[1]։

Մարքսիզմի կլասիկները ցույց են տվել, որ Մալթուսի օրենքը ոչ միայն չի համապատասխանում Դարվինի ուսմունքին, այլև լրիվին հակասում է նրա մատերիալիստական կորիզին, քանի որ օրգանական աշխարհի զարգացման պրոցեսը, որի բացատրությանն էլ նվիրված է նրա ուսմունքը, ընթանում է մալթուսականությունից անկախ։ Դարվինը չկարողացավ ազատվել այդ ռեակցիոն տեսության ազդեցությունից և դիմեց նրա օգնությանը։

Էվոլյուցիայի պրոցեսում գլխավոր տեղը տալով բնական ընտրությանը, Դարվինը անհետևողական է գտնվել նաև անհատական հարմարողական փոփոխությունների առաջացման մեջ միջավայրի դերի բացատրության գործում։ Փոփոխությունների ձևավորման հարցի բացատրության կապակցությամբ նրա կողմից առաջ են քաշվում օրգանիզմի բնույթի և միջավայրի բնույթի գաղափարները, որոնց մեկնաբանման ժամանակ Դարվինը ճանապարհից շեղվում է։ Նրա կարծիքով, միջավայրը կայծի դեր է խաղում օրգանիզմի փոփոխության գործում. այն բացահայտվում է օրգանիզմի ներքին օրինաչափությունների համաձայն։

Ճիշտ է, Դարվինի այս տեսակետը պարունակում է ճշմարտության որոշ մասնիկ, այն իմաստով, որ օրգանիզմի բնույթը, որն առաջանում և ձևավորվում է ամբողջ ֆիլոգենեզի ընթացքում, բազմապիսի պայմանների ազդեցության ներքո, օժտված է զգալի կոնսերվատիզմով՝ իր վրա ազդող պատահական պայմանների նկատմամբ։ Սակայն Դարվինը, այս հարցի լուծմանը մոտենալով միակողմանի, միջավայրի պայմանների դերն իջեցրել է միայն փոփոխությունները արթնացնող կայծի դերի. դրանով էլ բացատրվում է այն հանգամանքը, որ Դարվինը իր գործունեության սկզբում դժվարացել է կողմնորոշվել, թե ինչպիսի ինքնուրույնությամբ էլ օժտված լինի օրգանիզմը միջավայրի նկատմամբ, միևնույն է, հատկապես արտաքին միջավայրն է, որ ընդունակ է վճռական դեր խաղալու օրգանիզմների զարգացման փոփոխության ուղղությամբ։

Դարվինը սխալվել է նաև փոփոխությունները որոշակի և անորոշ խմբերի բաժանելիս։ Այստեղ նա հաշվի է առել օրգանիզմների վրա կենսապայմանների ուղղակի և անուղղակի ազդեցությունները։

Ըստ Դարվինի, որոշակի փոփոխությունները ադեկվատ են ազդող պայմաններին մեծ թվով անհատների համար, իսկ անորոշ փոփոխությունները համապատասխանում են օրգանիզմների կյանքի միանման պայմաններին։ Նույն հարաբերական պայմանները փոփոխականության առաջին ձևի ժամանակ առաջացնում են մեկ ուղղությամբ ընթացող փոփոխություններ, երկրորդ դեպքում՝ տարբեր ուղղություններով։

Փոփոխությունների այդպիսի դասակարգման համար ոչ մի հիմք չկա, որովհետև բոլոր փոփոխությունները, ունենալով իրենց որոշակի պատճառները, որոշակի են։ Քանի որ գոյություն չունեն ինչպես բացարձակ միանման պայմաններ, այնպես էլ բացարձակ միանման օրգանիզմներ, հետևապես

[1] Ֆ. Էնգելս, Բնության դիալեկտիկա, 1950, էջ 347։

հարաբերական նման պայմաններում առաջացած բոլոր փոփոխությունները այս կամ այն չափով տարբեր են:

Դարվինի այս սխալը հետագայում զենք է հանդիսացել մորգանիստների ձեռքին՝ իրենց ժառանգական «մուտացիաների» և չժառանգվող «մոդիֆիկացիաների» մասին կեղծ ուսմունքը քարոզելու:

Դարվինը, լինելով համոզված մատերիալիստ և շատ հարցերի մոտենալով տարերային դիալեկտիկայի դիրքերից, զարգացման պրոցեսի որոշ կողմերը ճիշտ է հասկացել և մեկնաբանել, սակայն ղեկավարվել է սահուն էվոլյուցիոնիզմով: Այդ է պատճառը, որ զարգացման պրոցեսի բնույթի մեկնաբանման գործում մնացել է կես ճանապարհին: Նա չի բարձրացել օրգանական աշխարհի զարգացման պրոցեսում քանակական և որակական փոփոխությունների դիալեկտիկական հասկացողության աստիճանին:

Ճիշտ է, ի տարբերություն իր նախորդների, Դարվինը ընդունել և էվոլյուցիայում տեղ է տվել երկու տիպի փոփոխությունների՝ քանակական և որակական, սակայն նա հրաժարվել է ուժեղ արմատական ռևոլյուցիոն փոփոխություններից՝ թռիչքներից, մի բան, որ նրա տեսության համար ճակատագրական է հանդիսացել:

Բնությունը վերագրելով փոքր, աննշան շեղումների ընդգրկում, նրա ոլորտից Դարվինը բացառել է խիստ, ուժեղ փոփոխությունների գործունեությունը:

Այսպիսով, Դարվինը իր տեսության մեջ բացատրել է զարգացման պրոցեսի միայն էվոլյուցիոն կողմը, առանց հաշվի առնելու նրա մյուս անհրաժեշտ՝ ռևոլյուցիոն կողմը:

Դարվինի այս սխալը առաջին հերթին անդրադարձել է տեսակառաջացման պրոցեսի՝ նրա բացատրության վրա: Դա նրան զրկել է նաև տեսակը, որպես ռեալ գոյություն ունեցող կատեգորիա պատկերացնելու և հասկանալու հնարավորությունից:

Տեսակառաջացման պրոցեսում վճռական դերը նրա կողմից վերագրվել է անհատին, իսկ տեսակի դերը թերագնահատվել է: Ինչպես տեսնում ենք, Դարվինը չկարողացավ ազատվել իր ժամանակ իշխող ռեակցիոն իդեոլոգիայից, այդ պատճառով էլ նա սահմանափակվեց օրգանական աշխարհի զարգացման փաստի հաստատմամբ, իսկ այդ պրոցեսի նպատակադիր ղեկավարման հարցը նրա ուսմունքում մնաց չշոշափված: Այստեղից էլ պատահական չէ բնությունը ստեղծագործորեն վերափոխելու գործում մարդու «անզորության» մասին Դարվինի պեսիմիզմը:

Չնայած այս բոլորին, չպետք է մոռանալ, որ Դարվինի ուսմունքի մատերիալիստական կորիզը առողջ է և մեծ հեղաշրջում է առաջացրել բիոլոգիայի ու փիլիսոփայության պատմության մեջ: Դարվինիզմը հանդիսացել է մարքսիզմ-լենինիզմի հիմնադիրների բնագիտական հայացքների հիմքը և զգալիորեն ամրացրել է դիալեկտիկական մատերիալիզմի դիրքերը:

Հետդարվինյան շրջանում Դարվինի ուսմունքի մատերիալիստական միջուկը զարգացվեց առաջադիմական մտքի բոլոր ներկայացուցիչների կողմից: այն հարստացվեց նոր տվյալներով և կազմեց ժամանակակից գիտական բիոլոգիայի հիմքը:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

А. Г. АРАРАТЯН

ПАНГЕНЕЗИС — ВРЕМЕННАЯ ГИПОТЕЗА ЧАРЛЗА ДАРВИНА

„Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза".

Ф. Энгельс.

За более чем двадцатилетний период работы над вопросом о происхождении видов Чарлз Дарвин собрал колоссальный фактический материал, который он продолжал обрабатывать и после опубликования в 1859 году своего основного труда «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь [6]. Большая часть собранных фактов с соответствующей обработкой приводится в его не менее важном труде, изданном в 1868 году под заглавием «Изменение животных и растений в домашнем состоянии» [4]. В течение работы над книгой он начал подумывать о создании гипотезы, так как «желал или скорее был вынужден составить себе взгляд, который до некоторой степени связывал бы эти факты». Результаты по созданию такой гипотезы он излагает в главе XXVII, предпоследней, указанной книги [4]. Эта глава носит название «Временная гипотеза.— Пангенезис» («Provisional hypothesis of pangenesis»). Она состоит из введения, двух частей и заключения.

Во введении он называет свою гипотезу только временной, или догадкой, которая поможет свести воедино множество фактов до тех пор, пока не будет предложена лучшая. При этом он приводит замечание Уэвеля, что «гипотезы часто могут принести пользу науке, хотя бы они были не совсем полны, и даже несмотря на ошибки».

В первой части разбираемой главы Дарвин упоминает все те группы фактов, которые требуют связи между собой. При этом он подробнее рассматривает некоторые вопросы, не подвергшиеся обсуждению в предыдущих главах. Он обстоятельно разбирает способы воспроизведения организмов, преимущественно растений и низших животных, так как они могут размножаться несколькими способами, между тем как у высших животных имеется лишь один из них — способ полового воспроизведения. Сравнивая половой и бесполый способы размножения, он отмечает разницу между ними. Дарвин указывает также на разницу между разными видами бесполого размножения — почкованием и делением организмов. При этом им приводится тот немаловажный факт, что у некоторых низкоорганизованных растений расчленение может быть доведено до отдельных клеток, ибо у них каждая клетка способна воспроиз-

водить материнскую форму. Во времена Дарвина большинство ученых было убеждено, что оба процесса — деление и почкование — сходны, так как и в том и в другом случае организм образуется из почки. На расчлененных частях сначала образуется почка с неразвившейся клеточной тканью, и именно из такой почки впоследствии развивается новый организм. По этому вопросу Дарвин приводит слова Гексли: «Деление, пожалуй, есть не что иное, как своеобразный способ почкования». Он не сомневается также во взаимной связи между размножением путем деления и восстановлением повреждений, во-первых, потому что имеются постепенные переходы между этими двумя явлениями, во-вторых, на основании того факта, что как новый организм, возникший из части старого, так и восстановившаяся часть находятся на той же стадии развития, что и материнский организм. На основании этих фактов Дарвин вместе с Педжетом допускает, «что способность развития у зародыша тождественна с той, которая проявляется в восстановлении повреждений; другими словами, силы, которыми совершенство достигается впервые и которыми оно восстановляется, будучи утрачено, тождественны». Из всего этого он заключает, «что различные формы почкования, размножение делением, восстановление повреждений и развитие в существенных чертах суть проявления одной и той же силы».

Переходя к вопросу о половом размножении, Дарвин отмечает, что с первого взгляда как будто имеется резкая разница между половым и бесполым размножением. Однако он не согласен с этим положением. Многие ученые указывали на резкую разницу, заключающуюся в том, что половая клетка для своего развития нуждается в слиянии с гаметой противоположного пола. Но эта разница не является абсолютной, так как известно много случаев, когда яйцеклетка развивается партеногенетически, т. е. без предварительного слияния с мужской гаметой. Отмечалось и другое различие, заключающееся в том, что особи, возникшие половым путем, склонны к изменчивости, между тем как образовавшиеся вследствие вегетативного размножения повторяют признаки родительского организма. Дарвин высказывается также против этого утверждения. Опираясь на большое количество фактов почковой вариации, описанных в главе XI, он находит, что изменчивость свойственна также особям, происшедшим бесполым путем, хотя и соглашается, что все же «существа, образовавшиеся половым путем, гораздо более склонны изменяться, чем существа, происшедшие бесполым путем». Изменчивость в обоих случаях определяется общими причинами и подвержена одним и тем же законам. Единственно, чем резко отличаются организмы, происшедшие двумя разными путями, это то, что особи, образовавшиеся половым путем, начинают свое развитие от очень низкой стадии, между тем как особи, появившиеся бесполым путем, начинают свое развитие с той стадии, на которой в данный момент находится животное, дающее почки или делящееся. То, что Дарвин излагает на примере животных, полностью применимо и к растениям. Собственно говоря, в этих словах Дарвина можно усмотреть основание теории стадийности, развитой в наши

дии [10, 11]. Дарвин далее приходит к заключению, что «различие между половым и бесполым размножением далеко не так велико, как раньше полагали».

Биологическая роль полового воспроизведения, по Дарвину, определяется следующими двумя обстоятельствами. Еще в главе XV Дарвин развивает ту мысль, что скрещивание ведет к некоторому нивелированию вида, к сглаживанию различий между близкими породами, изменившимися в различных направлениях. Скрещивание же, т. е. соединение признаков двух особей, принадлежащих к различным породам, сортам, разновидностям, в природе может осуществиться преимущественно половым путем. В конце той же XV главы Дарвин рассматривает скрещивание также как могучий фактор получения новых пород и сортов, особенно легко осуществимого у вегетативно размножающихся растений. Он находит, что изменения, происходящие в зародышах при половом процессе, благотворны для зарождающихся особей, большая мощность которых доказывается прямыми опытами. Дарвин здесь не останавливается на том факте, что молодые организмы, происшедшие половым путем, более изменчивы, чем те, которые возникают бесполым путем; об этом он пишет во второй части этой главы. Впоследствии это положение получило развитие в работах И. В. Мичурина [11].

По вопросу о том, почему яйцеклетка обычно не развивается без оплодотворения, Дарвин приводит опыты разных исследователей по выяснению значения количества сперматозоидов и пыльцевых зерен, участвующих в акте оплодотворения. Оказывается, что чем больше их, тем вернее происходит оплодотворение и тем более мощное получается потомство. Он полагает, что это обстоятельство еще более подтверждает его основную мысль о том, что между половым и бесполым воспроизведением нет существенной разницы. Новейшие данные подтверждают последнее положение [20].

Кратко останавливается Дарвин на вопросе о восстановлении отрезанных частей у животных. Особое внимание он уделяет тому факту, что способность восстановления гораздо сильнее в молодом возрасте или на ранних стадиях развития. Исходя из положения о соотношениях онтогенеза и филогенеза, впервые сформулированных Ф. Мюллером и Э. Геккелем [13] и другими под названием основного биогенетического закона и развиваемого дальше в наше время [8, 16, 17], само собой понятно, что организмы, находящиеся на низших ступенях развития, должны обладать этой способностью сильнее, чем находящиеся на более высших ступенях развития. На это указывает и Дарвин, как на общее правило, но тут же приводит и исключения. Оказывается, что эта способность развивается или не развивается в соответствии с необходимостью, т. е. как приспособление к окружающим условиям [15]. Способность восстановления сильно развита у тех животных и в тех их органах, которые особенно подвержены частым повреждениям. Подобные отношения существуют и у растений. Дарвин приводит следующий факт: неопадающие листья и молодые стебли обычно не имеют способности восстановления роста, так

как они легко заменяются новыми, того же нельзя сказать о коре и лежащих под нею тканях у древесных стволов, которые в высокой мере способны вырастать вновь. Касательно разбираемого вопроса особенно интересно приводимое Дарвином наблюдение, что новые органы на месте утраченных появляются «в виде почки и развиваются совершенно так же, как при нормальном развитии молодого животного». Новейшие исследования подтверждают правильность этого наблюдения. Они показывают, что и нормально появляющиеся органы у растений всегда начинают свое развитие с примитивных состояний не только в морфологическом и физиологическом [2, 21], но также в стадийном отношении [1, 7].

Дарвин приходит к интересному заключению, что созидающие элементы одной особи, способные сливаться с элементами другой особи, не ограничены органами полового воспроизведения, они находятся в клеточной ткани и могут соединяться без содействия половых органов и дать начало новой почке. Он находит, что «этот факт имеет величайшую физиологическую важность». Новейшие данные по учению ментора и вегетативной гибридизации [10, 11] подтверждают выводы Дарвина и показывают силу прозорливости его ума также в этом вопросе.

Дарвин использует факты прямого влияния мужского элемента на женский организм (глава XI), как доказательство возможности гибридизации от прививки. Разбор Дарвина касается ксений второго и третьего порядков, т. е. фактов влияния мужского начала на части семени и плода. Ксении второго порядка, касающиеся эндосперма, были объяснены на основании открытого С. Г. Навашиным двойного оплодотворения у покрытосеменных растений [14]. Таким образом, приведенное мнение Дарвина остается в силе лишь для ксений третьего порядка, т. е. воздействия мужского начала на собственно материнский организм и полученных от него частей семени и плода. Нечто подобное известно для животных под названием телегонии.

Следующий раздел первой части Дарвин начинает с утверждения, что «оплодотворенный зародыш для достижения зрелости проходит через множество изменений», то слабых и постепенных, то сильных и внезапных. Разбирая известные в его время формы развития — метаморфоз и метагенез (в смысле Оуэна) — он находит между ними постепенные переходы. В типичной форме метаморфоз характеризуется образованием новых частей на старых, на внутренней поверхности последних. Метагенез же отличается от метаморфоза тем, что старое целиком или большей частью погибает и отбрасывается, и новые части получаются от процесса развития каких-то зачаточных элементов. Продолжая этот разбор, он высказывает ту мысль, что если при метагенезе вместо одной получилось несколько особей внутри предшествующей формы, то этот процесс мог бы быть назван чередованием поколений. В заключении этого разбора Дарвин приходит к выводу, «что последовательно развивающиеся части не зависят друг от друга», т. е. каждая организация независима от той, которая ей предшествует или следует за ней в ходе развития. В следую-

щем разделе Дарвин продолжает развивать ту же мысль, но уже в применении к одновременно существующим различным частям организма.

Несмотря на широкое признание во второй половине прошлого столетия клеточной «теории» Вирхова с основным положением — каждая клетка из клетки, Дарвин не полностью принимает эту теорию и высказывает ряд критических замечаний. Во-первых, он ставит под сомнение вопрос — представляет ли каждый из бесчисленных автономных элементов тела клетку или измененный продукт клетки, даже если придать этому термину очень широкое значение и включить в него «клеткообразные тела без стенок и без ядер». Во-вторых, он не соглашается, что клетка всегда дает себе подобную клетку в процессе развития организма, и поскольку последний подвергается большим переменам в строении, несомненно, должна очень изменяться также природа клетки. Он приводит учение Шлейдена об образовании клеток «независимо от ранее существовавших клеток, из пластической лимфы или бластемы». Не будучи специалистом цитологом или гистологом, Дарвин все же ставит вопросы о клетке гораздо шире и правильнее, чем большинство его современников, признавая также наличие в организме безъядерных образований, т. е. тех элементов, которые ныне известны как «предклетки», «внеклеточные образования» и т. д. [2, 9, 21].

В последних двух из предшествующих разделов он отмечает независимость отдельных частей организма и последовательных стадий развития друг от друга. Причина этой «независимости» кроется в явлениях дифференцировки, стадийной специфичности, разнокачественности частей организма.

В последнем разделе первой части Дарвин приводит наиболее существенное, что им пространно изложено в XII—XVI, XXII—XXVI и отчасти в других главах книги [4]. Прежде всего он отмечает, что «изменчивость не есть принцип, координированный с жизнью или воспроизведением, но что изменчивость бывает следствием специальных причин большей частью измененных условий, влияющих в последовательных поколениях». Что касается явления большей изменчивости при половом воспроизведении, Дарвин отчасти находит причину этого явления в том, что «половая система легко поддается влияниям» и «часто не выполняет свойственной ей функции — верно передавать потомку признаки родителей». Но он отмечает, что изменчивость не имеет безусловной связи с половой системой и в качестве доказательства вновь упоминает о явлении почковой вариации.

Подчеркивая прямое действие измененных условий, Дарвин опирается также на тот факт, что особи, находящиеся в сходных условиях, изменяются одинаково и определенно. Ему «далеко не ясно, почему потомок изменяется, если родители попадают в новые условия» и чем объяснить необходимость того, «чтобы в этих условиях пробыло несколько поколений». Ему неясны также наследственные эффекты упражнения или неупотребления отдельных органов. Дарвин добавляет, что иногда признаки не передаются по наследству по той причине, что условия жизни прямо противодействуют их развитию или же беспрестанно вызывают новую из-

менчивость. В других случаях отсутствие наследственности можно приписать реверсии, вследствие чего потомок походит на более ранних предков, а не на своих родителей.

Дарвин заявляет, что «наследственность управляется различными законами», и принцип реверсии представляет собою «один из самых удивительных атрибутов наследственности».

В конце раздела Дарвин упоминает о своей ранее высказанной мысли, что много признаков присутствует в организме в скрытой форме и что эти признаки могут развиваться в определенных условиях.

Из вышеизложенного видно, что Дарвин очень близко подошел к тому положению, что измененные условия существования, а также половое воспроизведение являются способами расшатывания наследственности [10]. Им почти полностью сформулировано понятие о доминировании тех или иных признаков, полученных от родителей и через них от более ранних предков, в зависимости от определенных условий существования. Здесь Дарвин не останавливается на вопросе о том, что, каково бы ни было влияние внешних условий, характер и сила изменчивости все же не полностью зависят от этих условий и в большой мере определяются природой самих изменяющихся организмов.

В первой части разбираемой главы Дарвин резюмирует приводимый им в предыдущих главах книги богатый материал и ставит ряд вопросов, нуждающихся в общем толковании. Здесь высказываются мысли, не утратившие своего значения и в наши дни. Многие из них ныне начинают подтверждаться новыми фактами. Некоторые из них могут служить руководящей нитью при проведении тех или других работ по выяснению сути жизненных явлений. Очень многие современные понятия непосредственно вытекают из упомянутых гениальных предположений и выводов Дарвина.

Вторая часть разбираемой главы начинается с изложения сущности временной гипотезы пангенезиса. Дарвин высказывает предположение, что клетки или единицы тела могут образоваться не только вследствие размножения делением, но и путем отделения от клеток мельчайших крупинок. Последние, при получении соответствующей пищи, «размножаются делением и в конце концов развиваются в единицы, подобные тем, от которых они первоначально произошли». Эти гипотетические крупинки Дарвин назвал геммулами (почечками). Они собираются из всех частей организма для построения половых элементов, из которых образуются новые существа. Геммулы могут передаваться будущим поколениям также в состоянии покоя. Развитие их, по предположению Дарвина, зависит от их соединения с другими клетками, которые предшествуют им в нормальном ходе роста. По-видимому, «геммулы отделяются от всякой единицы не только во время его взрослого состояния, но и на всякой стадии развития каждого организма». «Таким образом, новые организмы получаются не из органов воспроизведения или почек, но из единиц, из которых состоит каждая особь».

Из дальнейшего изложения видно, что единицу или клетку, например, простейшего организма он рассматривает как комочек однородного студенистого вещества или состоящей из трех слоев. В первом случае одна единственная геммула может воспроизвести новую клетку, во втором случае нужны геммулы со всех трех слоев, притом в дальнейшем они должны скопиться вследствие взаимного сродства и образовать почку или половые элементы.

Дарвин полагает, что половые элементы содержат некоторое образующее вещество, способное к развитию. Из данных по прививочным гибридам он приходит к выводу, что подобное вещество рассеяно по тканям растения и может соединиться с таким же веществом другого растения.

Дальше Дарвин вынужден сделать еще одно предположение — что геммулы в своем неразвитом состоянии способны в широких размерах размножаться делением, наподобие независимых организмов.

Само собой разумеется, что «количество и малые размеры геммул должны быть непостижимы». Но геммулы соединяются не случайно, а избирательно — по имеющейся у них избирательной способности на основании сродства.

Он полагает, что геммулы пыльцевых зерен проникают в клетки материнского растения и оплодотворяют их.

Мы видим, что делая чисто спекулятивное допущение о существовании специальных крупинок-геммул, Дарвин, стремясь согласовать это допущение с фактами, вынужден делать новые и новые, прямыми опытами и наблюдениями необоснованные предположения, постепенно удалявшие его от крепкого базиса фактов.

Во втором разделе второй части автор разбирает вопрос о том, насколько правдоподобны вышеизложенные предположения, и приходит к следующему выводу: «До сих пор нам удавалось при помощи нашей гипотезы пролить некоторый тусклый свет на представлявшиеся нам задачи; но надо сознаться, что многие пункты остаются очень сомнительными». Дарвин ставит ряд вопросов и ни на один не получает ответа при помощи своей гипотезы. Среди вопросов имеются такие: почему собравшиеся геммулы образуют почку в некоторых определенных местах; возмещается ли обычное изнашивание тканей посредством геммул или размножением ранее существующих клеток; в какой мере единицы, или клетки, изменяются в течение своего нормального роста, независимо от соединения их с геммулами иной природы; свободны ли и раздельны ли между собой геммулы всех единиц или некоторые из них с самого начала соединены в небольшие скопления и т. д. Несмотря на многие сомнительные пункты, Дарвин все же верит, что гипотезой пангенезиса можно связать целую категорию фактов, упомянутых им в первой части.

Общность полового и бесполого размножения он объясняет тем, что все формы размножения в конце концов определяются скоплением геммул. Поэтому партеногенез перестает быть удивительным. Дарвин даже приходит к странному по современным понятиям выводу, что органы раз-

множения на самом деле не создают половых элементов, а только определяют скопление и размножение геммул. Давно известный антагонизм между ростом и способностью к половому воспроизведению, между восстановлением и почкованием, а у растений между вегетативным и семенным размножением он объясняет отсутствием достаточного количества геммул для одновременного выполнения этих процессов. Его удивляет факт, что восстановление потерянных органов обычно происходит на их естественном месте, притом новый орган бывает на той стадии развития, на которой находится организм. Например, у взрослой саламандры с отрезанным хвостом появляется не хвост личинки, а хвост взрослой особи. Дарвину непонятно, почему же геммулы, по гипотезе пангенезиса происшедшие на более ранних стадиях развития, не воспроизводят отрезанную часть на ранней же стадии развития. Ему непонятно, каким образом уже дифференцированные ткани привлекают геммулы и комбинируются с геммулами той части, которая имеет быть воспроизведенной. Для преодоления этих трудностей своей гипотезы Дарвин высказывает новое предположение, что по всему телу сохраняется запас зарождающихся клеток или отчасти развитых геммул. После всего этого Дарвин пишет: «Как бы то ни было, пангенезис, по-видимому, в значительной степени освещает удивительную способность ко вторичному росту».

Половые элементы, в отличие от почек, начинают развитие с низших стадий, так как не содержат зарождающихся клеток или геммул на довольно высокой стадии развития, и сначала развиваются геммулы, принадлежащие к самым ранним стадиям.

Явление партеногенеза Дарвин объясняет наличием достаточного количества геммул в женской гамете. Доминантность здесь он приписывает преимуществу геммул одного из родителей над геммулами другого. Стерильность, получающаяся при межвидовых скрещиваниях, объясняет малым сродством множества геммул, происшедших от обоих родителей. Но такие гибридные растения имеют способность к размножению почками, из чего автор выводит, что клетки гибридов отделяют гибридные геммулы, которые скопляются в почке, но не могут скопляться в органах воспроизведения. При передаче болезней клетки производят поврежденные геммулы. Уродства объясняются тем, что геммулы развиваются не на месте. Изменчивость зависит от неправильно скопляющихся геммул. Наследование изменений обуславливается отделением измененных геммул. Однако, как показали наблюдения, чтобы изменение появилось у потомка, необходимо организму в течение нескольких поколений подвергаться влиянию измененных условий, т. к. измененные геммулы могут размножаться только в таких же измененных условиях до образования необходимого большого количества, уже способного преодолеть старые неизмененные геммулы.

При сравнении растений, полученных половым и бесполым путем, в отношении их изменчивости снова возникает трудность. По гипотезе пангенезиса невозможно объяснить, почему особи, происшедшие половым путем, более изменчивы, чем таковые, получившиеся при вегетативном раз-

множении. Вегетаты не проходят через ранние фазы развития, когда организм изменяется легче всего, и потому не подвергаются влияниям, вызывающим изменчивость. Высказывая эту правильную мысль, Дарвин все же с осторожностью замечает: «но я не знаю, достаточно ли такое объяснение». Он упоминает общеизвестный факт, что многие разновидности, которые верно воспроизводятся почками, обычно возвращаются к родительским формам при выведении из семян. Гибридные растения также сохраняют свою природу при размножении почками, но они постоянно склонны к возврату, если их размножать семенами. Дарвин отказывается предложить удовлетворительное объяснение для этих фактов. Он не объясняет также, почему растения из корневых почек, в отличие от таковых из стеблевых почек, возвращаются к родительским формам.

По гипотезе пангенезиса изменчивость обуславливается по крайней мере двумя группами причин. К первой относятся избыток или недостаточность, перемещение и вторичное развитие неизменных геммул. Ко второй относятся изменившиеся условия существования, причем геммулы от изменившихся клеток сами бывают измененными и заменяют собою старые геммулы.

Дарвин выражает уверенность, что все явления наследственности в значительной мере объясняются пангенезисом, но не объясняются никакими другими гипотезами, предложенными до опубликования его гипотезы. Однако здесь также возникают трудности. Например, опыты по удалению какого-либо органа в течение нескольких поколений показали, что утраченная часть вновь появляется у потомка. Для объяснения этого явления Дарвин допускает, что геммулы, первоначально происшедшие из этой части, размножаются и передаются из поколения в поколение, так что после удаления органа все же его геммулы имеются в организме.

Наконец, реверсии, возврат к прадедам, он объясняет опять-таки свойством геммул сохраняться и в скрытом виде передаваться через большое число поколений.

Развивая свою гипотезу, Дарвин заходит так далеко, что в особом заключении в конце разбираемой главы приходит к выводу, что «организм не порождает себе подобного в его целом, но каждая отдельная единица порождает себе подобную». Натуралисты говорят, что каждая отдельная клетка растения обладает потенциальной способностью воспроизвести целое растение: Дарвин полагает, что она обладает этой способностью только в силу того, что содержит геммулы, происшедшие из всех частей организма. Отсюда вывод — «Органическое существо есть микрокосм — маленькая вселенная, состоящая из легиона размножающихся организмов».

Еще в 1865 году, когда гипотеза пангенезиса была впервые изложена, Дарвин ее считал весьма опрометчивой и недоработанной. Кроме того, он считал, что она носит слишком умозрительный характер и полагал, что заниматься такими умозрениями — чистейший вздор. И однако, несмотря на резкую критику и увещания друзей, он пишет, что не устоит

перед тем, чтобы ее опубликовать и заверяет, что постарается говорить о ней как можно скромнее. Двумя годами позже он думает о замене названия «пангенезис» другим и находит более точное и выразительное название — «цитгарогенезис», т. е. клеткообразование, но полагает, что это слово длинно. Он отвергает и другое им же предложенное название — «атомогенезис», так как оно не точно передает смысл [5].

Противоречивые мысли высказывает он в год опубликования книги, одна из глав которой посвящена изложению гипотезы пангенезиса. То он пишет, что в конце концов она будет принята, то считает ее только приемлемой, от которой можно отказаться, как только будет найдена лучшая гипотеза. После положительного отзыва А. Уоллеса о пангенезисе он пишет, что «уже хоронил великого бога Пана, как мертворожденное божество». В письме к Дж. Бентаму Дарвин пишет, что пангенезис «способен вызвать несварение желудка у кого угодно», но все же он не отказывается от него, так как «эта идея явилась громадным подспорьем» в деле объединения в некую систему множество групп собранных данных.

Во время переписки с Т. Гекели для него выяснилось, что идея пангенезиса не нова. Подобные мысли высказывались до него другими естествоиспытателями — Ж. Бюффоном и Ш. Бонне еще в XVIII столетии. Позже оказалось, что некоторые высказывания древних авторов, например, древнегреческого врача Гиппократа и других, по содержанию очень близки к гипотезе Дарвина.

Гипотеза пангенезиса Дарвина вызвала большой интерес среди современников. О ней было написано много критических статей. Лучшим очерком Дарвин считает опубликованный Ф. Дельпино в 1869 году, в котором автор добросовестно критикует гипотезу и отвергает ее. Дарвин считает его возражения очень полезными. Интересно высказывание Г. Бастиана в 1872 году, который находит, что гипотеза Дарвина «похожа скорее на остаток старой, чем на соответствующее достояние новой эволюционной философии». Встречаются и положительные отзывы.

Через три года после появления в печати гипотезы пангенезиса К. А. Тимирязев высказался о ней в отрицательном смысле. Он приводит слова самого Дарвина, который отнесся к своей гипотезе весьма строго, назвав ее «вздорной спекуляцией» [19]. Как пишет К. А. Тимирязев, идеи, изложенные в «пангенезисе», нашли свое отражение в работах многих немецких натуралистов, у которых они получили дальнейшее «развитие». В воображаемые, по мнению Дарвина, геммулы ими было внесено новое содержание и соответственно даны новые названия [18]. Наконец, в начале нашего столетия гипотетические мельчайшие «единицы» получили еще новое название — «гены» (Т. Г. Морган), которое упрочилось за ними и используется по сей день.

В отношении оценки своей гипотезы Дарвин резко отличается от двух других авторов — А. Вейсмана и Т. Г. Моргана [3, 12]. В то время как последние авторы считают свои измышления установленными и доказанными теориями, Дарвин весьма осторожно принимает свою гипотезу за временную, которая будет служить ему до выработки лучшей. Благодаря ли

увещаниям друзей — Т. Гексли, Дж. Гукера, Дж. Бентама и других, осмотрительному отношению к критике или, как пишет К. А. Тимирязев, непреклонному здравому английскому уму Дарвин давал объективную оценку своей гипотезе пангенезиса, считая ее умозрительной и временной.

Гипотеза пангенезиса Дарвина, как бы она ни была механистической, имеет ряд других сторон, выгодно отличающих ее от «теории» зародышевой плазмы и «теории» гена. Геммулы Дарвина не полностью соответствуют зародышевой плазме или генам. Они «отделяются» от частей тела, собираются в половых элементах, из которых после их оплодотворения снова развиваются в теле нового растения или животного. Ни зародышевой плазме и ни генам их авторами такой двойной связи с телом организма не приписываются. Зародышевая плазма и гены только «производят» тело, а сами из него не возникают: они как бы стоят вне тела и, по уверениям их создателей, весьма стабильны. Они не зависят от внешней среды. У Дарвина же, даже в умозрительной гипотезе, среде отводится значительное место, ее влиянием объясняется изменчивость организма и отщепляющихся от него геммул. Наконец, несмотря на некоторое утрирование принципа самостоятельности отдельных частей организма и сведение его к микрокосму, Дарвин в своей гипотезе акцентирует связь различных органов и клеток организма, осуществляющуюся путем передачи частиц-геммул. Такая передача выработанных живыми тканями различных веществ по современным представлениям не исключается. Наоборот, физиологией доказано перемещение не только пищевых веществ через паренхему в проводящие пути, но вместе с ними ряда стимулирующих веществ. Среди них, по всей вероятности, имеются и такие, которые, могут служить для передачи породных свойств и стадийных качеств. Иначе, как же можно объяснить породные изменения под влиянием прививки или переход в световую стадию почки под влиянием происходящих в листьях фотопериодических изменений. Утверждая наличие связи хотя бы посредством воображаемых геммул, Дарвин тем самым по существу выступает в защиту концепции единства организма, тесного взаимодействия его различных клеток и органов.

Автору этих строк думается, что все биологические явления, так хорошо изученные Дарвином и его многочисленными сторонниками, целой плеядой таких ученых, как К. А. Тимирязев, И. П. Павлов, С. Г. Навашин, И. В. Мичурин и др. со своими последователями, в конце концов могут быть сведены воедино, связаны в общую систему и объяснены на основании главного качества жизни, важнейшего условия существования живой плазмы — обмена веществ [22]. Притом последний может служить такой основой лишь в том случае, если ассимиляцию понимать в эволюционном смысле — как онтогенез живой плазмы, живого «вещества» [1]. Мы находим, что только физиология вместе с морфологией в широком смысле слова могут указать основной путь для разрешения этой задачи. Одна физиология так же как и одна морфология не в состоянии сделать этого.

В защиту Дарвина нужно сказать, что морфология с анатомией и цитологией и физиология во второй половине прошлого столетия, несмотря на поистине великие открытия в этих областях знания, все же не могли предоставить соответствующего материала, дающего возможность делать широкие обобщения о сущности жизненных явлений.

