

ԳԵՆԵՏԻԿԱ

Վ. Հ. Գուլբանյան
ՀՍՍՌ ԳԱ Իսկական անդամ

Tr. Timopheevi-ի ԽԱՉԱՁԵՎԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑՈՐԵՆԻ
ԶԱՆԱԶԱՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՀԵՏ

Tr. Timopheevi-ն, որը 1924 թվին հայտարարել, նկարագրել և 1928 թվին վերջնականապես դասակարգման է ենթարկել Պ. Մ. Ժուկով-սկին, հայտնի է որպես ցորենի մի տեսակ, որն ունի բարձր դիմացկունություն դանազան հիվանդությունների և, առանձնապես, ժանգի տեսակների հանդեպ: Դրա շնորհիվ բազմաթիվ հետազոտողներ ուշադրություն են դարձրել նրա վրա և ուսումնասիրել դանազան տեսակետներից, դանազան ուղղություններով, նպատակ ունենալով օգտագործել այն թե՛ տեսական հարցեր պարզելու և թե՛ սելեկցիայի համար:

Դեռ 1935 թվին Լենինի անվան Համամիութենական Գյուղատնտեսական Ակադեմիայի երկրորդ սեսիան որոշում է ընդունել Tr. Timopheevi-ն սելեկցիոն աշխատանքների մեջ լայնորեն օգտագործելու մասին: Այս որոշումը խթանել է ավելի ընդարձակել Tr. Timopheevi-ի ուսումնասիրությունը, և ահա, թե մեզ մօտ՝ Սովետական Միությունում և թե այլ երկրներում վաղուց արդեն սկսել են Tr. Timopheevi-ն լայնորեն խաչաձևել ցորենի դանազան տեսակների հետ:

Դեռևս 1924 թվին Պ. Մ. Ժուկովսկին Tr. Timopheevi-ն խաչաձևել է Tr. dicoccoides-ի, Tr. durum-ի և Tr. persicum-ի հետ: Առաջին երկու խաչաձևումից նա արդյունք չի ստացել, իսկ վերջինից ստացել է հիբրիդներ, որոնց վրա դիտողություններ է կատարել f_3 -ում (5):

Ա. Գ. Խինչուկը ստացել է Պ. Մ. Ժուկովսկուց Tr. Timopheevi-ի և Tr. persicum-ի հիբրիդներ, որպեսզի շարունակի նրանց հետագա ուսումնասիրությունը, և ինքն էլ խաչաձևել է Tr. Timopheevi-ն Tr. durum-ի, Tr. dicoccum-ի, Tr. dicoccoides-ի և Tr. persicum-ի հետ: Նրա ստացած հիբրիդների պտղաբերությունը բարձր չի եղել և հասել է 1—3%-ի, ըստ որում համեմատաբար լավ արդյունք է ստացվել Tr. Timopheevi-ի և Tr. persicum-ի խաչաձևումից (14):

Դ. Կ. Լարիոնովը և Ա. Յա. Ֆրենկելը 1931 թվին խաչաձևել են Tr. Timopheevi-ն Tr. monococcum-ի և Tr. dicoccum-ի հետ և f_1 -ում ստացել անպտղաբեր բույսեր:

Լ. Լ. Դեկապրելիսը և Վ. Լ. Մենարդեն 1932 թվին խաչաձևել են Tr. Timopheevi-ն Tr. monococcum-ի, Tr. persicum-ի, Tr. dicoccum-ի, Tr. durum-ի, Tr. polonicum-ի և Tr. turgidum-ի հետ: Այս խաչաձևումները հաջող արդյունքներ չեն տվել. Tr. Timopheevi-ի ու Tr. monococcum-ի և ապա Tr. Timopheevi-ի ու Tr. polonicum-ի խաչաձևումից ստացվել

են անպտղաբեր բույսեր, իսկ մնացածներից ստացվել են շատ փոքրաթիվ հատիկներ՝ մեկ հասկիկից 0,001—0,1 սահմաններում (3):

Մ. Մ. Յակուբցիները 1932—1933 թ. թ. խաչաձևել է Tr. Timopheevi-ն Tr. dicoccoides-ի, Tr. dicoccoides-ը Tr. Timopheevi-ի, Tr. aegilopoides-ը Tr. Timopheevi-ի, Tr. vulgare-ն Tr. Timopheevi-ի և Tr. Timopheevi-ն Tr. vulgare-ի հետ (15):

Մ. Գ. Վեյդեմանն և Ե. Ի. Նիկոլայենկոն 1933 թվին նույնպես խաչաձևել են Tr. Timopheevi-ն զանազան ցորենների հետ: Սակայն թե՛ այս հետազոտողները և թե՛ Մ. Մ. Յակուբցիները կոնկրետ տվյալներ չեն բերում, և դժվար է դատել, թե ինչ արդյունքներ են ստացել:

Ֆ. Լիլիենֆելդը և Կիհարան, սկսած 1931 թվից, խաչաձևումներ են կատարել, ըստ որում՝ Tr. Timopheevi-ն Tr. aegilopoides-ի, Tr. pyramidalis-ի, Tr. dicoccum-ի, Tr. durum-ի, Tr. persicum-ի, Tr. vulgare-ի և զանազան Aegilops-ների հետ: Նրանց կատարած խաչաձևումները հաջող արդյունքներ են տվել, բացառությամբ այն դեպքի, երբ վերցրել են Tr. vulgare-ն որպես հայրական ձև. այս դեպքում նրանք ոչ մի հատիկ չեն ստացել (11):

Դոնդո Կոստովը խաչաձևել է Tr. Timopheevi-ն Tr. monococcum-ի, Tr. durum-ի, Tr. vulgare-ի, Tr. spelta-ի, Tr. compactum-ի, Tr. sphaerococcum-ի, Secale cereale-ի, Aegilops-ի, Haynaldia villosum-ի հետ և ստացել հիբրիդներ: Նրա ստացած հիբրիդները անպտղաբեր են եղել, բայց 28 քրոմոսոմ ունեցող հայրերի դեպքում երբեմն սաղմնավորվել են առանձին հատիկներ: Այս հիբրիդները նա խաչաձևել է ծնողական ձևերի կամ այլ ցորենների հետ և այդ ձևով բարձրացրել նրանց պտղաբերությունը (9):

Վ. Վ. Սվետոզարովան 1936 թվին խաչաձևելով Tr. Timopheevi-ն Tr. armeniacum-ի և Tr. dicoccoides-ի հետ՝ ստացել է 10,6 0/0-ից մինչև 25,0 0/0-ի հասնող խաչաձևելիություն: Նա f₁-ում ստացել է մեկ հասկից, միջին հաշվով, 0,2—0,11 հատիկ (13):

Ա. Ջախարժակին 1934 թվին սկսել է խաչաձևումներ կատարել Tr. Timopheevi-ի և Tr. durum-ի միջև: Նա 1937 թվին ստացել է այս խաչաձևումներից 35—40 բույս, որոնցից և 185 հատիկ: Սա ցույց է տալիս, որ Ա. Ջախարժակու հիբրիդ բույսերի պտղաբերությունը այնքան էլ մեծ չի եղել, ուստի նա աշխատել է բարձրացնել այն և այս նպատակով բույսերին տվել է ուժեղ սնունդ:

Բացի այս Ա. Ջախարժակին խաչաձևել է Tr. Timopheevi-ն Tr. turgidum-ի, Tr. dicoccum-ի, Tr. monococcum-ի, Secale montanum-ի հետ և 1940 թվին ստացել 656 հատիկ: Նա ամենաբարձր արդյունքի է հասել Tr. turgidum-ի և Tr. Timopheevi-ի խաչաձևման դեպքում, ստանալով 3 բույսից 70 հատիկ, այսինքն, յուրաքանչյուր բույսից 23,3 հատիկ (8):

Վ. Լ. Մենադեն և Ա. Ա. Երիցյանը 1938 թվին խաչաձևել են Tr. Timopheevi-ն Tr. spontaneum-ի, Tr. monococcum-ի, Tr. armeniacum-ի, Tr. dicoccoides-ի, Tr. dicoccum-ի, Tr. durum-ի, Tr. persicum-ի, Tr. paleo-colchicum-ի, Tr. vulgare-ի, Tr. spelta-ի և Tr. macha-ի հետ:

Tr. Timopheevi-ի և Tr. armeniacum-ի հիբրիդի f₁-ում, մեկ հասկից, նրանք ստացել են 7,1—21,7 հատիկ (12):

Ա. Ա. Երիցյանը, սկսած 1929 թվից, տասը տարվա ընթացքում խաչաձևել է Tr. Timopheevi-ն ցորենի համարյա թե բոլոր տեսակների հետ: Որպես մայր վերցնելով Tr. Timopheevi-ն և հայր՝ Tr. monococcum-ը, նա ստացել է 5,5 % -ի հասնող խաչաձևելիություն, վերցնելով որպես մայր Tr. monococcum-ը և որպես հայր Tr. Timopheevi-ն, ստացել է 17,5 % խաչաձևելիություն և այս երկու ծնողական ձևերի խաչաձևումից ստացել է 80 հատիկ (4):

Այս հեղինակն իր կատարած խաչաձևումների հիման վրա պնդում է, որ երբ խաչաձևման ժամանակ Tr. Timopheevi-ին վերցվում է որպես հայր, ապա արդյունքն ավելի բարձր է լինում: Սակայն այս եզրակացությունը չի հաստատվում այլ հետազոտողների կողմից և, մեր կարծիքով, չի էլ կարող հաստատվել, որը կաշխատենք բացատրել ստորև:

Ա. Ա. Երիցյանը համեմատաբար բարձր արդյունքներ է ստացել Tr. Timopheevi-ն կարծր ցորենների հետ խաչաձևելիս. փոշոտելով 860 ծաղիկ, նա ստացել է 166 հատիկ, որը կազմում է 19%: Նա ամենալավ արդյունքի է հասել Tr. Timopheevi-ի հետ Tr. persicum-ը խաչաձևելիս, որից ստացել է 27,5 % խաչաձևելիություն:

Նույն հեղինակը Tr. Timopheevi-ի հետ խաչաձևելու համար վերցրել է փափուկ ցորեններից Tr. spelta-ն, Tr. sphaerococcum-ը, Tr. vulgare-ն, Tr. compactum-ը և Tr. macha-ն: Այս դեպքում նա փոշոտել է 1460 ծաղիկ և ստացել 241 հատիկ: Նա համեմատաբար լավ հետևանքների է հասել, երբ վերցրել է որպես մայր Tr. Timopheevi-ն և հայր Tr. vulgare-ն, որից ստացել է 60 հատիկ (17%), նույն ծնողական ձևերի ռեցիպրոկ խաչաձևումից ստացել է 33 հատիկ (15%), վերցնելով որպես մայր Tr. Timopheevi-ն և հայր Tr. macha-ն, ստացել է 50 հատիկ (12%) և նույն ծնողական ձևերի ռեցիպրոկ խաչաձևումից՝ 82 հատիկ (29%):

Ա. Ռ. Ժեբրակը խաչաձևել է Tr. Timopheevi-ն ցորենի զանազան տեսակների հետ: Նա խաչաձևել է Tr. durum-ի հետ Tr. Timopheevi-ն և փոշոտելով 24090 ծաղիկ, ստացել է 2646 հատիկ, որը կազմում է 10,99%, Tr. Timopheevi-ի հետ Tr. durum-ը և փոշոտելով 3690 ծաղիկ, ստացել է 1316 հատիկ, որը կազմում է 35,7%, Tr. persicum-ի հետ Tr. Timopheevi-ն և փոշոտելով 1283 ծաղիկ, ստացել է 230 հատիկ, որը կազմում է 18%, Tr. Timopheevi-ի հետ Tr. turgidum-ը և փոշոտելով 627 ծաղիկ, ստացել է 148 հատիկ, որը կազմում է 23,6%, Tr. vulgare-ի հետ Tr. Timopheevi-ն և փոշոտելով 1005 ծաղիկ, ստացել է 24 հատիկ, որը կազմում է 2,4% (7):

Հեղինակն այն կարծիքն է հայտնում, թե Tr. Timopheevi-ն ու Tr. durum-ը խաչաձևելիս, երբ որպես մայր վերցվում է Tr. Timopheevi-ն, ավելի հաջող արդյունք է ստացվում, քան այն դեպքում, երբ Tr. Timopheevi-ն հայրական ձև է հանդիսանում: Այս միանգամայն հակառակն է Ա. Ա. Երիցյանի կարծիքի: Մենք կարծում ենք, որ Ա. Ռ. Ժեբրակը նույնպես սխալվում է, ինչպես այդ անում է Ա. Ա. Երիցյանը:

Ա. Ռ. Ժեբրակի փորձերում Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը ցորենի մյուս տեսակների հետ բավականին բարձր է և մի շարք դեպքերում ստացած հատիկների թիվը կազմում է փոշոտած ծաղիկների թվի 35 %-ից մինչև 48 %-ը:

Ահա այս բոլոր տվյալների հիման վրա կարելի է գալ այն եզրակացություն, որ Tr. Timopheevi-ն թեև դժվարությամբ, բայց և այնպես խաչաձևվում է ցորենի այլ տեսակների հետ և տալիս հատիկներ: Ուստի իրավացի է Դոնգո Կոստովը (9), որն ասել է, թե Tr. Timopheevi-ն խաչաձևվում է ցորենի բոլոր տեսակների հետ, անկախ նրանից, թե ունենա արդյոք, նրանք այնքան քրոմոսոմ, որքան Tr. Timopheevi-ն (28) կամ թե ավելի շատ, ինչպես փափուկ ցորենները (42) կամ ավելի քիչ, ինչպես մեկհատիկանի ցորենները (14):

Այսպիսով դուրս է գալիս, որ բանը Tr. Timopheevi-ի դժվար խաչաձևելիությունը չէ մյուս ցորենների հետ, այլ այն, որ խաչաձևման ղեկավարում ստացվում է այնպիսի սերունդ, որն այս կամ այն չափով կամ թե ամբողջությամբ անպտղաբեր է:

Ըստ երևույթին սրանով է բացատրվում այն, որ վերջին տարիների ընթացքում մի շարք հետազոտողներ աշխատում են կոլխիցինով ազդելով հիբրիդային սերմերի վրա, ավելացնել նրանց քրոմոսոմների թիվը, ստանալ ամֆիդիպոիդ սերմեր ու բույսեր և այդ եղանակով ապահովելով նրանց պտղաբերությունը i_1 -ում, առաջացնել նոր ձևեր, որոնք պարունակում են ծնողների հատկությունները կամ թե նոր հատկություններ (6,7):

Սակայն արգեն պարզված պիտք է համարել, որ Tr. Timopheevi-ի և այլ ցորենների հիբրիդները կարող են պտղաբեր դառնալ նաև առանց կոլխիցինի: Այդ երևում է Ա. Զախարժևսկու փորձերից, որը Tr. Timopheevi-ի և Tr. durum-ի հիբրիդի i_1 -ում ստացել է 185 հատիկ, իսկ i_2 -ում արդեն 6,3 կիլոգրամ: այդ երևում է նաև մեր փորձերից, և հետո, եթե հնարավոր լինի մի քանի տարի շարունակ վեգետացիայի վիճակում պահել հիբրիդ բույսերը, գուցե թե հնարավոր լինի ավելի պտղաբեր դարձնել նրանց:

Կոլխիցինը թերևս ավելացնում է հիբրիդների պտղաբերությունը, սակայն այդ, ըստ երևույթին, բացատրվում է նրանով, որ նա միևնույն ազդեցությամբ ենթարկելով մի օրգանիզմում միավորված երկու տարբեր ծնողների ժառանգակիր միավորները, որոշ չափով մոտեցնում է նրանց, պայմանավորելով նրանց համակեցությունը և, հետևաբար, բարձրացնելով պտղաբերությունը:

Սրանք են ահա այն տվյալները, որ ստացել են զանազան հետազոտողներ և որոնք հարկ համարեցինք մեջ բերել այստեղ:

Այժմ անցնենք այն տվյալներին, որոնք մենք ենք ստացել:

Սկսելով 1935 թվին Tr. Timopheevi-ի ուսումնասիրությունը, մենք խնդիր էինք դրել պարզել այդ ցորենի ժանգաղիմացկունությունը, նրա ծագումը, նրա խաչաձևելիությունը ցորենի մյուս տեսակների հետ և, վերջապես, նրա ժանգաղիմացկունության հատկանիշի ժառանգելիությունը: Այն ժամանակ, 1935 թվին, այդ հարցերը բավականաչափ պարզված չէին և նոր-նոր էին սկսում ուսումնասիրվել: Այսպիսով, մեր այս աշխատանքը ընդգրկում է մեր կատարած ուսումնասիրության մի մասը միայն:

Tr. Timopheevi-ն մենք խաչաձևել ենք կուլտուրական վայրի և բազմամյա ցորենների, Aegilops-ի և Secale-ի հետ: Սաչաձևումները կատարել ենք հարկադիր փոշոտման, ապա նաև ազատ փոշոտման միջոցով: Սաչաձև-

վումները ժամանակ Tr. Timopheevi-ն վերցրել ենք թե որպես մայրական և թե որպես հայրական ձև:

Մեր ստացած տվյալները կարելի է բաժանել մի քանի ուղղություններ:

Այս տվյալների մի մասն արտահայտում է Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը ցորենի այլ տեսակների հետ՝ հարկադիր փոշոտման դեպքում:

Մյուս մասն արտահայտում է Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը՝ ազատ փոշոտման դեպքում:

Մի այլ մասն արտահայտում է Tr. Timopheevi-ի և այլ ցորենների խաչաձևումից ստացված հատիկների որակը:

Մի քանի տվյալներ ցույց են տալիս բարդ խաչաձևման ազդեցությունը Tr. Timopheevi-ի f_1 -ի պտղաբերության վրա:

Որոշ տվյալներ են ստացված նաև այն ուղղությամբ, թե ինչ ազդեցություն են ունենում պարարտանյութերը Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների f_1 -ի բույսերի վրա՝ պտղաբերության բարձրացման տեսակետից:

Որոշ տվյալներ էլ կան, որոնք, մեր կարծիքով, ցույց են տալիս, թե ինչով է պայմանավորվում Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների պտղաբերության բարձրացումը:

Ահա այս բոլոր տվյալները ընդգրկվում են մի շարք աղյուսակների մեջ, որոնք և բերում ենք ստորև:

Ինչպես ցույց են տալիս 1-ին և 2-րդ աղյուսակներում բերած տվյալները, Tr. Timopheevi-ն խաչաձևվում է ցորենի այլ տեսակների

Աղյուսակ 1

Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը ցորենի զանազան տեսակների հետ