Арминский сельскохозяйственный
институт

Поступило 5.III.1957

Ա. Գ. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ՉԱՐԼԶ ԴԱՐՎԻՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՎՈՐ ՀԻՊՈԹԵԶ ՊԱՆԳԵՆԵԶԻՍԸ

Ամփոփում

Տեսակների ծագման հարցի վրա իր ավելի քան քառասնամյա աշխատանքի ընթացքում Չարլզ Դարվինը հավաքեց հսկայական քանակությամբ փաստեր, որոնք շարադրված են նրա մի մեծ գրքում՝ «Կենդանիների և բույսերի փոփոխվելը ընտանի վիճակում»։ Նա գալիս է այն եզրակացության, որ ուսումնասիրված բոլոր երևույթներն ունեն ներքին կապ, և փորձում է հորինել դրանք ի մի բերող մի հիպոթեզ։ Մի այդպիսի հիպոթեզ նա նկարագրում է հիշատակված գրքի 27-րդ գլխում, որի վերնագիրն է «Ժամանակավոր հիպոթեզ՝ պանգենեզիս»։ Գլխի առաջին մասում Դարվինը համառոտակի նկարագրում է այն երևույթները, որոնք պետք է կապվեն պանգենեզիսի միջոցով։ Երկրորդ մասում նա շարադրում է պանգենեզիսի հիպոթեզը, որի էությունն այն է, որ օրգանիզմի բջիջները իբր թե ընդունակություն ունեն տալու մանրագույն մասնիկներ՝ գեմուլներ (բողբոջիկներ), որոնք և պայմանավորում են կենդանու և բույսի կյանքում տեղի ունեցող երևույթների մեծ մասը։

Դարվինը բազմիցս իր այդ հիպոթեզը համարել է հայեցողական և նույնիսկ անվանել է «դատարկ մտացնորություն»։

Կ. Ա. Տիմիրյազևը այդ հիպոթեզը համարել է «հիմնականում ոչ գիտական»։

Պանգենեզիսի որոշ կողմերը «զարգացնելով»՝ մի քանի հեղինակներ ստեղծել են մտացածին «տեսություններ», օրինակ, սաղմային պլազմայի տեսությունը և գենի տեսությունը։

Դարվինն այդ հեղինակներից տարբերվում է նրանով, որ իր հիպոթեզը համարում է ժամանակավոր, այնուհետև նա գտնում է, որ գեմուլները ոչ միայն առաջացնում են օրգանիզմ, այլև իրենք առաջանում են օրգանիզմից և, վերջապես, ենթադրում է, որ գեմուլներն ունեն փոփոխվելու հատկություն։

Մենք կարծում ենք, որ կենսական բոլոր երևույթները կարելի է բացատրել և ի մի բերել միայն կյանքի հիմնական օրենքի՝ նյութերի փոխանակության ուսումնասիրման հիման վրա, այն դիտելով էվոլյուցիոն ուսմունքի տեսակետից և ասիմիլյացիան ընդունելով որպես կենդանի պլազմայի ծնողենել։

ЛИТЕРАТУРА

1. Араратян А. Г. Ассимиляция как онтогенез живого вещества, Известия АН АрмССР, биолог. и сельхоз. науки, т. VIII, 10, 1955.
2. Афанасьева А. С., Глущенко И. Е., Элленторн Я. Е. Процесс каллюсообразования у томатов, Известия АН СССР, серия биолог. 3, 1955.
3. Вейсман А. Лекции по эволюционной теории, 1918.
4. Дарвин Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии, 1941. (Darwin Ch. The variation of animals and plants under domestication, vol. II, 1899).
5. Дарвин Ч. Избранные письма, 1950.
6. Дарвин Ч. Происхождение видов, 1952.
7. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи, 1950.
8. Козо-Полянский Б. М. Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения, 1937.
9. Лепешинская О. Б. Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме, 1950.
10. Лысенко Т. Д. Агробиология, 1948.
11. Мичурин И. В. Сочинения, тт. I—IV, 1948.
12. Морган Т. Г. Теория гена, 1927.
13. Мюллер Ф., Геккель Э. Основной биогенетический закон, 1940.
14. Навашин С. Г. Избранные труды, т. I, 1951.
15. Полежаев Л. В. Некоторые принципы и учения о регенерации, Журнал общей биологии, т. XI, 4, 1950.
16. Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции, 1939.
17. Тахтаджян А. Л. Соотношения онтогенеза и филогенеза у высших растений. Труды Ереванского гос. ун-та, т. XXII, 1943.
18. Тимирязев К. А. Сочинения, т. V, 1938.
19. Тимирязев К. А. Сочинения, т. VII, 1939.
20. Хохлов С. С. Перспективы эволюции высших растений, 1950.
21. Эллентори Я. Е., Глущенко И. Е. Афанасьева А. С. Некоторые вопросы генезиса растительной клетки, Известия АН СССР, серии биолог., 5, 1950.
22. Энгельс Ф. Диалектика природы, 1952.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

Г. Г. БАТИКЯН, Д. П. ЧОЛАХЯН

СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ ПОЛОВОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ У ПОМИДОР

Крупный этап в развитии учения о вегетативной гибридизации связан с именем Чарлза Дарвина. Дарвин собрал и обобщил большой фактический материал о прививочных гибридах, об изменчивости признаков у растений под влиянием прививки, добытой наукой, и основываясь на этих фактах, сделал ряд теоретических заключений, имеющих большое значение для сельскохозяйственной практики. По этому вопросу Дарвин писал: „Прививочная гибридизация влияет на всевозможные признаки, каким бы путем прививка ни была произведена"*. Он отмечал большое сходство и параллелизм между вегетативной и половой гибридизацией. Дарвин указывал, что сходство половой и вегетативной гибридизации в свое время по иному будет освещать и половой процесс „...Мне кажется,—писал он,—следует признать, что вышеприведенные случаи раскрывают перед нами чрезвычайно важный физиологический факт,—а именно, что элементы, которые идут на образование нового существа, не обязательно образуются в мужских и женских органах. Они присутствуют в клеточной ткани в таком состоянии, что могут соединиться без содействия половых органов и дать таким образом начало новой почке, которая принимает признаки обеих родительских форм"**.

И. В. Мичурин, применяя этот метод, получил десятки новых ценных сортов плодовых и плодоягодных растений. Он придавал огромное значение изменениям и управлению растительных организмов путем вегетативной гибридизации. „В недалеком будущем,— писал он,— весьма вероятно, этим путем, человек будет создавать совершенно новые виды растений, вполне соответствующие потребностям его жизни и лучше приспособленные к неминуемым изменениям климатических условий".*** Акад. Т, Д. Лысенко обращал большое внимание на значение вегетативной гибридизации для получения ценных растений.

Многие исследователи как у нас, так и за границей (Китай, Япония, Болгария, Чехословакия, Венгрия, Югославия и др. страны) продолжают интенсивную работу по вегетативной гибридизации, получая все новые и новые формы и гибриды, которые успешно внедряются

---

* Дарвин Ч. — Изменение домашних животных и культурных растений. Сочинения, т. 4, стр. 421, изд. АН СССР, 1951 г.

** Там же

*** И. В. Мичурин — Полное собрание сочинений, т. 1, стр. 300, 1939 г.

в производство. Эти исследования доказывают об общих чертах между наследованием признаков как у половых, так и у вегетативных гибридов. Они одновременно указывают, что путем взаимовлияния половой и вегетативной гибридизации растений, возможно в гибридном потомстве управлять доминированием тех или иных признаков.

Наши опыты начаты с 1954 г. на учебно-опытном участке биологического факультета Ереванского государственного университета им. В. М. Молотова.

Изучались половые и вегетативные гибриды помидор, с целью выяснения передачи по наследству разных свойств и признаков, а также изучалась продуктивность гибридных растений. Одновременно полученные вегетативные и половые гибриды первого поколения скрещивались с родительскими компонентами для изучения влияния повторного скрещивания на формирование наследственных свойств, а также на продуктивность гибридных растений помидор.

Опыты проводились с сортами Маяк и Болгарский. Эти сорта различаются по созреванию, урожайности, форме, цвету, камерности плодов. Сорт Маяк — раннеспелый, Болгарский — средне-позднеспелый. Плоды у сорта Маяк средней величины, в основном круглые, ярко-красного цвета. У сорта Болгарский плоды крупные, многокамерные, специфически округло-удлиненной формы, розового цвета, с матовым оттенком.

Опыты были поставлены в следующих вариантах: 1) половая гибридизация (прямая и обратная) ;2) вегетативная гибридизация, где одни и те же сорта в одном случае служили в качестве привоя, в другом случае--подвоя; 3) повторное скрещивание половых гибридов с родительскими компонентами; 4) скрещивание вегетативных гибридов с родительскими компонентами. При повторных скрещиваниях брались гибридные растения первого поколения.

При половой гибридизации ♀ Болгарский × ♂ Маяк и ♀ Маяк × ♂ Болгарский в F_1, F_2, F_3 растения наследовали позднеспелость сорта Болгарский (табл. 1). При вегетативной гибридизации этих же сортов получается иная картина. Так, в варианте $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$ растения, полученные от привоя, по сравнению с контрольным сортом Маяк более позднеспелые, но все же плоды у них на 5—7 дней раньше созревают, чем плоды позднеспелого сорта Болгарский. Здесь, видимо, частично сказывается влияние подвойного сорта Маяк (табл. 1). У растений, полученных от подвоя, отмечается раннеспелость. В варианте $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болгарский}}$ (табл. 1) более раннеспелыми оказались растения, полученные с привоя, а позднеспелыми растения, полученные от подвоя. Плоды раннеспелых растений, полученных с привоя, на 6—8 дней позже созревают, чем плоды сорта Маяк. Здесь привойный сорт на признак созреваемости плодов гибридных растений, полученных от подвоя, особенно не влияет.

Таблица 1

Изучение половых и вегетативных гибридов помидор в F_1, F_2, и F_3 1956 г.

Варианты	F_1					F_2					F_3				
	плодообразование	созревание плодов	плоды: количество	плоды: вес в г.	вес одного плода в г.	плодообразование	созревание плодов	плоды: количество	плоды: вес в г.	вес одного плода в г.	плодообразование	созревание плодов	плоды: количество	плоды: вес в г.	вес одного плода в г
♀ Болгарский × ♂ Маяк	1/VII	13/VIII	50	3833	116	27/VI	6/VIII	37	3436	92	4/VII	6/VIII	45	3145	113
♀ Маяк × ♂ Болгарский	29/VI	6/VIII	34	4407	180	1/VII	13/VIII	42	4041	95	12/VI	13/VIII	32	3270	101
Болгарский / Маяк (с привоя)	25/VI	1/VIII	30	2739	91	8/VII	2/VIII	47	3089	65	14/VII	3/VIII	28	2913	104
Болгарский / Маяк (с подвоя)	22/VI	23/VII	56	3241	67	18/VI	23/VII	58	3744	64	17/VI	23/VII	42	3100	72
Маяк / Болгарский (с привоя)	18/VI	31/VII	41	3200	79	15/VI	30/VII	37	3100	83	9/VII	31/VII	19	3750	196
Маяк / Болгарский (с подвоя)	30/VII	6/VIII	26	2875	110	19/VI	5/VIII	30	3100	103	20/VI	8/VIII	39	3054	77
Болгарский (контроль)	3/VII	8/VIII	25	2665	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Маяк (контроль)	17/VI	23/VII	32	2197	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Еще более интересные данные получаются у сложных, т. е. вегетативно-половых гибридов (табл. 2). Когда полученные половые гибриды первого поколения скрещивались с родительскими компонентами, то в поколении в основном преобладали также позднеспелые формы. Только в варианте ♀ (Маяк × Болгарский) × ♂ Маяк, полученные гибридные растения в среднем оказались более раннеспелыми, чем остальные сложные гибриды, полученные от повторного опыления растений простых половых гибридов. А в варианте ♀ (Болгарский × Маяк) × ♂ Маяк, полученные гибриды были такими же позднеспелыми как и растения простого полового гибрида ♀ Болгарский × ♂ Маяк

Совершенно иная картина наблюдается у вегетативных гибридов, когда они дополнительно скрещиваются с исходными компонентами. Так, например, когда гибриды первого семенного потомства $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$, полученные от посева подвойного материала, вторично скрещивались с подвойным сортом Маяк, то полученные гибридные растения оказались такими же раннеспелыми, как и сорт Маяк. Но когда эти же гибридные растения скрещивались с позднеспелым сортом Болгарский, то в потомстве получились такие же позднеспелые гибридные растения, как и у сорта Болгарский. Повторное влияние сорта Болгарский и как опылитель, имело место на полученное гибридное поколение. Но когда скрещивались растения, полученные от посева привойных семян, эти сложные гибриды оказались такими же позднеспелыми, как и растения сорта Болгарский, и потеряли даже ту некоторую раннеспелость, которую они приобрели при вегетативной гибридизации (таб. 2).

В варианте $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болгарский}}$ (с привоя) при опылении с сортом Маяк, получаются, пожалуй, более раннеспелые растения, чем у исходного обыкновенного гибрида (табл. 1,2). Но когда полученные растения от привоя опыляются с сортом Болгарский, то приобретенный признак, сравнительная позднеспелость у простого гибрида еще больше закрепляется и полученное поколение сложных гибридов бывает таким же позднеспелым, как и растение сорта Болгарский (табл. 2).

Интересные данные получаются, когда при опылении в качестве материнского компонента берутся не вегетативные гибриды, а позднеспелый сорт Болгарский. Здесь все полученные гибриды от скрещивания сорта Болгарский с растениями и с привоя, и с подвоя, являются позднеспелыми, независимо от того, какими были гибридные растения в первом потомстве, т. е. до скрещивания обыкновенных вегетативных гибридов. Впрочем, свойство позднеспелости доминирует почти у большинства растений, особенно у половых гибридов, даже и в тех случаях, когда гибрид вторично подвергается влиянию раннеспелого сорта Маяк.

Таблица 2

Изучение жизненности сложных гибридов помидор в F_1 и F_2. 1956 г.

Варианты	F_1					F_2				
	плодообразование	созревание плодов	количество плодов	вес плодов в г	вес одного плода в г.	плодообразование	созревание плодов	количество плодов	вес плодов в г	вес одного плода в г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
♀ (Болг. × Маяк) × ♂ Маяк	30/VI	6/VIII	42	3018	70	11/VIII	13/VIII	49	3700	75
♀ (Болг. × Маяк) × ♂ Болгарский . . .	8/VII	13/VIII	34	32 9	94	7/VII	13/VIII	53	3730	70
♀ (Маяк × Болг.) × ♂ Маяк	19/VII	23/VII	30	2676	80	8/VII	31/VII	25	2825	108
♀ Болг./Маяк (с подвоя) × ♂ Маяк	18/VI	23/VII	55	3655	66	20/VI	25/VII	63	4032	64
♀ Болг./Маяк. (с привоя) × ♂ Маяк	26/VI	6/VIII	57	3916	68	28/VI	1/VIII	34	3200	94
♀ Болг./Маяк (с привоя) × ♂ Болгарский .	29/VI	6/VIII	24	2878	119	12/VII	13/VIII	26	2815	108
♀ Болг./Маяк (с подвоя) × ♂ Болгарский .	30/VI	6/VIII	47	3190	68	25/VI	13/VIII	36	3211	88
♀ Маяк/Болг. (с привоя) × ♂ Маяк	26/VI	27/VII	32	2300	71	23/VI	26/VII	33	2850	86
♀ Маяк/Болг. (с подвоя) × ♂ Маяк	20/VI	6/VIII	17	2168	128	25/VI	7/VIII	44	4307	97

1	2	3
♀ $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болг.}}$ (с привоя) × ♂ Болгарский . .	26/VI	6/VIII
♀ $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болг.}}$ (с подвоя) × ♂ Болгарский . . .	30/VI	2/VII
♀ Болгарский × ♂ $\frac{\text{Болг.}}{\text{Маяк}}$ (с привоя) . .	3/VII	6/VIII
♀ Болгарский × ♂ $\frac{\text{Болг.}}{\text{Маяк}}$ (с подвоя) . . .	2/VII	3/VIII
♀ Болгарский × ♂ $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болг.}}$ (с привоя) . . .	26/VI	6/VIII
♀ Болгарский × ♂ $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болг.}}$ (с подвоя) . . .	1/VII	6/VIII

Продолжение таблицы 2

4	5	6	7	8	9	10	11
44	3392	76	20/VI	6/VIII	33	2473	75
32	3200	100	30/VI	4/VIII	30	3500	116
25	3150	126	3/VII	7/VIII	25	3200	128
28	3210	114	5/VII	5/VIII	30	3500	116
36	3845	105	3/VII	13/VIII	34	3305	95
26	2296	87	2/VII	7/VIII	26	2535	97

При изучении продуктивности растений (табл. 1), полученных от половой гибридизации, по сравнению с вегетативными, отмечается более интересное явление. Здесь, гибриды позднеспелые и, видимо, больше сказывается влияние сорта Болгарский. Одновременно эти гибриды стали урожайными, отмечается укрупнение плодов, что клонится в сторону сорта Болгарский. Нужно отметить также, что и половые и вегетативные гибриды сравнительно урожайнее своих родительских сортов как в первом, так и в последующих поколениях.

Сорта Маяк или Болгарский будучи подвоями, больше и лучше передают свои признаки, чем когда они служат в качестве привоя. Так, когда сорт Маяк служит в качестве подвоя, в потомстве от привоя плоды в среднем более мелкие, чем у сорта Болгарский, а когда в этом же варианте изучаем потомство, полученное от подвоя, то видим, что привой Болгарский почти никакого влияния не оказал на плоды гибридов, полученных от. подвоя. Плоды таких же размеров как и плоды сорта Маяк. То же самое получается, когда сорт Маяк служит привоем, а Болгарский подвоем. Все это наблюдается в первом потомстве. Другое явление мы отметили по размерам плодов в последующих поколениях. Так, одновременное изучение растений, полученных от вегетативной гибридизации разных вариантов и потомств, показывает, что в одном случае плоды крупнее в данном варианте во втором семенном потомстве, в другом случае — в третьем. В одном случае плоды крупнее у растений, полученных от подвоя, в другом случае от привоя. Во втором и третьем потомствах еще больше выявляются признаки родительских сортов. Получается большое разнообразие плодов; они промежуточного типа, уклоняются то в сторону сорта Маяк, то в сторону сорта Болгарский. Это указывает на многосторонность и на богатые возможности проявления тех или иных свойств и признаков в гибридном потомстве (табл. 1). Следует указать, что такие потенциальные возможности варьирования признаков в наших опытах больше наблюдаются у растений, полученных от вегетативных, чем у половых гибридов, полученных от тех же родительских компонентов (табл. 1).

При изучении продуктивности растений сложных гибридов наблюдается следующее явление. Когда половые гибриды вновь скрещивались с родительскими компонентами то полученные гибриды независимо от того, что при скрещивании имели крупные плоды (как у сорта Болгарский) в поколении после опыления пыльцой сорта Болгарский или Маяк дали плоды средних размеров, и в основном были промежуточного типа. Что касается урожая одного растения, то здесь также в первом и во втором поколениях особой разницы не замечается. Все гибриды, полученные от повторного опыления половых гибридов с родительскими компонентами, более урожайные, чем родительские сорта (табл. 2).

Когда вегетативные гибриды первого семенного потомства, полученные от привоя и от подвоя, скрещивались с исход-

ными сортами, то у разных вариантов наблюдается разное явление. Так, когда растения вегетативного гибрида $\frac{\text{Болгарский,}}{\text{Маяк}}$ (с привоя) опылялись пыльцой сорта Болгарский, плоды в среднем получались крупные, как и у сорта Болгарский. Влияние сорта Маяк, которое наблюдалось у вегетативного гибрида, здесь не оказалось. То же самое явление наблюдается и во втором поколении. У других гибридных растений, полученных в этом же варианте сложной гибридизации, наблюдается размельчание плодов, в особенности в первом поколении, и только во втором поколении средний вес плодов сравнительно поднимается, не достигая веса плодов сорта Болгарский.

В варианте $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болгарский}}$ при скрещивании с исходными компонентами Маяк и Болгарский, получились аналогичные данные. В отдельных случаях отмечается укрупнение плодов и урожай плодов одного растения в среднем почти такой же, как и у обыкновенного гибрида. Иная картина наблюдается в случае, когда при повторных скрещиваниях растения обыкновенных гибридов служили отцовскими, а сорт Болгарский—материнским компонентом. Здесь почти во всех вариантах отмечается укрупнение плодов. Видимо, сорт Болгарский, как материнский компонент больше влияет на гибриды и, следовательно, лучше и нагляднее передает признаки своих плодов полученным сложным гибридам. Здесь также особой разницы между урожаем обыкновенных и сложных гибридов не отмечается и нет большой разницы между растениями разных поколений тех же вариантов. Повторное скрещивание создает более разнообразное потомство, чем скрещивание или прививка, но сравнительно мало влияет на урожайность по сравнению с обыкновенными гибридами (табл. 1, 2).

Более интересные данные получаются при изучении гибридности растений помидор по форме и цвету плодов. Здесь различаются по разнообразию как половые и вегетативные гибриды, так и растения разных поколений этих гибридов в одном и том же варианте (табл. 3).

Так, когда сорт Болгарский скрещиваем с сортом Маяк, то в первом поколении 75% растений по своим плодам уклоняются в сторону сорта Маяк, а 24% имеют плоды промежуточного типа, т. е. цвет у них красный, как у сорта Маяк, а форма промежуточная от настоящей округло-удлиненной до слабо выраженной удлиненной формы. Растения, имеющие плоды чисто материнского типа, здесь не наблюдаются. Во втором поколении большинство плодов у растений промежуточного типа. В третьем поколении еще больше проявляются признаки сорта Болгарский. Интересно то, что в этом варианте лишь в третьем поколении выявляется признак цвета плодов материнского сорта Болгарский. Приблизительно 42% растений имеют плоды, у которых форма, в основном, сорта Маяк, величина средняя, а цвет розовый, с матовым оттенком (табл. 3).

Таблица 3

Разнообразие растений вегетативных и половых гибридов помидор по признакам плодов в F_1, F_2, F_3. 1956 г.

Варианты	По форме и цвету плодов											
	Уклонение в сторону сорта Маяк			Уклонение в сторону сорта Болгарский			Промежуточные формы-цвет Маяк, форма Болгарский -округло-удлиненные			Промежуточные формы-цвет Болгарский, форма Маяк		
	число раст. в %			число раст. в %			число раст. в %			число раст. в %		
	F_1	F_2	F_3	F_1	F_2	F_3	F_1	F_2	F_3	F_1	F_2	F_3
♀ Болгарский × ♂ Маяк	75	37	37	—	—	—	24	62	20	—	—	42
♀ Маяк × ♂ Болгарский	25	18	—	55	48	9	15	15	45	25	19	45
Болгарский / Маяк (с привоя)	10	8	8	70	37	33	20	37	20	—	17	33
Болгарский / Маяк (с подвоя)	61	45	30	7	8	10	31	45	51	—	—	8
Маяк / Болгарский (с привоя)	45	35	19	20	28	27	34	36	47	—	—	6
Маяк / Болгарский (с подвоя)	10	10	16	63	48	36	—	17	12	27	30	36
Болгарский (контроль)	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Маяк (контроль)	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

При реципрокном скрещивании, когда сорт Маяк является материнским компонентом, а Болгарский — отцовским, в гибридном поколении еще лучше выявляются признаки отцовского сорта Болгарский. Интересно то, что в третьем поколении растения по своим плодам еще больше различаются от родительских сортов. Если в первом поколении 55% растений по цвету и форме плодов уклонились в сторону отцовского сорта Болгарский, то в третьем поколении количество таких растений составляло 9%, а растения, уклонившиеся в сторону сорта Маяк, совсем не наблюдались. Было обнаружено также много плодов среднего типа между родительскими сортами (табл. 3). Таким образом, у половых гибридов, в особенности в первом поколении, больше получаются растения, уклонившиеся в сторону отцовского сорта.

У вегетативных гибридов иная картина разнообразия. Здесь, в особенности в первом семенном потомстве, гибридные растения уклоняются в сторону того компонента, от которого брались семена. Так, например, в варианте $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$ при посеве семян от привоя у 70% растений плоды уклонились в сторону сорта Болгарский и только 10% были типа Маяк. Интересно то, что во втором и третьем поколении количество растений, уклонившиеся в сторону сорта Болгарский или Маяк, все уменьшается, а количество растений с плодами промежуточного типа, т. е. с признаками обоих родительских сортов все увеличивается. Розовый цвет плодов с матовым оттенком специфичный для сорта Болгарский, пожалуй, меньше передается от привоя к подвою и только в третьем семенном потомстве этот признак выходит из рецессивного состояния и 8% растений типа сорта Маяк имеют плоды, напоминающие сорт Болгарский. У гибридных растений в первом и во втором семенном потомстве этого явления не наблюдается (табл. 3).

Почти такую же картину мы наблюдали и в варианте $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болгарский}}$ (с привоя) Здесь интересно то, что подвой Болгарский сравнительно больше оказал влияние на привой и в первом гибридном потомстве больше растений по признакам плодов уклонились в сторону подвоя, чем это было в варианте $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$ (с подвоя). Отмечено также, что только в третьем семенном потомстве проявляются растения, имеющие плоды, у которых форма напоминает сорт Маяк, а цвет плодов сорт Болгарский.

Что касается растений, полученных с этого же варианта, но при посеве семян от подвоя, обнаруживается меньшее влияние привоя на признаки плодов подвоя. Таким образом, у вегетативных гибридов, полученных от прививки тех же родительских сортов, отмечается больше растений промежуточных типов, чем при половой гибридизации, где больше получаются растения, в основном, по признакам плодов, уклонившихся

в сторону отцовского сорта. При всех случаях подвой больше влияет на привой, чем привой на подвой. Разнообразие плодов особенно хорошо видно во втором и третьем семенном поколении. Интерес представляет и то явление, что у гибридных растений, полученных от вегетативной гибридизации, лучше передаются форма плодов разных родительских сортов, чем цвет. Красный цвет плодов сорта Маяк как бы доминирует у гибридных растений, имеющиеся плоды промежуточного типа.

При изучении разнообразия в потомстве сложных гибридов (табл. 4) растения первого поколения полового гибрида ♀ Болгарский × ♂ Маяк при скрещивании с сортом Болгарский, больше уклоняются по признакам плодов в сторону сорта Болгарский, несмотря на то, что исходный обыкновенный половой гибрид в первом поколении больше уклонялся в сторону отцовского сорта Маяк. Во втором поколении получается большое разнообразие. Большинство промежуточных форм по своим плодам больше похожи на сорт Болгарский, чем на сорт Маяк. Здесь, видимо, вторичное воздействие сорта Болгарский, благоприятно повлияло на проявление в потомстве такого признака, как розовый цвет плодов с матовым оттенком. Когда растения полового гибрида скрещиваются с исходными сортами Маяк, то полученные гибридные растения, в основном, типа Маяк. Кроме того, полученные промежуточные гибридные плоды специфичны тем, что имеют разные формы, начиная от слабо удлиненного, до настоящего округло-удлиненного типа, как и у сорта Болгарский, а цвет преобладает ярко-красный. Такую картину мы наблюдаем и в варианте ♀ (Маяк × Болгарский) × ♂ Маяк, ♀ (Маяк × Болгарский) × ♂ Болгарский. Таким образом, при повторном опылении половых гибридов наблюдается уклонение растений по признакам плодов в сторону вторично опыляемого сорта.

При скрещивании обыкновенных вегетативных гибридов в варианте $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$, когда полученные от подвоя растения опыляются пыльцой сорта Маяк, еще больше усиливается передача признаков данного сорта потомству. Если у простого гибрида меньший процент растений по своим плодам уклонились в сторону сорта Болгарский, то в этом случае ни в первом и ни во втором поколении, ни по форме и ни по цвету плодов не проявляются признаки сорта Болгарский. Совершенно по иному ведут себя гибридные растения привоя, когда скрещиваются с сортом Маяк. Здесь уже наблюдается такое разнообразие плодов в потомстве, какое мы не наблюдали у обыкновенного гибрида. Кроме того, здесь получилось довольно-таки большое количество растений, которые по признакам плодов полностью уклонились в сторону сорта Маяк.

Таблица 1

Разнообразие растений сложных гибридов помидор по признакам плодов в F_1 и F_2. 1956 г.

Варианты	По форме и цвету плодов							
	уклонение в сторону сорта Маяк		уклонение в сторону сорта Болгарский		промежуточные-форма-цвет Маяк, форма Болгарский-округло-удлиненные		промежуточные форма-цвет Болгарский, форма-Маяк	
	число раст. в %		число раст. в %		число раст. в %		число раст. в %	
	F_1	F_2	F_1	F_2	F_1	F_2	F_1	F_2
♀ (Болг. × Маяк) × ♂ Маяк	62	36	—	—	37	63	—	—
♀ (Болг. × Маяк) × ♂ Болг.	20	—	56	37	—	23	22	40
♀ (Маяк × Болг.) × ♂ Маяк	75	35	—	24	64	—	—	—
♀ (Маяк × Болг.) × ♂ Болг.	15	5	55	25	10	30	20	40
♀ Болг./Маяк (с подвоя) × ♂ Маяк	72	53	—	—	27	47	—	—
♀ Болг./Маяк (с привоя) × ♂ Маяк	33	26	32	37	25	20	10	9
♀ Болг./Маяк (с привоя) × ♂ Болг.	—	—	60	56	12	21	28	23
♀ Болг./Маяк (с подвоя) × ♂ Болг.	33	22	—	21	32	26	33	30
♀ Маяк/Болг. (с привоя) × ♂ Маяк	72	50	—	—	27	43	—	6
♀ Маяк/Болг. (с подвоя) × ♂ Маяк	—	—	32	40	33	27	34	32
♀ Маяк/Болг. (с привоя) × ♂ Болг.	25	15	44	46	18	8	13	31
♀ Маяк/Болг. (с подвоя) × ♂ Болг.	15	—	42	26	25	19	18	54
♀ Болг. × ♂ Болг./Маяк (с привоя)	12	10	45	35	13	26	30	29
♀ Болг. × ♂ Болг/Маяк (с подвоя)	19	15	33	38	7	17	40	30
♀ Болг. × ♂ Маяк/Болг. (с привоя)	17	14	23	24	26	20	33	41
♀ Болг. × ♂ Маяк/Болг. (с подвоя)	7	7	46	37	20	20	26	35

Когда растения вегетативного гибрида $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$, скрещивались не с сортом Маяк, а с Болгарским, то признаки гибридных растений помидор в большинстве случаев уклонились в сторону плодов этого сорта. Когда сравниваем гибридные растения, полученные от вариантов $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$ (с подвоя) и ♀ $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$ (с подвоя) × ♂ Болгарский, то видим, что у обыкновенного гибрида большинство растений, в особенности в первом семенном потомстве, уклоняются по признакам своих плодов в сторону сорта Маяк. У промежуточных типов также наследуются форма плодов сорта Болгарский и редко цвет плодов. У сложных вегетативно-половых гибридов получились растения, которые по признакам плодов уклонились в сторону сорта Маяк. У промежуточных форм много таких растений, у которых и форма и цвет плодов наследуются от сорта Болгарский. Повторное опыление пыльцой сорта Болгарский, как бы создает условия для выявления этих свойств.

В варианте $\frac{\text{Болгарский}}{\text{Маяк}}$, когда растения, полученные с привоя, скрещиваются с сортом Маяк, признаки плодов, в основном, уклоняются в сторону этого сорта. И если у обыкновенного гибрида довольно-таки большой процент растений уклонялись в сторону подвойного сорта Болгарский и имели признаки как сорта Маяк, так и Болгарский, т. е. были промежуточного типа, то при повторном влиянии сорта Маяк как-то слабеет это влияние подвойного сорта и полученные растения как в первом, так и во втором поколении уклоняются в сторону сорта Маяк. Только во втором поколении было обнаружено несколько растений, у которых плоды типа Маяк, но они приобретают как бы розовый цвет с матовым оттенком, что свойственно для сорта Болгарский. Совершенно другое явление наблюдается в этом же варианте, когда с сортом Маяк скрещиваются гибридные растения, полученные с подвоя (табл. 4). Здесь уже разнообразие плодов меняется. Особенно много гибридов, у которых плоды чисто отцовского типа, т. е. типа Маяк (табл. 4).

Когда эти же гибридные растения, полученные от варианта $\frac{\text{Маяк}}{\text{Болгарский}}$ (с подвоя), скрещиваются с сортом Болгарский, то уклонения гибридных растений как промежуточных, так и обыкновенных бывают в сторону сорта Болгарский.

А когда сорт Болгарский является материнским компонентом, а гибридные растения при скрещивании отцовским, то еще больше и лучше передаются гибридному поколению признаки данного гибрида. При всех случаях видно, что передача по наследству тех или иных признаков простых гибридов при получении сложных вегетативно-половых гибридов точно связывается с тем, какие признаки имели эти

простые гибриды в первом поколении. В это время получается большое разнообразие, и количество растений с промежуточными признаками плодов еще больше увеличивается.

Таким образом, мы видим, что, в основном, разнообразие у гибридных растений выявляется в признаках плодов. Что касается созреваемости плодов, то почти у всех гибридов наблюдается уклонение в сторону позднеспелости.

По урожайности особой разницы между сложными и простыми гибридами не отмечается. При всех случаях урожай гибридов больше чем у родительских компонентов. Различие урожайности в разных поколениях почти не наблюдается. Полученные гибриды сохраняют свою высокую продуктивность. Несмотря на то, что растения гибридного типа в среднем урожайнее самого урожайного родительского сорта, но в поколении, в результате большого разнообразия и отклонений в сторону одного или другого родительского сорта, они различаются по урожайности.

По морфологическим признакам плодов гибридных растений, полученных от прививки, разнообразие больше, чем у растений, полученных от половой гибридизации. В отдельных случаях отмечается, что подвой больше влияет на признаки гибридного поколения, полученного от привоя, чем привой на подвой. Интересно и то, что признаки, которые не выявляются в первом гибридном поколении, проявляются у растений третьего поколения. Так, если в первом гибридном семенном потомстве получается большое количество растений „константной" формы, то в последующих поколениях получаются растения большей частью промежуточного типа. Даже и те растения, которые на первый взгляд кажутся чисто материнского или отцовского типа, в дальнейшем как бы выявляют свою гибридность.

Часто признак цвета розовых плодов с матовым оттенком остается как бы в рецессиве, а при повторных опылениях выходит из рецессива и доминирует или выявляется в более поздних поколениях. Путем повторных опылений растений простых гибридов возможно управлять доминированием тех или иных желательных свойств. Гибридные растения, как более эластичные и с расшатанной наследственностью, лучше и больше подвергаются действию опылителей. Этим путем возможно создать ценный материал для дальнейшей селекции и выделения наилучших и желательных форм и линий.

Кафедра генетики и дарвинизма
биологического факультета Ереванского
гос. университета им. В. М. Молотова

Поступило 15 II 1957 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Դ. Գ. ՋՈԼԱԽՅԱՆ

ՍԵՌԱԿԱՆ ԵՎ ՎԵԳԵՏԱՏԻՎ ՀԻԲՐԻԴԱՑՄԱՆ ՄԻԱՑՅԱԼ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՈՄԻԴՈՐԻ ՎՐԱ

Ամփոփում

Փորձերը կատարվել են 1954—56թթ. Վ. Մ. Մոլոտովի անվան Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանական ֆակուլտետի ուսումնա-փորձնական հողամասում, պոմիդորի Մայակ և Բոլգարսկի սորտերի վրա։ Մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել սեռական, վեգետատիվ ու դրանց միացյալ ներգործությունից ստացված հիբրիդային բույսերը և պարզել, թե ինչպես են ժառանգվում տարբեր ծնողական սորտերի, ինչպես նաև պատվաստակալի և պատվաստացուի հատկությունները սերնդում։ Միաժամանակ նպատակ ենք ունեցել որոշել նաև, թե ինչպիսի բերքատվություն ունեն տարբեր վարիանտների, տարբեր տիպի հիբրիդացումներից ստացված բույսերն իրենց ծնողական սորտերի համեմատությամբ, ինչպես են ժառանգվում ծնողական սորտերի վաղահասությունը և ուշահասությունը հիբրիդների մոտ։ Միևնույն տարում հետազոտվել են առաջին, երկրորդ և երրորդ հիբրիդային սերնդի բույսերը։ Փորձերը դրվել են հետևյալ վարիանտներով՝ 1) վեգետատիվ հիբրիդացում, որտեղ մի դեպքում որպես պատվաստակալ վերցված սորտը մյուս դեպքում ծառայել է որպես պատվաստացու և ընդհակառակը. 2) սեռական հիբրիդացում, ուղիղ և ռեցիպրոկ ձևով. 3) ստացված սեռական և վեգետատիվ հիբրիդների առաջին սերնդի բույսերը խաչաձևվել են ծնողական սորտերի հետ։ Ուսումնասիրվել են պարզ՝ սեռական և վեգետատիվ հիբրիդների առաջին, երկրորդ և երրորդ սերունդների բույսերը և բարդ՝ վեգետատիվ-սեռական հիբրիդների առաջին և երկրորդ սերունդների բույսերը։

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս (աղյուսակներ 1—4), որ սեռական հիբրիդների մոտ մեծ մասամբ գերիշխում են ուշահաս ձևերը։ Վեգետատիվ հիբրիդների մոտ բոլոր պտուղների հասունացման տևողության նկատվում են ավելի բազմազան ձևեր՝ կան և՛ վաղահասներ, և՛ ուշահասներ։ Եթե պատվաստակալը վաղահաս է, ապա այդ վաղահասությունը փոխանցվում է ստացված սերնդին։ Հետաքրքիր է այն, որ որոշ դեպքերում պատվաստակալը այնքան զգալի ձևով է ազդում պատվաստացուի հատկությունների վրա, որ փոխվում են անգամ պտուղների գույնը, ձևը։ Մեր փորձերում պատվաստացուի ազդեցությունը պատվաստակալի վրա ավելի թույլ է արտահայտված, քան պատվաստակալի ազդեցությունը պատվաստացուի վրա։

Ստացված հիբրիդների բերքատվության ուսումնասիրության ժամանակ պարզվել է, որ դրանք ավելի բերքատու են, քան իրենց ծնողական ձևերը։ Պետք է նշել, որ հիբրիդային տարբեր սերունդների բույսերի մոտ բերքատվության տեսակետից մեծ տարբերություններ չկան։ Հիբրիդացման ժամանակ բույսերի ձեռք բերած բարձր կենսականությունը, տվյալ դեպքում՝ բարձր բերքատվությունը, փոխանցվում է նաև երկրորդ և երրորդ սերունդների բույսերին։

Ըստ բազմազանության, երբ հաշվի ենք առնում պտղի ձևը, չափը և գույնը, ապա տեսնում ենք, որ տարբեր վարիանտներում բույսերի մի մասն ունի մայրական կամ հայրական տիպի պտուղներ, իսկ վեգետատիվ հիբրիդներում իրենց ձևով թեքվում են դեպի պատվաստակալի կամ պատվաստացուի կողմը։ Դրա հետ միասին կան նաև մի շարք բույսեր, որոնց մոտ պտուղները միջանկյալ տիպի են, ունեն 2 սորտերի առանձնահատկությունները էլ, ձևով նմանվում են մի սորտին, իսկ գույնով՝ մյուսին։ Այդպիսի միջանկյալ պտուղներով բույսեր առանձնապես շատ են ստացվում երկրորդ և երրորդ հիբրիդային սերունդներում։ Սա ցույց է տալիս, թե ինչպես մի շարք հատկանիշներ, որոնք ծնողական սորտերից փոխանցվում են հիբրիդներին և որոշ դեպքերում մնում են սեղմված վիճակում, հաջորդ սերունդներում, նպաստավոր պայմանների առկայության դեպքում, հանդես են գալիս սերնդում։ Մեծ մասամբ այդպիսի վիճակում է մնում հիբրիդների, մոտ Բոլգարսկի սորտի պտուղների առանձնահատուկ բաց վարդագույն, փայլատ երանգով գույնը, որն ավելի քիչ չափով է հանդես գալիս հիբրիդային բույսերի առանձնապես առաջին սերնդում։ Որոշ դեպքերում պատվաստակալի ազդեցությունը այնքան ուժեղ է լինում պատվաստացուի վրա, որ արդեն առաջին սերնդից սկսած փոխվում են մեծ մասամբ պտուղների ձևն ու գույնը։

Մեր փորձերում ստացված բարդ հիբրիդների մոտ, երբ պարզ հիբրիդները խաչաձևվում են ծնողական ձևերի հետ, պարզ կերպով նկատելի է լինում, որ այդ կրկնակի խաչաձևումը ավելի ևս մեծացնում է փոշոտող ծնողի հատկությունների փոխանցման չափը։ Տվյալ դեպքում, երբ խաչաձևում ենք պատվաստացուից ստացված հիբրիդային բույսերը՝ պատվաստակալի սորտի հետ, նկատում ենք, որ այդպիսի երկկողմանի ազդեցությունից հատկությունները շատ ավելի մեծ չափով են փոխանցվում, և սերնդում ստացվող հիբրիդային բույսերի թիվը, որոնց պտուղները միջանկյալ տիպի են, այսինքն կրում են 2 ծնողական ձևերի հատկանիշները, ավելանում և բարձր տոկոս է կազմում։ Այդպիսի լրացուցիչ փոշոտման միջոցով՝ներգործելով որոշ վեգետատիվ կամ սեռական հիբրիդացումից ստացված բույսերի վրա, հնարավոր է լինում ժառանգական հատկությունների ձևավորումը այդ խախտված ժառանգականությամբ բույսերի մոտ տանել ցանկացած ուղղությամբ։ Պարզ հիբրիդի ստացման ժամանակ, կարծես թե, հնարավոր է լինում խախտել բույսերի ժառանգականության պահպանողականությունը, իսկ կրկնակի խաչաձևման միջոցով ամրացնել այն հատկությունները, որոնք ցանկալի են մեզ համար։ Այսպիսով, վեգետատիվ և սեռական հիբրիդացման միացյալ ներգործության միջոցով հնարավոր է ստանալ բազմազան ձևեր, որոնք կարող են լավագույն նյութ ծառայել հետագա սելեկցիոն աշխատանքների համար։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз науки

О. В. ТОВМАСЯН

НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ ДВУХ ОПЫЛИТЕЛЕЙ У КУКУРУЗЫ

Вопрос о возможности оплодотворения яйцеклетки несколькими спермиями привлекает к себе внимание биологов, практиков растениеводства и животноводства как у нас, так и за рубежом.