♀	×	♂	Փոշոտած ժաղկիկների քանակը	Ստացված հատիկների քանակը	%
Tr. monococum	×	Tr. Timopheevi	535	123	23,0
» aegilopoides	×	»	124	31	25,0
» dicoccoides	×	»	114	13	11,4
» dicocum	×	»	114	12	10,5
» durum	×	»	248	58	23,4
» persicum	×	»	359	184	51,3
» vulg. v. bengalense	×	»	318	83	26,1
» » » sub-mesopotamicum	×	»	108	32	29,6
» » » erythrosperrum («Աւերաինկա»)	×	»	180	30	16,7
» » » sub-graecum	×	»	79	21	26,6
» » » sub-kermanschachi	×	»	187	23	12,3
» » » erythrosperrum («Կրիմկա»)	×	»	178	28	15,2
» » » hamadanicum	×	»	296	15	5,1
» » » arjeschicum	×	»	93	12	12,8
» » » sub-meridionale	×	»	93	11	11,8
» comp. » erinaceum	×	»	227	45	19,8
» macha	×	»	79	9	11,4
» aegilops variabilis	×	»	89	11	12,4
» aegilops biuncialis	×	»	57	7	11,3
Secale cereale	×	»	166	16	9,6

հետ: Այս խաչաձևումները կատարվել են հարկադիր փոշոտման միջոցով և, ինչպես տեսնում ենք, ստացված արդյունքները, ընդհանուր առմամբ, վատ համարել չի կարելի:

Խաչաձևման արդյունքներն արտահայտվում են փոշոտված ծաղիկների և ստացված հատիկների թվերի տոկոսային հարաբերությամբ, և ահա, ամենացածր արդյունքը հասնում է $5,10\%$ -ի, ամենաբարձրը $51,30\%$ -ի: Սակայն պարզորոշ է, որ միայն երկու դեպք է եղել, երբ ստացվել է $5,70\%$ (աղ. 1) և $7,40\%$ (աղ. 2), մնացած բոլոր դեպքերում խաչաձևման արդյունքները 10% -ից չեն իջնում և, ինչպես մատնանշվեց, անցնում են 50% -ից: Ինչպես ցույց կարվի քիչ հետո բերվող աղյուսակներում, Tr. Timopheevi-ն ցորենի այլ տեսակների հետ խաչաձևելու ուրիշ դեպքերում ավելի բարձր արդյունքներ է տվել:

Այս աղյուսակներում (աղ. 1 և աղ. 2) բերած տվյալները հիմք են տալիս կանգ առնելու նաև այն հարցի վրա, թե խաչաձևումն ինչ արդյունքներ է տալիս այն դեպքում, երբ Tr. Timopheevi-ն վերցվում է որպես հայր, և այն դեպքում, երբ նա վերցվում է որպես մայր:

Աղյուսակ 2

Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը ցորենի զանազան տեսակների հետ

♀	×	♂	Փոշոտված ծաղիկների թիվը	Մտացված հատիկների թիվը	%
Tr. Timopheevi	×	Tr.	516	83	16,1
»	×	»	231	33	14,3
»	×	»	437	105	22,2
»	×	»	239	17	7,4
»	×	»	579	112	19,3
»	×	»	839	238	28,4
»	×	vulg. v.	498	164	32,9
»	×	»	97	21	21,7
»	×	»	106	17	16,0
»	×	»	28	9	32,1
»	×	»	332	37	11,1
»	×	»	101	13	12,9
»	×	»	149	15	10,1
»	×	»	301	56	18,6
»	×	comp.	84	13	15,5
»	×	»			

Ինչպես վերևում արդեն ասացինք, Ա. Ա. Երիցյանը և Ա. Ռ. Ժերբակը կանգ առնելով այդ հարցի վրա, հայտնել են հակառակ կարծիքներ: Մեր տվյալները ցույց են տալիս, և ընտրողականություն տեսություն տեսակետից ճիշտը դա է, որ Tr. Timopheevi-ն միևնույն հաջողությամբ է խաչաձևվում մյուս ցորենների հետ թե որպես հայր և թե որպես մայր վերցնելու դեպքում: Խաչաձևման հաջողությունը, թե մեկ և թե մյուս դեպքում, կախված է ծնողական ձևերի գենետիկ օրգանների հասունացման համընկնումից, և եթե խաչաձևվող ծնողները փոխադարձ ընտրողականություն ունեն, ապա խաչաձևումը տալիս է հաջող արդյունքներ:

Tr. Timopheevi-ն ցորենի զանազան տեսակների հետ խաչաձևելիս մենք այն եզրակացություն ենք եկել, որ նա պետք է խաչաձևման ավելի

բարձր արդյունքներ տա: Դրա համար Tr. Timopheevi-ի ազատ փոշոտման փորձեր ենք դրել՝ ձգտելով այնպես անել, որպեսզի նրա ծաղկումը համընկնի մյուս ցորենների ծաղկման հետ: Այդ նպատակով Tr. Timopheevi-ն, որը համեմատաբար երկար վեգետացիոն շրջան ունի և շատ ավելի ուշ է ծաղկում, քան մյուս ցորենները, ցանել ենք արկղների մեջ, բույսերն աճեցրել ջերմոցային պայմաններում ու նրանց ծաղկումը հասցնելով մյուս ցորենների բույսերի ծաղկմանը, կատարացիայի ենք ենթարկել հասկերը, հեռացրել կատարացիայի չենթարկած հասկերը և այնուհետև, արկղները փոխադրելով, տեղավորել նախատեսված ցորենների ցանքերի մեջ:

Ահա այս փորձի արդյունքները բերված են 3-րդ աղյուսակում: Խնչպես տեսնում ենք, Tr. Timopheevi-ն շատ լավ է խաչաձևվել զանազան ցորենների հետ, հանդես բերելով համարյա թե լիակատար ընտրողականություն, ըստ որում, այդ ընտրողականությունը երևան բերելն ապահովվել է Tr. Timopheevi-ի և մյուս ցորենների ծաղկման լիակատար համընկնումով (2):

Աղյուսակ 3

Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը ցորենի զանազան տեսակների հետ
ազատ փոշոտման դեպքում

♀	×	♂	Փոշոտած ծաղիկների քանակը	Ստացված հատիկների քանակը	%
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. var. graecum	505	402	79,60
»	×	» » hamadanicum	383	293	76,50
»	×	» » velutinum	370	242	65,40
»	×	» » Delfi	688	556	88,81
»	×	» » sub-turcicum	500	303	60,60
»	×	» » ferrugineum	506	370	73,12
»	×	» » erythrospermum	146	102	69,86

Այլ դեպքերում Tr. Timopheevi-ի խաչաձևումը մյուս ցորենների հետ թե ազատ և թե հարկադիր փոշոտման դեպքում տվել է ոչ այդչափ բարձր արդյունքներ: Այդ արդեն ցույց տրվեց 1-ին և 2-րդ աղյուսակներում. այդ երկուսն էլ նաև 4-րդ և 5-րդ աղյուսակներին: Այս դեպքերում ծնողական ձևերի ծաղկման համընկնումը լիակատար է եղել ոչ բոլոր դեպքերում:

Աղյուսակ 4

Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը զանազան ցորենների ծաղկափոշու
խառնուրդով փոշոտելու դեպքում

♀	×	♂	Արկղների №	Կատարած ցիտիկ են- թարկած հատիկների քանակը	Ստացված հատիկների քանակը	%
Tr. Timopheevi	×	ծաղկափ. խառնուրդ	1	16	190	30,0
»	»	»	2	16	180	21,0
»	»	»	3	4	40	25,0
»	»	»	4	15	166	22,3
»	»	»	5	19	240	23,0
»	»	»	6	12	230	21,3

Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիությունը ցորենի դանազան տեսակների հետ ազատ
և հարկադիր փոշոտման ղեպքում

♀	×	♂	Ազատ փոշոտում				Հարկադիր փոշոտ.			
			փոշոտած ծաղիկների միջին ժամանակը	միջին ժամանակը հազար միլիոն	միջին ժամանակը հազար միլիոն	միջին ժամանակը հազար միլիոն	փոշոտած ծաղիկների միջին ժամանակը	միջին ժամանակը հազար միլիոն	միջին ժամանակը հազար միլիոն	միջին ժամանակը հազար միլիոն
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. erythrospermum	63	20	31.0		32	10	31.3	
»	×	» » » hamadanicum	172	38	22.1		202	45	22.3	
Tr. vulg. v. hamadanicum	×	Tr. Timopheevi	170	8	4.7		296	15	5.1	
»	×	» » » turcicum	94	7	7.5		88	15	17.1	
»	×	» » » erythrospermum	50	7	14.0		178	27	15.2	
(«Գրիմկա»)										
Tr. durum v. apulicum	×	» »	178	1	0.6		194	2	1.0	

Հետաքրքրական է դիտել Tr. Timopheevi-ի և մյուս ցորենների խաչաձևման համեմատությունը. դա լրիվ պատկեր կարող է տալ ցորենի այս տեսակի խաչաձևելիության վերաբերյալ: Սակայն այս հարցի մասին ճիշտ պատկեր կստացվեր միայն այն ղեպքում, երբ խաչաձևումը կատարվեր միևնույն պայմաններում:

Այս նպատակով հարկ եղավ կազմակերպել հետևյալ փորձը. Գենետիկայի Ինստիտուտի և Նրան հարևան 1-ին սովխոզի տերիտորիայում (Երեւանում), 11 հողակտորում, կատարել ենք ցանքեր: Այդ ցանքերը հեռու էին միմյանցից և ցորենի այլ ցանքերից, ըստ որում այնքան էին հեռու, որ միանգամայն բացառվում էր ծաղկափոշու փոխանցումը նրանց մեջ: Այսպիսով այդ ցանքերը մեկուսացման էին ենթարկված լրիվ կերպով:

Այդ հողակտորներից յուրաքանչյուրի տարածությունը հասնում էր 200-ից 250 մետրի: Ամեն մի հողամասում ցանել ենք թե հայրական և թե մայրական ձև հանդիսացող ցորեններ, ըստ որում հայրական ձևը ցանել ենք ամբողջ տարածության վրա, բացառությամբ հողամասի կենտրոնի մի փոքրիկ տարածության, որտեղ ցանել ենք մայրական ձևեր:

Ցորենի մայրական ձևերի հասկերն իր ժամանակին կատարացիայի ենք ենթարկել և մի մասը թողել առանց մեկուսացման՝ ազատ փոշոտման համար, իսկ մյուս մասը մեկուսացման ենթարկել՝ հարկադիր փոշոտման համար: Մայրական ձևերի մյուս հասկերը հեռացրել ենք, որպեսզի տեղի չունենա ինքնափոշոտում, կամ փոշոտում մայրական ձևերի միջև:

Պարզ է, որ փորձի այսպիսի կազմակերպման ղեպքում վերցրած զորեկների խաչաձևման պայմանները նույնն են եղել: Սակայն Tr. Timopheevi-ն անհաջող կոմպոնենտ է, այն պատճառով, որ նա ուշ է ծաղկում, այնքան ուշ, որ մյուս ցորենների ծաղկումն արդեն ավարտվելու վրա է լինում: Այս պատճառով այս փորձում Tr. Timopheevi-ի խաչաձևումը սահմանափակ է դուրս եկել:

Այս փորձի հետևանքով ստացվել են շատ հետաքրքրական տվյալներ, որոնք բերված են 6-րդ աղյուսակում:

Tr. Timopheevi-ի և ցորենի այլ տեսակների խաչաձևակիությունը ազատ և հարկադիր
փոշոտման դեպքում միևնույն ցանքում

Այլուսակ 6

Գանձի №	♀	×	♂	Ազատ փոշոտում			Հարկադիր փոշոտում		
				Փոշոտ. բանակը	Ստացվ. բանակը	0/00/0	Փոշոտ. բանակը	Ստացվ. բանակը	0/00/0
1	Tr. vulg. var. sub-meridionale	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	327	108	33,0	832	162	19,5
	Tr. vulg. var. hamadanicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	392	142	38,0	334	37	11,1
	Tr. vulg. var. arjeschicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	50	16	39,6	550	196	35,6
	Tr. vulg. var. velutinum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	110	18	16,4	230	6	28,7
	Tr. pers. var. stramineum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	196	64	32,7	184	16	8,7
	Tr. dur. var. apulicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	1135	348	30,8	944	452	47,9
	Tr. Timopheevi var. typicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum	63	20	31,7	32	10	31,3
2	Tr. vulg. var. sub-meridionale	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	272	92	33,8	367	118	32,2
	Tr. vulg. var. arjeschicum	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	316	188	59,5	564	135	23,9
	Tr. vulg. var. ferrugineum	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	440	185	42,0	317	100	31,5
	Tr. vulg. var. velutinum	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	50	16	32,0	208	53	25,4
	Tr. pers. var. stramineum	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	260	160	61,5	220	64	29,1
	Tr. dur. var. apulicum	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	308	90	29,3	866	336	38,9
	Tr. Timopheevi var. typicum	×	Tr. vulg. var. hamadanicum	172	38	22,1	202	45	22,3
3	Tr. vulg. var. ferrugineum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	240	81	33,8	238	99	41,6
	Tr. vulg. var. turcicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	258	87	33,7	198	60	30,4
	Tr. vulg. var. hamadanicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	204	55	26,8	238	52	28,9
	Tr. vulg. var. graecum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	215	58	27,0	54	17	31,5
4	Tr. vulg. var. sub-meridionale	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	144	58	40,3	118	36	30,6
	Tr. vulg. var. hamadanicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	182	101	55,5	294	37	12,6
	Tr. vulg. var. arjeschicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	242	106	43,8	228	42	18,4
	Tr. vulg. var. erythrospermum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	170	70	41,2	32	4	7,7
	Tr. vulg. var. turcicum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	464	182	37,0	580	169	29,1
	Tr. vulg. var. velutinum	×	Tr. vulg. var. erythrospermum (սևանյալի)	48	22	49,8	84	13	15,5

Ցանկի № №	♀ × ♂	Ազատ փոշոտում			Հարկադիր փոշոտում		
		Փոշոտ, ծաղիկ, քանակը	Ստացվ. հատիկ, քանակը	0/0 0/0	Փոշոտ, ծաղիկ, քանակը	Ստացվ. հատիկ, քանակը	0/0 0/0
5	Tr. vulg. var. arjeschicum × Tr. vulg. var. turcicum	232	38	16,4	204	61	29,9
	Tr. vulg. var. ferrugineum × Tr. vulg. var. turcicum	48	8	16,7	68	7	10,3
	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. vulg. var. turcicum	284	48	16,9	231	42	18,2
	Tr. dur. var. apulicum × Tr. vulg. var. turcicum	544	105	15,5	608	81	13,3
6	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. pers. var. stramineum	496	38	7,7	546	43	7,9
	Tr. vulg. var. hamadanicum × Tr. pers. var. stramineum	442	45	10,1	90	4	4,5
	Tr. vulg. var. erythrospermum × Tr. pers. var. stramineum	302	52	17,2	238	45	18,9
	Tr. vulg. var. velutinum × Tr. pers. var. stramineum	120	24	20,0	224	40	17,9
	Tr. dur. var. apulicum × Tr. pers. var. stramineum	484	169	33,9	412	59	14,3
7	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. vulg. var. erythrospermum («Украинка»)	249	111	44,6	218	117	53,7
	Tr. vulg. var. hamadanicum × Tr. vulg. var. erythrospermum («Украинка»)	218	122	65,1	200	160	80,0
	Tr. vulg. var. arjeschicum × Tr. vulg. var. erythrospermum («Украинка»)	522	210	40,2	460	220	47,8
	Tr. vulg. var. ferrugineum × Tr. vulg. var. erythrospermum («Украинка»)	256	57	22,3	216	68	31,5
	Tr. dur. var. apulicum × Tr. vulg. var. erythrospermum («Украинка»)	130	45	34,6	215	33	18,5
8	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. dur. var. melanopus	450	18	4,4	239	64	26,9
	Tr. vulg. var. hamadanicum × Tr. dur. var. melanopus	413	35	8,5	170	23	13,5
	Tr. vulg. var. turcicum × Tr. dur. var. melanopus	293	40	36,7	688	57	8,3
	Tr. vulg. var. erythrospermum × Tr. dur. var. melanopus	124	15	18,2	79	10	26,7
	Tr. vulg. var. velutinum × Tr. dur. var. melanopus	404	53	13,1	168	36	24,4
	Tr. pers. var. stramineum × Tr. dur. var. melanopus	192	52	26,3	147	36	24,2
9	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. vulg. var. ferrugineum	310	97	39,3	170	21	12,4
	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. vulg. var. ferrugineum	374	59	15,8	165	50	14,2
	Tr. vulg. var. velutinum × Tr. vulg. var. ferrugineum	380	68	17,9	316	65	20,7
	Tr. pers. var. stramineum × Tr. vulg. var. ferrugineum	174	42	24,1	111	15	13,6
	Tr. dur. var. apulicum × Tr. vulg. var. ferrugineum	28	8	28,6	222	55	25,5

Ցանկի №	♀ × ♂	Ազատ փոշոտում			Հարկադիր փոշոտում		
		Փոշոտ. ծաղիկ. քանակը	Ստացվ. հատիկ. քանակը	%	Փոշոտ. ծաղիկ. քանակը	Ստացվ. հատիկ. քանակը	%
10	Tr. vulg. var. sub-meridionale × Tr. vulg. var. ferrugineum	329	37	11,2	376	92	24,5
	Tr. vulg. var. arjeschicum × Tr. vulg. var. ferrugineum	256	27	39,1	132	42	10,8
	Tr. vulg. var. turcicum × Tr. vulg. var. ferrugineum	572	90	15,7	312	81	26,0
	Tr. vulg. var. hamadanicum × Tr. vulg. var. ferrugineum	240	137	55,9	134	23	17,2
	Tr. vulg. var. graecum × Tr. vulg. var. ferrugineum	436	212	48,6	323	46	14,2
	Tr. vulg. var. velutinum × Tr. vulg. var. ferrugineum	124	50	40,7	229	30	14,2
	Tr. dur. var. apulicum × Tr. vulg. var. ferrugineum	472	33	7,0	482	122	25,2
11	Tr. vulg. var. hamadanicum × Tr. Timopheevi var. typicum	170	8	4,7	296	15	5,1
	Tr. vulg. var. erythrospermum × Tr. Timopheevi var. typicum («Կրիմկա»)	50					
	Tr. vulg. var. turcicum × Tr. Timopheevi var. typicum	178	7	14,0	178	27	15,2
	Tr. dur. var. apulicum × Tr. Timopheevi var. typicum	94	1	0,56	194	2	1,03
			7	7,5	88	15	17,0

Այդ տվյալներն ամենից առաջ պարզ պատկեր են տալիս ազատ և հարկադիր փոշոտման մասին, որի վերաբերյալ մենք այստեղ չենք խոսի, քանի որ այդ հարցի պարզաբանումը հանձն է առել Բուլսերի Գենետիկայի ինստիտուտի կրտսեր գիտ. աշխատող Ս. Հովհաննիսյանը: Բայց մենք հարկ ենք համարում մեջ բերել այդ տվյալներն այն տեսակետից, որ նրանք պարզորոշ կերպով ցույց են տալիս, թե Tr. Timopheevi-ն իր խաչաձևելիությամբ որքան նման է մյուս ցորեններին կամ որքան տարբեր է նրանցից:

Ինչպես ցույց է տրված այս աղյուսակում, Tr. Timopheevi-ն, լինելով խաչաձևման ամենաանբարենպաստ պայմաններում, որոշ զեղքերում ցույց է տվել բավականին բարձր խաչաձևելիություն: Հետաքրքրականն այն է, որ ուրիշ ցորեններ, մոտիկ լինելով միմյանց, պատկանելով միևնույն տեսակին, չատ զեղքերում նույնպես հանդես են բերել ցածր խաչաձևելիություն, այնպես, ինչպես Tr. Timopheevi-ն:

Այսպիսով, աչքի անց կացնելով վերևում նշված բոլոր տվյալները, մենք կարծում ենք, որ հիմք ունենք եզրակացնելու, թե Tr. Timopheevi-ն խաչաձևվում է ցորենի համարյա բոլոր տեսակների հետ, այդ թվում նաև փափուկ ցորենների խմբի մեջ մտնող տեսակների հետ, ըստ որում հանդես է բերում բարձր խաչաձևելիություն, որը պահպանվում է և այն զեղքում, երբ այն վերցվում է որպես մայր, և այն զեղքում, երբ վերցվում է որպես հայր:

Մենք ամենեին չենք ուզում ասել, թե Tr. Timopheevi-ն նույնքան հեշտությամբ է խաչաձևվում մյուս ցորենների հետ, որքան միևնույն տեսակի հետ:

սակի մեջ մտնող և հետևապես մոտիկ կամ նույն աշխարհագրական ծագումն ունեցող ցորենները, բայց լիակատար հիմք ունենք պնդելու, որ նա հեշտությամբ է խաչաձևվում զանազան ցորենների հետ, հանդես բերելով համապատասխան բնորոշականություն նրանց վերաբերմամբ:

Ինչպես վերևում ասացինք, դժվարությունը Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելությունը չէ, այլ նրա հիբրիդների պտղաբերությունը:

Նախ և առաջ ուշադրություն է գրավում այն, որ Tr. Timopheevi-ի խաչաձևումից ստացված հատիկները մեծ մասամբ առողջ չեն լինում: Այդպիսի տվյալները ներկայացված են 7-րդ աղյուսակում, որտեղից էլ երևում է, որ 3327 փոշոտած ծագիկից ստացվել է 1095 հատիկ (միջին հաշվով 32,90%), որոնցից 74-ը՝ առողջ, լեցուն, 505-ը՝ կիսաշմշկված, կիսալեցուն և 516-ը՝ մանր, չմշկված, գունաթափված:

Աղյուսակ 7

Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելությունը ցորենի զանազան տեսակների հետ և ստացված հիբրիդային հատիկների որակը

♀	×	♂	Փոշոտվ. ծագիկի քանակը	Ստացվ. հատիկի քանակը	%	Հիբրիդային հատիկ. քանակը և որակը		
						առողջ, լեցուն հատիկներ և նրանց քանակը	կիսալեցուն, կիսաշմշկված հատիկներ և նրանց քանակը	մանր, չմշկվ. հատիկ. և նրանց քան.
T. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. erythrospermum («Աւերախնկա»)	197	95	48,2	0	56	39
Tr. vulg. v. erythrospermum	×	Tr. Timopheevi («Աւերախնկա»)	270	64	23,7	0	64	0
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. sub-meridionale	58	10	17,2	0	7	3
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. velutinum	213	44	25,8	0	21	23
Tr. vulg. v. velutinum	×	Tr. Timopheevi	112	31	27,7	0	31	0
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. graecum	191	55	28,8	2	23	30
Tr. vulg. v. graecum	×	Tr. Timopheevi	200	91	45,5	4	49	38
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. sub-kermanschachi	198	94	47,5	1	25	68
Tr. vulg. v. sub-kermanschachi	×	Tr. Timopheevi	75	10	13,3	2	2	6
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. ferrugineum	107	19	17,7	0	6	13
Tr. vulg. v. ferrugineum	×	Tr. Timopheevi	118	23	19,5	9	14	0
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. hamadanicum	260	99	38,1	0	58	41
Tr. vulg. v. hamadanicum	×	Tr. Timopheevi	112	37	33,0	1	3	33
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. sub-mesopotamicum	26	19	73,1	0	9	10
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. ferrugineum («Տաշտուն»)	40	1	2,5	0	1	0
Tr. vulg. v. ferrugineum	×	Tr. Timopheevi («Տաշտուն»)	76	24	31,6	16	8	0
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. turcicum	238	104	43,7	1	35	68
Tr. vulg. v. turcicum	×	Tr. Timopheevi	221	44	19,5	0	15	29
Tr. Timopheevi	×	Tr. pers. v. stramineum	75	15	20,0	6	4	5
Tr. pers. v. stramineum	×	Tr. Timopheevi	71	43	60,6	28	15	0
Tr. Timopheevi	×	Tr. vulg. v. Delfi	279	101	36,2	2	49	50
Tr. vulg. v. Delfi	×	Tr. Timopheevi	78	26	33,3	2	10	14
Tr. vulg. v. hostianum	×	Tr. Timopheevi	112	46	41,1	0	0	4
Ընդամենը			3327	1095	32,9	74	505	516

Զօխտելով այն, որ հատիկների ախալիսի որակը տարբեր ծնողների ոչ լիակատոր ընտրողականությունից առկա է լինել, մենք հիմք ունենք ասելու, որ այս նաև կարող է հետևանք լինել վեգետացիայի տարբերությունից և բույսի, և նրա գեներատիվ էլեմենտների և հետո, այս կարող է հետևանք լինել նաև կաստրացիայի ու փոշոտման տեխնիկայի, կաստրացիա կատարողի ավելի կամ պակաս վարպետություն: Ապացուցված է, որ երբ ցորենները հեշտությունում են կաստրացիայի ենթարկվում, որի շնորհիվ նրանց ծաղկի մասերն անփխս են մնում, ապա ստացվում են առողջ հատիկներ, իսկ երբ ցորենները դժվարությամբ են կաստրացիայի ենթարկվում, որի հետևանքով այս կամ այն կերպ փաստվում են նրանց ծաղիկները, ապա ստացվում են այս կամ այն չափով չմշկված հատիկներ (1): Tr. Timopheevi-ի հասկերը դժվարությամբ են կաստրացիայի ենթարկվում, ուստի այդ պետք է նույնպես հաշվի առնել: Եվ այդ պետք է հաշվի առնել նրա համար, որ հատիկների վատորակությունը, որը կարող է պայմանավորված լինել նաև անհաջող կաստրացիայի և փոշոտման հետ, նույնպես կարող է բացասաբար ազդել հիբրիդների պտղաբերության վրա:

Tr. Timopheevi-ի և մի քանի այլ ցորենների հիբրիդների պտղաբերությունը $\bar{f}_1$ -ում բարձրացնելու նպատակով մենք նրանց խաչաձևումից ստացված հատիկները ցանել ենք զանազան հանքային պարարտանյութերով և գոմաղբով պարարտացրած մարզերում՝ ձգտելով ապահովել $\bar{f}_1$ -ի բույսերն առատ սնունդով:

Այս փորձից ստացված տվյալները տեղավորված են Ց-րդ աղյուսակում:

Աղյուսակ 8

Պարարտանյութերի ազդեցությունը Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների $\bar{f}_1$ -ի պտղաբերության վրա

	♀	×	♂	N+		K+		P—		NPK—		ստուգիչ	
				գոմաղբ	գոմաղբ	գոմաղբ	գոմաղբ	գոմաղբ	գոմաղբ	գոմաղբ	գոմաղբ		
				հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը	հատիկներ քանակը
Tr. Timopheevi	×	Tr. v. v. graecum		136	3	90	3	62	1	94	2	67	1
»	×	» » » hamadanicum		252	8	—	—	60	0	72	0	—	—
»	×	» » » ferrugineum		165	5	32	1	10	3	90	12	—	—
»	×	» » » turcicum		25	1	—	—	58	2	46	6	—	—
»	×	» » » Delfi		65	4	57	0	24	1	57	4	95	5
»	×	» » » erythrospermum		70	9	71	2	184	6	206	14	116	8
»	×	» » » asphaerococcum		40	4	—	—	103	8	—	—	31	4
				753	34	278	6	558	21	565	38	309	18
				4,5 ⁰ / ₀	2,2 ⁰ / ₀	3,8 ⁰ / ₀	6,7 ⁰ / ₀	5,8 ⁰ / ₀					

Ինչպես տեսնում ենք, այս տվյալներն այնպիսին չեն, որ հնարավոր լինի նրանց հիման վրա վերջնական եզրակացություն հասնել: N+գոմաղբ, K+գոմաղբ և P+գոմաղբ ստացած մարզերում աճեցրած բույսերն ավելի քիչ են հատիկ բռնել, քան որևէ պարարտանյութ չստացած ստուգիչ մարզում աճեցրած բույսերը: Սակայն NPK+գոմաղբ ստացած

մարգուև աճեցրած բույսերն ավելի պտղաբեր են հանդիսացել, քան մյուս բոլոր մարգերի բույսերը: Այնուամենայնիվ այս ևս բավականաչափ հիմք չի տալիս գալու այն եզրակացության, թե NPK + գոմաղբ պարարտացումը բարձրացնում է հիբրիդների պտղաբերությունը: Նախ և առաջ այսպիսի մի հարցի պատասխանելու համար պետք էր փորձ կատարել բազմաթիվ կրկնողություններով, այս մենք չենք արել, որովհետև հիբրիդային հատիկների քանակությունը սահմանափակ է եղել: Այնուհետև, եթե մի քանի կրկնություններ փորձ էլ դնեինք, հազիվ թե գայինք այն եզրակացության, թե պարարտանյութերն ազդում են հիբրիդային բույսերի պտղաբերության վրա:

Եվ իրոք, կարող են, արդյոք, պարարտանյութերը (այն էլ տվյալ բույսերի համար սովորական) ավելացնել հիբրիդային բույսերի պտղաբերությունը: Որ պարարտանյութերը կարող են ավելացնել բերքատվությունը, այդ հայտնի է, սակայն հիբրիդային բույսերի պտղաբերությունը, այն էլ այն հիբրիդային բույսերի, որոնք առաջացել են հետև և օտար բնույթ ունեցող ծնողներից, հետևապես այն հիբրիդային բույսերի, որոնք պարունակում են խախտած կազմ, խախտված ժառանգականություն ունեցող բջիջներ, չի կարող կախված լինել ուժեղ կամ թույլ սնունդից: Ուժեղ կամ թույլ սնունդը չի կարող միատարր դարձնել տարատարր բջիջները և հետևապես չի կարող ավելացնել նրանց պտղաբերությունը:

Ահա այս տեսակետի վրա կանգնած լինելով, մենք վերապահություններ ենք մտնում Ա. Զախարովից եզրակացությանն այն մասին, թե նա Tr. Timopheevi-ի և Tr. durum-ի և այլ ցորենների հիբրիդների պտղաբերությունն ավելացրել է ուժեղ սնունդի միջոցով. մեր կարծիքով՝ Ա. Զախարովից ավելացրել է ոչ թե իր ստացած հիբրիդների պտղաբերությունը, այլ բերքատվությունը, որոնք, ինչպես արդեն ասացինք, միանգամայն տարբեր բաներ են (8):

Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների պտղաբերությունը բարձրացնելու համար մենք նրանց f_1 -ի հետ խաչաձևել ենք զանազան ցորեններ: Խաչաձևումը կատարել ենք ոչ թե f_1 -ի ծնողական ձևերից մեկի հետ, այլ ուրիշ ցորենների, ըստ որում այնպիսիների, որոնք առհասարակ հեշտություն են բեղմնավորվում այն կոմպոնենտների հետ, որոնց խաչաձևել ենք Tr. Timopheevi-ին: Այս փորձի արդյունքները բերված են 9-րդ աղյուսակում:

Ինչպես ցույց են տալիս այդ տվյալները, կրկնակի խաչաձևումը բավականին բարձրացրել է հիբրիդների պտղաբերությունը: Առանձնապես բարձր պտղաբերություն է ստացվել Tr. Timopheevi-ի և Tr. vulg. var. graecum-ի հիբրիդի f_1 -ը Tr. vulg. var. kazvini-ի հետ խաչաձևելուց, երբ մեկ հասկը միջին հաշվով տվել է 30-ից ավելի հատիկ: Մյուս խաչաձևվումները համեմատաբար քիչ պտղաբերություն են ապահովել, բայց, ընդհանուր առմամբ, կրկնակի խաչաձևման արդյունքը եղել է լավ:

Ինչո՞վ բացատրել այս փորձի արդյունքները. կրկնակի խաչաձևումն ինչո՞ւ է դրական արդյունքներ տվել:

Ըստ երևույթին ամենահիմնականն այն է, որ կրկնակի հիբրիդիզացիայի դեպքում ցորենի որևէ տեսակ (այլատեսակ), խաչաձևվելով մի հիբրիդի հետ, որը դեռևս երիտասարդ է, դեռևս ամրապնդված չէ, դեռևս ճեղքավորվում է, ու գտնելով նրա մեջ մոտիկ, հարողատ ազդակից տարր,

Աղյուսակ 9

Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների 1-ի պտղաբերությունը այն զանազան ցորենների հետ խաչաձևելու դեպքում

№	♀	×	♂	Հասկերի քանակը	Միջակայ քանակը	Միջակայ քանակը
1	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. Delfi) × Tr. v. v. erythrospermum («Ուկրաինկա»)			12		45
2	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. ferrugineum) × Tr. v. v. erythrospermum («Ուկրաինկա»)			56		185
3	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. graecum) × Tr. v. v. erythrospermum («Ուկրաինկա»)			11		76
4	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. Delfi) × Tr. v. v. kazvini			14		63
5	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. graecum) × Tr. v. v. kazvini			17		513
6	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. turcicum) × Tr. v. v. kazvini			23		297
7	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. ferrugineum) × Tr. v. v. kazvini			13		34
8	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. velutinum) × Tr. v. v. kazvini			10		85
9	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. Delfi) × Tr. v. v. ferrugineum			5		9
10	F ₁ (Tr. v. v. graecum × Tr. Timopheevi) × Tr. pers. stramineum			17		197
11	F ₁ (Tr. Timopheevi × Tr. v. v. velutinum) × Tr. v. v. erythrospermum («Ուկրաինկա»)			10		137

ընտրում է նրան, որի շնորհիվ տալիս է համեմատաբար բարձր պտղաբերություն ունեցող բույսեր:

Օրինակ, Tr. Timopheevi-ի և Tr. vulg. v. graecum-ի ու Tr. vulg. v. kazvini-ի խաչաձևման դեպքում kazvini-ն զանելով Tr. Timopheevi-ի և Tr. vulg. v. graecum-ի հիբրիդի մեջ մոտիկ տարր, որ պայմանավորվում է graecum-ով, տալիս է այնպիսի զիգոտաներ, որոնք պայմանավորում են ավելի ծլունակ հատիկներ և պտղաբեր բույսեր:

Սակայն, ինչպես ցույց են տալիս մեր բերած տվյալները, կրկնակի խաչաձևումն ևս չի ապահովում լիակատար պտղաբերություն: Օրինակ, արդեն մատնանշած Tr. Timopheevi-ի և Tr. vulg. v. graecum-ի խաչաձևումը Tr. vulg. v. kazvini-ի հետ նույնպես չի ապահովում լիակատար պտղաբերություն: Այս գուցե հետևանք է այն բանի, որ Tr. Timopheevi-ն միանալով Tr. vulg. v. graecum-ի հետ, ազդել է նրա վրա միևնույն օրգանիզմի մեջ համակեցելու պայմաններում և, փոխելով նրան, հեռացրել Tr. vulg. v. kazvini-ից, որի հետևանքով էլ ստացվում է մատնանշված արդյունքը:

Կրկնակի խաչաձևումների վերաբերյալ կան նաև այլ հանգամանքներ, որոնց վրա այստեղ կանգ չենք առնում:

Չնայած այն բանին, որ Tr. Timopheevi-ի հիբրիդները զգալի չափով անպտղաբեր են, այնուամենայնիվ շատերը՝ Ա. Զախարժևսկին, Ա. Ռ. Ժերբակը և ուրիշները բավականին մեծ քանակությամբ հատիկ են ստացել: Ամենից ավելի այդ հաջողվել է Ա. Զախարժևսկուն:

Մենք ևս ստացել ենք Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների հատիկների մեծ քանակություն: Ծիշտն ասած, երբ որևէ հիբրիդ տալիս է պտղաբեր բույսեր

և դառնում է կոնստանտ ու դադարում ձեղքավորվելուց, ապա այնուհետև հեշտ է ցանկացած քանակությամբ սերմացու ստանալ. դա շատ սովորական ագրոնոմիական խնդիր է:

Դժվարը լիակատար բերքատու բույսեր ստանալն է այն տիպի հիբրիդներից, ինչ տիպի հիբրիդներ տալիս է Tr. Timopheevi-ն: Ուստի հետաքրքրական է, թե ինչպես են ստացվում պտղաբեր բույսեր:

Մենք դատում ենք այս կերպ, որ պտղատու բույսեր ստանալու հիմքը ընտրողականությունն է բեղմնավորության ընթացքում: Բույսերի էվոլուցիայի ընթացքում առաջացել են բեղմնավորության այնպիսի ձևեր, որոնք ամենալավ կերպով են նպաստել նրանց գոյությանը: Այս կերպ առաջացել են սերունդը բեղմնավորության միջոցով պահպանելու ու շարունակելու ձևեր, ինչպիսին են ինքնաբեղմնավորությունը և խաչաձև բեղմնավորությունը, որոնց ծայրերում կանգնած են այնպիսի երևույթներ, որպիսին խաչաձև բեղմնավորմանը ամենաակնբախ կերպով ձգտելն է, անգամ երբ բույսը երկսեռ է, օրինակ աշորան և խաչաձև բեղմնավորման դժվարությունը, երբ բույսերը պատկանում են միևնույն ընտանիքին, միևնույն խմբին, ինչպես, օրինակ, Tr. Timopheevi-ն է: Ահա այս բոլոր տիպի բույսերի մոտ էլ բեղմնավորությունը տեղի է ունենում ընտրողականության միջոցով, որը հեշտ ընթացք է ունենում մոտիկ բույսերի և տանջալից ու դժվար՝ հեռուների մոտ: Երկու ծնողների միացած ժառանգակիր նյութերը, ըստ էության, անսովոր միջավայր են փոխադարձաբար, որին նրանք պետք է հարմարվեն և, ապրելով որոշ, բայց որպես կանոն միշտ բուռն էվոլուցիա, որն արտահայտվում է նրանց տված բույսերի ուժեղ ձեղքավորմամբ, ապահովին իրենց գոյությունն ու սերունդ տան կամ կործանվեն վաղ թե ուշ: Ուրիշ խոսքով, դժվարությունը խաչաձևվող բույսերի պտղաբերության բարձրացումը կախված է նրանց ժառանգակիր նյութերի հարադատության, ազդակցության, փոխադարձ հարմարվածության, համակցության բարձրացումից:

Պետք է ասել, որ ոչ լրիվ պտղաբեր հիբրիդների պտղաբերության բարձրացման փորձնական ճանապարհները սահմանափակ են: Այս տեսակետից մենք անընդունելի ենք համարում կոլխիդինի կիրառումը, և, ինչպես վերևում ասինք, դա ինքնուրույն նշանակություն ունի և կապ չունի հիբրիդների պտղաբերության բարձրացման հետ: Որոշ նշանակություն ունի բույսերի հնացումը, նրանց վեգետացիայի երկարացումը, որի շնորհիվ անպտղաբեր հիբրիդ բույսերը կարող են պտուղ առաջացնել ինչ-որ կամ, եթե պտղաբեր են, ավելացնել պտղաբերության աստիճանը:

Իսկ առհասարակ հիբրիդ բույսերի պտղաբերությունն ավելանում է, բարձրանում է, վերևն ասածի պես, տարբեր ծնողների ժառանգակիր նյութերի համակցության հիման վրա, որին զուգակցվում է ընտրությունը, որը կատարում է հետադրողը, ընտրելով պտղաբեր հատիկները, հասկերը և բույսերը:

Այս տեսակետից մենք կարծում ենք, որ հետաքրքրական են այն տվյալները, որոնք բերված են 10-րդ և 11-րդ աղյուսակներում:

Վերևում մենք նկարագրեցինք մեր մի փորձը, այն, որը վերաբերում էր պարարտանյութերի ազդեցությանը հիբրիդների ինչ-որ պտղաբերության վրա: Ահա այդ փորձի տվյալները նորից բերում ենք 10-րդ

աղյուսակում, որպեսզի ցույց տանք, թե ինչ է կատարվում հիբրիդների պտղաբերություն հետ տարեցտարի:

Աղյուսակ 10

Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների պտղաբերությունը
զանազան սերունդներում

Պարարանյութ	Հիբրիդի պտղաբերությունը ցորենի սերմերի քանակը	Ստացված հատիկների քանակը F_1 -ում	Ստացված հատիկների քանակը F_2 -ում	Հաջորդ տարում ցանած սերմերի քանակը	Ստացված հատիկների քանակը F_3 -ում
Ստուգիչ	107	753	34	34	115
N+գոմաղբ	56	278	6	6	824
K+գոմաղբ	62	558	21	21	121
P+գոմաղբ	94	565	38	38	162
NPK+գոմաղբ	60	309	18	18	195

Ինչպես տեսնում ենք այս աղյուսակից (10-րդ), հիբրիդի պտղաբերությունը ստացված հատիկները ցանվելով տվել են F_1 -ում շատ քիչ քանակությամբ հատիկներ: Պարզ է, որ շատ ցածր պտղաբերություն արտահայտություն է այն, որ 753 հատիկից ստացվել է 34 հատիկ, 278 հատիկից՝ 6 հատիկ, 558 հատիկից՝ 21 հատիկ, 565 հատիկից՝ 38 հատիկ և 309 հատիկից՝ 18 հատիկ:

Այս աղյուսակի վերջին երկու սյունակում բերված տվյալները կապ չունեն պարարտացման հետ, հիբրիդների F_2 -ը չի փորձվել պարարտացրած ցանքի պայմաններում: Այս տվյալները այստեղ բերվել են նրա համար, որ ցույց տրվի, թե ինչ է տեղի ունեցել, երբ հիբրիդների F_1 -ի հատիկները ցանվել են: Ահա, մենք տեսնում ենք, որ հաջորդ տարում, F_2 -ում 34 հատիկից ստացվել է 115 հատիկ, 6 հատիկից՝ 824 հատիկ, 21 հատիկից 121 հատիկ, 38 հատիկից՝ 162 հատիկ և 18 հատիկից՝ 195 հատիկ, Կարծում ենք՝ պարզ է, որ այս տվյալները ակներև կերպով ցույց են տալիս հիբրիդների պտղաբերության բարձրացումը տարեցտարի:

Նույն տիպի տվյալներ բերված են 11-րդ աղյուսակում: Սրանք նույնպես ցույց են տալիս հիբրիդների պտղաբերության բարձրացումը սերունդից-սերունդ. այդ ապացուցվում է նրանով, որ F_1 -ում 2246 հատիկից ստացվել է 159 հատիկ, իսկ F_2 -ում՝ 980 հատիկից 1421 հատիկ:

Այլ կերպ է ընթացել հիբրիդների մեկի էվոլյուցիան. դա Tr. Timopheevi-ի և Tr. sphaerococcum-ի հիբրիդն է, որը խաչաձևման տարին տվել է 72 հատիկ, որոնք տվել են ընդամենը 92 հատիկ, սրանցից առաջացել է միայն 1 հատիկ, որից ստացվել է 8 հատիկ ունեցող մեկ բույս, որը ոչ մի հատիկ չի գոյացրել:

Այսպիսով, հիբրիդների հետագա սերունդներում շարունակվում է նրանց պտղաբերության բարձրացման պրոցեսը, որի հետևանքով առաջանում են

Tr. Timopheevi-ի հիբրիդների պտղաբերությունը զանազան սերունդներում

	♀	×	♂	F ₁			F ₂		
				Ցանկած հատիկն. քանակը 1941 թ.	Ստացված հատիկ- րի քանակը 1942 թ.	Ստացված հատիկն. քանակը 1942 թ.	Ցանկած հատիկն. քանակը 1942 թ.	Ստացված հատիկ- րի քանակը 1943 թ.	Ստացված հատիկն. քանակը 1943 թ.
Tr. Timopheevi × Tr. v. v. graecum				117	443	20	20	135	241
» » × » hamadanicum				160	389	17	17	163	254
» » × » Delfi				161	650	35	35	126	150
» » × » sub-turcicum				91	306	25	25	165	571
» » × » erythrospermum				31	177	39	39	239	137
» » × » sphaerococcum				72	92	1	1	8	0
» » × » ferrugineum				127	301	23	23	152	68
					2338	160		980	1421

լիակատար պտղաբեր հիբրիդային ձևեր, կամ պտղաբերության մարելու պրոցեսը, որի հետևանքով հիբրիդները ոչնչանում են:

Այդ ճանապարհով առաջացած հիբրիդներից են Tr. Timopheevi-ի ու Tr. vulg. v. hamadanicum-ի և Tr. Timopheevi-ի ու Tr. vulg. v. erythrospermum-ի հիբրիդները, որոնց f_4 -ը և f_5 -ը մենք ցանել ենք Բուլսերի Գինետիկայի Ինստիտուտի փորձադաշտում: Ինչպես ցույց տվին այս տարի կատարած անալիզները, այդ հիբրիդների բույսերը համարյա թե հասել են լիակատար պտղաբերության, թուլացել է նրանց ճեղքավորումը և եթե f_2 -ում ստացվում էր մինչև 7—8 ֆրակցիա և չէր կարելի գտնել ոչ մի չճեղքավորվող ընտանիք, ապա f_4 -ում կարելի է գտնել չճեղքավորվող ընտանիքներ և ճեղքավորման կրճատում, որն ավելի չէ 3—4 ֆրակցիայից:

Ահա այն տվյալները, որ մենք ստացել ենք Tr. Timopheevi-ի խաչաձևելիության վերաբերյալ: Սակայն, ցորենի այդ տեսակն ամենից առաջ հետաքրքրություն է ներկայացնում իմունիտետի հատկանիշի և այդ հատկանիշը խաչաձևման ղեկավարող ցորենի այլ տեսակներին փոխանցելու տեսակետից: Սա հետաքրքիր հարց է, որին կանդիդատական և մի այլ անգամ:

ՀՍՍՌ ԳԱ

Բուլսերի Գինետիկայի Ինստիտուտ

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Гулкянн В. О., Сурменнн Г. А., Мкртчян А. А.—К вопросу об улучшении техники гибридизации пшеницы. Известия АН Арм. ССР, № 2, 1945 г.

2. Гулкянн В. О., Оганесян С. Г.—Скрещиваемость Tr. Timopheevi с мягкими пшеницами при свободном и принудительном опылении. Известия Арм. Фил. АН СССР, № 8, 1941 г.

3. Декапрелевич Л. Л. и Менабде В. Л.—Пленчатые пшеницы западной Грузии. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. V, 1, 1932 г.

4. Ерицян А. А.—Цитогенетическое исследование Tr. Timopheevi Zhuk. Труды Тбилисского Бот. Института, т. VIII, 1942 г.
5. Жуковский П. М.—Новый вид пшеницы. Труды по прикл. бот., ген. и сел., т. 19, в. 2, 1929 г.
6. Жуковский П. М.—Этюды в области гибридизации, иммунитета и трансплантации растений. Тр. Сель. Хоз. Акад. имени К. А. Тимирязева, т. VI, 1944 г.
7. Жебрак А. Р.—Синтез новых видов пшениц. Тр. Сель. Хоз. Акад. имени К. А. Тимирязева, т. VI, 1944 г.
8. Захаржевский А.—Преодоление бесплодия и выведение гибридов Tr. durum × Tr. Timopheevi. Докл. ВАСХНИЛ, 2, 1941 г.
9. Костов Донго—Наследование естественного иммунитета у растений и получение иммунных разновидностей путем межвидовой гибридизации. Труды майской сессии, 1935 г.
10. Лысенко Т. Д.—О наследственности и ее изменчивости. Сельхозгиз, 1944 г.
11. Lilienfeld F. und Kihara H.—Genomanalyse bei Triticum Aegilops. V. Tr. Timopheevi Zhuk. Cytologia, vol. 6, № 1, 1934.
12. Менабде В. Л. и Ерицян А. А.—К филогенезу Triticum Timopheevi Zhuk. Сообщения АН Грузинской ССР, т. III, № 8, 1942 г.
13. Светозарова В. В.—О втором геноме Triticum Timopheevi Zhuk. Докл. АН СССР, т. XXIII, № 5, 1939 г.
14. Хинчук А. Г.—К генетике Tr. Timopheevi. Тр. по прикл. бот. ген. и сел., т. XX, 1928 г.
15. Якубцинер М. М.—Пшеница устойчивая против грибных заболеваний. Соц. раст., сер. А, № 11, 1934 г.