При оплодотворении растений можно получить организмы с двойственной наследственностью (материнской и отцовской), которая обусловливает как большую жизненность организмов, так и хорошую приспособленность их к условиям жизни.

В процессе оплодотворения мужские элементы влияют не только на зародыш, но и на различные части материнского организма. По этому поводу Ч. Дарвин [1] пишет, что пыльца растений одного вида или разновидности, перенесенная на женские органы другой формы, иногда вызывает изменение оболочек семян завязи или плода. Изменениям подвергаются или все семена, или часть семян завязи. Эти явления по Ч. Дарвину имеют большое физиологическое значение.

На основе своих теоретических обобщений по гибридизации И. В. Мичурин [5] указывает на биологическую роль смеси пыльцы для потомства. В своей практической деятельности И. В. Мичурин неоднократно использовал смесь пыльцы для выведения новых сортов плодово-ягодных культур.

Развивая теоретические положения И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко [4] указывал на процесс оплодотворения, как на процесс создания разнокачественности и противоречивости живого тела.

За последнее время проблема оплодотворения широко разрабатывается многими исследователями и, несмотря на это, в области множественного оплодотворения есть еще много не разрешенных и не исследованных вопросов.

Цель нашей работы—дальнейшее изучение наследования признаков двух отцовских форм у кукурузы в результате опыления смесью пыльцы.

Экспериментальные работы проводились в Институте генетики АН СССР в 1954 и 1955 гг. Материнской формой был взят сорт Стерлинг, который относится к группе белой зубовидной кукурузы. Початок Стерлинга крупный, цилиндрический, слабоконусовидной формы, стержень початка белый. Растения высокорослые (до 200—225 см) вызревают во второй половине сентября.

В качестве опылителей были использованы сорта кукурузы, резко отличающиеся по окраске и консистенции зерна, для того чтобы

легче было обнаружить признаки двух опылителей в потомстве одного гибридного зерна, полученного при опылении смесью пыльцы. Для этого были взяты сорта: Румынская желтая, Миннесота 13, Венгерская черная и Сахарная черная.

Румынская желтозерная, кремнистого типа, получена из Румынии в 1950 году, початок мелкий, сорт бело-стержневой, высота растений достигает до двух метров, вызревает в конце августа. Миннесота 13 относится к типу зубовидной красно-стержневой кукурузы, зерно желтое, зубовидное с гладкой ямочкой, высота растений 220 см, вызревает в конце сентября. Сорт Венгерская черная относится к типу бело-стержневой крахмалистой кукурузы: зерно темно-фиолетовой окраски с белым эндоспермом, вызревает в первой половине сентября. Два последних сорта получены из Киевского ботанического Института АН УССР. И наконец, Сахарная черная кукуруза получена из ВИР*а, сорт позднеспелый, созревает в конце сентября.

Материнские и отцовские растения в предыдущем году опылялись в пределах сорта. Семена, полученные от такого опыления и взятые как исходный материал, в нашем опыте были типичные для данного сорта, что указывает на чистоту взятых для эксперимента сортов.

Из приведенного краткого описания сортов кукурузы видно, что родительские формы прежде всего отличаются по окраске зерна. Это дает возможность легко проследить наследование этих признаков в потомстве.

Скрещивания проводились в следующих комбинациях:

Материнский сорт Стерлинг × Румынская желтая + Венгерская черная.

Материнский сорт Стерлинг × Миннесота 13 + Сахарная черная*.

Контрольные (парные) скрещивания:

Материнский сорт Стерлинг × Румынская желтая
" " " × Миннесота 13
" " " × Венгерская черная
" " " × Сахарная черная

Метелки кукурузы изолировались в начале их выбрасывания. Початки изолировались несколькими днями позже, до выбрасывания нитей. Опыление початков проводилось на 3-й—4-й день после появления рылец.

Смеси пыльцы составлялись из равных объемов от каждого отцовского опылителя. Смесь пыльцы была нанесена на рыльце однократно (дополнительное опыление не проводилось). Опыляли обильно в утренние часы. Початки оставались изолированными до полного созревания. Необходимо отметить, что во всех комбинациях скрещивания на каждом растении были оставлены для опыта только по одному верхнему початку, как наиболее крупные и раносозревающие.

* Знак + означает смесь пыльцы двух отцовских сортов, участвующих в скрещивании

В период вегетации проводились наблюдения за ростом и развитием растений. После уборки и просушки початков гибридные зерна от каждой комбинации скрещивания были разделены на отдельные фракции по окраске зерна.

В год скрещивания в вариантах опыта, где материнский сорт Стерлинг был опылен только одним отцовским сортом, развились початки, в основном, с окрашенными зернами* (от 94.1% до 99,9%). Кроме того, на этих же початках имелись и белые зерна материнского типа (от 5,9% до 0,2%).

При опылении белозерного сорта кукурузы Стерлинг смесью пыльцы в обоих вышеуказанных комбинациях скрещивания в год опыления получается окрашенных зерен 70,5—83,7%, а белых зерен с неизмененной окраской эндосперма 29,5—16,3%.

Следует отметить, что интенсивность окраски зерна на разных початках бывает разной. Особенно ярко это видно в случае скрещивания белого зубовидного сорта Стерлинг с желтозерными сортами Румынская желтая и Миннесота 13, где наблюдается целая серия переходных форм по окраске зерна от бледно-желтого до интенсивно-желтого.

В варианте скрещивания, где материнский сорт белозерный—Стерлинг, а отцовские сорта Венгерская черная и Сахарная черная также образуются початки серые, дымчатые, интенсивно-фиолетовые, черной окраски и т. д.

В результате приведенного опыта можно сказать, что при опылении смесью пыльцы двух сортов белых зерен „материнского типа" развивается гораздо больше, чем при опылении пыльцой одного сорта.

Таблица 1

Результаты анализа гибридных зерен в год скрещивания (первое поколение)

Материнская форма	Отцовские формы	Всего зерен	В том числе		% зерен	
			окрашенных	материнского типа	окрашенных	материнского типа
Стерлинг (белая)	Румынская (желтая)	1218	1216	2	99,8	0,2
»	Миннесота 13 (желтая)	1596	1596	0	100,0	0
»	Венгерская черная	1235	1162	73	94,1	5,9
»	Сахарная черная	1394	1372	22	98,4	1,6
»	Румынская желтая + Венгерская черная	2646	1866	780	70,5	29,5
»	Миннесота 13 + Сахарная черная	3040	2391	649	78,7	21,3

* Окраска гибридных зерен в каждом контрольном варианте соответствовала окраске зерен отцовского сорта.

На следующий год, с целью изучения генетической природы этих зерен „материнского типа", полученных в год скрещивания, были посеяны белые зерна из вариантов от опыления смесью пыльцы. Развившиеся в них растения были инцухтированы. В результате этого получено 10 початков, из них 6 были гибридными (14,8% зерен желтых и 85,2% белых), а 4 початка с чисто белыми зернами. Это объясняется, на наш взгляд, тем, что зерна с неизмененной окраской эндосперма могут иметь гибридный зародыш.

О генетической природе „материнских зерен" с неизмененной окраской эндосперма, в литературе существует ряд объяснений.

Одно из объяснений—это партеногенетическое образование семян, т. е. без участия отцовской пыльцы.

На основании наших экспериментов можно заключить, что зерна, которые в литературе обычно называют материнскими, действительно являются гибридными и образуются в результате участия в оплодотворении пыльцы двух отцовских форм.

О гибридном, а не партеногенетическом происхождении этих семян свидетельствует тот факт, что „белые зерна", полученные в год скрещивания от опыления смесью пыльцы, как видно из изложенных выше данных, в потомстве дали разнообразие по окраске.

На подобные факты указывает и А. Б. Саламов [6], когда, при опылении белой кукурузы смесью пыльцы желтой и синей, он до 40—50% гибридных зерен получил совершенно белые, хотя при опылении белой кукурузы порознь желтой и синей кукурузой почти все гибридные зерна бывают окрашенными. Аналогичный результат был получен А. А. Егикян [2].

В одном из наших опытов [3] белозерные сорта кукурузы были оставлены на свободное межсортовое переопыление. На участке имелось ряд гибридных форм с окрашенными зернами. Фенологические наблюдения, сравнения среднего веса зерен и ряд других показателей, привели нас к выводу о том, что зерна внешне не измененные являются гибридными.

Растения, полученные из зерен от свободного межсортового переопыления, были более мощные, высокорослые, скороспелые и урожайные, чем растения, полученные из семян этого же сорта, но при опылении в пределах сорта.

Таким образом, гипотеза получения „материнских форм" партеногенетическим способом нам кажется неприемлемой.

Некоторые авторы считают, что так называемые „материнские формы" возникают в результате занесения пыльцы своего сорта. Мы считаем, что такие случаи возможны, но в данном конкретном опыте это исключается и не только чистотой нашей работы, но и тем, что при посеве семян с неизмененной окраской эндосперма (белых) в потомстве помимо зерен материнского типа образуются и окрашенные зерна (табл. 2).

Для получения гибридов второго поколения от контрольных скрещиваний ♀ Стерлинг × Румынская желтая, ♀ Стерлинг × ♂ Миннесота 13 (желтая) высевались только желтые зерна, а от контрольных скрещиваний ♀ Стерлинг × Венгерская черная, ♀ Стерлинг × ♂ Сахарная черная высевались фиолетовые и черные зерна. В первом и втором случае растения инцухтировались. Как показали наблюдения, во всех контрольных комбинациях растения развили признаки только одного опылителя (табл. 2). На всех початках наряду с зернами отцовского типа были также и зерна материнского типа.

Для получения гибридов F_2 комбинации ♀ Стерлинг × ♂ Румынская желтая + ♂ Венгерская черная высевали три фракции зерен: фиолетовые, желтые и белые с фиолетовыми крапинками. Растения из этих зерен опыляли двумя способами: 1. Самоопыление, 2. Опыление в пределах одной фракции (по окраске зерен). Кроме того, материнский сорт Стерлинг опылили пыльцой с растений, выращенных из фиолетовых зерен. Разберем подробно потомство растений, полученных из фиолетовых зерен. Всего в опыте было взято 34 растения. Из них 13 подверглись инцухту. При этом 6 растений имели признаки двух опылителей, т. е. на одном и том же початке обнаружили желтые зерна, свойственные отцовскому сорту Румынская желтая и фиолетовые зерна, характерные для отцовского сорта Венгерская черная. 21 растение получено в результате опыления внутри фракции (фиолетовой). Как показали наблюдения, в этом случае 8 растений имели желтые и фиолетовые зерна, т. е. унаследовали признаки двух опылителей.

Затем исходный материнский сорт Стерлинг опылялся пыльцой, собранной с растений, выращенных из фиолетовых зерен. Таким способом были опылены 20 растений, из них 3 растения с развитыми признаками отцовских сортов. Этот факт также подтверждает, что пыльца гибридных растений, полученных из фиолетовых зерен, несла в себе свойства двух отцов.

Аналогичные результаты были получены и в двух остальных фракциях, т. е при анализе растений, полученных из желтых и белых с фиолетовыми крапинками зерен. В этом случае нам удалось обнаружить початки с признаками двух опылителей, хотя следует отметить, что таких початков было гораздо меньше, чем в потомстве фиолетовых зерен (табл. 2)

Для получения гибридов F_2 комбинации ♀ Стерлинг × ♂ Миннесота 13 + ♂ Сахарная черная (табл. 2) высеяли три фракции зерен: черные, желтые и белые зерна материнского типа. Растения из этих зерен опылялись теми же способами, что и растения в предыдущей комбинации. Как показали наблюдения, только на 3-х из 9-ти гибридах, полученных из черных зерен путем опыления внутри фракции, (черные зерна) нам удалось обнаружить початки с черными и желтыми зернами, т. е. с признаками двух опылителей, поскольку черная окраска зерна свойственна отцовскому сорту Сахарная черная, а желтая—отцовскому сорту Миннесота 13. Гибридные растения F_2, по-

Анализ гибридных зерен кукурузы второго поколения

Таблица 2

Комбинация скрещивания			Исходное зерно, полученное в год скрещивания	Способ опыления	Число початков			Количество зерен на початках, унаследовавших признаки двух опылителей, в том числе					
					Всего	В т. ч. с признаками двух опылителей		фиолетовых черных		желтых		белых	
♀	♂	♂				колич.	%		%		%		%
Стерлинг (белая)	Румынская (желтая)	Венгерская (черная)	Фиолетовое	Инцухт	13	6	46,1	587	56,5	325	31,2	128	12,3
"	"	"	"	В пределах одной фракции	21	8	38,1	1279	57,0	345	15,4	618	27,6
"	"	"	"	Материнский сорт опылялся пыльцой с растений, выращенных из фиолетовых зерен	20	3	15,0	237	45,6	56	10,8	226	43,6
"	"	"	Желтое	Инцухт	13	1	7,7	7	2,0	274	76,4	82	22,6
"	"	"	"	В пределах одной фракции	8	1	12,5	10	21,7	25	51,5	11	23,9
"	"	"	Белое с фиолетовыми крапинками	Инцухт	4	1	25,0	95	44,8	11	5,2	105	50,2
"	"	"	"	В пределах одной фракции	6	1	16,6	74	50,0	6	4,0	68	46,0
Стерлинг (белая)	Миннесота 13 (желтая)	Сахарная (черная)	Черное	Инцухт	2	0	0	159	59,7	0	0	107	40,3
"	"	"	"	В пределах одной фракции	9	3	33,3	371	56,1	72	10,9	219	33,0
"	"	"	"	Материнский сорт опылялся пыльцой с растений, выращенных из черных зерен	18	0	0	1342	28,8	0	0	3329	71,3
"	"	"	Желтое	Инцухт	3	0	0	0	0	327	43,6	422	56,4
"	"	"	Белое	Инцухт	10	6		0	0	132	14,8	8 0	85,2
Стерлинг (белая)	Румынская (желтая)		Желтое	Инцухт	11	0		0	0	3331	87,6	471	12,4
"	Венгерская (черная)		Фиолетовое	"	5	0		593	72,4	0	0	229	27,6
"	Миннесота 13		Желтое	"	5	0		0	0	3395	55,1	322	44,9
"	Сахарная (черная)		Черное	"	6	0		1332	73,4	0	0	411	26,6
"													

лученные из желтых и белых зерен, во всех случаях развили признаки только одного отцовского сорта.

В таблице 3 приведены результаты анализа початков, полученных от опыления белозерного сорта Стерлинг смесью пыльцы сорта Румынская желтая и синезерного сорта Венгерская черная. Эти початки имели свойства обеих отцовских форм, участвующих в скрещивании.

Таблица 3

Анализ по окраске зерен отдельных початков комбинации ♀ Стерлинг × ♂ Венгерская черная + ♂ Румынская желтая, унаследовавших в F_2 признаки двух опылителей.

№ растений	Способ опыления	Всего зерен в початке	В том числе					
			окрашенных				белых „материнского типа"	
			фиолетовых		желтых			
			количество	%	количество	%	количество	%
1	Инцухт	254	117	46,1	96	37,7	41	16,2
2	„	276	129	46,7	100	36,2	47	17,1
3	„	148	113	76,3	12	8,1	23	15,6
4	„	143	74	51,7	61	42,7	8	5,6
5	„	146	113	77,4	6	4,1	27	18,5
6	„	73	41	56,2	3	4,1	29	39,7
7	В пределах одной фракции	226	127	56,2	88	38,9	11	4,9
8	„	265	136	51,3	66	24,9	63	23,8
9	„	214	155	72,4	12	5,6	47	22,0
10	„	141	100	70,9	25	17,7	16	11,4
11	„	404	219	54,3	51	12,6	134	33,1
12	„	359	187	52,0	48	13,4	124	34,6
13	„	261	131	50,2	42	16,1	88	33,7
14	„	371	224	60,4	12	3,2	135	36,4
15	Материнский сорт опылялся пыльцой с растений, выращенных из фиолетовых зерен	342	102	29,8	44	12,9	196	57,3
16		184	81	44,0	28	15,2	75	40,8
17		275	87	31,6	42	15,3	146	53,1

Как видно из таблицы, степень унаследования признаков двух опылителей у различных растений в F_2 неодинакова.

Так например: анализ початков, полученных путем самоопыления, показал, что в 1-ом процент фиолетовых зерен составляет 46,1, в 3-ем—76,3, а в 4-ом—51,7; желтых зерен в 1-ом—37,7, в 3-ем 8,1 и в 4-ом 42,7 %. Соответственно белых зерен материнского типа—16,2, 15,6 и 5,6 %.

При опылении внутри сорта в початке 7-ом завязалось фиолетовых зерен—56,2, в 10-ом—70,9 и в 13-ом—50,2 %, желтых зерен соответственно 38,9, 17,7 16,1 % и белых—49, 11,4 и 33,7 %.

При опылении исходных материнских растений Стерлинг пыльцой растении, выращенных из фиолетовых зерен. оказалось, что в початке 15-ом имеется фиолетовых зерен—29,8%, в початке 16-ом—44% и в початке 17-ом—31,6%; соответственно желтых зерен—12,9, 15,2, 15,3%, а белых 57,3, 40,8, 53,1%.

Таким образом, данные, полученные в нашем опыте, дают возможность прийти к следующему заключению:

Степень проявления признаков двух опылителей в каждом отдельном початке и у разных растений и при разных способах опыления проявляется неодинаково. Индивидуальная реакция растений на процесс оплодотворения, осуществляемый смесью пыльцы, в потомстве у одних растений проявляется больше, чем у других.

Институт генетики Академии наук СССР Поступило 8 X 1956 г.

Օ. Վ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ

ԵՐԿՈՒ ՓՈՇՈՏԻՉՆԵՐԻ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՈՒՄԸ ԵԳԻՊՏԱՑՈՐԵՆԻ ՍԵՐՆԴՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Չմարջիջը մի քանի սպերմիաներով բեղմնավորելու հնարավորության հարցը գրավում է բիոլոգների, բուսաբուծության և անասնաբուծության պրակտիկների ուշադրությունը։

Մեր աշխատանքի նպատակը կայանում է ծաղկափոշու խառնուրդով փոշոտելու հետևանքով եգիպտացորենի երկու հայրական ձևերի հատկանիշները ժառանգվելու հետագա ուսումնասիրությունը։

Աշխատանքները կատարվել են ՍՍՌՄ Գիտությունների ակադեմիայի Գենետիկայի ինստիտուտում 1954 և 1955 թվականներին։

Մեր փորձերի տվյալները հնարավորություն են տալիս հանգելու այն եզրակացության, որ երկու փոշոտիչների հատկանիշների դրսևորման աստիճանը յուրաքանչյուր առանձին կողրում, առանձին բույսերի սերընդում և փոշոտման տարբեր եղանակների դեպքում միատեսակ չէ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарвин Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии, Сельхозгиз, 1941.
2. Егикян А. А. по Г. А. Бабаджаняну „Цветение, опыление и оплодотворение пшеницы", стр. 202, Издательство АН Армянской ССР, 1955.
3. Захарова Г. М. и Товмасян О. В. К вопросу об избирательности оплодотворения у растений, Труды института генетики, т. 21, 1954
4. Лысенко Т. Д. Агробиология, М., 1952.
5. Мичурин И. В. Сочинения, том. I, стр. 397, 1948.
6. Саламов А. В. Селекция и семеноводство кукурузы, стр. 111, Сельхозгиз, М., 1954.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

В. О. КАЗАРЯН

О ВЗАИМООБУСЛОВЛЕННОСТИ И ПРОТИВОРЕЧИВОСТИ РОСТА И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЙ

Согласно теории циклического старения и омоложения Н. П. Кренке [8], онтогенетическое изменение величины годового прироста растений выражается возрастной кривой. Как общая тенденция, начиная с первых фаз развития данного индивидуума, эта величина прогрессивно нарастает до наступления характерного для данного вида возрастного оптимума. После этого периода постепенно ослабляется энергия роста и уменьшается годовой прирост. Усиление вегетативного роста в ранней фазе развития обусловлено не только онтогенетической их молодостью, но и тем, что, во-первых, в таком небольшом по вегетативной мощности организме передвижение и обмен веществ осуществляется энергичнее и, во-вторых, в связи с меньшей требовательностью к жизненным пространствам и факторам внешней среды растению сравнительно лучше обеспечиваются разнообразные для его роста требования (влажность, минеральные вещества, углекислый газ, свет и др.). В дальнейших периодах онтогенеза наблюдается еще большее усиление энергии роста в связи с увеличением общей массы как листьев, так и органов минерального питания — корневой системы. Однако с наступлением оптимальных размеров для данного вида древесного растения постепенно ухудшаются внутренние условия роста и развития. Процесс роста в дальнейшем вступает как один из главных факторов ослабления обмена веществ, роста и усиления старения.

Среди разнообразных жизненных форм растений в этом отношении значительно отличаются деревья, по сравнению с кустарниками и травами. Если у двух последних групп основным фактором, определяющим общую их вегетативную мощность является скорость наступления генеративного развития, то у древесных форм регулярное наступление генеративной фазы развития не приводит к непосредственному исключению нарастания общей массы растений, хотя значительно подавляется рост растений. Прежде всего, как общая биологическая особенность, у деревьев цветущие и плодущие побеги не отмирают. Наряду с плодоношением они сохраняют способность энергичного роста и увеличения в размерах. Далее, вместе с цветущими и плодущими побегами у этой группы растений ежегодно появляются многочисленные вегетирующие побеги, которые в годы образования усиленно растут, достигая значительных размеров. При этом такие побеги формируются от боковых почек всех ярусов, независимо от стадийной их разнокачественности, лишь с той разницей, что число таковых гораздо больше на нижних ярусах растений. В силу

этих особенностей древесные формы длительное время сохраняют способность к увеличению вегетативной мощности до тех пор, пока ухудшаются как внутренние, так и внешние ограничивающие рост условия. Такими внутренними тормозящими рост растений факторами, наступающими в результате энергичного роста и увеличения общего размера являются:

1. Постепенное уменьшение общей массы листьев по сравнению с остальными органами и частями. Продуктивность растений в отношении как формирования урожая, так и накопления растительной массы в основном связана с величиною фотосинтетической поверхности. Среди существующих жизненных форм в этом отношении филогенетически более продвинутыми являются однолетники, у которых сравнительно лучше развита зеленая лиственная ткань. У древесных же форм имеется огромная масса древесины, которая увеличивается из года в год в объеме и по весу, в сотни и тысячу раз превышая фотопродуктивный листовой аппарат. Так, например, по данным А. Н. Тюрина, И. М. Науменко и П. В. Воропаева [21], весь ствол (не считая огромной массы крупных ветвей, побегов и корней) мощного дерева дуба составляет около 25 тонн, а сосны — около 5 тонн. Понятно, что по сравнению с такими крупными цифрами общая масса их листьев окажется ничтожной.

Постепенное увеличение общих размеров деревьев всегда приводит к уменьшению листовой массы по сравнению с массой остальных органов и частей. Сокращение числа общей площади листьев, в свою очередь, приводит к замедлению дальнейшего роста дерева в целом, в результате ослабления фотосинтетической их продуктивности.

2. Увеличение расстояния между двумя полярными жизнедеятельными системами листьев и корней и ослабление их функции. Одна из вышеуказанных систем непрерывно синтезирует ассимилянты, другая поглащает влагу и питательные вещества. Общая жизнедеятельность этих органов взаимообусловлена, функция одной системы непосредственно обеспечивает нормальное выполнение функций другой.

Корреляция и интенсивное функционирование этих двух жизнедеятельных систем у возрастно молодого и небольшого по размеру растения проявляется в максимальной степени вследствие их сравнительно близкого расположения, что обеспечивает энергичную передачу продуктов одной системы к другой. В результате интенсифицируется обмен веществ растений в целом. Свидетельством энергичного обмена веществ между листьями и корневой системой у возрастно молодых и крошечных по размеру растений служат интересные наблюдения В. А. Колесникова [6, 7] над ростом и ветвлением корневой системы у ряда плодовых деревьев. По данным этого автора у однолетних сеянцев яблони сибирки за один вегетационный сезон формируется более чем 50 000 корней, что является результатом весьма энергичного роста и ветвления корневой системы, осуществляемой за счет интенсивного поступления ассимилятов из листьев. Взамен этого, быстро растущая корневая система проявляет максимальную жизнедеятельность, обеспечивая повышенный темп работы листового аппарата.

По мере увеличения общего размера растений, увеличивается и расстояние между этими активными системами, достигая нескольких десятков и даже сотен метров. При таких обстоятельствах, в первую очередь, замедляется передача пластических веществ из листьев к корневой системе, в то время как потребность корневой системы в них еще более увеличивается, соответственно ее мощности. В результате ослабляется и высасывающая деятельность корней, а также и подача воды на большом расстоянии. Лучшим показателем вышеуказанного является, во-первых, развитие ксероморфной структуры листьев, во-вторых, слабая развитость и ветвление высасывающих корней у возрастно старых и мощных деревьев, по сравнению с молодыми и небольшими по размеру деревьями.

Проведенные исследования с возрастно различными деревьями, произрастающие в одних и тех же почвенно-климатических условиях Ереванского ботанического сада, показали, что в любое время года в корнях возрастно старых и мощных по размеру деревьев, всегда меньше количество как различных форм углеводов, так и азотистых соединений, чем у возрастно молодых и небольших по размеру деревьев.

В этом опыте образцы для анализа всегда брались с концевых частей главных корней. Данные этих анализов сведены в табл. 1. Приведенные в таблице цифровые данные позволяют прийти к заключению, что независимо от сроков взятия пробы для анализов, всегда корни молодых растений сравнительно богаты как азотистыми веществами, так и углеводами, чем корни возрастно старых и вегетативно мощных деревьев. Причины этого, в данном случае, не только связаны с общим расстоянием между листьями и корневой системой, но и слабой фотосинтетической деятельностью листьев возрастно старых деревьев, что, как мы увидим в дальнейшем, определяется и многими другими обстоятельствами, обусловливающими ухудшение внутренних условий жизнедеятельности возрастно старых деревьев (усиление водного дефицита листьев, ослабление минерального питания и др.).

Таблица 1

Содержание углеводов и азотистых веществ в корнях некоторых деревьев и кустарников различного возраста в разные сроки

Название растений	Высота в год	Возраст в м	Количество азотистых веществ и углеводов в кг на 1 г сухого вещества			
			8.VI.1956		24.XII.1956	
			азотистые вещества	углеводы	азотистые вещества	углеводы
Тополь	80	16,8	6,9	183,6	12,2	310,2
	12	1,3	8,5	348,8	21,0	428,7
Лох	70	4,0	9,4	210,5	11,1	233,4
	12	0,9	12,1	326,4	18,1	328,1
Снежноплодник	15	2,0	12,4	366,2	15,3	374,5
	3	0,5	19,6	408,8	21,9	413,7

О постоянной нужде корневой системы в питательных пластических веществах у возрастно старых и мощных по размеру деревьев и кустарников можно составить более или менее наглядное представление при определении поглотительной способности корней к тем или иным необходимым для жизнедеятельности питательным веществам.

Такие данные нами были получены в опытах, проведенных с корнями разновозрастных и неодинаковых по мощности деревьев тополя и кустарников снежноплодника.

Для этого опыта выкапывались корни растений и затем, очищая от земли, промыв под водой и высушив фильтровальной бумагой, одна половина из них погружалась в 0,1 мол раствора гликокола, а другая — в такую же концентрацию глюкозы в течение 30 мин. По истечении этого срока корни промывались дистилированной водой и производилось определение количества азота и глюкозы в них, данные о которых приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Количество азота и глюкозы, поглащенной корневой системой разновозрастного тополя и снежноплодника

Объекты анализа	Возраст в год.	Высота растений в м	Поглощение вещества в мг на 1 г сух. вещества	
			азот-гликокола	глюкоза
Тополь	80	16,8	6,84	12,88
»	4	1,3	3,12	5,02
Снежноплодник	15	2,0	4,24	16,12
»	2	0,5	2,80	3,34

Приведенные в таблице 2 данные наглядно свидетельствуют о том, что, в действительности, корни возрастно старых деревьев и кустарников постоянно нуждаются в питательных веществах гораздо больше, чем корни возрастно молодых деревьев и кустарников, которые, как показали данные предыдущей таблицы, сравнительно лучше и обильно снабжаются ими.

Поскольку в приведенной таблице данные, относящиеся к корням как мощного тополя, так и небольшого снежноплодника, являются более или менее аналогичными, то из этого вытекает, что основной причиной малого содержания и интенсивного поглощения пластических веществ корнями, кроме общей мощности растений, является также их старческое состояние, приводящее к ослаблению фотосинтетической продуктивности, что наглядно иллюстрируется ниже.

3. Падение интенсивности фотосинтеза листьев. Падение энергии вегетативного роста дерева, в первую очередь, связано с ослаблением фотосинтетической продуктивности листьев растений. Проведенные исследования с листьями разновозрастных деревьев, произрастающих в одних и тех же почвенно-климатических условиях, наглядно показывают, что кривые онтогенетической изменчивости фотосинтетической продуктивности и величины годового прироста являются аналогичными.

Данные, характеризующие падение фотосинтетической продуктивности листьев, были получены в опытах с разновозрастными грабом и дубом (в настоящем сообщении приводятся данные, полученные лишь с грабом).

Для этих опытов листья, удаленные с растений, с черешками погружались в воду, помещая их в светонепроницаемую радиогазометрическую камеру с $C^{14}O_2$ в течение полутора часа. С целью выращивания общей площади подопытных листьев, вырезывались из них вместе с черешками небольшие кружки, непосредственно с основания листовой пластинки с помощью небольшого пробочного сверла. Этим самым нам удалось определить фотосинтетическую активность одних и тех же участков листовой пластинки, и таким образом избежать ошибки, так как известно, что различные участки одного и того же листа проявляют как различную фотосинтетическую (В. А. Мухина [14]), так и ферментативную активность (Н. М. Сисакян [18]). С целью создания идентичных условий для всех вариантов опыта, определение фотосинтетической активности листьев производилось одновременно, перемещая их в газометрическую камеру. В этом случае как интенсивность света и температурные условия, так и общая активность даваемого радиоактивного углекислого газа оказались одинаковыми.

После полутора часов все листовые образцы были сняты из газометрической камеры. Затем, высушивая, производили определение их радиоактивности, данные о которых приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Фотосинтетическая активность листьев граба различного возраста, произрастающих в одних и тех же почвенно-климатических условиях

Возраст деревьев	Ярусное расположение листьев	Радиоактивность листьев в имп/мин. на 100 мг сух. вещест.	Радиоактивность листьев в имп/мин. на 10 кв. см площади
1-летний	верхний	114	50
18-летний	верхний	67	56
	нижний	110	68
55-летний	верхний	167	157
	нижний	266	164
100-летний	верхний	81	107
	нижний	152	110
150-летний	верхний	40	37
	нижний	81	50

Приведенные данные (табл. 3) наглядно иллюстрируют ряд интересных положений. Во-первых, выясняется, что растения как в молодом, так и в старом возрасте проявляют наименьшую фотосинтетическую активность. Максимальную фотосинтетическую активность показывают деревья оптимального возраста (55 лет). Во-вторых, всегда фотосинтетическая активность листьев нижних ярусов меньше, чем листьев верхних ярусов,

что, по-видимому, связано с ксерофитной структурой, и, следовательно, с водным дефицитом верхушечных листьев. Верхушечные листья 55-летнего дерева, как выясняется из приведенных данных, показали три с лишним раза больше фотосинтетической активности, чем листья возрастно старых и молодых деревьев.

Эти данные одновременно свидетельствуют о том, что между динамикой изменения величины годового прироста и фотосинтетической активностью листьев существует прямая зависимость. Всегда максимальная фотосинтетическая активность листьев сочетается с интенсивным ростом растений.

Возрастные изменения растений в первую очередь оказывают мощное влияние на общую энергию и другие физиолого-биохимические процессы, протекающие во всех органах и частях, приводящие прежде всего к ослаблению ферментативной активности, и, следовательно, к падению продуктивности листьев.

4. Уменьшение суточной ферментативной амплитуды листьев. Рядом экспериментальных работ (Н. М. Сисакян [19]; Б. А. Рубин и С. Лутикова [17]; А. И. Опарин и В. А. Зенченко [16]; А. Л. Курсанов и К. Брюшкова [10]; В. О. Казарян [4] и др.), проведенных как с травянистыми, так и с древесными растениями было показано, что активность и направленность действия ферментов листьев изменяется в зависимости, с одной стороны, от общего их возраста, с другой — с наступлением последовательных фаз и стадий онтогенетического развития растений.

Аналогичные данные получены в опытах, проведенных с листьями различных ярусов одного и того же растения (В. И. Нилов, О. Н. Павленко и Е. Лапина [15]; А. Л. Курсанов [9] и др.). Исходя из этих данных мы предполагали, что параллельно с возрастными изменениями и общей вегетативной мощности растений должна изменяться и синтетическая активность листьев в сторону резкого ее падения. С этой целью мы провели изучение изменений суточного хода ферментативной деятельности листьев возрастно различных деревьев, а также листьев возрастно-равных, но расположенных, в одном случае, на возрастно старом дереве, в другом — на укорененной ветке, взятой с тех же ярусов возрастно старого дерева. Такие данные, в сущности, могут дать полное представление о продуктивности листьев возрастно различных деревьев, что является причиной неодинаковой интенсивности их вегетативного роста.

В качестве объектов исследования были взяты тополь белый (Populus alba), лох (Elaeagnus augustifolia) и ива (Salix alba, var. pendula), произрастающие на небольшом расстоянии друг от друга в одних и тех же почвенно-климатических условиях. В опыте мы попытались выяснить характер суточного изменения активности инвертазы в листьях возрастно-различных тополя и лоха. При этом с лохом было проведено одновременно два варианта опыта. В одном варианте листья брались от плодущих, в другом — от вегетирующих побегов. В данном случае мы задались целью выяснить влияние формирующихся плодов на ферментативную активность листьев данного побега.

Листья у всех подопытных растений брались с верхних ярусов и являлись вполне развитыми. Определение ферментативной направленности проводилось летом 1955 г. в один и тот же день и одни и те же часы суток. Данные этих анализов, проведенных методом вакуум инфильтрации, предложенным А. Л. Курсановым [9], сведены в табл. 4.

Таблица 4

Суточная ритмика ферментативных превращений сахарозы в листьях, взятых от возрастноразличных деревьев лоха и тополя

Название растений	Возр. растений	Часы анализа	Энзматическое превращение сахарозы в мг глюкозы на 1 г сух. веществ. за 2 часа		Соотношение синтез / гидролиз
			синтез	гидролиз	
Тополь	3-летний	8	25,32	1,98	12,80
	"	16	12,11	3,81	3,18
	"	24	1,40	2,81	0,50
	70-летний	8	5,22	10,11	0,51
	"	16	2,62	24,03	0,11
	"	24	—1,20	3,20	—
Лох, листья вегетирующих побегов	4-летний	8	19,52	2,59	7,54
	"	16	17,94	1,12	16,00
	"	24	3,00	6,80	0,44
	80-летний	8	9,61	2,55	3,77
	"	16	8,95	4,03	2,22
	"	24	2,10	9,11	0,23
Листья плодущих побегов	80-летний	8	6,69	3,88	1,72
	"	16	1,82	1,56	1,17
	"	24	—2,30	2,80	—

Приведенные в таблице данные показывают различие в ферментативной активности листьев, которое проявляется в зависимости от общего возраста и вегетативной мощности материнского растения и репродуктивного состояния того побега, с которого были взяты. Прежде всего выясняется, что у взятых нами деревьев максимальную синтетическую активность проявляют листья возрастно молодых и маленьких по размеру деревьев, в то время, как у возрастно старых деревьев преобладает гидролитическая активность фермента над его синтетической активностью. У листьев возрастно старого тополя даже в дневные часы наблюдается преобладание гидролиза над синтезом. Листья возрастно молодых растений в результате высокой амплитуды ферментативного синтеза и гидролиза проявляют значительно большую дневную продуктивность, чем листья возрастно старых растений.

Кроме вышеуказанного, наблюдается также значительная разница в активности и направленности действия ферментов в клетках одновозрастных листьев, взятых с плодущих и неплодущих побегов, хотя они по сути дела являются равноценными в стадийном отношении. В данном случае проявляется прямое влияние формирующихся плодов на листья — до-

норы, что приводит к уменьшению амплитуды суточного хода ферментативного действия в этих листьях и, следовательно, их продуктивности.

Для составления наиболее полного представления о суточной динамике количественного изменения питательных веществ в листьях мы одновременно произвели определение количества сахаров и азотистых веществ в другой группе листьев, взятых с тех же растений (табл. 5). При-

Таблица 5

Суточная ритмика количественного изменения углеводов и азотистых веществ в листьях возрастно-различных деревьев лоха и тополя

Название растений	Возраст	Часы анализа	Сахара в мг на 1 г сухого вещества			Азот в мг на 1 г сухого вещества		
			раств.	нераств.	сумма	общий	небелк.	белк.
Тополь	Молод.	8	73,04	172,25	245,29	26,13	0,57	25,56
"	"	16	84,04	225,33	309,37	28,64	1,14	27,50
"	"	24	68,01	223,14	291,15	28,32	1,12	27,20
	Старый	8	93,80	100,81	184,61	35,47	4,01	31,46
	"	16	97,81	121,35	219,16	35,64	3,35	32,29
	"	24	73,76	114,41	188,17	35,44	3,33	32,12
Лох	Молод.	8	46,31	104,12	150,43	38,44	3,84	34,60
	"	16	56,82	114,12	170,94	39,20	3,42	35,78
	"	24	43,83	98,81	142,64	38,65	2,74	35,92
	Старый	8	22,81	119,20	142,01	33,56	2,48	31,08
	"	16	28,39	133,64	162,03	33,64	1,72	31,92
	"	24	27,01	110,60	137,61	31,40	2,12	31,28

веденные данные показывают, что у обеих групп растений всегда у листьев возрастно старых экземпляров обнаруживается сравнительно большее количество растворимых углеводов, в то время как количество нерастворимых, так и общая сумма углеводов всегда оказывается больше в листьях возрастно молодых деревьев. Это является полным отражением суточного действия ферментов и вместе с тем показывает, что фотосинтетическая продуктивность листьев возрастно молодых деревьев несравненно больше, чем у листьев возрастно старых деревьев. Аналогичная картина, но выраженная в менее яркой форме, наблюдается и в отношении изменения содержания белкового и небелкового азота в листьях, что свидетельствует об идентичности действия ферментов протеазы.

5. Усиление водного дефицита и ксерофитности листьев. Возрастное старение и в связи с этим увеличение общих размеров растений приводит к усилению различия в структуре листьев, расположенных на различных ярусах. В результате постепенно ухудшаются внутренние условия водоснабжения растений, если даже всегда они нормально поливаются или же произрастают в близости естественного источника воды. Причины этого, в первую очередь, связаны с тем, что наряду с увеличением вегетативной мощности растений затрудняется нормальное водоснабжение всех

листьев, в частности, листьев верхних ярусов, расположенных на значительно большом расстоянии от источника воды. С этой точки зрения одним из наиболее мощных факторов внешней среды, непрерывно вызывающем морфо-физиологические изменения у растений, являются условия водного режима.

Как показывают наблюдения, растения в онтогенезе в условиях обильного водоснабжения образуют метамерные органы и части, резко отличающиеся по их кероморфной структуре. При этом в зависимости от дальности расстояния данного листа от источника воды изменяется и его кероморфность. Впервые это положение экспериментально иллюстрировано В. Р. Зеленским [3, 4] у ряда травянистых растений. В дальнейшем это положение нашло подтверждение и в отношении физиологических особенностей разноярусных листьев (С. Д. Львов и Л. П. Березниговская [11]; Н. А. Максимов, Л. Г. Бадриева и В. А. Симонова, [13]; Н. А. Максимов, [12] и др.). В результате морфо-физиологических особенностей листья верхних ярусов всегда в той или иной мере находятся в условиях водного дефицита, что отрицательно отражается на ход всех физиолого-биохимических процессов, протекающих в них, в частности, на их ассимиляционную деятельность.

Наличие постоянного дефицита влажности в листьях верхних ярусов по сравнению с нижележащими листьями, нами показано в опытах с листьями тополя. Удаляя листья с верхних и нижних ярусов дерева, мы сразу их взвешивали, а затем погружали черенками в воду, оставляя в течение 2-х часов. По истечении этого времени листья вновь взвешивались. Полученная разница в весе характеризует величину водного дефицита, что оказалось совершенно различным у разноярусных листьев. Результаты этого опыта, проведенного в 4-х кратной повторности, сведены в таблице 6.

Таблица 6

Разница в водном дефиците листьев верхнего и нижнего ярусов тополя

Ярусное расположение листьев	Высота прикрепления листьев на дереве в м	Сырой вес листьев в г		Водный дефицит в г	Водный дефицит листьев в % по сравнен. с первоначальн. сырым весом
		первоначальный	после 2-х час. выдержки в воде		
Верхний	7	2,51	2,7134	0,2034	8,1
Нижний	0,8	1,2522	1,3076	0,0554	4,4

Приведенные цифровые данные являются весьма характерными для иллюстрации положения о том, на сколько затрудняется нормальное водоснабжение листьев верхних ярусов растений, в силу чего они всегда нуждаются в ней. Листья верхнего яруса, обладая кероморфной структурой, с одной стороны, поглощают сравнительно больше воды, с другой — транспирируют ее гораздо энергичнее. Это приводит к значительному ухудшению водного режима. В результате этого нередко обостряется борьба

между листьями за воду при ухудшении водоснабжения растений. При этом, в первую очередь, страдают генеративные органы и вновь формирующиеся плоды, а затем листья нижних ярусов, приводящее их к массовому опадению. Это и является причиной возникновения критического периода в отношении водного режима, когда растения в наибольшей степени страдают от недостатка влажности. В таких критических периодах наибольше всего страдают возрастно старые растения.

Для нормального роста и развития недостаточно лишь наличия влажности в почве. Всегда обильная и мощная растительность развивается в условиях влажной атмосферы, что приводит к резкому уменьшению потребности растений в воде. К. А. Тимирязев [20] указывает, что растения используют несравненно больше воды, чем она необходима для его роста и развития. В данном случае интенсивная транспирация в сухих и жарких условиях среды является лишь приспособительной реакцией для защиты от нагрева, вопреки недостаточности воды в почве. Это и является причиной появления карликовых растений, произрастающих в сухих условиях местообитаний.

Ухудшение водоснабжения растений, по мере возрастного старения, оказывает значительное влияние на общую фотосинтетическую активность листьев, так как при этом сильно сокращается период, при котором открывают устицы. В связи с этим усиливается гидролитическая активность ферментов листьев.

6. Ослабление сопротивляемости растений к неблагоприятным условиям среды. В результате длительного роста и увеличения общего размера растений наряду с ухудшением внутренних условий постепенно ослабляется и сопротивляемость растений к неблагоприятным факторам внешней среды. В этом процессе более важным является постепенное усиление дисгармонии между потребностью растений и условиями внешней среды. Если в раннем периоде онтогенеза растение более или менее нормально обеспечивает себя минеральным питанием и водой, то при достижении громадных размеров значительно затрудняется удовлетворение этих требований.

Наконец, важным условием в этой связи является и прогрессивное нарастание потребности растений в воде, в результате, с одной стороны, усиление ксероморфной структуры почти всех листьев, приводящее к интенсификации транспирации, с другой — ослаблению жизнедеятельности корневой системы.

Понятно, что при таких условиях резкое колебание условий внешней среды в сторону ухудшения должно привести к значительному заметному отрицательному последствию, чем это может иметь место у возрастно молодых деревьев. При этом растение, главным образом, страдает как в период вегетации, так и в период зимнего покоя. В последнем случае, наиболее губительное влияние оказывают температурные условия и сухие ветры, приводящие к высушиванию старых скелетных ветвей, когда полностью прекращается поступление воды из почвы. Появление суховер-

шины у возрастно старых деревьев в основном связано с этим обстоятельством.

Возрастное старение одновременно приводит к уменьшению и сопротивляемости растений, к поражению насекомыми и другими фитопаразитами. Распространению паразитов растений в значительной мере способствует усиление сбрасывания и высыхание побегов и ветвей, что наиболее сильно проявляется у возрастно старых деревьев (В. О. Казарян [5]). Все эти сухие ветки и следы опавших ветвей и побегов являются той поверхностью, через которую без затруднения проникают и поражают грибы, бактерии и насекомые.

7. Усиление взаимного отрицательного влияния метамерных органов и частей растений. С интенсивным ростом и формированием новых и новых побегов и ветвей на небольшом жизненном пространстве, расположенных на кроне дерева, усиливается отрицательное взаимовлияние этих ветвей и побегов. Прежде всего увеличивается общая густота кроны и ухудшается световой режим многих ветвей и побегов, расположенных в центральной зоне кроны дерева. В результате этого все угнетенные ветви энергично стареют и отмирают, приводя, тем самым, к резкому уменьшению числа фотопродуктивных органов и оголению ветвей.

Перемещение всех листьев на периферийной зоне кроны деревьев, в свою очередь, вызывает другое отрицательное последствие — их ксерофитизацию и удаление расстояния между ними и корневой системой, что, как отметили выше, приводит к усилению общего старения растений.

Вместе с этим, все эти оголенные скелетные ветви, будучи расположены в неблагоприятных световых условиях, не проявляют возможности формировать придаточные энергично растущие почки, чему способствует также подавляющее в росте влияние верхушечных растущих почек. Ежегодно возобновляются лишь верхушечные стадийно старые почки, которые в результате очень слабого роста формируют ограниченное число листьев. Таким образом, наблюдается постоянное сокращение числа листьев и величины годового роста, что является самым наглядным признаком старения растений.

Уменьшение числа листьев, в свою очередь приводит, с одной стороны, к уменьшению верхней движущей силы воды, с другой — меньшему накоплению ассимилятов, необходимых для роста всего растения корневой системы — в частности.

Таким образом, все эти изменения, происходящие в результате длительного и чрезмерного вегетативного роста и увеличение размера наступает общее ухудшение внутренних условий роста растений и приводит к усилению его старения. Все эти факты наглядным образом подтверждают классические слова В. И. Ленина о том, что... «основное положение марксистской диалектики состоит в том, что грани в природе и в обществе условны и подвижны, что нет ни одного явления, которые не могли бы при известных условиях превратиться в свою противоположность» [1].

И в действительности, рост растений, обеспечивая всю его жизнедеятельность, увеличение общих размеров и продуктивности их, приводит к ухудшению внутренних условий общей жизнедеятельности и роста. Процессы роста, в конце концов, приводят к прекращению, исключению дальнейшего роста, перерождению своей противоположности.

Ботанический институт
АН Арм ССР

Поступило 12 III 1957

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ՈՒ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈԽԱԴԱՐՁ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԱԿԱՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ամփոփում

Ն. Պ. Կրենկեի ցիկլիկ ծերացման և երիտասարդացման տեսության համաձայն, բույսերի աճման ինտենսիվությունը, զարգացման սկզբնական էտապներից սկսած, պրոգրեսիվ կերպով բարձրանում է մինչև տվյալ տեսակին բնորոշ հասակային օպտիմումի հասնելը, որից հետո աստիճանաբար թուլանում են աճման պրոցեսները: Ծառային ձևերի մոտ աճման ինտենսիվության անկումը, բացի պառավելումից, կախված է նաև մի շարք այլ ներքին և արտաքին պայմանների վատթարացումից, որոնք ուժեղանում են բույսերի մասսայի մեծացման զուգահեռ: Բույսերի աճումն ստեղծում է իրեն կասեցման, բացառման պայմաններ: Բույսերի աճումը կասեցնող և դանդաղեցնող պայմանները հետևյալներն են՝

1. Տերևների և այլ օրգանների ընդհանուր մասսայի փոխհարաբերության փոփոխությունն ի վնաս առաջինների:

Բույսերի աճման և բերքատվության արդյունավետությունը հիմնականում պայմանավորված է տերևային մասսայով: Ծառային ձևերի մասսայի մեծացումը միշտ նպաստում է տերևների ընդհանուր քանակի և մակերեսի փոքրացմանը, ընդհանուր մասսայի համեմատությամբ, որը ազդում է աճման էներգիայի վրա, թուլացնելով այն:

2. Տերևների և արմատային սիստեմի միջև եղած տարածության մեծացումը: Ծառերի աճման և մեծացման զուգահեռ փոխվում է այդ երկու կենսական օրգանների միջև եղած տարածությունը, զգալիորեն դժվարացնելով նրանց միջև եղած նյութափոխանակությունը: Այդ պատճառով հասակով և մասսայով մեծ ծառերի արմատներն անընդհատ սննդարար նյութերի մեծ կարիք են զգում, որը դժվարացնում է վերջիններիս աճումը և ֆունկցիաների նորմալ կատարումը:

3. Ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության անկումը: Ծառերի աճման և մասսայի մեծացման զուգահեռ թուլանում է և նրանց տերևների ֆոտոսինթետիկ ինտենսիվությունը, որին զուգակցվում է և արմատային սիստեմի գործունեության աստիճանական թուլացումը:

4. Տերևների ֆերմենտատիվ ամպլիտուդայի փոքրացում։ Ֆոտոսինթեզի և արմատային սիստեմի կենսագործունեության անկման շնորհիվ փոքրանում է և տերևների ֆերմենտատիվ գործունեության ամպլիտուդան։ Հասակով մեծ տերևների այդ մեծությունը 10 և ավելի անգամ պակաս է, քան երիտասարդ բույսերինը։

5. Ջրային դեֆիցիտի և տերևների քսերոմորֆության ուժեղացումը։ Տերևների յարուսականության բարձրացումը նպաստում է նրանց քսերոմորֆության և տրանսպիրացիայի ինտենսիվության բարձրացմանը։ Դրա հետևանքով առաջանում է մշտական և կայուն ջրային դեֆիցիտ, որը ազդում է համարյա բոլոր կենսական պրոցեսների վրա, թուլացնելով նրանց։

6. Բույսերի դիմացկունության անկումը արտաքին պայմանների հանդեպ։ Կենսագործունեության վատթարացումը, կապված բույսերի մասսայի մեծացման հետ, թուլացնում է նրանց դիմացկունությունը արտաքին անբարենպաստ պայմանների հանդեպ։ Ծեր բույսերը այդ գործոններից ավելի են տուժում, քան երիտասարդ բույսերը։

7. Մետամեր օրգանների ու մասերի փոխադարձ բացասական ազդեցությունը։ Սաղարթի խտացումը և նոր ճյուղերի առաջացումն ու աճումը մեծ չափով դժվարացնում է բույսի կյանքը, նրա պահանջների բավարարումը։ Դրա հետևանքով ուժեղանում է այդ օրգանների պայքարը ջրի, հանքային նյութերի և լույսի հանդեպ։ Սկսվում է ճյուղերի չորացումը և թափվելը։

Այսպիսով, բոլոր այս ներքին փոփոխությունները, որոնք պայմանավորված են ծառերի մասսայի մեծացումով և աճումով, վատթարացնում են բույսի կենսագործունեությունը։

Բույսերի աճումն ու ապահովելով նրանց կենսագործունեությունը, արդյունավետությունն ու մասսայի մեծացումը, միաժամանակ բերում է կենսագործունեության ներքին պայմանների վատթարացման։ Աճման պրոցեսները վերջիվերջո բերում են հետագա աճման կասեցման, վեր են ածվում իրենց հակադրության։

ЛИТЕРАТУРА

1. Ленин В. И. О брошюре Юниуса, Соч. т. XXX, стр. 181.
2. Зеленский В. Р. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений, Изв. Киевского полит. ин-та, 1, 1904.
3. Зеленский В. Р. О величине транспирации верхних и нижних листьев растений, Изв. Саратовского ун-та, 1923.
4. Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений, Изд. АН АрмССР, 1952.
5. Казарян В. О. О высыхании и опадении ветвей и побегов у древесно-кустарниковых форм и их значение в жизни растений, Тр. Ер. гос. ун-та, сер. биол. 5, 1956.
6. Колесников В. А. Корневая система плодовых деревьев, Диссертация, 1948.
7. Колесников В. А. Корневая система плодовых деревьев, Науч. агроном. журн. т. I, 3, 1924.
8. Кренке Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений, 1940.

9. Курсанов А. Л. Применение метода вакуум—инфильтрации для количественного определения синтезирующего и гидролизирующего действия инвертазы в живых растительных тканях, Биохимия, 1, 3, 1936.
10. Курсанов А. и Брюшкова К. Действие ферментов в листьях различных ярусов в связи с их индивидуальным развитием и общим развитием растений, Биохимия, 5, 2, 1940.
11. Львов С. Д. и Березниговская Л. П. К вопросу о динамике углеводов и водного баланса в листьях табака в зависимости от яруса производимых юмок, Тр. БИН АН СССР, экспер. ботаника, 4, 1934.
12. Максимов И. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений, 1926.
13. Максимов И. А., Бадриева Л. Г. и Симонова В. Н. Интенсивность транспирации и быстрого расходывания водного запаса у растений различных экологических типов, Тр. Тифл. бот. сада, вып. 19, 1917.
14. Мухина В. А. Некоторые данные по исследованию фотосинтеза наземных растений монометрическим методом, Тр. Бот. ин-та им. Комарова, сер. IV, вып. 11, экспер. бот., 1956.
15. Нилов Н., Павленко О. и Лапина Е. Сборник биохимии и физиологии древесных и кустарниковых южных пород, Изд. ВАСХНИЛ, 21, 2, 1939.
16. Опарин А. И. и Зенченко В. А. Направленность действия ферментов и влияние на нее яровизации, Сб. биохимии в мичуринской биологии, 1949.
17. Рубин Б. А. и Лютикова О. Т. О биологической роли ферментов в растениях, Биохимия, 2, 1937.
18. Сисакян Н. М. Биохимия обмена веществ, Изд. АН СССР, 1954.
19. Сисакян Н. М. Направленность действия инвертазы, как признак засухоустойчивости и скороспелости у культурных растений, Изв. АН СССР, сер. биол., 6, 1937.
20. Тимирязев К. А. Избр. сочин. т. II, 6, 1948.
21. Тюрин А. Н., Науменко И. М. и Воропаева П. В. Лесная вспомогательная книжка, Москва, 1945.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

С. Л. АГУЛЯН

К ВОПРОСУ ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ В СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНЬ

Благодаря имеющемуся большому сортофонду, биологическим и хозяйственно ценным качествам, яблоня имеет широкий ареал распространения. Культура яблони в Армянской ССР имеет большое значение, в частности, для северо-восточных и западных районов предгорья и высокогорья. Основными очагами местных сортов яблони являются Ноемберянский, Алавердский, Сисианский, Кафанский, Горисский, Иджеванский районы республики.

А. М. Вермишян [1] в Ноемберянском и Иджеванском районах, А. Е. Маргарян [4] в Кафанском, Сисианском и Горисском районах выявили много ценных местных сортов яблони.

Ценные местные сорта, помимо широкого внедрения в районах своего распространения, представляют также определенный интерес и для селекционных целей.

Здесь большое распространение нашли после изучения и внедрения мичуринские сорта яблони. Мичуринские сорта отличаются морозоустойчивостью, урожайностью, хорошими вкусовыми качествами, чем и завоевали свое место в горной зоне республики. Но в силу резких отличий экологических условий по сравнению с местностью их онтогенетического развития и молодому возрасту сортов, они перенесли некоторые изменения. Изменились сроки созревания, лежкость, окраска, величина.

Работа по выведению крупноплодных сортов яблони для горной зоны республики начата нами с 1938 года.

Для осуществления работы по выведению местных крупноплодных высокопродуктивных сортов мы всецело исходили из мичуринских принципов и методов [3, 4].

Для правильного подбора исходных форм необходимо было в первую очередь учесть специфические условия климата местности.

В этом отношении для горной зоны республики, в частности, Ленинаканского плато, характерны:

1. Позднее зимнее потепление с последующим похолоданием, что очень часто сильно влияет на растение, в виду их выхода из стадии покоя.

2. Поздние весенние заморозки, иногда доходящие до 14.IV, и повреждающие цветочные бутоны и завязь.

3. Сильная инсоляция и интенсивность ультрафиолетовых лучей.

4. Сильное испарение влаги из почвы и с поверхности листьев.

5. Позднее залегание снегового покрова.

6. Недостаток влаги в почве из-за скудности осадков в период бурного роста, требующий искусственных поливов.

Указанная климатическая специфика требовала большого изменения биологической природы яблони.

В методах И. В. Мичурина указано, что для лучшего приспособления растительного организма к среде произрастания и преодоления консерватизма наследственности является метод гибридизации с подбором родительских компонентов по принципу географической и ботанической отдаленности, а также стадийного состояния растений-производителей.

Ожидаемые качества новых сортов: урожайность, скороплодность, морозостойкость, глубокий период покоя, поздний период цветения, нормальное завершение конца вегетации.

Ожидаемые качественные показатели плодов — средняя величина плодов с красивой окраской, по вкусовым качествам наравне с мичуринскими и типа ренетов.

Исходя из целевых установок, нами намечались следующие группы компонентов:

1) среднерусские × южные,
2) среднерусские × среднерусские,
3) среднерусские × мичуринские,
4) мичуринские × южные,
5) мичуринские × мичуринские,
6) южные × мичуринские,
7) местные гибриды (китайка × крупноплодные сорта) × южные,
8) армянские × южные.

Ввиду отсутствия корнесобственных растений, кроме M. pumila Mill, и гибридов, были взяты привитые растения.

В качестве материнского компонента были избраны сорта: из среднерусских — Боровинка, Папировка, из мичуринских — Аркад зимний, Таежное, Шафран-китайка, Славянка, Кандиль-китайка, Бельфлер рекорд, Крем-китайка, Большак, Кальвиль анисовый, Синап Мичурина. Из армянских сортов — Маргахидзор, Шакаркени, новые гибридные формы.

В качестве отцовских форм из среднерусских сортов — Титовка, Антоновка, Боровинка, из мичуринских — Красный штандарт, Таежное, Шафран-китайка, Бельфлер-китайка, Пепин шафранный, Аркад зимний, Кандиль-китайка, Бельфлер-рекорд, Синап Мичурина, Китайка золотая, Славянка, Большак, Ренет бергамотный, из южных — Ренет Симиренко, Кальвиль белый зимний, Боскопский красавец, Бельфлер желтый, Пармен зимний золотой, Ренет Обердика, Ренет Ландсберга, Ренет кассельский, из азербайджанских местных — Сары турш, Джир Гаджи.

Гибридизационные работы проводились с 1938 по 1951 год.

Комбинации скрещиваний неоднократно по годам повторялись с целью охватывания гамм различия климатических условий.

Скрещивания проводились с предварительной кастрацией — удаление пыльников в стадии бутона. Опыление проводилось однократное,

обильное, в утренние часы. Семена до посева сохранялись в сухом месте, не стратифицировались.

Пыльца южных сортов получалась из Еревана, Котайкского, Кировоканского районов (кроме Бисмарка и Ренета Обердика), азербайджанских сортов — из Кубы, мичуринских и среднерусских — с базы Ленинаканского отделения института плодоводства.

Высев семян производился осенью в бумажные стаканчики. Семена до января содержались при температуре 5—6°, систематически поливались, в январе выносились в сад, где оставались под снегом до потепления. Весной переносились в теплицу, где росли до появления 2—3 листочков, а затем высаживались в грунт.

Гибридные сеянцы в питомнике росли на расстоянии 20×70 см, в гибридный сад пересаживались в 2—3-летнем возрасте. Площадь питания на постоянном месте составляла 1×2 м.

В стадии яровизации с целью удлинения периода покоя в 1949 и 1950 гг. гибридные семена оставлялись под льдом до конца мая, затем переносились в теплицу, где температура держалась от 35° до 40°. В таких условиях гибридные семена в течение 7—8 дней дружно прорастали. В теплице растения содержались до образования 3—4 листочков, после чего переносились в грунт.

Можно предполагать, что принудительно преподнесенная к концу стадии яровизации высокая температура будет ассимилирована растением и создаст новые качества — длительность периода покоя.

В раннем возрасте до начала плодоношения (до 3-летнего возраста) гибридные сеянцы не удобрялись, за вегетационный период поливались два раза, участок содержался чисто. При вступлении в пору плодоношения под сеянцы вносилось органо-минеральное удобрение в лунки в жидком состоянии. Поливы доводились в отдельные годы до 3 раз.

При воспитании гибридных сеянцев с целью усиления желательных качеств — лежкости и увеличения плодов, отдельные гибридные сеянцы при первом плодоношении опылялись пыльцой крупноплодных, лежких сортов.

В работах воспитания использовался и метод корневого ментора, дифференцированной подкормки, географическое воспитание методом «половинок» (по А. Д. Тяжелникову).

С целью характеристики гибридных сеянцев по хозяйственно ценным качествам и биологическим особенностям нами с первого года плодоношения гибридов, полученных от скрещивания 1938—1939 гг., проводился учет морозостойкости и краткие фенонаблюдения, учет урожая, описание гибридных сеянцев и плодов, дегустационная оценка плодов, их химическая характеристика, и по некоторым сеянцам устанавливалась лежкость.

Одним из важных биологических свойств для горной зоны является морозостойкость. Как показали многолетние наблюдения, гибридные сеянцы как от семейств среднерусских, так и мичуринских сортов значительных повреждений по морозостойкости не имели. В самые неблагоприятные годы — 1941 и 1953 — наблюдалось повреждение у отдельных номе-

ров по сердцевине однолетней древесины. Выпад по причине повреждения от зимних минимумов из плодоносящих 700 гибридов составлял 7 штук — около 0,01%. В 1954—1955 гг. в связи с большой дневной амплитудой, как массовое явление, наблюдалось слабое повреждение коры на сортах и гибридах. В течение 1955 года кора пострадавших растений восстановилась. По фазе начала вегетации наблюдается большая вариация от 6/IV по 30/IV, значительное количество из них имеет поздний срок пробуждения после самых поздних сортов, что гарантирует отбор поздноцветущих форм.

По фазе завершения вегетации в массе они идут под зиму с нормально завершенной вегетацией.

При просмотре по величине плодов это, в основном, среднего размера плоды, в большинстве равномерно развитые, округлой или плоско-округлой формы, весом 60—100 г. Редко встречаются плоды весом 150—180 г.

По окраске они разнообразны. Преобладают плоды с покровной яркой окраской. Интересно отметить, что по окраске плодов наблюдалась однородность в разных комбинациях. Так, например, плоды с полосатой окраской получены в семьях: Боровинка с отцовскими компонентами Бисмарк, Ренет орлеанский, Ренет Симиренко; Аркад зимний с Бисмарк, Бельфлер-китайка, Ренет Обердика; Бельфлер-китайка с Бисмарк; Шафран-китайка с Ренетом орлеанским. Гладкие желтые плоды имеются в семьях: Боровинка в сочетании с Джир Гаджи, Ренет орлеанский, Ренет Симиренко; Аркада зимнего с Ренетом Обердика, Бисмарка, Шафран-китайки, Бельфлер-китайки; Бельфлер-китайки с Бисмарком; Ренет орлеанский. Интенсивная красная полосатая покровная окраска наблюдается как в семье Аркада зимнего, так и у Боровинки. Плоды белой окраски типа Папировки в комбинации Боровинка×Бисмарк. Гладкие светло-золотистые плоды — в сочетании сортов Аркад зимний×Бельфлер-китайка. По комбинации с участием Ренета орлеанского, Ренета Симиренко, где они взяты в качестве отцовского компонента, наблюдается преобладание отцовских свойств по качеству плодов.

По вкусовому качеству преобладает тип кисло-сладкий, типично яблочный, имеется группа с пресно-сладкими плодами, в частности, по комбинации, где в качестве материнской исходной формы взят сорт Аркал зимний.

Из описанных плодов плодоносящих гибридов 146 штук — 41% имели оценку 4—4,5 балла, 20,5%—3,5 балла, 23,3%—3 балла, 15,2%—ниже 3 баллов.

По химическому составу гибридных сеянцев из 66 анализов, произведенных в 1953 году, выявились высокие показатели содержания сахара в пределах от 9 до 14%, процент кислотности варьировал от 0,13 до 0,81, и только по трем гибридам кислотность была выше 1%. В таблице 1 приводятся данные химического состава плодов некоторых гибридов.

Из 146 описанных гибридов у 26,5% срок созревания август, у 26,6% — сентябрь, у 20% — октябрь и у 26,9% — ноябрь. Из них 11 номеров сохранились в комнатных условиях до 10/XII.

Таблица 1

Название сорта, номер и комбинация гибрида	Вес плода	Дата анализа	Сухие вещества	Сахароза			Титруемая к-та
				общ. сахар	инвер. сахар	сахароза	
Советское		28/VIII-53	12,19	9,1	6,9	2,2	0,47
11/10 Боровинка×Бисмарк	80	"	15,19	11,8	7,2	4,6	0,05
8/9 "	100	"	12,75	11,1	6,1	5,0	0,46
16/8 Бельфлер-китайка×Бисмарк	90	"	12,19	9,6	7,2	2,4	0,16
24/10 Аркад зимний×Ренет Обердика	110	"	12,99	9,0	5,7	3,3	0,58
21/10 Бельфлер-китайка×Бисмарк	120	3/IX-53	14,39	9,9	6,1	3,8	0,47
Бельфлер-китайка	160	"	13,79	9,7	6,6	3,1	0,60
41/10 Аркад зимний×Бисмарк	120	"	12,59	8,9	8,5	0,4	0,47
58/9 Боровинка×Ренет Обердика	55	"	14,59	11,2	8,8	2,4	0,46
Ренет бергамотный	100	17/IX-53	13,06	9,9	7,4	2,5	0,70
48/3 Боровинка×Ренет Симиренко	90	"	13,26	9,2	6,9	2,3	0,60
43/8 Аркад зимний×Боровинка	90	"	14,06	9,8	7,4	2,4	0,78
Ренет орлеанский	90	10/XII-53	13,4	9,6	8,8	0,8	0,49
27/9 Аркад зимний×Ренет орлеанский	80	"	12,6	9,7	8,5	0,6	0,84
32/12 Аркад зимний×Бисмарк	95,0	"	15,2	10,1	8,6	1,5	0,59

Характеристика некоторых гибридных семейств

Вкратце приводим характеристику гибридных семейств, полученных от скрещивания 1938 и 1939 года, уже вошедших в пору плодоношения.

Семья Боровинки. Боровинка [6] является старинным среднерусским сортом. Этот сорт еще 150 лет назад был описан А. Т. Болотовым. Отличается большой морозостойкостью, урожайностью, скороплодностью, регулярным плодоношением. Боровинка — осенний сорт с средним размером плода, ярко окрашенным. Вкус зрелых плодов довольно приятный, сладковато-кислый. Недостаток сорта: сильная поражаемость плодов, ломкость сучьев и недолговечность. Как отмечает С. Ф. Черненко [5], Боровинка является незаменимой, особенно при гибридизации с южными сортами. С. Ф. Черненко из семьи Боровинки получил перворазрядные сорта — Оранжевое, Превосходное, Розовое.

В наших работах в качестве материнского растения сорта Боровинки было взято дерево 33-летнего возраста, здоровое и хорошо плодоносящее. Плоды были яркие, вкусные, среднего размера. Отрицательной стороной этого сорта в условиях Ленинакана явилась осыпаемость. Плоды созревают в конце августа — начале сентября.

С Боровинкой производилось скрещивание сортов Ренет Симиренко, Пармен зимний золотой, Джир Гаджи, Сары Туриш, Бисмарк, Ренет орлеанский. Скрещивания производились в 1938 и 1939 гг.

Из этой семьи гибрид № 130 (Боровинка × Джир Гаджи), гибрид 229 (Боровинка × Ренет Симиренко), гибрид № 257 (Боровинка × Ренет Симиренко), гибрид № 125 (Боровинка × Джир Гаджи) по вкусу имели оценку в 4—4,5 балла. Вес плода варьировал от 61 до 170 г.

По комбинациям скрещивания (1939 г.) Боровинка × Ренет орлеанский в 1951 году 5 гибридов имели оценку 4—4,5 балла, остальные —3,5 балла, кроме одного, который имел оценку 2,5 балла.

По комбинации Боровинка × Ренет Симиренко из 8 плодоносящих гибридов 3 имели оценку 4 балла, остальные —3 балла, а Боровинка × Бисмарк —4 плодоносящих гибрида имели оценку 3,5 балла.

Рис. 1. Плоды гибридного сеянца 12/3 комбинации— Боровинка × Ренет орлеанский.

Рис. 2. Плоды гибридного сеянца № 10/9 комбинации— Боровинка × Бисмарк.

По этой семье лучшие сеянцы получились по комбинации Боровинка × Ренет орлеанский.

Несмотря на слабозимостойкость отцовских компонентов, в этой семье получились морозостойкие гибридные сеянцы.

Семья Аркада зимнего. Нам не известны литературные данные об использовании Аркада зимнего в качестве материнской исходной формы.

Аркад зимний является стадийно молодым сортом. Он получен И. В. Мичуриным от скрещивания яблони Недзвецкого с Антоновкой. И. В. Мичурин характеризует сорт Аркад зимний как исключительно морозостойкий, урожайный, зимний сорт.

Аркад зимний в условиях Ленинакана испытывается с 1934 года. Как выяснилось нашими наблюдениями, он является морозостойким, урожайным, ежегодно плодоносящим сортом.

В опорном пункте Ацика сорт Аркад зимний является исключительно рентабельным. Урожай с дерева составляет 200—300 кг.

Отрицательной стороной сорта является летний срок созревания и рыхлость мягкости плода.

Сорт Аркад зимний нами избран в качестве материнской формы по высоким показателям урожайности и морозостойкости.

Рис. 3. Плоды гибридного сеянца № 24/10 комбинации— Аркад зимний × Ренет Обердика.

Аркад зимний скрещен с сортами Ренет Обердика, Бисмарк, Ренет орлеанский, Ренет Ландсберга, Боскопский красавец, Ренет канадский, Пармен зимний золотой, Бельфлер желтый, Кальвиль белый зимний.

Из этой семьи в пору плодоношения вошли гибридные сеянцы по скрещиваниям 1939 года по компонентам Аркад зимний × Бисмарк 39 шт., из них 14 сеянцев имели оценку 4—5 баллов, 20 шт.—3,5 балла, 17 шт.—3 балла и 2 шт.—2 балла.

Величина плодов по этой комбинации варьирует в пределах 50—110 г.

По комбинации Аркад зимний × Ренет Обердика плодоносили 3 сеянца, из которых один имел оценку 4 балла, Аркад зимний × Бельфлер-китайка — плодоносили 3 сеянца, по этой комбинации плоды имели вес в пределах 30—80 г.

Семья Шафран-китайки. Сорт Шафран-китайка является стадийно

Рис. 4. Плоды гибридного сеянца № 20/9 комбинации Аркад зимний × Бисмарк.

молодым. Он получен И. В. Мичуриным от скрещивания Ренета орлеанского с Китайской садовой. Этот сорт начал размножаться лишь с 1920 года. Растение Шафран-китайки избрано в качестве материнского компонента и являлось молодым, вошедшим в пору плодоношения деревцом.

Скрещивание проводилось в 1941 году. Из этой семьи в пору плодоношения вошли сеянцы комбинации Шафран-китайка × Ренет орлеанский. Как и нужно было ожидать, при повторном применении пыльцы Ренета орлеанского улучшились качества. Плодоносящие все 5 сеянцев по вкусу имели оценку в 5 баллов.

Семья Бельфлер-китайки. Сорт Бельфлер-китайка является одним из

Рис. 5. Плоды гибридного сеянца № 12/6 комбинации — Бельфлер-китайка × Бисмарк.

лучших сортов И. В. Мичурина по величине и вкусовым качествам плодов, урожайности, морозостойкости.

В условиях Ленинакана сорт сохранил свои высокие вкусовые качества, морозостойкость. Отрицательная сторона сорта — медленное нарастание урожая. Только в 15-летнем возрасте скачкообразно увеличивается урожай.

Нами Бельфлер-китайка была скрещена с сортами Бисмарк, Ренет орлеанский.

По скрещиваниям 1939 года по комбинации Бельфлер-китайка × Бисмарк вошли в пору плодоношения 3 сеянца. Их плоды имели 100—125 г веса, по качеству имели оценку в 4—4,5 балла.

Предварительные выводы

Резюмируя краткие сведения по работе селекции яблони, можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Использование мичуринских сортов яблонь в условиях Ленинакана в качестве материнской формы не снизило морозостойкость гибридов.

2. Несмотря на то, что в качестве материнской формы были использованы привитые растения (подвоем являлась гибридная сибирка), почти все гибриды с незначительным исключением получились культурными с средней величиной плодов.

3. Обнадеживающие результаты по получению высококачественных плодов в условиях Ленинакана дали компоненты Шафран-китайка × Ренет орлеанский, Бельфлер-китайка × Бисмарк, Аркад зимний × Бисмарк, Боровинка × Ренет орлеанский.

4. В результате селекционных работ по выведению местных сортов, яблони пока выделены 30 элитных номеров, которые размножены и внедряются в производство. Новые элитные номера при первой репродукции выявили скороплодность, уже на второй год прививки многие из них плодоносили.

5. Применение мичуринских методов селекции плодовых в условиях Ленинакана дали практические результаты. Создан ценный гибридный фонд яблони, который является очагом новых сортов для горной зоны Армении.

Ленинаканское отделение института плодоводства
Министерства сельского хозяйства АрмССР

Поступило 5/IX 1955

Ս. Լ. ԱԳՈՒԼՅԱՆ

ԿՈՄՊՈՆԵՆՏՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽՆՁՈՐԵՆՈՒ ՍԵԼԵԿՑԻԱՅՈՒՄ

Ամփոփում

Հայկական ՍՍՌ-ում, հատկապես նախալեռնային և լեռնային շրջաններում, խնձորենու կարևորությունը շատ մեծ է՝ ձմեռվա ընթացքում բնակչությանը թարմ պտուղներով ապահովելու տեսակետից։

Հայաստանի լեռնային գոտու համար նոր, խոշորապտուղ սորտեր ստանալու պլանային սելեկցիան մեր կողմից սկսվել է 1938 թվականից:

Աշխատանքների ընթացքում ուղեցույց են հանդիսացել Ի. Վ. Միչուրինի կողմից մշակված պտղատու կուլտուրաների սելեկցիոն դրույթները և մեթոդները:

Սելեկցիոն աշխատանքների նպատակն էր՝ ստանալ տեղական ցրտադիմացկուն, բարձրորակ, երկար հանգստի շրջան և հասունացման տարբեր ժամկետներ ունեցող սորտեր:

Որպես ծնողական կոմպոնենտներ մենք ընտրել ենք հետևյալ սորտերի խմբերը.

1. միջին ռուսական×հարավային,
2. միջին ռուսական×միջին ռուսական,
3. միջին ռուսական×միչուրինյան,
4. միչուրինյան ×միչուրինյան,
5. հարավային ×միչուրինյան,
6. միչուրինյան ×հարավային,
7. տեղական հիբրիդներ×հարավային,
8. հայկական×հարավային.

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պտղաբերող հիբրիդային սերմնաբույսերը ճնշող մեծամասնությամբ ցրտադիմացկուն են: Չնայած նրան, որ իբրև մայրական բույսեր ընտրված են եղել սեփական արմատ չունեցողներ, այդու հանդերձ, չպտղաբերող հիբրիդների մեջ վայրի բույսերի հատկանիշների դրսևորում չի նկատվել: Նրանց մեծ մասը մորֆոլոգիական հատկանիշներով կուլտուրական բույսերի տեսք ունեն, պտուղները միջին մեծության են և համի բարձր հատկանիշներով:

Պտղաբերող լավագույն էլիտային հիբրիդներից 30-ը Պտղաբուծական ինստիտուտի գիտական խորհրդի կողմից ստացել են բարձր գնահատական՝ 4—5 բալ: Այդ հիբրիդներն այժմ փորձարկվում են արտադրության մեջ՝ Թալինի շրջանի «Արգենի» սովխոզում: Կիրառելով Ի. Վ. Միչուրինի սելեկցիոն դրույթները և մեթոդները, մեր կողմից ստեղծվել է խնձորենու հիբրիդային մեծ ֆոնդ, որը Հայկական ՍՍՌ-ի լեռնային գոտու նոր սորտերի օջախ կհանդիսանա:

ЛИТЕРАТУРА

1. Вермишян А. М. Плодоводство Алавердского и Ноемберянского районов Армянской ССР, Издательство Академии наук АрмССР, стр. 20—35, 1941.
2. Мичурин И. В. Избранные сочинения, ОГИЗ, стр. 212—213, Москва, 1948.
3 Мичурин И. В. т. I, ОГИЗ, Москва, 1948.
4. Маргарян А. Е. О некоторых местных сортах яблони юго-восточных районов Армении. Сборник научных трудов Армянского Сельскохозяйственного института, стр. 97—101, Ереван, 1950.
5. Черненко С. Ф. Пути выведения новых сортов яблони раннего и позднего сроков созревания, Сборник работ по вопросам плодоводства. Труды. т. 5, Сельхозгиз, стр. 195-267, 1953.
6. Сорта плодовых и ягодных культур, Госиздат, стр. 94—96, 1953.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз науки

Л. М. АВАЛЯН

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ПОЛОВЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА И ТАБАКА ПРИ ПОМОЩИ ПРИВИВКИ

О возможности управления формообразованием половых гибридов однолетних культур путем прививки их на ту или иную родительскую форму свидетельствуют работы ряда исследователей. Изменение гибридных растений в сторону родителя, на который был привит гибрид, наблюдали на томатах П. Я. Ковалевская [1], С. А. Погосян [3], Т. С. Фаддеева [5], на хлопчатнике Д. Тер-Аванесян [4], на пшенице Г. Б. Медведева и В. Ю. Базавлук [2].

Нами проводилось изучение влияния отцовского сорта на развитие признаков половых гибридов томата и табака во втором семенном поколении. Во всех случаях родительская форма (ментор) прививалась на растения половых гибридов. Наряду с изучением изменений, которым подвергаются половые гибриды под влиянием прививки, мы одновременно изучали характер влияния половых гибридов на привой. При первом случае в год прививки удаляли ассимиляционную поверхность и бутоны подвоя, при втором — привоя. Скрещивания томатов проводились по комбинациям: Желтый сливовидный × Анаит, Желтый местный × Дневной завтрак, Дневной завтрак × Желтый местный, Болгарский × Буденновка 364/4, Буденновка 364/4 × Болгарский.

Результаты опытов на томате показывают, что прививка сортов томата на половые гибриды по сравнению с прививкой их на один из родительских сортов оказывает более положительное влияние на урожайность гибридных растений первого поколения. Во всех комбинациях урожайность первых превышает таковую вторых; прибавка урожая составляет от 7 до 46%. Урожайность половых гибридов в результате воспитания их под действием родителя-ментора в ряде комбинаций повышается, в некоторых же случаях прививка оказывает отрицательное влияние.

Что касается величины плодов, среднего веса одного плода, то во всех комбинациях плоды половых гибридов оказались крупнее плодов гибридов, подвергшихся действию ментора, независимо от того, являлся ли ментором сравнительно крупноплодный или мелкоплодный сорт. Сравнительно низкие показатели по среднему весу одного плода во всех случаях дали растения вегетативных гибридов. Надо полагать, что на уменьшение величины плода влияет сам процесс прививки.

Под влиянием прививки изменяется и характер расщепления гибридов томата по признакам плода по сравнению с контрольными непривитыми половыми гибридами.

Во втором семенном поколении половых гибридов Желтый сливовидный ✕Анаит (таблица 1) доминантный признак красной окраски частично развивается в рецессивный. При исходном красном плоде 37,5% растений дали плоды желтого цвета. В случае же прививки половых гибридов с растениями отцовского сорта (Анаит), процент растений с желтыми плодами снижается, составляя всего 17,65%; гибридные растения по признаку окраски плодов уклоняются в сторону сорта-ментора.

В другой комбинации скрещивания Дневной завтрак ✕ Желтый местный (таблица 2), если в поколении половых гибридов (контроль) полностью доминировала красная окраска (все растения красноплодные), то гибридные растения, полученные вследствии прививки на половые гибриды отцовской формы (Желтый местный), оказались в основном желтоплодными (80%), и лишь незначительный процент растений (20%) дали плоды красного цвета. Доминантный признак красной окраски под действием направленного влияния прививки развивается в рецессивный признак желтой окраски, не развивающийся в обычных условиях.

В реципрокной комбинации Желтый местный ✕Дневной завтрак привитые половые гибриды (привой — Дневной завтрак) по сравнению с контрольными половыми гибридами дали сравнительно больший процент растений с красной окраской плодов.

Влияние ментора-привоя сказывается и на признак формы плода, привоя к увеличению в потомстве половых гибридов числа растений с формой плодов, свойственной ментору. Так, в прямой комбинации (ментор Желтый местный) 81,21% растений дали плоско-округлые плоды, в потомстве контрольных половых гибридов сравнительно меньше—73,68%. При обратном скрещивании (ментор Дневной завтрак), наоборот, число растений с плоско-округлыми плодами в опытном варианте меньше (61,54%), чем в контролыюм (88,89%). Сдвиг доминирования признака окраски плодов в сторону растения-ментора наблюдается и в комбинации с родительскими сортами Болгарский (мать) и Буденновка 364/4 (отец).

Половые гибриды в свою очередь воздействуют на растения привоя, изменяя характер разнообразия растений первого семенного поколения. Сравнение гибридных растений F_1, полученных в результате прививки томата на половые гибриды и в результате обычной межсортовой прививки, показывает, что характер доминирования тех или иных признаков меняется в зависимости от того, подвоем служили растения отдельного сорта или растения половых гибридов.

Аналогичные эксперименты воспитания половых гибридов под влиянием одной из родительских форм (отцовский сорт) мы проводили и на культуре табака. Результаты проведенных наблюдений и измерений в первом семенном поколении опытных и контрольных вариантов двух комбинаций показывают, что в результате прививки половые гибриды табака в последующем поколении по ряду рассмотренных признаков, подобно в опытах с томатом, уклоняются в сторону родительской формы, взятой в качестве привоя.

Из таблицы 3 видно, что половые гибриды второго семенного поко-

Таблица 1

Влияние прививки на характер разнообразия растений половых гибридов томата по признакам плода

Название комбинаций	По форме и камерности плодов									По окраске плодов (в %)	
	уклонение в сторону Анаит (округлые, плоско-округлые)			промежуточная форма (округлые, эллипсовидные)			уклонение в сторону Желтый сливовидный (сливовид.)			красные	желтые
	число раст. в %	индекс от—до	камерность	число раст. в %	индекс от—до	камерность	число раст. в %	индекс от—до	камерность		
Анаит (с привоя) / F_1 (Желтый сливовидный × Анаит)	100	0,64—0,90	3—10	—	—	—	—	—	—	100	—
Анаит (с привоя) / Желтый сливовидный	95	0,65—0,85	4—7	5	0,86—0,94	3	—	—	—	100	—
Анаит (с привоя) / F_1 (Желтый сливовидный × Анаит)	41,18	0,78—0,90	2—6	35,29	0,94—1,10	2—4	23,53	1,17—1,75	2—3	82,35	17,65
Желтый сливовидный × Анаит F_2	43,75	0,60—0,90	3—9	43,75	0,80—1,10	2—4	12,50	1,16—1,25	2	62,5	37,5
Анаит (с подвоя) / Желтый сливовидный	—	—	—	—	—	—	100	1,22—1,54	2—3	—	100

Таблица 2

Влияние прививки на характер разнообразия растений половых гибридов томата по признакам плода

Название комбинаций	По форме плодов в %		Индекс от – до	Камерность	По окраске плодов в %	
	округлые	плоско-округлые			красные	желтые
Желтый местный (с привоя) / F_1 (Дневной завтрак × Желтый местный)	10,53	89,47	0,70—0,95	3—6	5,26	94,74
Желтый местный (с привоя) / Дневной завтрак	21,05	79,95	0,70 – 0,93	3 – 6	68,42	31,58
Желтый местный (с подвоя) / F_1 (Дневной завтрак × Желтый местный)	15,79	84,21	0,72 – 1,00	3—6	20,00	80,00
Дневной завтрак × Желтый местный F_2	26,32	73,68	0,70—0,96	3—7	100	—
Желтый местный (с подвоя) / Дневной завтрак	35,71	64,29	0,76 – 1,00	3 – 6	100	—
Дневной завтрак (с привоя) / E_1 (Желтый местный × Дневной завтрак)	35,29	64,71	0,73—1,00	3 – 6	76,47	23,53
Дневной завтрак (с привоя) / Желтый местный	44,44	55,56	0,75—1,07	3 – 6	100	—
Дневной завтрак (с подвоя) / F_1 (Желтый местный × Дневной завтрак)	38,46	61,51	0,75 – 1,00	3 – 6	76,92	23,08
Желтый местный × Дневной завтрак F_2	16,67	83,33	0,65—0,90	3—7	69,23	30,77
Дневной завтрак (с подвоя) / Желтый местный	11,11	88,89	0,69 – 0,90	3 – 6	5,56	94,44
Дневной завтрак	100	—	0,80 – 1,00	3—6	100	—
Желтый местный	—	100	0,70 – 0,80	3—6	—	100

ления Трапезонд 1272×Мичуринский 1367 частью (45,45%) образовали листья отцовского типа (эллиптические), частью (54,55%) — овальной формы, т. е. материнского типа, но менее вытянутые с наибольшей шириной в верхней части нижней трети пластинки листа. У тех же половых гибридов, но подвергнутых прививке (привой — Мичуринский 1367), отмечается полная перемена доминирования признака формы пластинки листа; все растения оказались с листьями эллиптической формы, т. е. унаследовали признак сорта-ментора Мичуринский 1367. Отношение длины листа среднего яруса к ширине составляет 1,7—2,0. Прививка же растений родительских форм (Мичуринский 1367 — с подвоя)

Трапезонд 1272

потомстве преобладание материнской наследственности по данному признаку. У 56,25% растений листья овально-удлиненной, у остальных — овальной формы.

По числу всех листьев на растении наиболее низкий показатель дали привитые половые гибриды: среднее количество листьев 17. Сравнительно многолистными оказались растения контрольных половых гибридов (24,7 листа), затем вегетативных гибридов (28,1 листа). Использование в качестве ментора малолистного родителя Мичуринский 1367 оказывает влияние на количество листьев половых гибридов, значительно снижая его по сравнению с непривитыми половыми гибридами. В комбинации с родительскими компонентами Арзни (мать) и Самсун 27 (отец) растения половых гибридов образовали листья промежуточной формы — овальные. В потомстве привитых половых гибридов по данному признаку наблюдается сдвиг доминирования в сторону сорта Самсун 27 (ментор); все растения с широкоовальной, но не сердцевидной, как типично для сорта Самсун 27, а яйцевидной формой листьев. Ни в том, ни в другом случае разнообразия растений не наблюдалось. Разнообразились лишь растения вегетативных гибридов в первом семенном поколении. Наряду с растениями типа исходных сортов по форме пластинки листа, т. е. с овальноудлиненными и широкоовальными листьями, встречались и растения с промежуточной, овальной формой листьев. Отношение длины листа к ширине в пределах комбинации колеблется от 1,5 до 1,8.

Интересны показатели, полученные по размерам листьев. В первой комбинации (таблица 3) растения всех вариантов по величине листьев, в основном, одинаковы с растениями родительских сортов. Последние по размерам листьев резко не разнятся. В комбинации же, где один из родителей мелколистная форма (Самсун 27), а другая — крупнолистная (Арзни) во всех случаях гибридные растения оказались с промежуточными размерами листьев. При этом они больше приближаются к крупнолистному родителю, нежели к мелколистному.

Что относится к способу прикрепления листьев к стеблю, то в случае, если в качестве материнского родителя взят черешковый сорт Трапезонд 1272, в потомстве от контрольного скрещивания около половины растений второго семенного поколения оказались с черешковыми листьями. Прививка половых гибридов в F_1 (привой — Мичуринский 1367) приво-

Таблица 3

Характер изменчивости признаков половых гибридов табака под влиянием прививки

Название комбинаций	Растения с формой листьев в %			Отношение длины листа к ширине от—до	Способ прикрепления листьев к стеблю в %			Число всех листьев 1 растения	Размеры (длин.× шир.) листа сред. яруса в см
	эллиптической	овальной	овально-удлиненной		черешковые	получе-решковые	сидячие		
Мичуринский 1367 / F_1 (Трапезонд 1272×Мичуринский 1367) (с подвоя)	100	—	—	1,7—2	—	20	80	17	29,9×15,8
Трапезонд 1272×Мичуринский 1367 F_2	45,45	54,55	—	1,6—2	45,45	9,1	45,45	24,7	28,9×16,8
Мичуринский 1367 (с подвоя) / Трапезонд 1272	—	43,75	56,25	1,6 - 1,9	100	—	—	28,1	30,6×17,9
Трапезонд 1272	—	—	100	1,8 - 2	100	—	—	26	30,3×16,6
Мичуринский 1367	100	—	—	1,8—2	—	—	100	15,4	29,6×15,3

дит к преобладанию признака сидячести листьев. Растения с сидячими листьями в опытном варианте составляли 80%, остальные имели получерешковые листья.

О направленном влиянии растения-ментора на последующее поколение половых гибридов можно судить и на основании полученных данных по форме и размерам коробочек (рис. 1), динамике роста, длине вегетационного периода. Последняя в результате прививки изменяется в сторону раннеспелости или позднеспелости в зависимости от прививаемого сорта. Данные таблицы 4 показывают, что половые гибриды Трапезонд 1272 × Мичуринский 1367 под направленным влиянием привоя Мичуринский 1367 приступают к цветению и созреванию семян на 5 и 7 дней раньше, чем материнский сорт Трапезонд 1272. В другой комбинации, в случае использования в качестве ментора более позднеспелого сорта Самсун 27, наблюдается обратная картина.

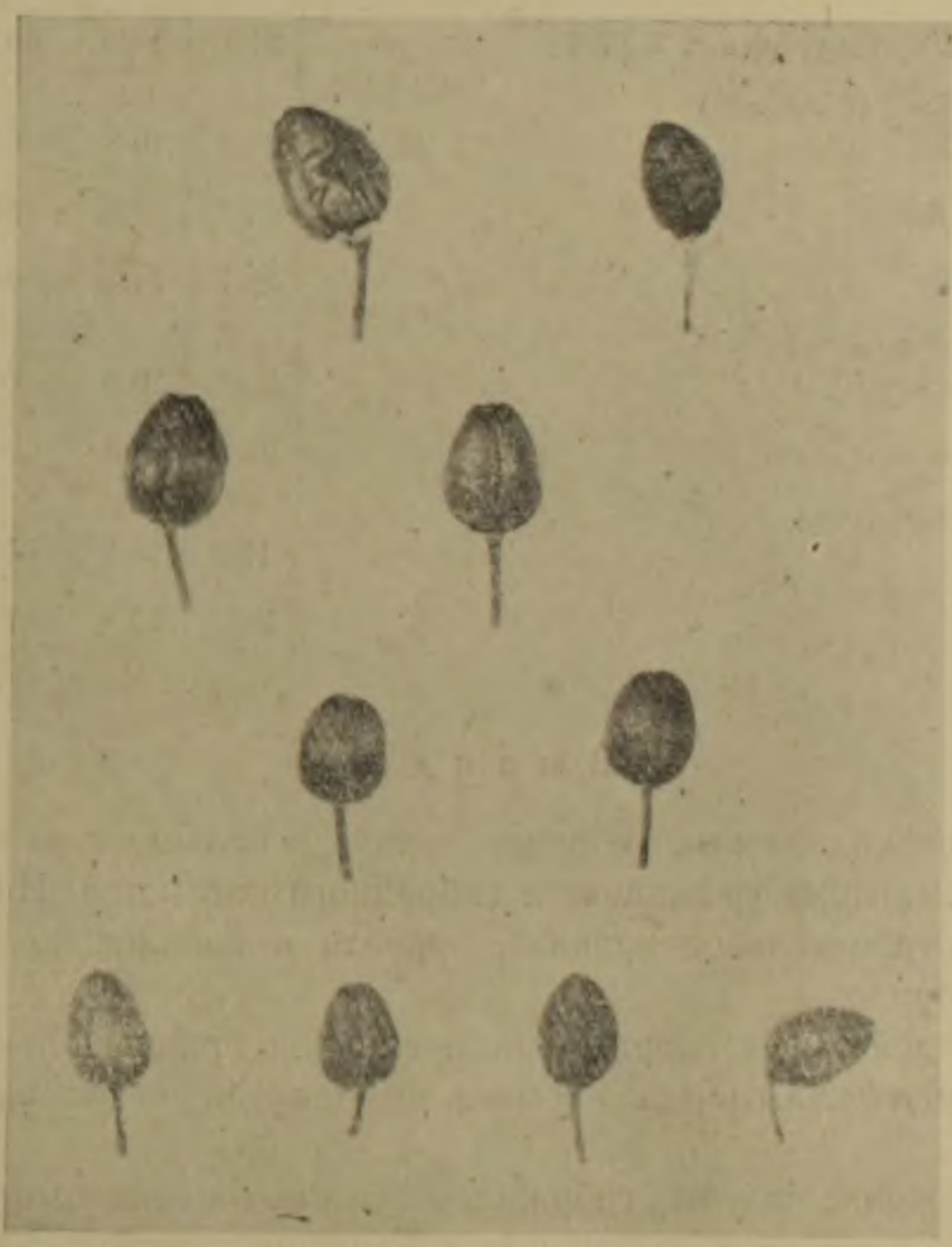


Рис. 1. Изменение формы и размеров коробочек гибридных растений табака. I ряд—родительские формы: слева—Мичуринский 1367, справа—Трапезонд 1272. II ряд—вегетативный гибрид. $\frac{\text{Трапезонд 1272}}{\text{Мичуринский 1367}}$ (с подвоя), III ряд—половой гибрид Мичуринский 1367 × Трапезонд 1272 (F_2), IV ряд—вегетативно-половой гибрид $\frac{\text{Трапезонд 1272}}{F_1\ (\text{Мичуринский 1367} \times \text{Трапезонд 1272})}$ (с подвоя).

Результаты проведенных опытов как на табаке, так и на томатах свидетельствуют о направленном влиянии прививки на развитие признаков половых гибридов в последующем поколении, о возможности управлять изменчивостью гибридных растений, управлять процессом формирования их признаков.

Таблица 4

Влияние прививки на длину вегетативного периода половых гибридов табака

Название комбинаций	Даты		Число дней от посадки до	
	цветения	созревания	цветения	созревания семян
Мичуринский 1367 / F_1 (Трапезонд 1272×Мичуринский 1367) (с подвоя)	16/7	4/8	58	77
Трапезонд 1272×Мичуринский 1367 F_2	21/7	11/8	63	84
Мичуринский 1367 (с подвоя) / Трапезонд 1272	23/7	10/8	65	83
Мичуринский 1367	13/7	3/8	55	76
Трапезонд 1272	26/7	14/8	68	87
Самсун 27 (с подвоя) / F_1 (Арзни×Самсун 27)	25/7	10/8	68	83
Арзни×Самсун 27 F_2	21/7	5/8	63	78
Самсун 27 (с подвоя) / Арзни	15/7	6/8	57	79
Самсун 27	31/7	15/8	73	88
Арзни	18/7	5/8	60	78

Выводы

1. Прививка половых гибридов томата в большинстве случаев приводит к повышению урожайности гибридного потомства. Иногда ментор оказывает отрицательное влияние, приводя к понижению урожайности половых гибридов.

2. Под действием направленного влияния прививки изменяется характер расщепления гибридов томата, доминирование тех или иных признаков.

3. Воспитание половых гибридов томата под влиянием привитого сорта-ментора приводит в следующем поколении к сдвигу доминирования окраски плода в сторону последнего. Опыты показали, что можно управлять развитием рецессивного признака желтой окраски.

4. Влияние привоя-ментора сказывается и на признак формы плода, направляя формообразовательный процесс половых гибридов томата в сторону сходства с привитой родительской формой.

5. Половые гибриды, взятые в качестве подвоя, в свою очередь воз-

действуют на растения привоя, изменяя характер разнообразия, доминирования признаков растений первого семенного поколения томата по сравнению с растениями обычных вегетативных гибридов.

6. Прививка сортов томата на половые гибриды дает значительное повышение урожайности гибридного потомства по сравнению с обычными межсортовыми вегетативными гибридами.

7. О направленном влиянии прививки на развитие признаков половых гибридов свидетельствуют и опыты на табаке. У привитых половых гибридов табака в последующем поколении наблюдается сдвиг доминирования ряда признаков (форма пластинки листа, количество листьев, способ прикрепления листьев к стеблю, динамика роста, длина вегетационного периода и другие) в сторону родительской формы, взятой в качестве ментора.

Естественный факультет
Армянского педагогического института

Поступило 26 VII 1956

Լ. Մ. ԱՎԱԼՅԱՆ

ՏՈՄԱՏԻ ԵՎ ԾԽԱԽՈՏԻ ՍԵՌԱԿԱՆ ՀԻԲՐԻԴՆԵՐԻ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՂԵԿԱՎԱՐՈՒՄԸ ՊԱՏՎԱՍՏԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մենք ուսումնասիրել ենք հայրական սորտի ազդեցությունը տոմատի և ծխախոտի սեռական հիբրիդների երկրորդ սերմնային սերնդի հատկանիշների զարգացման վրա։ Բոլոր դեպքերում ծնողական ձևը (մենտոր) պատվաստվել է սեռական հիբրիդների վրա։ Պատվաստի ազդեցության տակ սեռական հիբրիդների մեջ առաջացող փոփոխությունները ուսումնասիրելու հետ մեկտեղ, մենք ուսումնասիրել ենք նաև սեռական հիբրիդների ազդեցության բնույթը պատվաստացուի վրա։

Կատարված փորձերի արդյունքների հիման վրա կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացությունների.

1. Տոմատի սեռական հիբրիդների պատվաստումը մեծ մասամբ հասցնում է հիբրիդային սերնդի բերքատվության բարձրացմանը։ Մենտորը երբեմն թողնում է բացասական ազդեցություն, հանգեցնելով բերքատվության անկմանը։

2. Պատվաստի նպատակասլաց ազդեցության տակ փոփոխվում է տոմատի հիբրիդների ճեղքավորման բնույթը, այս կամ այն հատկանիշների դոմինանտությունը։

3. Պատվաստած սորտ-մենտորի ազդեցության տակ, տոմատի սեռական հիբրիդների դաստիարակումը հաջորդ սերունդներում հանգեցնում է պտղի գունավորման դոմինանտության շեղմանը դեպի առաջինը։

4. Տոմատի սեռական հիբրիդների ձևառաջացման պրոցեսը պատվաստացու մենտորի ազդեցության տակ ուղղվում է դեպի պատվաստած ծնողական ձևի նմանությունը։

5. Որպես պատվաստակալ վերցված սեռական հիբրիդները իրենց հերթին ներգործում են պատվաստացու բույսերի վրա՝ սովորական վեգետատիվ հիբրիդային բույսերի համեմատությամբ, փոփոխելով տոմատի առաջին սերմնային սերնդի բույսերի ճեղքավորման, հատկանիշների դոմինանտության բնույթը։

6. Տոմատի սորտերի պատվաստումը սեռական հիբրիդների վրա, սովորական միջսորտային վեգետատիվ հիբրիդների համեմատությամբ, զգալիորեն բարձրացնում է հիբրիդային սերնդի բերքատվությունը։

7. Սեռական հիբրիդների հատկանիշների զարգացման վրա պատվաստի ներգործության մասին են խոսում նաև ծխախոտի վրա կատարված փորձերը։ Ծխախոտի պատվաստած հիբրիդների մոտ հաջորդ սերնդում նկատվում է մի շարք հատկանիշների (տերևաթիթեղի ձևը, տերևների թիվը, ցողունի ամրացման ձևը, աճման դինամիկան, վեգետատիվ շրջանի տևողությունը և այլն) դոմինանտության շեղում, երբեմն նույնիսկ դոմինանտության լրիվ փոփոխում դեպի որպես մենտոր վերցված ծնողական ձևը։

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевская П. Я. Прививки как условие формообразования у полового гибрида помидор. Яровизация, 1, 1939.
2. Медведева Г. Б., Базавлук В. Ю. Опыт направленного влияния на формообразование гибридов путем трансплантации зародышей. Труды института генетики АН СССР, 20, 1953.
3. Погосян С. А. Изменчивость гибридных растений томата под влиянием ментора. Известия АН АрмССР, естественные науки, 2, 1947.
4. Тер-Аванесян Д. Использование метода прививки в селекции хлопчатника. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 4—5, 1945.
5. Фаддеева Т. С. Изменение доминирования у гибридов томата методом прививок. Ботанический журнал, том XXXV, 6, 1950.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԴԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

А. П. ПЕТРОСЯН

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СОКА ЛЮЦЕРНЫ НА РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ ЛЮЦЕРНЫ

(Сообщение 2-ое)

Рядом авторов изучено влияние растительных экстрактов на развитие клубеньковых бактерий. Например, Nielsen [8] отмечает, что еще со времен Бейерника было известно благоприятное влияние растительных экстрактов на развитие микроорганизмов, однако нет достаточных данных о том, что клубеньковые бактерии лучше развиваются в экстрактах своих симбионтов. Мешков в 1951 г. установил, что корневой сок гороха благоприятно действует на Pseudomonas, а в корневом соке кукурузы азотобактер развивается лучше, чем клубеньковые бактерии. Nicol and Thornton [7] отмечают, что инактивные штаммы клубеньковых бактерий образуют в корневом соке факторы, угнетающие рост клубеньковых бактерий, наоборот, в соках бобовых растений, зараженных активными штаммами, стимулируется рост клубеньковых бактерий. Н. А. Красильников и А. И. Кореняко [2] установили, что натуральный неразведенный сок бобовых растений, полученный растиранием ткани и насасыванием пастеровской пипеткой из срезов стеблей и корней, бактерициден. Наибольшей бактерицидностью обладают соки бобовых растений клевера, донника и люцерны. Сок, разведенный до 1 : 10 и 1 : 20, в большинстве случаев не бактерициден, но задерживает развитие бактерии. При разведении 1 : 50 сок указанных растений является хорошим питательным субстратом и даже стимулирует их рост. Авторы не могли установить какой-либо специфичности в действии соков разных бобовых на клубеньковые бактерии других видов. В дальнейшем Б. П. Токиным [3] было установлено наличие бактерицидных веществ у многих растительных видов, подавляющих рост микроорганизмов. Эти вещества автором названы фитонцидами. Е. Ф. Березова и Г. Х. Ремпе [1] установили, что сок из корней люцерны проявляет бактерицидность по отношению к клубеньковым бактериям. По данным Ремпе, количество бактерицидных веществ у клевера и люцерны возрастает в период цветения, а также на второй и третий год жизни растений.

Для выяснения причин специфичности клубеньковых бактерий М. Х. Чайлахян, А. А. Меграбян и Н. А. Карапетян [5] испытывали действие растительных тканей бобовых растений на клубеньковые бактерии как специфических, так и не специфических для отдельных видов растений. На основании полученных экспериментальных данных авторы приходят к выводу, что корни бобовых растений обладают избирательной бак-

Влияние стерильного растительного сока, вы
на интенсивность разви

Исследуемые штаммы, выделенные по различным фазам развития люцерны	В какой фазе развития								
	кущения			стеблевания			в начале бутонизации		
	Дни								
	3	6	9	3	6	9	3	6	9
Из вновь проросших растений	+	+	+	пр.	пр.	пр.	+	+	++
Стеблевания	++	+++	+++	пр.	пр.	++	+	+	+++
Бутонизация	пр.	++	++	+	++	+++	++	+++++	++++
Полного цветения . . .	пр.	++	++	пр.	++	++	++	++	++++
Плодоношения . . .	пр.	+	++	пр.	+	++	+	+	++++
После сбора урожая . .	пр.	+	++	пр.	+	++	++	++	++++
Из посева 1 года . . .	пр.	+	+++	+	+	++	+	+	+++++
Из посева 2 года . . .	пр.	+	+++	+	+	++	+	+	++++
Из посева 3 года . . .	0	пр.	++	пр.	++	++	++	++	+++++
Из посева 4 года . . .	+	++	++	пр.	++	++	+	++	++++

терицидностью в отношении клубеньковых бактерий. Рост клубеньковых бактерий, не специфических для данного вида растений подавляется, а рост специфических клубеньковых бактерий не подавляется. Листья и стебли бобовых растений в отношении клубеньковых бактерий бактерицидностью не обладают.

Корни бобовых растений оказывают стимулирующее действие на рост клубеньковых бактерий соответствующего вида и указывают на наличие в корнях бобовых стимулирующих веществ. Эти данные подтверждаются работой Thorne and Brown [9] о специфичности растительных соков различных бобовых растений для различных видов клубеньковых бактерий. Испытанные ими 7 видов клубеньковых бактерий хорошо развивались в соке своих симбионтов, а соки некоторых бобовых оказались бактерицидными для не своих клубеньковых бактерий. Растительный сок они выжимали под давлением 4000 фунтов на дюйм, полученный сок центрофугировали (35000 оборотов мин) в течение 10-ти минут, после чего фильтровали бумажным фильтром, затем через Шамберлана L_3. Осаждались белки, главным образом, альбумины. Полученный таким образом сок содержался в холодильнике и употреблялся по частям.

Приведенные литературные данные противоречивы. Авторы последних двух работ подтверждают факт о том, что сок бобового растения не

деленного в различные фазы развития люцерны Таблица 1
тия клубеньковых бактерий

выделен растительный сок

полная бутонизация			начало цветения			полное цветение		
наблюдения								
3	6	9	3	6	9	3	6	9
пр.	+	+++	++++	++++	++++	++	+++++	++++
+	+	++++	+++	++++	++++	++	+++	++++
пр.	+	+++++	++++÷	++++++	++++++	++	+++	++++
пр.	+	++++	++++	++÷+++	++++++	++	+++	+++++
пр.	+	++++++	++++	++÷+++	++++	++	++++	++++++
пр.	+	++++++	++	++++	+++++	++	++++	++++++
пр.	+	++++++	+++	++++++	+++++	++	++++	+++++
пр.	+	+++++	++++	+++++	++++++	++	++++	+++++
пр.	+	++++++	++++	+++++	++++++	++	++++	+++++
+	++	++++++	+++++	+++++	++++++	+++++	++++	+++++

бактерициден для клубеньковых бактерий данного вида бобового растения.

Целью данного сообщения являлась проверка этих данных и установление специфики действия растительного сока, полученного в различные фазы развития люцерны на клубеньковые бактерии люцерны. Выяснение этого вопроса было необходимо, т. к. фазы развития бобового растения сильно влияют на активность клубеньковых бактерий*. Для получения растительного сока в разные фазы развития растений брались свежие корни люцерны и растирались в стерильной ступке в разбавлении с водопроводной водой 1 : 5 и 1 : 10. Полученный таким путем сок разливался в пробирки по 7 мл и стерилизовался в аппарате Коха периодическим нагревом. После стерилизации среды засевались 10 штаммами клубеньковых бактерий люцерны, выделенных в разные фазы развития и в разные годы жизни растений. После посева ежедневно велись наблюдения над интенсивностью развития клубеньковых бактерий, что обозначалось пятибалльной системой оценки. В таблице 1 и на рис. 1 приводятся данные только минимального и максимального роста (3, 6 и 9 дня).

Из данных таблицы явствует, что на указанной среде все 10 испыту-

* А. П. Петросян, А. Г. Навасардян—Влияние фаз развития и возраста бобовых растений на активность клубеньковых бактерий (сооб. 1-ое). „Известия АН АрмССР" (биол. и сельхоз. науки), т. IX, № 11, 1956 г.

мых штамма, независимо от своего происхождения, дали одинаково интенсивный рост. Более ясно выражена особенность влияния растительного сока, полученного в различные фазы развития люцерны на интенсивность роста клубеньковых бактерий. Так, на растительной вытяжке, полученной в фазах кущения и стеблевания растений, клубеньковые бактерии дали слабый и посредственный рост, отмеченный одним или двумя, и в редких случаях, тремя плюсами. На растительной вытяжке, полученной в начале бутонизации и при полной бутонизации растений, рост клубеньковых бактерий на 9-й день посева почти у всех исследуемых штаммов был выражен четырьмя или пятью плюсами. Однако, надо отметить, что в первые дни посева (на 3 и 6 день) рост клубеньковых бак-

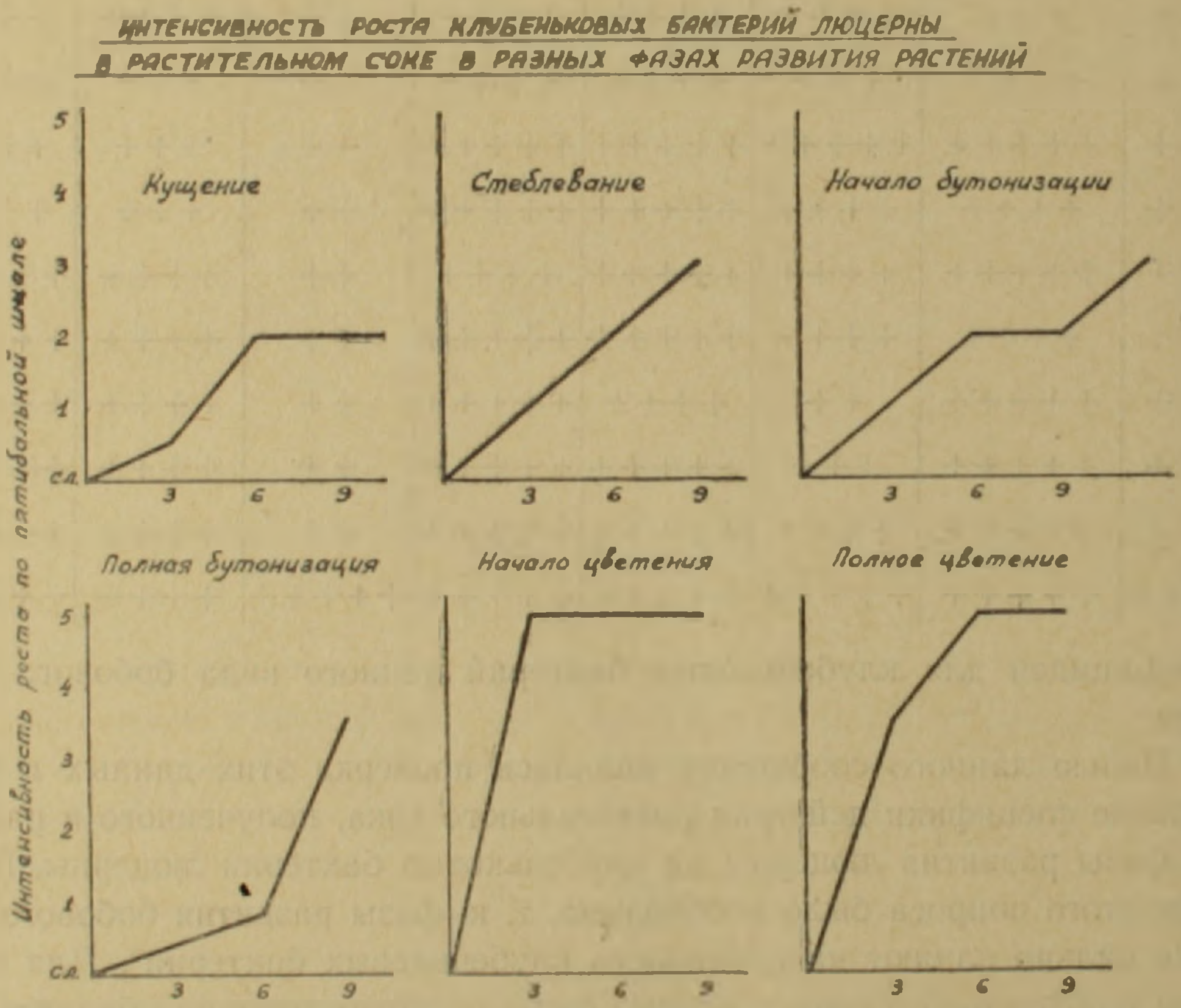


Рис. 1. Интенсивность роста клубеньковых бактерий в стерильном растительном соке, полученном в различные фазы развития люцерны.

терий на растительной вытяжке, полученной в начале бутонизации был сравнительно интенсивнее, чем на растительной вытяжке, полученной при полной бутонизации. Наиболее интенсивный рост клубеньковых бактерий наблюдался на растительной вытяжке, выделенной в начальный период цветения растений. Начиная с 3 дня посева интенсивность роста отмечалась четырьмя или пятью плюсами, что ясно видно из данных таблицы 1. В растительной вытяжке, полученной в период полного цветения люцерны рост клубеньковых бактерий на 3 день посева был слабый, в основном,

отмеченный двумя плюсами. В дальнейшем рост усилился и отмечался четырьмя или пятью плюсами.

Таким образом, выясняется, что на растительных вытяжках, полученных в сроки между началом бутонизации и полным цветением люцерны, клубеньковые бактерии дают более интенсивный рост, особенно в начале цветения, чем на растительных вытяжках, полученных при начальных фазах развития растений (кущение, стеблование).

Как видим, эти данные полностью коррелируются с активностью клубеньковых бактерий, изолированных в различные фазы развития растений. Однако для более полной уверенности в точности данных относительно влияния растительных вытяжек, выделенных по фазам развития растений, нами был поставлен еще один опыт, а именно проверка скорости и интенсивности роста клубеньковых бактерий в продолжение их развития посредством количественного учета определения их титра.

С этой целью в различные фазы развития люцерны, вновь посеянной и второго года посева, были получены растительные вытяжки по описанному выше способу с той лишь разницей, что в этом случае соотношение воды и корней составляло 1 : 5. После фильтрации через бумажный фильтр растительная вытяжка была разделена на две части; часть была разлита в пробирки по 7 куб. см. в каждую и подвергнута стерилизации в аппарате Коха периодическим нагреванием в течение трех дней, а вторая часть — профильтрована через фильтр Зейтца, асептически разлита в стерильные пробирки в указанном количестве. Подобным же образом были приготовлены контрольные пробирки с бобовым экстрактом + 1% сахара. Все приготовленные таким способом пробирки были заражены двумя каплями одинаковой густоты суспензий 2—3-дневной культуры клубеньковых бактерий (выделенных в фазе бутонизации растений), после чего пробирки немедленно помещены в термостат при температуре 25—26°.

В качестве контроля каждый раз в термостат помещалось по одной пробирке с исследуемыми растительными соками различных вариантов, как и с бобовым отваром. Для определения титра посевного материала (при всех опытах) производился посев двумя каплями той же суспензии испытуемых клубеньковых бактерий. Спустя 4, 8, 24, 48 и 96 часов после заражения пробирок клубеньковыми бактериями, в них определялся титр клубеньковых бактерий на пластинках бобового агара. Испытывались 10-тысячное, 100-тысячное, 1-миллионное и 10-миллионное разведения. Из исследуемых жидкостей бралось по 1 куб. см.

В таблицах 2 и 3 и на рис. 2 приводятся результаты этих исследований. Данные таблиц показывают, что растительный сок, подвергнутый горячей стерилизации, является питательной средой, равноценной бобовому отвару, для развития клубеньковых бактерий. Между тем в растительном соке, профильтрованном через фильтр Зейтца, клубеньковые бактерии растут в несколько раз слабее, чем на указанных средах. Это явление может быть объяснено тем, что при холодной стерилизации некоторая часть питательных веществ не переходит в фильтрат, поэтому фильтрат обедняется питательными веществами, необходимыми для раз-

Рис. 2. Титр клубеньковых бактерий в стерильном растительном соке, полученном в различные фазы развития люцерны.

вития клубеньковых бактерий, или же вследствие горячей стерилизации некоторые недоступные соединения расщепляются и превращаются в более удобоусвояемые для клубеньковых бактерий форм.

Приведенными данными еще раз подтверждается тот факт, что интенсивность роста клубеньковых бактерий в растительных соках, выделенных в различные фазы развития люцерны неодинакова. С развитием растений она постепенно повышается и достигает своего максимума в растительных соках, полученных в период с начала бутонизации до ее конца и начала цветения растений. Так, например, количество клубеньковых бактерий в 1 к. см. исследуемого стерильного (горячая стерилизация) растительного сока второго года посева в начальной фазе развития равнялось 670 млн., в начальный период бутонизации 1356 млн., в период полной бутонизации и начала цветения 1206 млн. Количество бактерий в фазе полного цветения заметно снизилось и составило 670 млн. (табл. 3). Как уже было сказано выше, количество клубеньковых бактерий в растительном соке, подвергнутом холодной стерилизации, было несравненно меньше, 350—370 млн. в 1 к. см. растительного сока. Однако направление кривых в обоих случаях почти одинаковое (рис. 2).

Другим примечательным явлением в этих данных (табл. 2, 3) считаем то, что в растительном соке, выделенном из растений люцерны второго года, с самого начала их бутонизации до начала цветения клубеньковые бактерии развиваются интенсивнее, чем в растительном соке, выделенном в те же фазы из растений первого года посева. Это, вероятно, объясняется тем, что растения второго года развиты более мощно и пышно и жизненные процессы у них протекают интенсивнее, следовательно, растительный сок, выделенный из таких растений, также является более благоприятной средой для развития клубеньковых бактерий.

Таблица 2

Влияние стерильного растительного сока, выделенного в различные фазы развития люцерны первого года посева, на интенсивность развития клубеньковых бактерий (по их титру)

(Приведенные цифры показывают количество выросших в 1 *к с и* исследуемой жидкости клеток в миллионах)

Сроки анализов по фазам развития растений	Бобовый экстракт					Растительный сок после термической стерилизации					Растительный сок после холодной стерилизации				
	Через сколько часов после заражения среды определялся титр клубеньковых бактерий														
	4	8	21	48	96	4	8	24	48	96	4	8	24	48	96
Длина ростка 5—6 см. 24/4	25	22	39	469	892	4	70	152	407	634	17	55	110	120	93
Кущение 9/5	76	82	199	464	1044	122	38	268	549	786	16	14	10	100	100
Стеблевание 18/5	12	32	254	118	942	11	26	400	502	724	95	13	17	16	18
Начало бутонизации 23/5	43	112	238	398	698	58	56	—	650	846	15	65	160	260	434
Полная бутонизация 1/6	31	88	299	99	990	30	100	610	642	985	37	115	90	133	171
Полное цветение 11/6	31	172	261	374	830	36	108	335	718	697	31	63	133	89	151
В день сбора урожая 17/6	31	172	281	374	830	22	38	85	497	456	46	61	194	82	101

Таблица 3

Влияние стерильного растительного сока, выделенного в различные фазы развития люцерны 2-го года, на интенсивность развития клубеньковых бактерий по их титру

(Приведенные цифры показывают количество клеток, выросших в 1 *к см* исследуемой жидкости в миллионах)

Сроки анализов по фазам развития растений	Бобовый экстракт					Растительный сок после горячей стерилизации					Растительный сок после холодной стерилизации				
	Через сколько часов после заражения среды определялся титр клубеньковых бактерий														
	4	8	24	48	96	4	8	24	48	96	4	8	24	48	96
Длина растен. 12 см 7/4	—	148	169	312	928	—	325	252	277	6.0	—	—	—	—	—
Стеблевание 19/4	46	107	165	438	850	80	90	230	488	750	40	92	77	55	150
До бутонизации 27/4	28	74	258	836	1074	120	83	249	500	1356	33	114	190	223	350
Начало бутонизации 5/5	63	83	137	680	956	41	44	84	556	1266	13	35	40	201	361
Полная бутонизация, единич. цветение 15/5 .	15	18	51	312	630	27	32	80	560	1206	142	61	78	216	372
Полное цветение 25/5	25	20	32	718	1236	11	56	284	556	670	11	54	99	260	367

Таким образом, данными как о интенсивности развития клубеньковых бактерий (табл. 1), так и их количественного учета подтверждается, что растительный сок люцерны, выделенный в начальный период бутонизации и цветения как после холодной, так и после термической стерилизации, является более благоприятной средой для развития клубеньковых бактерий, чем растительный сок, полученный в другие фазы развития растений. Это явление само собой разумеющееся, так как в эту фазу развития физиологические процессы у растения имеют более интенсивный ход, весь растительный организм в целом мобилизуется для обеспечения процессов бутонизации и цветения.

В фазы бутонизации и цветения бобовых растений, растительный сок имеет более благоприятное влияние на развитие клубеньковых бактерий, а корневые выделения в эти фазы более благоприятны для развития ризосферных микроорганизмов, о чем свидетельствуют данные М. И. Федорова и В. Ф. Непомилуева [4]. Однако какие именно физиологические и биохимические изменения претерпевает растительный сок в этот период своего развития, остается пока неизвестным.

Параллельно с изложенными выше исследованиями учитывалось количество клубеньковых бактерий в свежих клубеньках люцерны по различным фазам ее развития, пластинках бобового агара. Одновременно определялась актуальная реакция сока клубеньков потенциометром.

Клубеньки к опыту подготовлялись нижеописанным способом: после тщательного промывания водопроводной и стерильной водой они просушивались стерильной фильтровальной бумагой, затем на аналитических весах взвешивалась навеска в 0,1 г, которая протравливалась сулемой и спиртом, после чего растиралась в стерильной ступке с 2 к. см стерильной воды, асептически переносилась в стерильную пробирку и заливалась 8 к. см стерильной воды. Таким образом в первой пробирке получено 1/100 разведение, затем продолжалось дальнейшее разведение и производился посев из 100 тыс., 1, 10, 50 и 10 млн. разведений. Полученные данные приведены в таблице 4. По данным таблиц 2 и 3 титр клубеньковых бактерий в клубеньках заметно меняется вместе с фазами развития растений и достигает своего максимума в фазе их полного цветения.

По той же закономерности увеличивается и значение pH сока клубеньков, которое от первоначального pH-6 доходит до pH-6,4 (табл. 4).

Из проведенных исследований выясняется, что растительный сок люцерны вообще является благоприятной средой для развития своих же клубеньковых бактерий, но он наиболее благоприятен в фазе полной бутонизации и цветения растений.

Указанное подтвердилось интенсивностью развития клубеньковых бактерий как в стерильном (термическая и холодная стерилизация) растительном соке, так и в свежих клубеньках.

Различное действие растительного сока на развитие клубеньковых бактерий, по-видимому, объясняется его биохимическими и физиологическими особенностями, которые, разумеется, не тождественны в различные фазы развития растений.

Таблица 4
Количество клубеньковых бактерий в 0,1 г свежих клубеньков в миллионах по разным фазам развития растений

Дата	Фаза развития растений	Рн	Количество клубеньковых бактерий в миллионах
23.IV	Всходы 5—6 см	—	210
9.V	Фаза кущения	6,0	190
18.V	Стеблевание	6,0	290
1.VI	Бутонизация	6,3	330
11.VI	Полное цветение	6,4	870

Растительный сок, выделенный в период бутонизации и цветения бобового растения, не только благотворно влияет на развитие клубеньковых бактерий своего симбионта, но и одновременно является более бактерицидным по отношению к клубеньковым бактериям других видов бобовых растений, что доказывается работой М. Х. Чайлахяна и А. А. Меграбян [6].

Сектор микробиологии
Академии наук Армянской ССР

Поступило 28 IX 1956

Ա. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ԱՌՎՈՒՅՏԻ ԲՈՒՍԱՀՅՈՒԹԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՈՒՅՆ ԲՈՒՅՍԻ ՊԱԼԱՐԱԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԵՎ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Այս հարցի ուսումնասիրման կապակցությամբ արված մեր առաջին հաղորդման տվյալներով ապացուցված է, որ պալարաբակտերիաների ակտիվությունը սերտ կապ ունի թիթեռնածաղկավոր բույսերի զարգացման փուլերի հետ։ Ընդ որում պալարաբակտերիաները առավել էֆեկտավոր են լինում, երբ մեկուսացվում են բույսերի կոկոնակալման և ծաղկման շրջանում։ Աշխատության ներկա բաժնի նպատակն է եղել պարզել, թե թիթեռնածաղկավոր բույսերի զարգացման տարբեր փուլերում ինչ փոփոխության է ենթարկվում բուսահյութը՝ որպես պալարաբակտերիաների հիմնական սննդամիջավայր։*

Այդ նպատակի համար առվույտի առաջին և երկրորդ տարվա ցանքերից, բույսերի զարգացման տարբեր փուլերում, վերցվել են թարմ արմատներ և նրանցից պատրաստվել բուսահյութ, արմատները տրորելով և վրան 1:5 հարաբերությամբ ջուր ավելացնելով։ Ստացված բուսահյութը ֆիլտրի թղթով ֆիլտրելուց հետո բաժանվել է երկու մասի՝ մի մասը լցվել է փորձանոթները (7 խ. սմ) և ստերիլիզացիայի ենթարկվել Կոխի ապարատում տաք ախտահանմամբ, իսկ մյուս մասը ֆիլտրվել է Զեյցի ֆիլտրով, նույնպես լցվել փորձանոթները ասեպտիկ ձևով։ Այնուհետև բոլոր փորձանոթները վարակվել են փորձարկվող պալարաբակտերիաների թարմ կուլտուրայի հավասար քանակով և դրվել տերմոստատի մեջ

* «Տեղեկագիր Հայկական ՍՍՌ ԳԱ» (բիոլ. և գյուղ. գիտ.), հատ. IX, № 11, 1956։

25—26°-ի պայմաններում։ Փորձանոթները պալարաբակտերիաներով վարակելուց 4, 8, 24, 48 և 96 ժամ հետո, նրանցից վերցվել է 1-ական խմ հեղուկ և որոշվել նրանց մեջ պալարաբակտերիաների տիտրը Պետրիի թասերում, աստիճանական նոսրացման եղանակով լոբի ագարի միջավայրում։ Որպես կոնտրոլ, պալարաբակտերիաների տիտրը որոշվել է և լոբաջրի մեջ, նույն պայմաններում։

Ստացված արդյունքներից պարզվել է, որ պալարաբակտերիաները ամենից ինտենսիվ աճ և բարձր տիտր տվել են առվույտի կոկոնակալման սկզբից մինչև ծաղկման սկիզբը ընկած ժամանակամիջոցում ստացված բուսահյութում։ Օրինակ՝ առվույտի զարգացման սկզբնական շրջանում ստացված բուսահյութի 1 խ սմ-ի մեջ հաշվվել է 670 մլն բջիջ, կոկոնակալման սկզբում՝ 1356 մլն, լրիվ կոկոնակալման և ծաղկման սկզբում՝ 1206 մլն լրիվ ծաղկման և պտղակալման սկզբում՝ 670 մլն (աղյուսակներ 1, 2 և 3 և կորագծեր 1, 2)։

Այսպիսով, պարզվում է, որ պալարաբակտերիաները առավել ակտիվ են լինում թիթեռնածաղկավոր բույսերի զարգացման այն փուլերում, երբ նրանց բուսահյութը նույնպես առավել նպաստավոր սննդամիջավայր է պալարաբակտերիաների զարգացման և բազմացման համար։ Բայց այն հարցը, թե բուսահյութը բույսերի զարգացման տարբեր փուլերում ինչ կոնկրետ բիոքիմիական և ֆիզիոլոգիական փոփոխություններ է կրում, դեռևս պարզ չէ։ Այդ հարցին պետք է անդրադառնալ առանձին ուսումնասիրությամբ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Березова Е. Ф. и Ремпе Е. Х. Бактериостатические вещества как фактор регулирования микрофлоры в корневой системе растений. Труды ин-та сельхоз. микробиологии, том 13, стр. 87, 1953.
2. Красильников Н. А. и Кореняко А. И. Бактерицидность растительного сока, Рефераты научно-исследоват. работ за 1945 г. Отделение биолог. наук АН СССР, стр. 246, 1945.
3. Токин Б. П. Фитонциды. Изд. Академии медицинских наук СССР, 1951.
4. Федоров М. И. и Непомилуев В. Ф. Основные формы ризосферных бактерий клевера и их количественное содержание в ризосфере по фазам развития растений и годам его жизни, Микробиология, том 23, вып. 4, стр. 431, 1954.
5. Чайлахян М. Х., Меграбян А. А. и Карапетян Н. А. Избирательная бактерицидность корней как фактор взаимоотношения бобовых растений и клубеньковых бактерий. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), VIII, 3, стр. 61, 1955.
6. Чайлахян М. Х. и Меграбян А. А. Об избирательной бактерицидности тканей корней бобовых растений по отношению к клубеньковым бактериям. Доклады АН АрмССР, том XX, 3, стр. 99, 1955.
7. Nicol H. and Thornton H. G. Composition between related strains of nodule bacteria and its influence on infection of the legumenosis. Proc. Roy. Soc. (London), V, 130, p. 32, 1940.
8. Nielsen N. Der gehalt von pflanzen und erdböden an wuchsstoffen die das wachstum von B. radicicola fördern. Compt. Rend. lab. Carlsberg, 1944.
9. Thorne D. W. and Brown P. K. The growth and respiration of some soil bacteria in juices of Leguminosus and non Leguminosus plants. Journ. bact., V, 34, No. 6, p. 567, 1937.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

О. Н. ОГАНЕСЯН

ДЕЙСТВИЕ АДРЕНАЛИНА И ПИЛОКАРПИНА НА МОТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ПИЩЕВОДА

В клинических наблюдениях, проведенных на людях с функциональными расстройствами пищевода, нами был применен адреналин, при чем полученные результаты шли вразрез с существующими литературными данными: адреналин, вместо снижения тонуса гладкой мускулатуры давал обратную реакцию, т. е. повышение. Существующее в литературе положение о расслабляющем влиянии адреналина на тонус гладкой мускулатуры пищевода, не удалось подтвердить данными наших наблюдений. Накопившиеся у нас многочисленные факты, противоречащие этой установке, заставили нас заняться более углубленным изучением данного вопроса.

Литературные данные, освещающие сущность разбираемого вопроса, большей частью носят противоречивый характер. Так, например, адреналин может повести не к развитию общепризнанного эффекта — расслаблению гладкой мускулатуры, а к повышению тонуса пищевода, находящегося в состоянии атонии.

Р. В. Дотн [4], раздражая языкоглоточный нерв у эзофаготомированной собаки, получал торможение перистальтики пищевода. Ф. Уилд по Као Юангу [3] пришел к заключению о том, что сокращения глотки, никоим образом не связанные с перистальтикой пищевода, вызывают лишь раздражение слизистой оболочки его. А. Моссо [2] механизм перистальтики пищевода связывает с центральной нервной системой.

С. Мельцер [3], исходя из результатов опытов на эзофаготомированных собаках считает, что перистальтика пищевода имеет в своей основе центральное происхождение. Он подразделяет перистальтические движения на две части — первичную и вторичную перистальтику. Первичная перистальтика начинается совместно с актом глотания в глотке вплоть до входа в пищевод. Вторичная же перистальтика начинается ниже шейной части пищевода, совершенно не связана с актом глотания и возникает в пищеводе рефлекторным путем.

К. Юанг [3] отмечает, что у людей также имеет место вторичная перистальтика, начинающаяся в той части пищевода, которая граничит с дугой аорты. По данным того же автора, у людей вторичной перистальтики в шейной области не имеется. После получения перистальтики пищевода в грудной его части автор вводил эзофаготомированной собаке морфий, после чего отмечалось прекращение перистальтики. В эксперименте было также показано, что во время акта глотания в шейной части пищево-

да рефлекторным путем возникает первичная и вторичная перистальтика, обусловленная проведением рефлекса через веточку (нижний гортанный нерв) блуждающего нерва. У животных с двусторонней ваготомией в шейной области, перистальтические движения пищевода отсутствуют как в нижнем отделе шейной части, так и в грудном фрагменте, в то время как у того же животного перистальтика пищевода выше уровня ваготомии сохраняется, благодаря проведению нервных импульсов через глоточно-пищеводный нерв.

Цель настоящей работы заключается в том, чтобы выяснить характер действия различных доз адреналина на моторную функцию пищевода.

Методика исследований. Запись моторики пищевода у собак производилась по методу В. Я. Данилевского. При помощи эзофагографии производилась запись кривых, отражающих моторику грудных и брюшных отделов пищевода. Опыты ставились на собаках, приблизительно одного возраста, веса и пола. Животные получали общий пищевой рацион. Моторика пищевода изучалась на фоне голодания, через 18 часов после кормления. Длина пищевода у животных определялась рентгеноскопически, путем введения в пищевод резиновой трубки с укрепленным на ее конце резиновым баллончиком, наполненным раствором бария. Баллончик задвигался до кардиального отрезка пищевода и при помощи сантиметровых делений резиновой трубки определялась длина пищевода. Для проведения эзофагографических исследований также бралась резиновая трубка с укрепленным на ее конце нежным резиновым баллончиком. На трубке были помечены отрезки длиною в 5 см. с тем, чтобы иметь возможность определить местонахождение баллончика в пищеводе. Резиновая трубка посредством стеклянного тройника соединялась с водяным манометром, при помощи которого определялось давление воздуха в резиновом баллончике, находящемся в различных фрагментах пищевода.

Эзофагография производилась на фоне воздействия, 2% раствором солянокислого морфия. Учитывая особенности влияния этого препарата на перистальтику пищевода (К. Юанг), мы не только вводили малые дозы морфия (0,1 мл на кг веса), но и регистрировали запись пищевода, спустя три часа после подкожной инъекции препарата, т. е. тогда, когда действие его уже успевало пройти. Запись грудной и брюшной частей пищевода производилась каждая по 30 минут. Чтобы отличить пассивные движения пищевода от его собственных движений, одновременно производилась и запись дыхания.

Эзофагографическая картина выражалась двояко: восходящей кривой, отображающей момент сокращения мышц пищевода, и кривой нисходящей, соответствующей расслаблению стенок пищевода.

Всего нами на 10 собаках было получено 70 эзофагограмм. На 18-ти из них была отражена типичная картина нормально функционирующего пищевода (контрольные эзофагограммы, см. рис. 1 и 2).

Нижняя запись эзофагограммы 1 иллюстрирует перистальтические и пассивные (дыхательные) движения пищевода, выражающиеся корот-

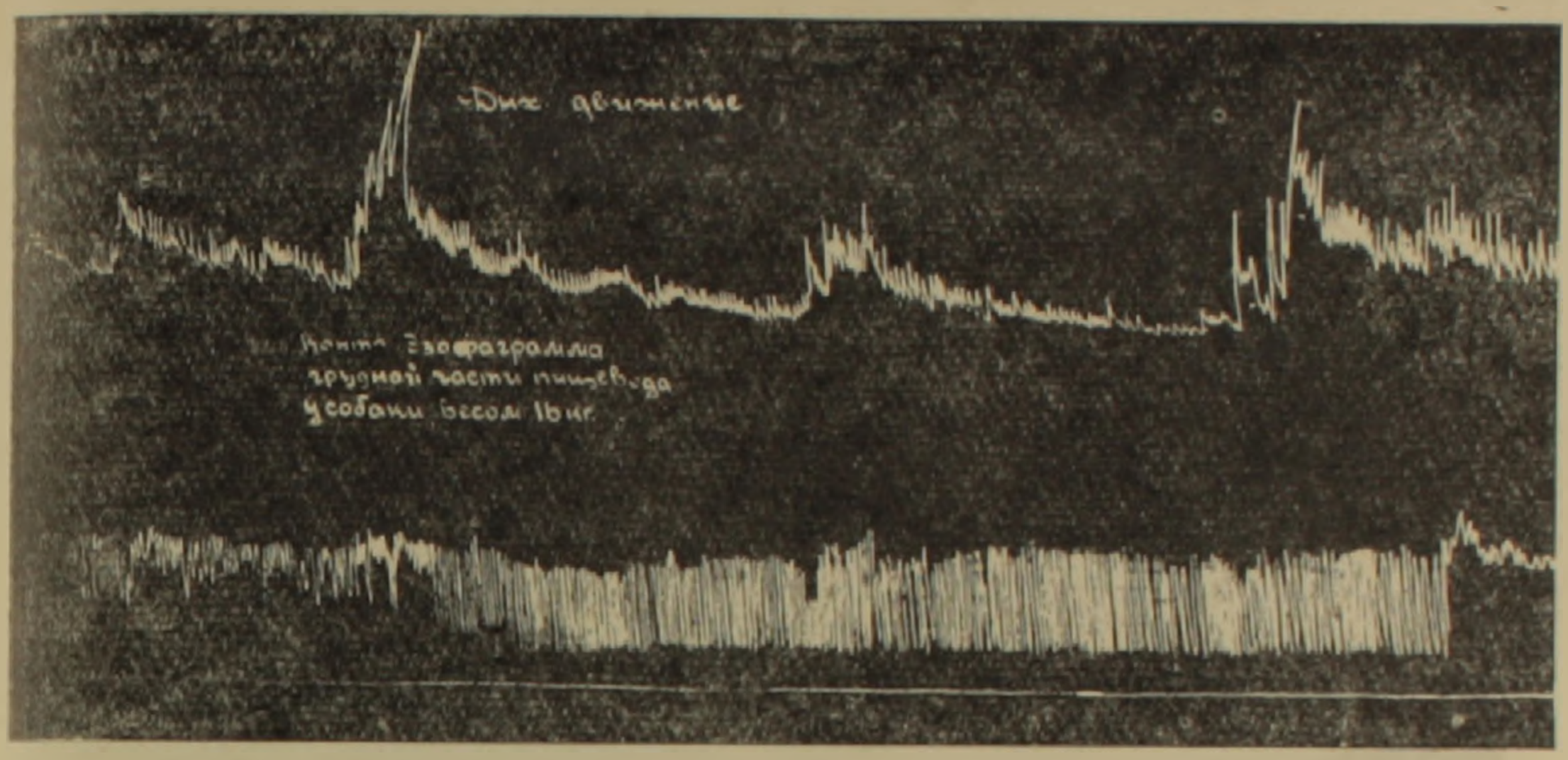


Рис. 1.

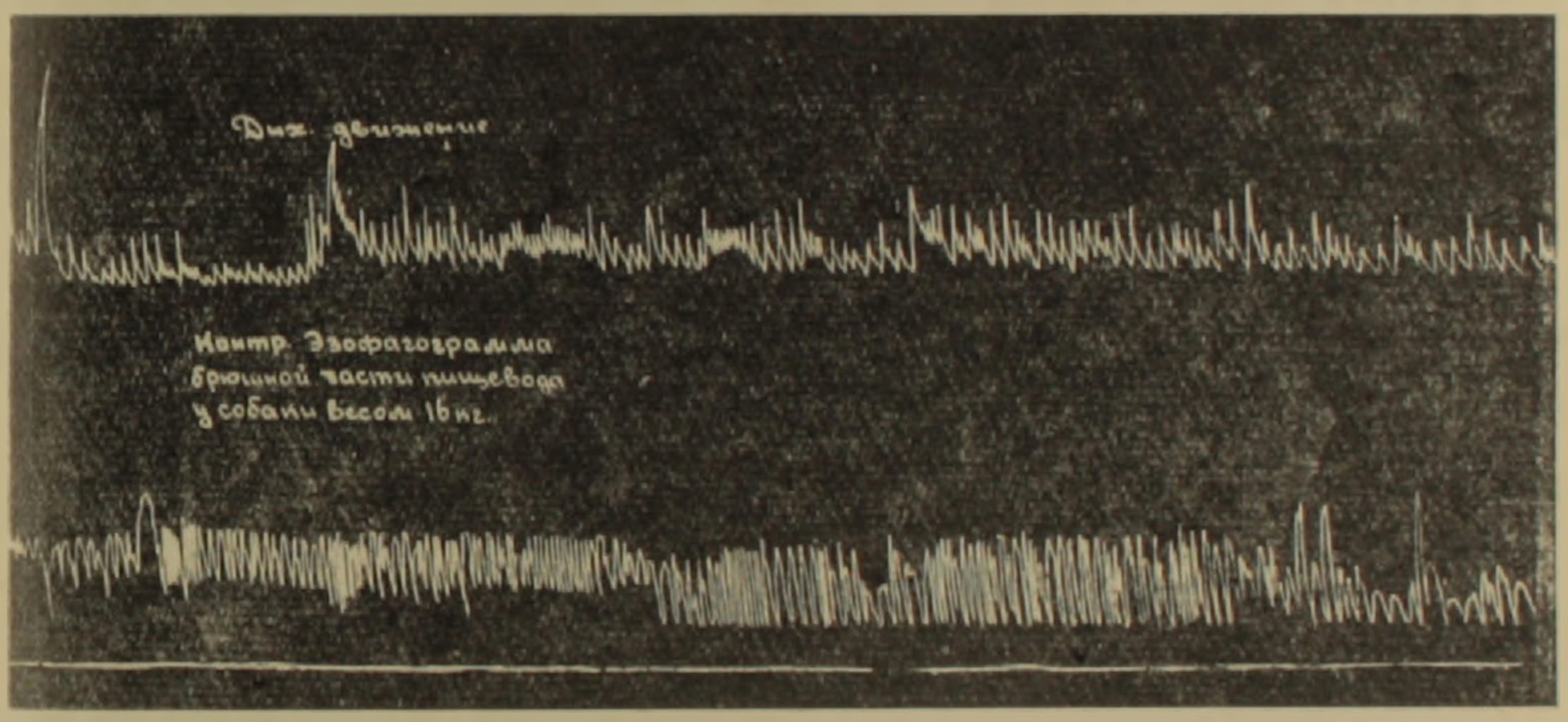


Рис. 2.

кими кривыми, а также сокращения и расслабления мускулатуры пищевода. Верхняя запись отображает дыхательные движения.

Нижняя запись эзофагограммы 2 отражает движения брюшного отдела пищевода. В отличие от эзофагограммы 1, здесь мы видим более слабые сокращения мышц пищевода; как перистальтические, так и дыхательные движения пищевода контурируются с одинаковой силой. Верхняя запись показывает характер дыхательных движений.

На 16 эзофагограммах отражена запись движений пищевода на фоне дачи собаке раствора адреналина 1 : 1000, из расчета 0,01 мл на кг. веса животного (эзофаг. 3).

Нижняя запись эзофагограммы 3 отображает работу мышц грудной части пищевода в условиях подкожного введения вышеуказанной дозы адреналина. Запись произведена через 10 минут после инъекции препарата. На этой эзофагограмме отчетливо иллюстрировано расслабление дыхательных движений и снижение мышечного тонуса пищевода, наступающие в результате введения собаке адреналина (эзофаг. 4).

Нижняя запись эзофагограммы 4 отображает работу мышц брюшной части пищевода на фоне подкожного введения собаке 0,01 мл адреналина на кг веса. Запись произведена через 10 минут после инъекции. Здесь также отмечается хаотически выраженное ослабление работы мышечного слоя пищевода и снижение интенсивности дыхательных движений.

На 18 эзофагограммах воспроизведена запись движений пищевода у собаки, в условиях подкожного введения животному раствора адреналина 1 : 1000, из расчета 0,05 мл на кг веса.

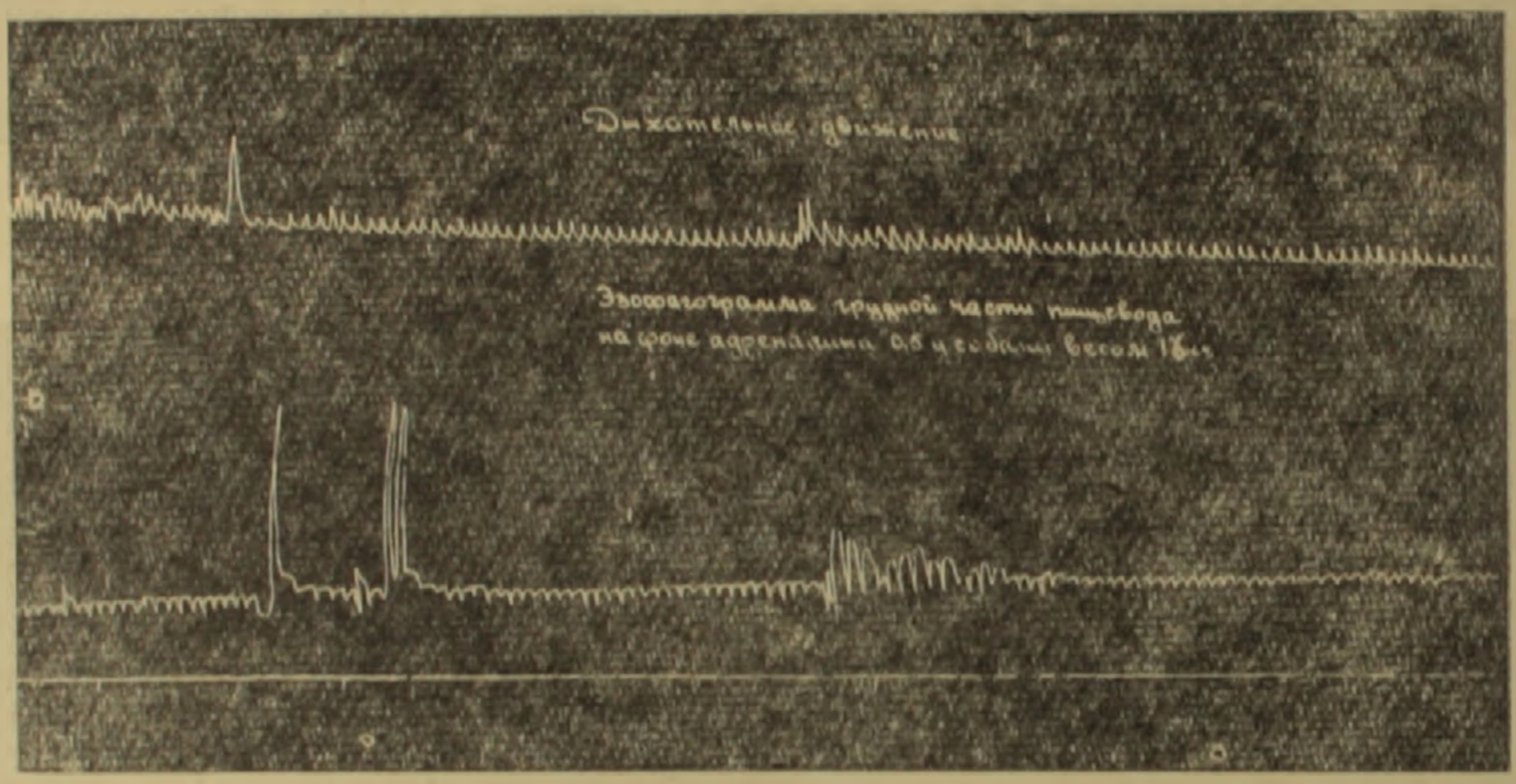


Рис. 3.

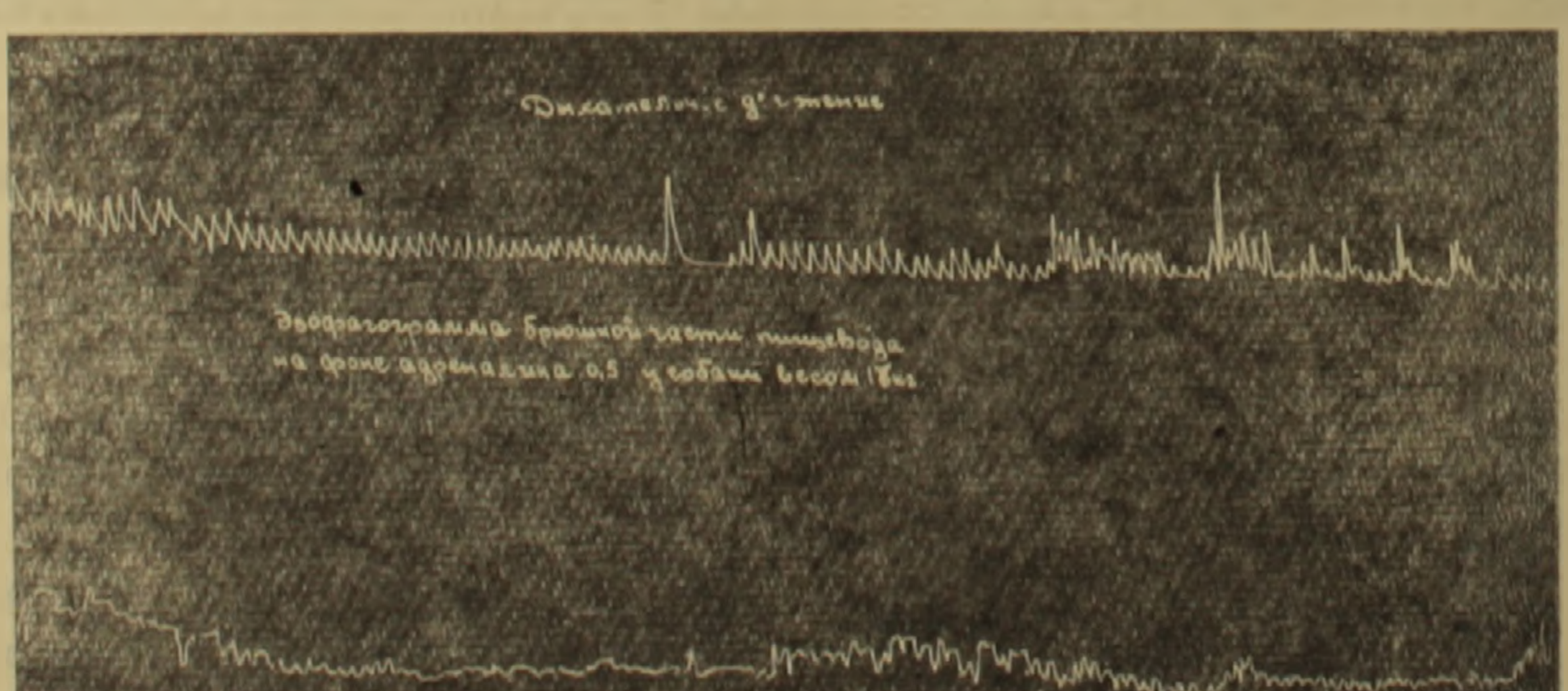


Рис. 4.

На эзофагограмме 5 отображены работа мышц грудной части пищевода и дыхание у собаки на фоне дачи повышенных доз адреналина. Запись произведена через 10 минут после инъекции препарата. Нижняя за-

пись показывает резкое повышение тонуса мускулатуры грудной части пищевода. Наблюдается также некоторая хаотичность дыхательных движений (эзофаг. 5 и 6).

Эзофагограмма 6 отображает работу мышц брюшной части пищевода и дыхание у собаки, в условиях введения раствора адреналина 1 : 1000, из расчета 0,05 мл препарата на кг веса. Запись произведена через 40 минут после инъекции. Здесь также отмечается некоторое повышение тону-

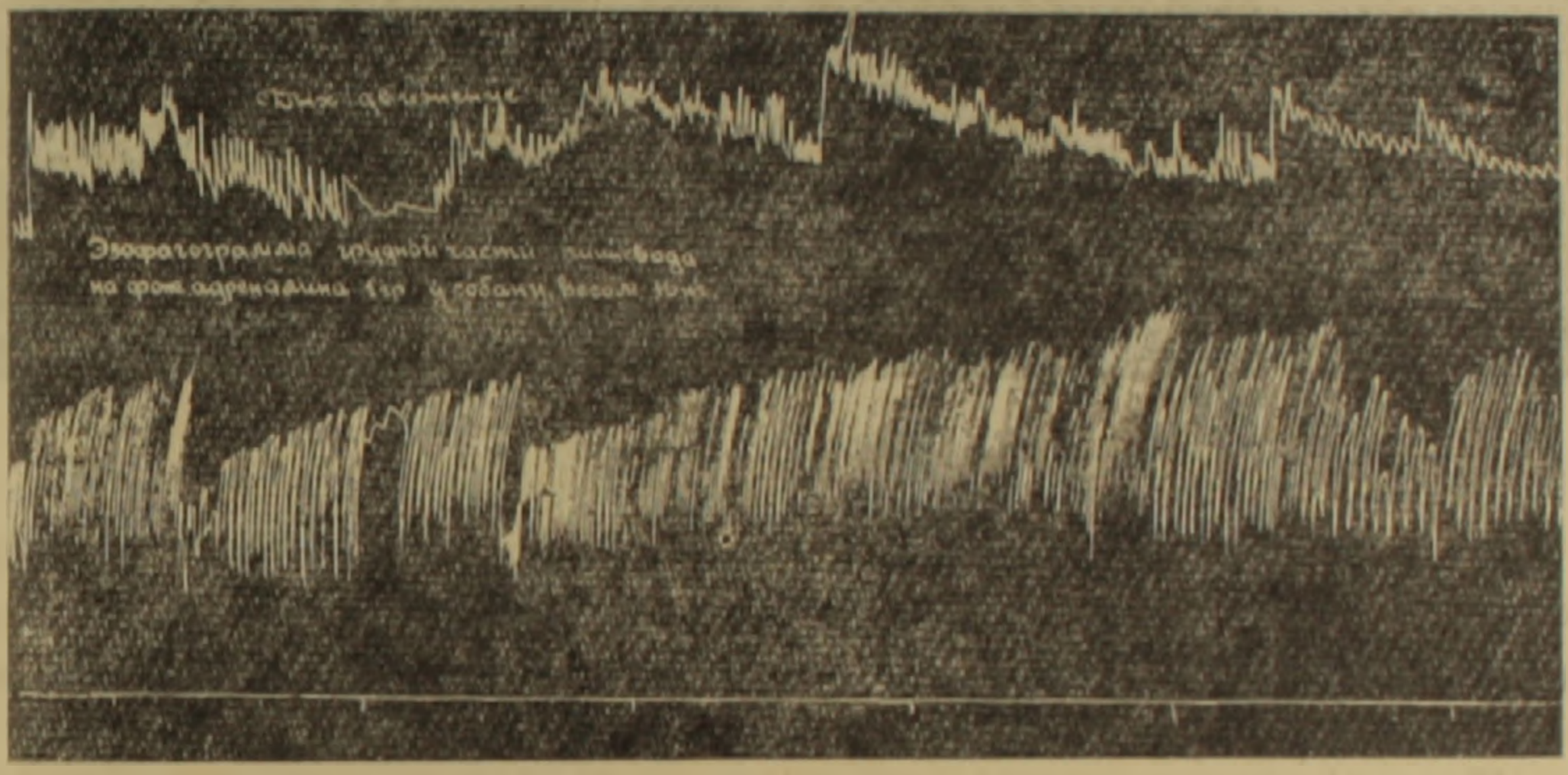


Рис. 5.

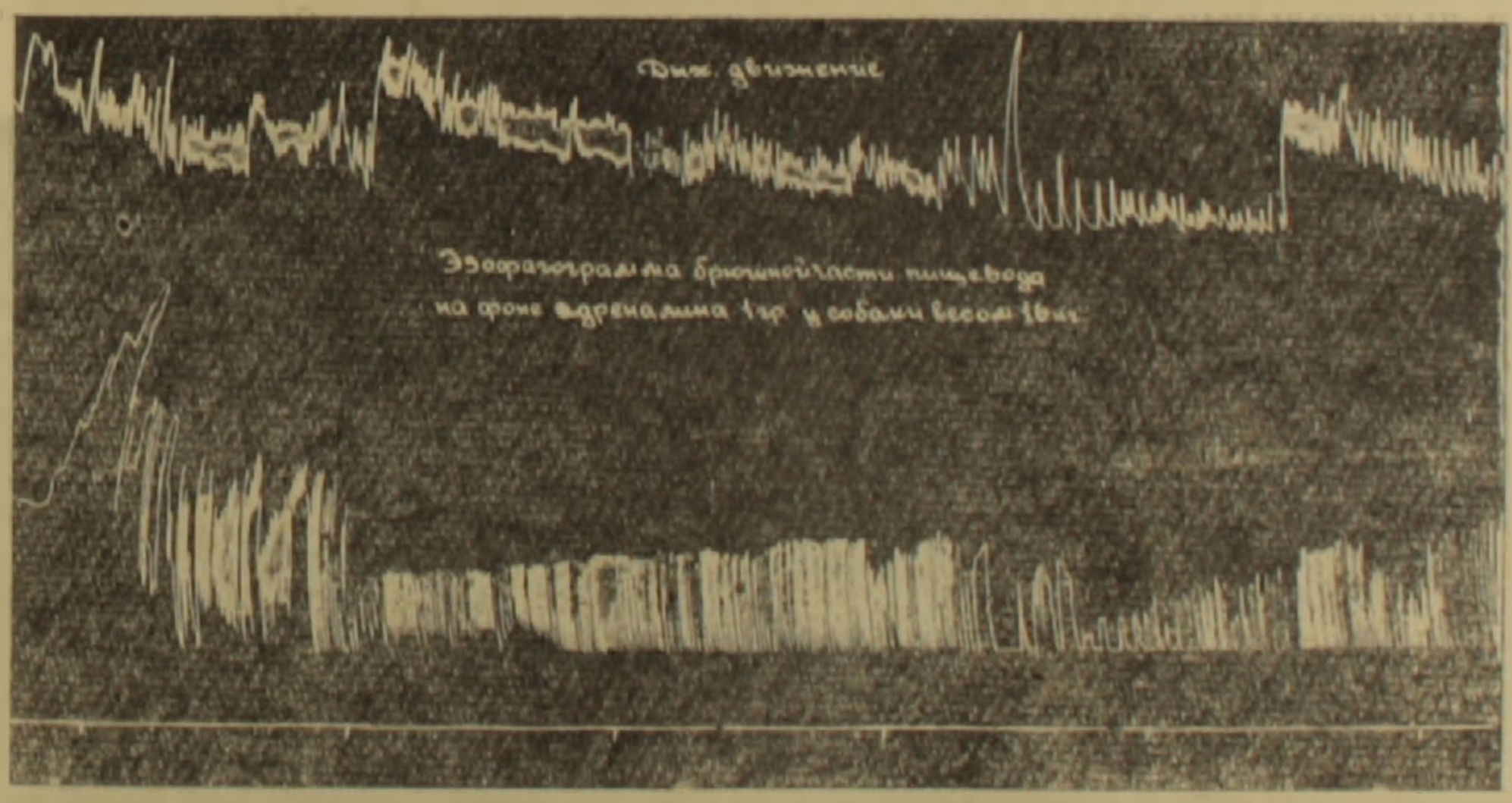


Рис. 6.

са мышц брюшной части пищевода и усиление дыхательных движений, однако менее резко выраженное, чем в грудной части.

Как было указано выше, нами были проведены также наблюдения на собаках, подвергшихся воздействию пилокарпина. В этих условиях изучался характер влияния этого препарата на моторную функцию пищевода. После производства контрольной записи было получено 18 эзо-

фатограмм, на фоне дачи животному пилокарпина. Опыты проводились в одних и тех же условиях (эзофаг. 7).

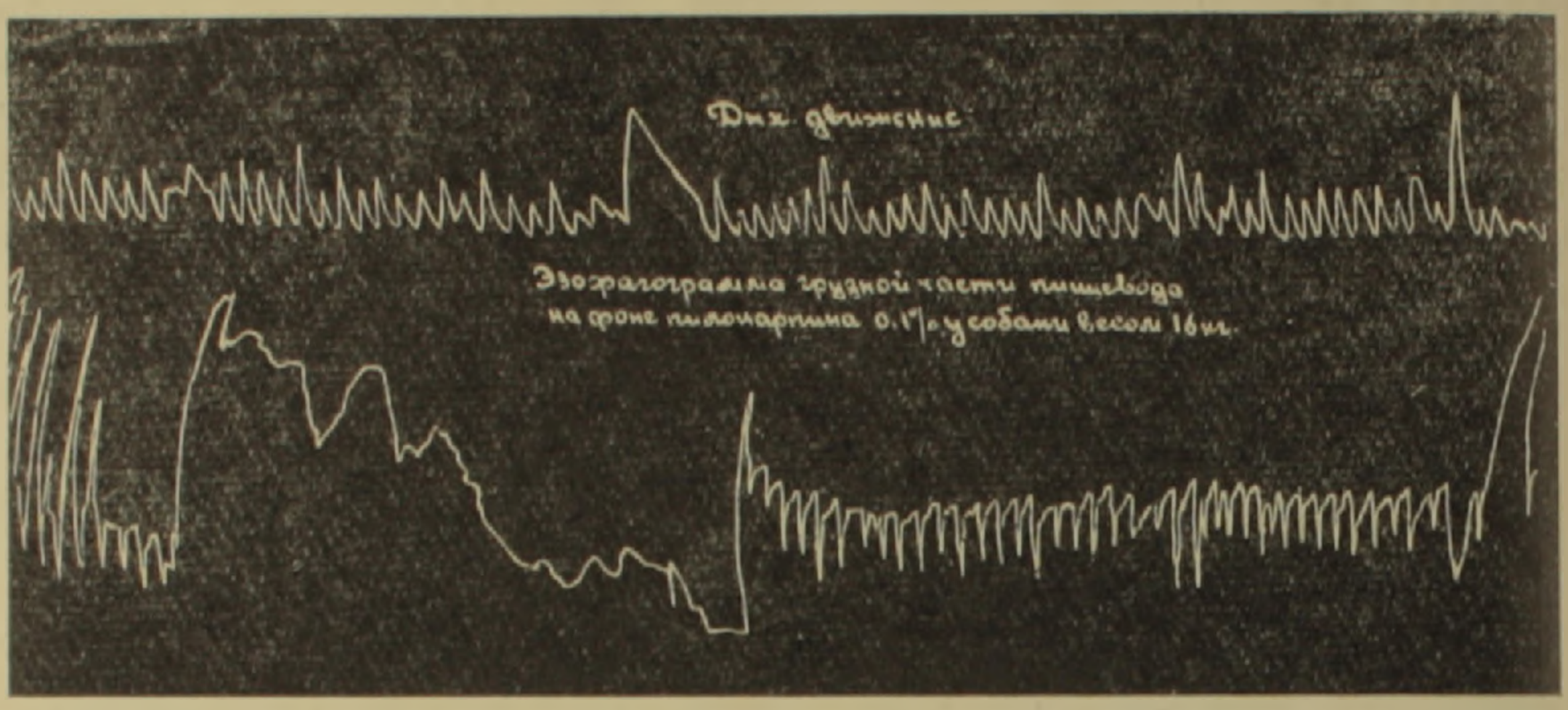


Рис. 7.

На эзофагограмме 7 отображены — работа мышц грудной части пищевода и дыхание у собаки, в условиях дачи 0,1% раствора пилокарпина из расчета 0,001 мл препарата на кг веса животного. Запись произведена через 15 минут после инъекции.

В начальном периоде отмечается резко выраженное спазматическое состояние мышечного слоя пищевода, сменяющееся в дальнейшем равномерными сокращениями и расслаблениями этого органа. Особых сдвигов в дыхательных движениях не наблюдается (эзофаг. 8).

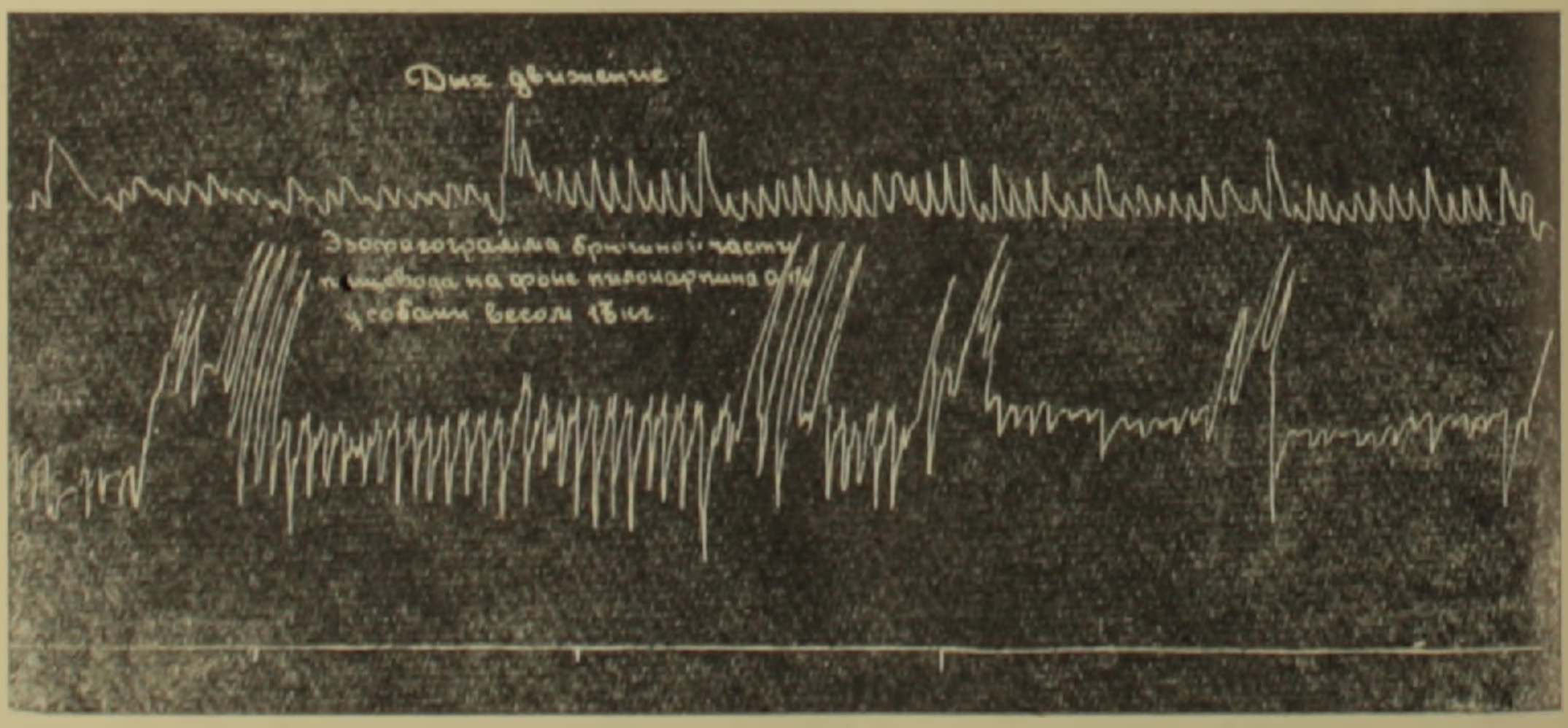


Рис. 8.

Эзофагограмма 8 отображает работу мышц брюшной части пищевода и дыхательные движения у собаки, на фоне воздействия 0,1% раствора пилокарпина (0,001 мл на кг веса). Запись произведена через 40 минут после инъекции. Эзофагограмма показывает резкое повышение тонуса и выраженное спастическое состояние пищевода. Дыхательные движения не изменены.

Обсуждение результатов. Анализ данных первой серии экспериментов показывает, что подкожное введение малых доз адреналина (0,01 мл на кг веса) приводит к расслаблению тонуса мускулатуры пищевода, что на эзофагограммах 3 и 4, воспроизведенных через 10—40 минут после инъекции препарата, отражается укорочением кривых, по сравнению с контрольной записью моторики грудных и брюшных отделов пищевода.

Данные второй серии опытов показывают, что при подкожном введении собаке раствора адреналина 1 : 1000 в повышенной дозировке (0,05 мл на кг веса), через 10—40 минут после введения препарата, наблюдается повышение мышечного тонуса, по сравнению с контрольной записью пищевода. Говоря иначе, на эзофагограммах 5, 6 имеет место удлинение кривых, по сравнению с контрольной записью. Это обстоятельство гармонирует с имеющимися на этот счет литературными данными, согласно которым различные дозы адреналина могут обусловить не только расслабление гладкой мускулатуры, но и дать обратную реакцию, т. е. повышение ее тонуса. Через 15 минут после подкожного введения 0,1% раствора пилокарпина, в количестве 0,001 мл на кг веса, происходит изменение эзофагографической картины, выражающееся, как и следовало ожидать, в появлении активной деятельности мышечного тонуса пищевода.

Выводы

1. Подкожное введение собаке раствора адреналина в разведении 1 : 1000 (0,01 мл на кг веса), через 10 минут после инъекции, приводит к снижению тонуса мускулатуры в грудном, а через 40 минут, в брюшном отделах пищевода.

2. Аналогичное введение адреналина в количестве 0,05 мл на кг веса собаки, через 10 минут после инъекции, обусловливает резкое повышение тонуса мускулатуры в грудном, а через 40 минут — в брюшном отделах пищевода.

3. Подкожное введение собаке 0,1% раствора пилокарпина (0,001 мл на кг веса), через 15 минут после инъекции, вызывает повышение тонуса мускулатуры в грудном, а через 45 минут — в брюшном отделах пищевода.

4. Большая выраженность тонуса мышц грудного отдела пищевода, по сравнению с брюшным фрагментом его, обусловлена особенностями анатомического строения этого органа.

5. В контрольной записи дыхательные движения в грудном отделе пищевода выражены сильнее, чем в его брюшной части.

Кафедра ЛОР
Ереванского медицинского института

Поступило 28 I 1957 г.

Հ. Ն. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԱԴՐԵՆԱԼԻՆԻ ԵՎ ՊԻԼՈԿԱՐՊԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՐԿՈՐԻ ՄՈՏՈՐ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ՎՐԱ

Ամփոփում

Աշխատության մեջ նպատակ է դրված պարզել ադրենալինի տարբեր դոզաների և պիլոկարպինի ազդեցությունը շների որկորի մոտոր ֆունկցիայի վրա։

Հետազոտման համար օգտագործվել է Վ. Յա. Դանիլևսկու կողմից առաջարկված մեթոդիկան, որի էությունը հետևյալն է. վերցվում է ռետինե խողովակ, որի մի ծայրին ամրացված է նուրբ ռետինե պարկիկ, իսկ մյուս ծայրը միացվում է ապակյա եռաբաշխիկի ճյուղերից մեկին։ Մի այլ ռետինե խողովակի միջոցով եռաբաշխիկի երկրորդ ճյուղը միացվում է Մարեի կապսուլայի հետ, իսկ երրորդ ճյուղը, դարձյալ ռետինե խողովակի միջոցով, միացվում է ջրային մանոմետրի հետ՝ որկորում բարոմետրիկ ճնշումը որոշելու համար։ Պարկիկի ծայրին ամրացված ռետինե խողովակը մտցվում է շան որկորի մեջ և ցանկացած տարածության վրա գրի են առնվում որկորի պատի մկանների կծկման և թուլացման աշխատանքները, ինչպես և նրա պերիստալտիկ շարժումները։ Որկորի պասսիվ շարժումները նրա սեփական շարժումներից տարբերելու համար, միաժամանակ կատարվել է նույն կենդանու շնչառության գրանցումը։

Ելնելով որկորի անատոմիական կառուցվածքից, մենք էզոֆագոգրաֆիայի ենք ենթարկել նրա կրծքային և որովայնային հատվածները։

Էզոֆագոգրամաներ ստացվել են շների ենթամաշկի մեջ նախապես մորֆինի փոքր դոզաներ ներարկելուց մի քանի ժամ հետո, երբ մորֆինի ազդեցությունը համարյա թե վերացած է եղել։

Ընդամենը 10 շների մոտ ստացվել է շուրջ 70 էզոֆագոգրամա, որոնցից 18-ը արտահայտել են նորմայում տեղի ունեցող՝ որկորի ֆունկցիոնալ աշխատանքը (կոնտրոլ էզոֆագոգրամաներ), 16 էզոֆագոգրամաներ են կատարվել որկորի աշխատանքը ադրենալինիզացիայի ֆոնի վրա, կենդանու 1 կգ քաշին 0,01 մլ (1:1000) դոզայով։

Տասնութ էզոֆագոգրաման է կատարվել դարձյալ ադրենալինիզացիայի ֆոնի վրա, միայն ադրենալինի բարձրացված դոզայով, այսինքն կենդանու 1 կգ քաշին 0,05 մլ. (1:1000) դոզայով։

Տասնութ էզոֆագոգրաման է կատարվել պիլոկարպինիզացիայի ֆոնի վրա՝ կենդանու 1 կգ քաշին 0,001 մլ 0.1% դոզայով։

Առաջին սերիայից ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ շան ենթամաշկի մեջ ադրենալինի փոքր դոզա (1 կգ քաշին 0.01 մլ) ներարկելու դեպքում, 10 րոպե անցնելուց հետո, տեղի է ունենում որկորի մկանների տոնուսի թուլացում, որը էզոֆագոգրամաների վրա, կոնտրոլ գրանցման համեմատությամբ, արտահայտված է կորագծերի կարճացումներով։

Երկրորդ սերիայից ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ ադրենալինի բարձրացրած դոզան շան ենթամաշկի մեջ (1 կգ քաշին 0,05 մլ) ներարկելու ժամանակ, 10 րոպե անցնելուց հետո տեղի է ունենում որկո-

բի մկանների տոնուսի բարձրացում, որը էզոֆագոգրամաների վրա, կոնտրոլ դրանցման համեմատությամբ, արտահայտված է կորդների երկարացումով։

Երրորդ ալբինոյից ստացված ռեֆլեքսները ցույց են տվել, որ պիլոկարպինը 1 կգ քաշին 0,001 մլ դոզան շան ենթամաշկի մեջ ներարկելուց 15 րոպե անցնելուց հետո, ինչպես և պետք էր սպասել, տեղի է ունենում որդերի մկանների աշխատանքի ակտիվացում, որը էզոֆագոգրամաների վրա, կոնտրոլ դրանցման համեմատությամբ, արտահայտված է կորդների երկարացումով։

Որպես կրճատիչ ֆաստոր մկանների ռեֆլեքս մեծ ուժով արտահայտված աշխատանքները պայմանավորված են նրա անատոմիական կառուցվածքով։

ЛИТЕРАТУРА

1. Kao Hwang. Mechanism of transportation of the content of the Esophagus „Journal of Applied Physiology", vol. 6, 12, June, pp. 781—795, 1954.
2. Kao Hwang, M. J. Grossman and A. C. Jox, Nervous control of the cervical partion of the Esophagus. „The American Journal of Physiology", vol. 154, 2, August 1, pp. 343—344 (up to „Experimental"), p. 352, 356 (Fig. 2, „Diagram III ustraitng the innervation of the esophagus in the dog was used"), 1948.
3. Kao Hwang, Abstracts of papers read 1949 Fall Meeting. (On tertiary peristalsis of esophagus of the cat), page 574, 575 (up to „Effect of calcium, citrate and phosphate ions on autononic ganglia), „The American Journal of Physiology vol. 159, 3, Dec. 1, 1949.
4. Robert. W. Doty. Influence of stimuls Pattern on Reflex Deglutition, part III, Stimulation of the Glossopharyngeal Nerve. „The American Journal of Physiology", vol, 166, 1, July 1, pp 154—158, 1951.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

В. Г. АМАТУНЯН

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОГОРНОГО КЛИМАТА КУРОРТА ДЖЕРМУК НА ГАЗОВЫЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН

Курорт Джермук расположен в высокогорной части Советской Армении в живописном ущелье реки Арпа на высоте 2070 м над уровнем моря. Благодаря своим лечебным минеральным водам, близким по составу к источникам Карловых Вар, и благодаря прекрасному горному климату, Джермук стал одним из популярных курортов Армении и Советского Союза.

Климат курорта характеризуется обилием солнечных дней, отсутствием больших ветров, малым числом дней с туманами и дождями. Сопоставление метеорологических данных станции г. Еревана и Джермука за 5—6 месяцев (май — октябрь) 1953—54 гг., в течение которых мы производили наши исследования, показало, что среднемесячная температура воздуха в Джермуке колеблется от 6,4 до 16,8° и на 7,3—10,5° ниже, чем в Ереване. Относительная влажность воздуха в Джермуке за те же месяцы колеблется от 56 до 72% и на 5—21% выше, чем в Ереване.

Для суждения о влиянии высокогорного климата Джермук на организм человека мы использовали показатели газового и энергетического обмена, как в наиболее общей форме отражающие сдвиги, происходящие в организме и, в то же время, указывающие на конкретные пути реагирования функций внешнего и внутреннего дыхания в связи с пребыванием человека в условиях пониженного атмосферного давления. Кроме того, мы производили определение процентного содержания и давления газов альвеолярного воздуха и для характеристики функции дыхания в целом применили нагрузочные пробы (время задержки дыхания, скорость ликвидации кислородного долга).

Исследования производились на лицах, постоянно живущих на малых высотах. Все испытуемые были практически здоровыми людьми, причем их тщательное клинико-лабораторное исследование, произведенное до выезда на курорт, позволило исключить все случаи с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и легких.

Альвеолярный воздух. Процентное содержание и парциальное давление газов в альвеолярном воздухе определялись у 69 человек по методу Холдэна. Из них 42 человека — постоянные жители г. Еревана, 6 человек приехало из различных мест, расположенных на уровне моря, кроме того была исследована группа людей в 21 человек — постоянных жителей района расположения курорта Джермук (2000—2100 м). У 12 человек из 42-х, исследование альвеолярного воздуха было произведено в г. Ереване перед поездкой на курорт и в Джермуке: в первые 2—3 дня пре-

бывания и на 24—26 день акклиматизации; у 15-ти определение производилось дважды на курорте; у остальных 26-ти человек один раз в Ереване или в первые 2—3 дня по приезде на курорт. Содержание CO_2 в альвеолярном воздухе в Ереване колеблется от 4,9 до 6%, средняя величина его у 19 человек равна 5,45%. Парциальное давление CO_2 (pCO_2) в Ереване оказалось пониженным до 33,6 мм Hg, с колебаниями от 30,3 до 37,2 мм Hg, что ниже среднего давления CO_2 на уровне моря (39—40 мм) на 6 мм Hg.

Содержание O_2 в альвеолярном воздухе в Ереване составляет в среднем 14,2% и колеблется от 13,2 до 15,65%. Парциальное давление O_2 (pO_2)—88,2 мм Hg (от 81,8 до 97,3 мм Hg), что означает снижение его уровня по сравнению с низменной местностью (100 мм Hg) на 12 мм Hg.

В Джермуке на 2—3 день по приезде, содержание CO_2 в альвеолах заметно увеличивается до 6,15%. Что касается pCO_2 в альвеолах, то оно не претерпевает никаких изменений по сравнению с цифрами в г. Ереване (33,1 мм Hg). Эта четкая закономерность вытекает не только из средних данных, но и из сравнения цифр pCO_2 у отдельных лиц. В отличие от углекислого газа, pO_2 в альвеолярном воздухе в Джермуке снижается на 14,1 мм Hg (74 мм Hg с колебаниями от 67,5 до 84,5 мм Hg). При этом процент O_2 в альвеолах не только не повышается, но скорее снижается.

В результате 26-дневной акклиматизации происходит небольшое снижение pCO_2 и повышение pO_2 в альвеолярном воздухе.

У лиц, постоянно живущих на высоте Джермука pO_2 и pCO_2 мало отличаются от цифр, полученных у приехавших на курорт: давление CO_2 в среднем составляет 32,9 мм Hg, давление O_2—76,9 мм Hg несколько больше, чем у приезжих). У небольшой группы людей, приехавших на курорт с уровня моря (6 человек) были получены примерно те же цифры давления CO_2 (32,4 мм Hg) и O_2 (75,8 мм Hg). Следовательно, у указанных лиц происходит не только более резкое снижение давления O_2 в альвеолах (на 24 мм Hg), но и заметное падение давления CO_2 на 7,5 мм Hg, что несомненно создает особые условия для протекания акклиматизационного процесса у них.

Согласно литературным данным с падением атмосферного давления в горах и барокамере происходит снижение pCO_2 и pO_2 в альвеолярном воздухе (Фиц Джеральд, Дж. С. Холдэн, [12], И. М. Дедюлин [7], Г. Е. Владимиров и сотр. [6] и др.). Однако, как оказалось, снижение pCO_2 с подъемом в горы происходит не всегда и не в одинаковой степени у различных лиц, поскольку сдвиги в pCO_2 обусловлены, помимо снижения атмосферного давления, также изменениями величины эффективной легочной вентиляции и образования в организме в единицу времени CO_2. А. Д. Слоним с сотрудниками [10] в горах Киргизии установили, что сниженный на высоте 780 мм уровень давления CO_2 в альвеолах с подъемом до высоты 2.235 м не меняется. Поэтому, отсутствие изменений pCO_2 в Джермуке также, по-видимому, связано, главным образом, с тем обстоятельством, что исходное определение газов альвеолярного воздуха мы производили на высоте 950 м у жителей г. Еревана. При этом не исклю-

чено значение и других условий, имеющих отношение к характеру вентиляционных и обменных сдвигов в горах, и в первую очередь особенностей климатической среды Еревана и Джермука.

Вентиляция легких. Вентиляция легких, а также газовый и энергетический обмен в покое изучались нами на 37 здоровых людях и санаторных больных, не принимавших бальнеолечение методом Дугласа — Холдэна. Исходный уровень основного обмена в Ереване был определен у 31 человека. В Джермуке у 26 человек определения проводились динамически от 2 до 5 раз в течение месяца, у некоторых исследования были продолжены до 2 месяцев. Всего произведено 134 определения основного обмена. Все лица, бывшие под нашим наблюдением,— постоянные жители малых высот, преобладающее большинство их из города Еревана. Первоначальное разделение исследованных на группу здоровых (24 человека) и группу санаторных больных с нетяжелыми заболеваниями желудочно-кишечного тракта, печени и желчных путей (13 человек), не оправдало себя, поскольку полученные результаты в обеих группах оказались однотипными.

В качестве непосредственных показателей вентиляции легких мы определяли частоту дыхания, минутный объем дыхания в литрах, редуцированный минутный объем дыхания и средний дыхательный объем (глубину выдоха) в мл (табл. 1). Как оказалось, в течение первой недели пребыва-

Таблица 1

Время пребывания в Джермуке	Общее число людей	Частота дыхания в 1 мин.			Минутный объем дыхания в л			Редуцир. мин. объем дыхания в л			Глубина выдоха в мл		
		увел.	без изм.	уменьш.	увел.	без изм.	уменьш.	увел.	без изм.	уменьш.	увел.	без изм.	уменьш.
1-я неделя	30	9	21	0	16	3	11	7	2	21	4	2	24
С 8 по 20 день . . .	15	8	6	1	22	0	3	5	4	6	1	1	13
С 21 по 30 день . . .	21	8	11	2	10	1	10	1	5	15	3	0	18

ния в Джермуке отмечается тенденция к некоторому учащению дыхания, минутный объем дыхания при этом закономерных изменений не обнаруживает, хотя увеличение его встречается несколько чаще, чем снижение. В середине месячного срока акклиматизации отмечается несколько более отчетливое учащение дыхания и заметное повышение минутного объема дыхания, тогда как к 20—30 дню повышение и понижение легочной вентиляции встречается у равного числа людей.

Редуцированный минутный объем дыхания уже в начале акклиматизационного процесса заметно снижается. К 8—20 дню отмечается волна повышения редуцированной вентиляции, а к 20—30 дню она обнаруживает новое, еще более отчетливое снижение. Глубина выдоха, рассчитанная по

редуцированной вентиляции легких, в Джермуке также отчетливо снижается и остается на этом уровне вплоть до последнего определения. В связи с этим, отмеченное выше поразительное постоянство pCO_2 в альвеолярном воздухе в условиях пониженного атмосферного давления может быть объяснено снижением эффективной альвеолярной вентиляции, ограничивающей выделение из организма углекислоты. С другой стороны, снижение вентиляции альвеол привело к некоторому уменьшению содержания O_2 в альвеолах и, следовательно, более заметному падению давления O_2 в них.

Подобные же изменения вентиляции были получены А. Д. Слонимом и сотрудниками в горах Тянь-Шаня на высоте около 2.000 м и рядом других авторов (Жаке, Шнейдер, Г. Н. Аронова [2]). Противоположный характер сдвигов наблюдали целый ряд отечественных и зарубежных исследователей в Альпах, на Северном Кавказе, горах Сев. Америки (А. Леви, Цунтц, Моссе, Холдэн [12], Г. Е. Владимиров [6], К. М. Быков и Э. Э. Мартинсон [5]), установивших значительную гипервентиляцию, создающую высокое pO_2 в альвеолах, но приводящую к гипокапнии, сдвигу кислотно-щелочного равновесия в сторону газового алкалоза, затруднению отдачи кровью кислорода тканям (сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина влево).

Со времен исследований итальянского физиолога А. Моссо, установившего огромное значение гипокапнии в возникновении горной болезни, накоплен большой материал о вредном влиянии пониженного pCO_2 в крови на организм, находящийся в состоянии гипоксемии. С ликвидацией гипокапнии в эксперименте было установлено улучшение транспорта O_2 в смысле как лучшей артериализации крови, так и лучшей отдачи O_2 тканям, перераспределение крови в организме в сторону лучшего снабжения кровью мозга и мышцы сердца (А. М. Блинова [4], Л. И. Ардашникова [1], Г. Н. Аронова [2] и др.). В опытах на белых мышах и человеке было получено повышение устойчивости к гипоксии при прибавлении к вдыхаемому воздуху небольших количеств CO_2 (Ф. Холл [13], И. Р. Петров [9]). Сейчас уже всеми признано, что смесь O_2 с CO_2 на высотах оказывает значительно лучшее действие, чем один кислород, а в ряде случаев при развитии горной болезни облегчение дает только CO_2. Углекислота участвует в регуляции окислительных процессов (П. М. Альбицкий, А. В. Фомичев [11] и др.), поддерживает тонус бульбарных центров и клеток коры больших полушарий головного мозга (М. В. Сергиевский).

Из сказанного следует, что на средней высоте в условиях курорта Джермук у жителей малых высот акклиматизационный процесс протекает при неизменном уровне парциального давления CO_2 в альвеолярном воздухе. Небольшое понижение давления CO_2 при определении его на 20—30 день говорит о приспособлении дыхательного центра и всего организма в целом к сниженному давлению CO_2 и возникновении относительной гипервентиляции, приводящей к небольшому повышению давления O_2 в альвеолах.

Тканевой газообмен. Потребление O_2 организмом в первые дни пре-

бывания в Джермуке не претерпевает закономерных изменений (табл. 2 и 3), к 20—30 же дню отмечается несомненное ограничение потребления O_2 в среднем на 11,3% в сравнении с уровнем его в Ереване и на 8,6% по сравнению с первым определением в Джермуке.

Таблица 2

Время пребывания в Джермуке	Общее число людей	Потреб. O_2 в мл в 1 мин.			Выдел. CO_2 в мл в 1 мин.			Дыхательный коэффициент		
		увел.	без изм.	уменьш.	увел.	без изм.	уменьш.	увел.	без изм.	уменьш.
1 неделя	30	9	12	9	13	11	6	17	8	5
С 8 по 20 день	15	6	3	6	10	3	2	12	3	0
С 21 по 30 день .	21	2	4	15	7	7	7	18	1	2

Таблица 3

	Ереван	Джермук	
		1 неделя	21—30 день
1. Минутный объем дыхания (редуцир.)	3,59	3,20	3,20
2. Потреб. O_2 в мл в 1 мин.	181,6	177,0	161,1
3. Потреб. O_2 ± % от исходного		−2,5%	−11,3%
4. Выдел. CO_2 в мл в 1 мин.	140	143,5	139,5
5. Выдел. CO_2 ± % от исходного		+2,4%	−0,3%
6. Дыхательный коэффициент	0,771	0,810	0,863
7. Процент поглощения O_2	5,06	5,53	0,05
8. Процент выделения CO_2	3,90	4,48	4,36

Выделение CO_2 из организма увеличивается в первые дни пребывания на курорте и еще больше возрастает к 8—20 дню, к концу же месячной акклиматизации выделение CO_2 приходит к своему исходному уровню. В связи с описанными сдвигами в газообмене, Д. К. в Джермуке закономерно увеличивается с 0,771 до 0,810—0,863, вначале, главным образом, благодаря увеличенному образованию в организме CO_2, а затем в связи с более резким непараллельным снижением потребления O_2 в сравнении с выделением CO_2. Очевидно, поэтому, что в Джермуке, помимо количественных изменений в уровне окислительных процессов, имеют место также качественные сдвиги в обмене, выражающиеся в увеличении доли углеводов в суточном теплопроизводстве организма за счет жиров. Не исключена при этом также возможность перехода углеводов в жиры и связанного с этим ограничения поглощения O_2 из атмосферного воздуха при том же образовании в организме CO_2. Таким образом, благодаря количественному и качественному сдвигу в тканевом обмене в Джер-

муке наступает абсолютное и относительное увеличение выделения из организма CO_2.

Абсолютное увеличение выделения CO_2 при ограничении альвеолярной вентиляции мы рассматриваем, как сдвиг, направленный на поддержание необходимого для организма давления CO_2 в альвеолярном воздухе и крови. С другой стороны, повышенное, в сравнении с поглощением O_2 образование в организме CO_2 способствует не столь резкому регуляторному падению вентиляции легких и, следовательно, pO_2 в альвеолярном воздухе, что должно способствовать улучшению условий диффузии O_2 в легких. В процессе акклиматизации и приспособления организма к понижающемуся pCO_2 образование CO_2 в организме снижается при той же или относительно меньше снижающейся вентиляции легких. В то же время, ввиду значительно более заметного падения поглощения O_2 и дальнейшего повышения Д. К., происходящего на фоне приспособления дыхательного центра к сниженному давлению CO_2, pO_2 в альвеолярном воздухе возрастает, о чем уже говорилось выше.

Качественным отличием описанного механизма от многочисленных известных в литературе форм высотной адаптации является его направленность, главным образом, на поддержание необходимого для жизнедеятельности организма давления CO_2, имеющего громадное биологическое и регуляторное значение.

Из сказанного вытекает ряд практических выводов. Первый из них касается вопроса установления наиболее выгодного для нормального протекания процессов высотной акклиматизации состава пищи, в особенности в отношении лиц, у которых в Джермуке появляются в той или иной степени выраженные высотные симптомы. По нашему мнению есть основание увеличить в Джермуке количество углеводов в пищевом рационе при сохранении всех прочих ингредиентов полноценной здоровой пищи, исходя из того, что углеводы для полного окисления требуют на 7% O_2 меньше, а главное выделяют на 32% CO_2 больше, чем каллорически эквивалентное количество жира. Другой вопрос касается дальнейших путей изучения углеводного обмена в Джермуке у здоровых и, особенно, лиц больных сахарным диабетом. Очевидно, что изменения в углеводном и жировом обменах на курорте обусловлены не только лечением минеральной водой (Т. С. Мнацаканов, С. А. Мирзоян, А. Б. Вартанян), но и влиянием высокогорного климата.

Процент поглощения O_2 в Ереване у больных составляет в среднем 5,06%, по приезде в Джермук он заметно возрастает до 5,53%, компенсируя необходимое поглощение организмом O_2 при снижении легочной вентиляции. К концу месячной акклиматизации, в связи с уменьшением потребления O_2 при мало изменяющейся вентиляции легких, процент поглощения O_2 возвращается к исходному в Ереване уровню (5,05%). Складывается, таким образом, представление о том, что на высоте 950 м (г. Ереван) приспособление к жизни в условиях сравнительно небольшого разрежения воздуха идет по пути главным образом снижения pCO_2 в крови и приспособления тканевых функций к нему без значительных сдви-

гов со стороны внешнего дыхания. На средней же высоте Джермука процесс акклиматизации проходит под знаком сохранения снижеиного до того уровня pCO_2. Достаточное поглощение O_2 при этом происходит обычно, судя по самочувствию исследованных, без большого труда. Влияние пониженного давления O_2 выявлялось только в условиях нагрузочных проб и лишь у очень немногих в Джермуке появлялись признаки гипоксии: легко возникающая одышка и сердцебиение, перезко выраженный цианоз губ и ногтей пальцев рук, ощущение нехватки воздуха, тупые и колющие боли в области сердца, обострение болезни Рейно (побледнение и онемение пальцев рук), общее возбуждение, неспокойный сон, чувство страха, эмотивность, сонливость.

В качестве нагрузочных проб были применены определения времени задержки дыхания на высоте вдоха и скорости ликвидации кислородного долга после дозированной физической нагрузки (25 восхождений в 1 мин в течение 3 минут на ступеньку высотой в 14 см). Газообмен исследовался нами по видоизмененному методу Пуитца-Гепперта с забором проб выдыхаемого воздуха непосредственно из газовых часов до работы, ежеминутно во время работы и 5 минут в восстановительном периоде. Исходное положение исследуемого — сидячее.

По приезде в Джермук (на 2—3 день) отмечается замедление ликвидации кислородного долга у 4 человек из 8-ми, на 25—30 же день пребывания замедление наступило у всех исследованных, принимавших (7 чел.) и не принимавших (5 чел.) бальнеолечение. Потребление O_2 в 1 мин приходило в дорабочее состояние на 5 минуте и позже вместо 3—4 минуты в Ереване или при первом определении в Джермуке. Замедление ликвидации кислородного долга, по-видимому, не связано с увеличением кислородного долга к концу работы, поскольку последний в большинстве случаев не изменялся.

Время задержки определялось у 20 человек. Уже в первый и второй день пребывания в Джермуке время задержки дыхания уменьшается по сравнению с цифрами в Ереване. Последующие определения показали дальнейшее укорочение времени задержки дыхания и тенденцию к восстановлению его после 2 недели пребывания или позже. Очевидно, что уменьшение времени задержки дыхания, как и замедление ликвидации кислородного долга, в начале акклиматизационного процесса обусловлены падением pO_2 в атмосферном воздухе и легких. Дальнейшее же снижение времени задержки дыхания надо объяснить изменениями в возбудимости дыхательного центра, о чем говорит также небольшое снижение pCO_2 в альвеолярном воздухе.

Основной обмен. Основной обмен в течение 1 недели пребывания в Джермуке имеет явную тенденцию к сохранению уровня, установившегося в процессе длительной акклиматизации в условиях г. Еревана (табл. 4). Сказанное в еще более яркой форме выявляется в первые 2—3 дня, когда из числа 25 исследованных у 15 (в 2/3 случаев) основной обмен совершенно не изменился, у 3 незначительно понизился на 7,2—7,5% и лишь у 7 человек наступило более заметное понижение или

повышение его. К 8—20 и 21—30 дню тенденция к сохранению исходного уровня обмена резко ослабевает. По-видимому, в этом случае мы имеем дело с условнорефлекторным закреплением основного обмена в Ереване на уровне, соответствующем данным, из года в год повторяющимся, условиям внешней среды соответственно определенному времени года.

Повышение основного обмена в течение первой недели жизни в Джермуке наблюдалось у 7 человек. Анализ материала, однако, показал, что резкое повышение основного обмена на 22—46—50 и 54,5% % наступило в тех случаях, когда исходный уровень обмена в Ереване оказывался значительно пониженным в сравнении с нормой Гарриса и Бенедикта (Г. и Б.) соответственно на 21—36,2—25,8—41,1% %. У одного из них повышение обмена на 50% сопровождалось довольно резкими высотными явлениями, о которых говорилось выше. Аналогичные высотные симптомы были установлены еще у одного человека, бывшего под нашим наблюдением. Начальное повышение обмена у него состави-

Таблица 4

Время пребывания в Джермуке	Общее число людей	Основной обмен (сравнение с исходным в Ереване)			Основной обмен в проц. к норме Гарриса и Бенедикта				
		увел.	без изм.	уменьш.	место и время исследования	общее число людей	выше +10%	+10% +1	ниже —10%
1 неделя . . .	30	7	15	8	Ереван	30	0	17	13
С 8 по 20 день	15	9	2	4	Джермук 2—7 день	30	2	17	11
С 21 по 30 день	21	1	8	12	Ереван	21	0	14	7
С 31 по 50 день	7	0	1	6	Джермук 21—30 день	21	0	7	14

ло 13,5%, но в дальнейшем основной обмен повысился на 34,7%. Важно отметить, что основной обмен в связи с его повышением у указанных двух лиц (и только у них) превысил должную величину Г. и Б. более, чем на 10% с той лишь разницей, что у одной оно наступило на 2-ой день, а у другой только на 20 день. У двух лиц в первую неделю жизни в Джермуке основной обмен повысился с — 2,7 до + 5% и с— —10,8 до + 6%.

Таким образом, повышение основного обмена в первые 7 дней пребывания на курорте наблюдалось у лиц с исходным низким обменом и, у плохо переносивших высоту Джермука, у остальных повышение основного обмена было незначительным. Понижение основного обмена в течение первой недели отмечено у 8 человек из 30. У 4 из них понижение было весьма незначительным на 7—7,5%, у остальных на 12—27%, причем снижение основного обмена наблюдалось также у лиц с исходным несколько сниженным обменом (—12,5—13,7%).

К 8—20 дню чаще наблюдается повышение основного обмена. Волна повышения уровня обмена в середине месячной акклиматизации видна также при сравнении данных, относящихся к 8—20 дню, с цифрами первого определения в Джермуке: из числа 22 человек повышение было установлено у 10, т. е. в половине всех случаев.

К 21—30 дню понижение основного обмена наблюдалось у 12 человек из 21, а повышение лишь у одного. Согласно средним цифрам к концу месяца акклиматизации основной обмен понижается на 9,1% и становится ниже должной величины на 16,6% (табл. 5).

Таблица 5

Основной обмен	Число людей	Ереван	Джермук	
			2—4 день	21—30 день
Энергетические траты в сутки в б. кал.	20	1235	1226	1123
Изменение основного обмена в процентах . . .	20		—0,7%	—9,1%
Основной обмен ± % от должного по Гаррису и Бенедикту	20	—6,4%	—7,6%	—16,6%

В наибольшей степени (на 10—30,3%) снижение было выражено в тех случаях, когда исходный уровень его находился в пределах ±10% от должной величины, тогда как у лиц с исходным обменом ниже должного на 11—17,5% понижение произошло только на 4,5—8,5% и лишь в одном случае на 20,4%. В тех случаях, когда исходный основной обмен был низким (от —21 до —26%), снижение его уровня на 21—30 день не было установлено ни у одного.

Для более ясного представления о характере изменений о. о. в Джермуке рассмотрим отдельные кривые его. В общей форме они могут быть представлены в 3-х основных видах:

1. Повышение основного обмена в начале или середине месячной акклиматизации с понижением его к концу до исходного уровня или ниже его (10 чел.).

2. Понижение основного обмена в начале или середине месяца акклиматизации с последующим снижением его или небольшим обратным повышением, не доходящим однако до исходного уровня (8 чел.).

3. Основной обмен остается, примерно, на одном уровне в течение всего времени пребывания на курорте. Иногда при последнем определении в конце месяца или на 40 день и в этой группе людей намечается понижение основного обмена (7 чел.). Больших и частых колебаний основного обмена мы не наблюдали, обычно он меняется довольно ровно, соответственно характеру кривой. Исключение составляют 2 случая с колебаниями обмена на 26—28%, когда исходный уровень его был понижен.

Различия между отдельными формами кривых заключаются в степени понижения основного обмена (когда оно имелось), что в значительной степени определяется исходным его уровнем в Ереване, а так-

же во времени снижения (у одних оно наступает раньше, у других позже) и последовательности изменений его, причем у одних обнаруживается ясно выраженная волна увеличения энергетических трат, у других (реже) она отсутствует.

Из нашего материала мы выделили группу лиц из 8 человек, много раз бывавших в Джермуке, или долгое время проживавших на высотах 1600—2000 м. В указанной группе исследованных было отмечено раннее снижение основного обмена, начиная с 1-ой недели пребывания на курорте и дальнейшее снижение его, максимум на 26—30,3% (второй вид кривой основного обмена). Если считать, что снижение обмена есть тканевая фаза компенсаторных изменений в процессе высотной акклиматизации, то в группе лиц более приспособленных к жизни в условиях разряженной атмосферы, соответствующей 2000 м над уровнем моря, эта фаза наступает раньше.

У 5 человек в Джермуке наблюдались в различной степени выраженные высотные нарушения. У двух из них наблюдалось значительное ухудшение самочувствия по типу горной болезни и параллельное резкое повышение легочной вентиляции и основного обмена до +11 +22%, при снижении процента поглощения O_2. У 3 человек сдвиги носили характер нервно-психических и вегетативных нарушений: нервное возбуждение, неспокойный сон, головные боли, боли в сердце, обострение болезни Рейно, нарушение сердечного ритма (экстрасистолия), некоторое ощущение нехватки воздуха. У одного из 3-х также было отмечено резкое повышение основного обмена до +36% и постепенное снижение его до нормальных цифр, вместе с улучшением самочувствия.

У всех указанных 5 человек до поездки в Джермук определялись при специальном исследовании (клиническом, вегетативной нервной системы и высшей нервной деятельности) те или иные нарушения в системе нервно-эндокринной регуляции характера неврастении, дисфункции вегетативной нервной системы и эндокринной системы. У 3 человек, помимо этого, имелись слабо выраженные изменения со стороны сердца, встречавшиеся и у других исследованных, типа миокардиодистрофии, но без каких-либо признаков недостаточности функции кровообращения. Несмотря на ограниченность примеров отрицательных сдвигов в Джермуке, о них все же следует помнить при направлении больных на курорт, а также при назначении лечения.

Снижение основного обмена в горах в процессе акклиматизации наблюдали также Леви, Г. Н. Аронова [2], А. Д. Астафьев [3], А. Д. Слоним и сотрудники [10], Р. П. Ольянская и Е. М. Соболь [8]. Однако целый ряд авторов (Цунтц, Леви, К. М. Быков и Э. Э. Мартисон [5], Г. Е. Владимиров и др. [6] находили в горах повышение основного обмена вместе с усилением вентиляции и циркуляции крови, снижением pCO_2 в альвеолах, гипокапнией и газовым алкалозом. Этот путь акклиматизации свойственен лицам, непривычным к жизни в горах и наблюдается в горных системах с более суровым климатом (Альпы, Сев. Кавказ, Скалистые горы). Описанный же нами характер адаптации наблюдали

у людей и животных, привычных к жизни в горах и в более теплом климате (Тянь-Шань). Благоприятный характер сдвигов у наших больных мы поэтому связываем, главным образом, с тем, что исследования производились на лицах, постоянно живущих на малой высоте (950 м) и привычных к подъемам в горы до 2000 м (8 чел.), а также сравнительно мягким климатом курорта Джермук.

Резюмируя все сказанное, можно сделать вывод, что на средней высоте Джермука процесс акклиматизации направлен в первую очередь на сохранение необходимого уровня pCO_2 в организме. Осуществляется это постоянство благодаря ограничению альвеолярной вентиляции и сдвигу тканевого обмена в сторону большего образования в организме CO_2. Вслед за первой реакцией следуют более глубокие изменения в функции дыхания — приспособление дыхательного центра и всего организма к несколько сниженному pCO_2. Другой путь высотной адаптации сводится к достаточному снабжению кислородом организма путем использования ряда резервных возможностей. Напряженность процессов дыхания при этом определяется падением атмосферного давления, а также снижением альвеолярной вентиляции в связи с регуляцией pCO_2. В процессе высотной адаптации смягчение напряженности процессов дыхания идет, по нашим данным, соответственно в двух направлениях:

1. Приспособление дыхательного центра к некоторому снижению pCO_2 и повышение в сравнении с потреблением O_2 выделения CO_2, обеспечивающие относительно более высокий уровень вентиляции.

2. Ограничение кислородного запроса и энергетических трат организма.

Факультетская терапевтическая
клиника
г. Ереван

Поступило 29 I 1957

Վ. Գ. ԱՄԱՏՈՒՆՅԱՆ

ՋԵՐՄՈՒԿ ԿՈՒՐՈՐՏԻ ԲԱՐՁՐԱԼԵՌՆԱՅԻՆ ԿԼԻՄԱՅԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱԶԱՅԻՆ ԵՎ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ամփոփում

Գազափոխանակության ուսումնասիրությունները կատարվել են Երևանում (950 մ.) և Ջերմուկում (2070 մ.) ակլիմատիզացիայի մեկ ամսվա ընթացքում, փոքր բարձրություններում մշտապես բնակվող մարդկանց մոտ. Կուրորտ գալուց հետո ալվեոլյար օդում pO_2*-ը իջնում է 14,1 մմ.* Hg, *մինչդեռ* pCO_2*-ը մնում է նախկին մակարդակի վրա (33,1 մմ.* Hg)*։* pCO_2*-ի այս կայունությունը պայմանավորված է Ջերմուկում ալվեոլյար օդափոխության իջեցումով, ինչպես և օրգանիզմում* CO_2*-ի արտադրման ավելացումով։*

Ելնելով դրանից, հյուսվածքային փոխանակության փոփոխությունները, որոնց հետևանքով օրգանիզմում ավելանում է CO_2*-ի գոյացումը և մեծանում է շնչական գործակիցը (ածխաջրատների այրման ուժեղացումը և նրանց փոխարկումը ճարպերի), կարելի է դիտել որպես մեկը*

այն բազմաթիվ կոմպենսատոր մեխանիզմներից, որոնք ուղղված են անհրաժեշտ pCO_2-ի կարգավորմանը։

Ակլիմատիզացիոն պրոցեսում ալվեոլներում նկատվում է pCO_2-ի որոշ իջեցում և pO_2-ի բարձրացում։ Օրգանիզմի կողմից O_2-ի կլանումը ու հիմնական փոխանակությունը սկզբում չեն փոխվում, 20—30-րդ օրը, ժամանակավոր բարձրացումից հետո, նկատվում է նրանց որոշակի իջեցում։

Ամենամեծ իջեցումը նկատվել է այն դեպքերում, երբ ելակետային փոխանակությունը, ըստ Հարիսի և Բենեդիկտի, եղել է նորմայից մոտ և այն մարդկանց մոտ, որոնք սովոր են ապրելու միջին բարձրության բնակավայրերում։ Ցածր փոխանակություն ունեցող մարդկանց մոտ հիմնական փոխանակության իջեցում չի նկատվել կամ այն եղել է փոքր։ Ալվեոլյար օդում pO_2-ի իջեցումը սովորաբար ի հայտ է գալիս միայն ծանրաբեռնվածության փորձերում՝ շնչառությունը պահելու ժամանակի կարճացում և թթվածնի պարտքի վերացման արագության անկում չափավորված ծանրաբեռնվածությունից հետո։

Մի քանի մարդկանց մոտ, որոնք ունեցել են ներվա-էնդոկրին հավասարակշռության խանգարումներ, նկատվել է լեռնային հիվանդության բնույթի ինքնազգացման ժամանակավոր վատացում, որին, որպես օրենք, զուգահեռ կերպով ուղեկցել են հիմնական փոխանակության խիստ բարձրացումը գերվենտիլյացիան և թոքերում O_2-ի կլանման տոկոսի անկումը։

ЛИТЕРАТУРА

1. Ардашникова Л. И., Аронова Г. Н. Бюлл. эксп. биологии и мед., 7—8, т. XVIII, в. 1—2, 1944.
2. Аронова Г. Н. О влиянии высокогорного климата на некоторые стороны и функции зрения и газообмена. Дисс., М, 1946.
3. Астафьев А. Д. Гигиена и санитария, 5, 1937.
4. Блинова А. М., Аронова Г. Н. Бюлл. экс. биол. и мед., т. 17, в. 4—5, 1944.
5. Быков К. М., Мартинсон Э. Э. Арх. биол. наук, т. 33, в. 1—2, 1933.
6. Владимиров Г. Е., Милюшкевич Г. Ф., Риккль А. В., Эпштейн Я. А. Бюлл. ВИЭМ, 1, 1936.
7. Дедюлин И. М. Кислотно-щелочное равновесие и дыхательная функция крови человека в условиях разряженной атмосферы. ВММА, Л., 1941.
8. Ольнянская Р. П., Соболь Е. М. Из. кн. Опыт изучения регуляций физиологических функций, АН СССР. М.—Л., 1949.
9. Петров И. Р. Бюлл. эксп. мед. и биол., т. 15, в. 1—2, 1943.
10. Слоним А. Д., Попугаева А. Г., Марголина О. И., Руттенбург С. О. Лупинская З. А., Избинская А. Л. Из кн.: Опыт изучения регуляций физиологических функций, АН СССР, 1949.
11. Фомичев А. В. Бюлл. эксп. биолог. и мед., т. XVII, в. 1—2, 1944.
12. Холдэн Дж. С., Пристли, Дж. Г. Дыхание, 1937.
13. Hall F. Regulation of breathing in men at altitude. Proc. Soc. esp. brol. med., 78, 2, 1931.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ X, № 4, 1957 Биол. и сельхоз. науки

Г. Ц. САРКИСЯН

К ПАТОМОРФОЛОГИИ И ЛЕЧЕНИЮ КАРБИД-КАЛЬЦИЕВЫХ ОЖОГОВ

Ожоги, вызванные раскаленным и горячим карбид-кальцием, составляют основной вид промышленного травматизма у рабочих карбидного производства города Еревана и служат частой причиной их временной нетрудоспособности. Это обстоятельство побудило нас изучить особенности этих ожогов с целью выработки рациональных методов их профилактики и лечения*.

Проведенные нами экспериментальные исследования и клинические наблюдения показали, что эти ожоги имеют весьма затяжное течение и трудно поддаются обычным методам лечения. Как показывают наши исследования, одной из основных причин затяжного течения карбид-кальциевых ожогов является скопление в обожженных тканях большого количества гидрата окиси кальция, возникающего в результате разложения попавших в ткань при ожоге карбидных частиц.

Гидрат окиси кальция, являясь сильным раздражителем периферических окончаний центростремительных нервов, способствует возникновению множества паталогических рефлекторных реакций, отрицательно сказывающихся на течение ожогового процесса.

В результате этих реакций возникает своеобразная симптоматология и клиника карбид-кальциевых ожогов, описанных в наших предыдущих работах**. Однако для правильной организации лечения этих ожогов большое значение имеет изучение особенностей тех патоморфологических изменений в тканях, которые возникают под действием раскаленного и горячего карбида кальция. Учитывая, что этот вопрос в литературе не освещен, мы попутно с нашими клиническими наблюдениями, подвергли гистологическому исследованию обожженные ткани у 5 больных. С этой целью участки пораженной кожи под местным обезболиванием иссекались и после соответствующей обработки изучались микроскопически. Во всех случаях исследование было произведено при ожоге III-й степени в сроки через 3, 4, 7, 8 и 13 дней после полученной травмы. Как показали наши исследования, у всех 5 больных имели место однотипные патоморфологические изменения в пораженных тканях.

Обобщая эти изменения, мы приходим к заключению, что при ожогах кожи, возникших вследствие воздействия раскаленного и горячего

---

* Работа проводилась под руководством проф. И. Х. Геворкяна.
** Журн. „Хирургия", № 11, стр. 59–61, 1956 г.
*** Журн. „Арохчапаутюн", № 2, стр. 29, 1956.

карбида-кальция, отмечаются следующие патоморфологические изменения:

1) некроз эпидермиса на всю глубину с последующим обнажением собственно кожи и образованием раневой поверхности;

2) некроз, ослизьнение собственно кожи с выраженной лейкоцитарной реакцией;

3) образование некротического пояса на поверхности раны с наличием в разных участках некротизированной массы частиц гидрата окиси кальция;

4) образование пояса демаркационного воспаления или вблизи полосы некроза или глубже его; демаркационный пояс представлен расширенными сосудами, экcудатом, инфильтрированный полинуклерами;

5) размножение и десквамация эндотелия сосудов с сужением просвета их и образованием инфильтрата вокруг них (эндо и периваскулиты);

6) гибель сальных желез и волосяных мешочков без признаков их регенерации;

7) отек и инфильтрация полинуклерами вокруг нервов, некробиоз в клетках и волокнах.

Приведенные данные показывают, что при карбид-кальциевых ожогах возникают грубые морфологические изменения, охватывающие все элементы кожи.

Учитывая указанные изменения и безуспешность консервативных методов лечения карбид-кальциевых ожогов, мы поставили перед собою задачу выработать более активный метод терапии. Принимая во внимание, что эти ожоги преимущественно поражают ограниченные участки кожи, но достаточно глубоко, мы решили с целью лечения применить способ активной хирургической обработки, а именно — иссечение ожоговой поверхности с последующим наложением глухих швов. Мы полагаем, что такой метод лечения не только будет способствовать удалению некротизированных тканей, но и приведет к ликвидации очага сильно действующего химического раздражителя — гидрата окиси кальция.

За последние 3 года метод иссечения и первичного глухого шва нами применен при лечении карбид-кальциевых ожогов у 100 больных. Все наши больные были мужчинами в возрасте от 19 до 58 лет.

В 86% всех случаев ожоги были расположены на нижних и верхних конечностях, что надо объяснить особенностями выполняемой работы у карбидных печей.

Размеры ожоговой поверхности колебались от 1 до 10 кв. см. В подавляющем большинстве случаев (83%) иссеченные поверхности имели размеры от 2 до 4 кв. см.

Что же касается сроков иссечения, то у большинства больных ожоговые поверхности были удалены через 1 час и до 2-х суток после получения повреждения (84%).

Все иссеченные ожоги были III степени.

Методика активной хирургической обработки ожоговой поверхности

заключалась в следующем: под местным новокаиново-пенициллиновым обезболиванием (0,25% раствор новокаина с пенициллином) отступая 0,4—0,5 см от края ожоговой поверхности последняя полностью иссекалась и после гемостаза раневая поверхность зашивалась узловым шелковыми швами наглухо. Швы снимались на 7 день.

В итоге указанного лечения мы наблюдали следующие результаты: заживление первичным натяжением у 89 человек и осложнение у 11. Из них: 7 — нагноение раны и 4 — расхождение швов на почве краевого некроза кожи.

Анализ вышеприведенных осложнений показывает, что они связаны в основном с дефектами техники иссечения, в частности, с экономным иссечением, из-за чего оставались участки измененных тканей, служивших хорошей почвой для развития инфекции.

С целью выяснения эффективности примененного лечения, мы подсчитали сроки выздоровления больных и установили, что среднее количество дней временной нетрудоспособности у них составило около 9 дней на одного больного, в то время как при других способах лечения это время в среднем составляло 17,3.

Таким образом, предложенный нами метод активного лечения ожогов, вызванных раскаленным и горячим карбид-кальцием по сравнению с общепринятыми консервативными методами лечения значительно ускоряет сроки выздоровления, сокращая при этом временную нетрудоспособность у больных-рабочих вдвое.

Когда раневая поверхность была сравнительно большая, или была локализована в таких участках тела, где иссечение технически было затруднено, применяли комплексный метод лечения, состоящий из короткой новокаиновой блокады по А. В. Вишневскому, удаление некротической корки и применения мазевой повязки. Этот метод нами был применен у 10 больных.

При сравнении данных, полученных при комплексном методе лечения с аналогичными случаями, с обычным консервативным способом лечения мы видели, что при предложенном нами активном способе ускоряется заживление ожогов и сокращение срока потери трудодней на 76%.

На основании наших как экспериментальных, так и клинических наблюдений, мы приходим к выводу, что иссечение карбид-кальциевых ожогов III-й степени является наиболее эффективным методом лечения этих ожогов, резко снижающим временную нетрудоспособность у рабочих карбидного производства. Этот опыт лечения карбид-кальциевых ожогов, основанный на наблюдениях у 220 больных (с контрольными), дает основание рекомендовать предложенный нами метод к широкому практическому применению.

Хирургическое отделение медсанчасти
№ 1 при Ереванских заводах
химической промышленности СССР

Поступило 4 II 1957 г.

Գ. Ծ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ԿԱՐԲԻԴ-ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԱՅՐՎԱԾՔՆԵՐԻ ՊԱԹԱՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԲՈՒԺՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ամփոփում

Շիկացած կարբիդ-կալցիումից առաջացած այրվածքները արդյունաբերական արտադրամասերի հիմնական ախտահարումներից մեկն են, որը բանվորների ժամանակավոր անաշխատունակության պատճառ են հանդիսանում։

Մեր կատարած էքսպերիմենտալ աշխատանքները ցույց են տվել, որ այդ այրվածքներն ունեն երկարատև ընթացք և շատ դժվար են բուժվում սովորական եղանակներով։ Այրվածքների բուժման երկարատևությունը բացատրվում է նրանով, որ կարբիդային այրվածքների ժամանակ վերքի մեջ են ընկնում շիկացած կարբիդի փոքրիկ կտորներ, որոնք հետագայում հյուսվածքային խոնավության ազդեցության տակ վեր են ածվում կալցիումի հիդրօքսիդի, որը քայքայված հյուսվածքների երկարատև քիմիական գրգռման աղբյուր է հանդիսանում։

Կարբիդային այրվածքների առողջացման ընթացքի արագացման և անաշխատունակության օրերի թիվը կրճատելու նպատակով, մենք միկրոսկոպիկ քննությամբ ուսումնասիրել ենք այրված հյուսվածքի այն փոփոխությունները, որոնց պատճառով բուժումը երկարում է։ Պարզվել է, որ այրված հյուսվածքները ենթարկվում են պաթոմորֆոլոգիկ մեծ փոփոխությունների։ Առանձնապես անվերադարձ փոփոխությունների է ենթարկվում քայքայված մասի ներվանոթային համակարգությունը։

Ելնելով վերոհիշյալից, մենք առաջարկում ենք կարբիդային այրվածքների բուժման նոր մեթոդ։ Բուժման այս մեթոդի համաձայն, այրված հյուսվածքները ենթարկվում են վիրահատման ու մաշկի վրա դրվում են մետաքսյա խուլ կարեր։ Վիրահատման ժամանակ, քայքայված հյուսվածքների հետ հեռացվում է նաև երկարատև գրգռման աղբյուր հանդիսացող կալցիումի հիդրօքսիդը։

Վերոհիշյալ եղանակով մենք բուժել ենք 100 հիվանդների, որոնք ունեցել են 100 կարբիդային այրվածքներ։ Այրվածքները հիմնականում եղել են վերին ու ստորին վերջույթների վրա։ Մեր առաջարկած ձևով բուժված 100 հիվանդները մենք համեմատել ենք 100 հիվանդների հետ, որոնք ունեցել են կարբիդային այրվածքներ և բուժվել են սովորական եղանակով։

Մեր հաշվումներից պարզվել է, որ վիրահատման դեպքում յուրաքանչյուր հիվանդի անաշխատունակության օրերի թիվը, միջին հաշվով, կազմում է մոտ 9, իսկ սովորական ձևով բուժելու դեպքում, այն հասնում է 17,3-ի, այսինքն՝ մեր կողմից առաջարկված բուժման նոր մեթոդը կիրառելու դեպքում վերքի առողջացումը արագանում և անաշխատունակության օրերի թիվը կրճատվում է երկու անգամ։ Այսպիսով, մենք հանգում ենք այն եզրակացության, որ կարբիդային այրվածքների բուժման առաջարկված մեթոդը արժանի է ուշադրության և գործնական լայն կիրառման։

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էջ

Ս. Բ. Գաբրիելյան — Դարվինի ուսմունքի արձագանքները արևմտահայ գրականության մեջ . . . 3

Ն. Պ. Բեգլարյան — Չ. Դարվինը որպես գիտական բիոլոգիայի հիմնադիր . . 15

Ա. Գ. Արարատյան — Չարլզ Դարվինի ժամանակավոր հիպոթեզ պանգենեզիսը 23

Հ. Գ. Բատիկյան, Դ. Պ. Չոլախյան — Սեռական և վեգետատիվ հիբրիդացման միացյալ ազդեցությունը տոմատի վրա . . . 37

Օ. Վ. Թովմասյան — Երկու փոշոտիչների հատկանիշների ժառանգումը եգիպտացորենի սերնդում . . . 53

Վ. Հ. Ղազարյան — Բույսերի աճման և նյութափոխանակման փոխադարձ պայմանավորվածության և հակասականության վրա . . . 61

Ս. Լ. Ագուլյան — Կոմպոնենտների ընտրությունը խնձորենու սելեկցիայում . 75

Լ. Մ. Ավալյան — Տոմատի և ծխախոտի սեռական հիբրիդների հատկանիշների ձևավորման պրոցեսների ղեկավարումը պատվաստի միջոցով . . . 85

Ա. Պ. Պետրոսյան — Առվույտի բույսահյութի ազդեցությունը նույն բույսի պալարաբակտերիաների զարգացման և բազմացման ինտենսիվության վրա . 95

Հ. Ն. Հովհաննիսյան — Ադրենալինի և պիլոկարպինի ազդեցությունը որկորի մոտոր ֆունկցիայի վրա . . . 107

Վ. Գ. Ամատունյան — Ջերմուկ կուրորտի բարձրալեռնային կլիմայի ազդեցությունը գազային և էներգետիկ փոխանակության վրա . . . 117

Գ. Ծ. Սարգսյան — Կարբիդ-կալցիումի այրվածքների պաթոմորֆոլոգիայի և բուժման հարցի շուրջը . . . 129

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Р. Б. Габриелян — Отклики учения Дарвина в западноармянской литературе 3
Н. П. Бегларян — Ч. Дарвин — основноположник научной биологии 15
А. Г. Араратян — Пангенезис — временная гипотеза Чарлза Дарвина . . . 23
Г. Г. Батикян, Д. П. Чолахян — Совместное влияние половой и вегетативной гибридизации у помидор 37
О. В. Товмасян — Наследование признаков двух опылителей у кукурузы . 53
В. О. Казарян — О взаимообусловленности и противоречивости роста и обмена веществ растений 61
С. Л. Агулян — К вопросу подбора компонентов в селекции яблонь 75
Л. М. Авалян — Управление процессами формирования признаков половых гибридов томата при помощи прививки 85
А. П. Петросян — Влияние растительного сока люцерны на рост и размножение клубеньковых бактерий люцерны 95
О. Н. Оганесян — Действие адреналина и пилокарпина на моторную функцию пищевода 107
В. Г. Аматуния — Влияние высокогорного климата Джермук на газовый и энергетический обмен 117
Г. Ц. Саркисян — К патоморфологии и лечению карбид-кальциевых ожогов 129

Խմբագրական կոլեգիա՝ Գ. Խ. Ագաջանյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Հ. Գ. Բատիկյան (պատ. խմբագիր), Հ. Բ. Բունյաթյան, Տ. Գ. Չուբարյան, Ս. Ի. Փալանջարյան (պատ. քարտուղար), Բ. Ա. Ֆանարջյան։

Редакционная коллегия: Г. Х. Агаджанян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Г. Г. Батикян (ответ. редактор), Г. Х. Бунятян, С. И. Калантарян (ответ. секретарь), В. А. Фанарджян, Т. Г. Чубарян.

Сдано в производство 25/III 1957 г. Подписано к печати 9/V 1957 г. ВФ 06349
Заказ 143, изд. 1417, тираж 750, объем 11,6 п. л.+1 вкладыш.

Типографии Издательства Академии наук Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124.