В. О. Гулканян

Скрещиваемость Tr. Timopheevi с различными видами пшеницы

Резюме

Скрещиваемость Tr. Timopheevi с различными видами, особенно из группы мягких пшениц, изучалась автором в течение ряда лет. Скрещивания проводились как путем принудительного, так и свободного опыления.

Было выяснено, что Tr. Timopheevi успешно скрещивается со многими видами пшеницы, в том числе и с мягкими, причем с некоторыми пшеницами из этой группы скрещиваемость доходит до 88%.

От скрещивания Tr. Timopheevi с другими пшеницами в большинстве случаев были получены семена полущуплые, полунаполненные, обесцвеченные или полуобесцвеченные и лишь в небольшом количестве вполне здоровые, наполненные, нормально окрашенные. Автор полагает, что качество семян гибридов связано не только с хорошей или плохой техникой скрещивания, не только с различной зрелостью органов цветка и мужских и женских гамет, но и с избирательностью. С последней связана также плодовитость гибридных семян.

Автором были получены данные, показывающие повышение

плодовитости гибридов путем повторных скрещиваний. Им же получены данные, отрицающие возможность преодоления бесплодности гибридов путем применения обычных удобрений.

Автором наблюдалось повышение плодовитости гибридов из поколения в поколение; он полагает, что при соответствии избирательности родительских пар растений повышается плодовитость их гибридов из поколения в поколение, благодаря повышению родства наследственных основ при их сожительстве в одном организме.

V. H. Gulkanian

The crossing ability of *Triticum Timopheevi* Zhuk.
with various species of wheat

S u m m a r y

The ability of *Tr. Timopheevi* to be crossed with various species, especially with those of the soft wheats group, has been studied by the author for some years. The crossings have been carried on by means of both forced and free pollination.

Tr. Timopheevi was found to be successfully crossed with many of the wheat species, soft ones in their number, and the crossing ability with some wheats of this group amounted to 88 per cent.

From crossing *Tr. Timopheevi* with other wheats—semithin, semi-filled, discoloured or semidiscoloured seeds, in the most cases, have been obtained and only a little quantity of quite healthy, filled, normally crossed ones. The author assumes the quality of seeds of hybrids to be connected not only with good or bad technique of crossing, not only with different maturity of floral organs and male and female gametes, but with the electivity too. With the latter the fruitfulness of hybrid seeds is also connected.

The results showing the increase of fruitfulness of hybrids, by means of repeated crossing, have been obtained. He has also obtained the results denying the possibility of overbearing the hybrids unfruitfulness by means of the application of normal fertilizers.

The author has observed the increasing of fruitfulness of hybrids from generation to generation. He assumes that at the correspondence with the electoral ability of parental pairs of plants the fruitfulness of their hybrids is increased due to increasing of the relationship of the inheritable characters at their cohabitation in one organ.

ГЕНЕТИКА

С. Г. Оганесян

**Скрещиваемость пшениц при свободном и принудительном
опылении**

(Сообщение первое)

Дарвин указывал на биологическую полезность избирательного оплодотворения сель-хоз. растений (1,2,3,4,5). Академик Т. Д. Лысенко и его последователи использовали избирательность в своих селекционно-генетических работах (8,9).

В связи с этим представляет интерес выяснение вопроса биологической полезности или вредности оплодотворения при свободном или принудительном опылении.

Исходя из этого, мы поставили себе задачей выяснить: завязывание семян, закономерность расщепления, степень ржавчинопоражаемости и возможность выведения более ценных форм пшеницы при их свободном и принудительном опылении.

В настоящем сообщении мы приводим результаты только по завязыванию семян при скрещивании пшениц.

Для проведения опыта были выбраны пшеницы, обладающие ценными хозяйственными свойствами, устойчивостью против заболеваний, зимостойкостью, высокой урожайностью, хорошим качеством зерна и т. д.

Осенью 1940 года был произведен посев по следующей схеме: в различных пунктах опытного поля было выделено отдаленных друг от друга и от посевов пшениц одиннадцать различных участков с площадью 200 квадратных метров каждый.

На каждом участке была высеяна отцовская форма, составляя основной фон, и среди нее 7-8 материнских форм, по два ряда от каждой.

В качестве отцовских форм были взяты: из селекционных сортов — „Украинка“, „Крымка“, „Степнячка“, из местных пшениц — *Tr. vulg. var. hamadanicum*, *Tr. vulg. var. graecum*, *Tr. vulg. var. turcicum*, *Tr. vulg. var. erythrospermum*, *Tr. vulg. var. ferrugineum*, *Tr. persicum stramineum*, местный сорт „Алти-агадж“, из неместных пшениц — *Tr. Timopheevi* и *Tr. durum var. melanopus*.

Материнскими формами служили местные пшеницы — *Tr. vulg. var. hamadanicum*, *Tr. vulg. var. graecum*, *Tr. vulg. var. turcicum*, *Tr. vulg. var. ferrugineum*, местный сорт „Алти-агадж“, *Tr. vulg. var. sub-meridionale*, *Tr. vulg. var. ardeschicum* и из неместных пшениц — *Tr. Timopheevi*, *Tr. durum var. apulicum*, *Tr. sphaerococcum*.

Кастрация материнских растений проводилась с таким расчетом, чтобы кастрированные колосья были обеспечены наибольшим количеством пыльцы.

Из каждой материнской формы для принудительного опыления кастрировалось и бралось в изоляторы 20 колосьев, а 20 колосьев кастрировалось и оставлялось для свободного опыления. Некастрированные колосья материнских растений удалялись во избежание внутриразновидностного опыления.

Результаты скрещивания приводятся в таблице, помещенной ниже (табл. 1)

Табл. 1

Результаты скрещивания разных пшениц при свободном и принудительном опылении

М.М. посева	Родительские пары	Свободное опыление			Принудительное опыление		
		Колич. кастр. цвет.	Колич. получ. зерен	%	Колич. кастр. цвет.	Колич. получ. зерен	%
1	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Tr. vulg. v. erythrospermum	327	108	33,0	832	162	19,5
	Tr. persicum stramineum × Tr. vulg. v. erythrospermum	196	64	32,7	184	16	8,7
	Tr. vulg. v. hamadanicum × Tr. vulg. v. erythrospermum	392	149	38,0	334	37	11,1
	Triticum sphaerococcum × Tr. vulg. v. erythrospermum	110	18	16,4	230	66	23,7
	Tr. vulg. v. arjeschicum × Tr. vulg. v. erythrospermum	50	16	39,6	550	196	35,6
	Tr. durum var. apulicum × Tr. vulg. v. erythrospermum	1135	348	30,8	944	452	47,9
	Tr. Timopheevi	63	20	31,7	32	10	31,3
2	Triticum sphaerococcum × Tr. vulg. v. hamadanicum	50	16	32,0	203	53	25,4
	Tr. persicum stramineum × Tr. vulg. v. hamadanicum	260	160	61,5	220	64	29,1
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Tr. vulg. v. hamadanicum	272	92	33,8	367	118	32,2
	Tr. vulg. v. arjeschicum × Tr. vulg. v. hamadanicum	316	188	59,5	564	135	23,9
	Tr. vulg. v. ferrugineum × Tr. vulg. v. hamadanicum	440	185	42,0	317	100	31,5
	Tr. durum var. apulicum × Tr. vulg. v. hamadanicum	308	90	29,3	866	336	38,9
	Tr. Timopheevi × Tr. vulg. v. hamadanicum	172	38	22,1	202	45	22,3
	Tr. vulg. v. graecum × Tr. vulg. v. ferrugineum	436	212	48,6	323	46	14,2
	Tr. vulg. v. hamadanicum × Tr. vulg. v. ferrugineum	240	137	55,9	134	23	17,2
	Tr. vulg. v. turcicum × Tr. vulg. v. ferrugineum	572	90	15,7	312	31	26,0
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Tr. vulg. v. ferrugineum	329	37	11,2	376	92	24,5
	Tr. vulg. v. arjeschicum × Tr. vulg. v. ferrugineum	256	27	39,1	132	42	10,8
	Triticum sphaerococcum × Tr. vulg. v. ferrugineum	124	50	40,7	229	30	13,1
	Tr. durum var. apulicum × Tr. vulg. v. ferrugineum	472	33	7,0	482	112	25,3

№ посева	Родительские пары	Свободное опыление			Принудительное опыление		
		Колич. кастр. цвет.	Колич. получ. зерен	%	Колич. кастр. цвет.	Колич. получ. зерен	%
4	Tr. vulg. v. hamadanicum × сорт «Крымка»	182	101	55,5	294	37	12,6
	Triticum sphaerococcum × »	48	22	45,8	34	13	15,5
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × »	144	58	40,3	118	36	30,6
	» » » arjeschicum × »	242	106	43,8	228	42	18,4
	» » » erythrospermum × »	170	70	41,2	32	4	7,7
	» » » turcicum × »	464	182	37,0	580	169	29,1
5	Tr. vulg. v. hamadanicum × Tr. durum v. melanopus	413	35	8,5	170	23	13,5
	Triticum sphaerococcum × Tr. durum v. melanopus	404	53	13,1	168	36	24,4
	Tr. vulg. v. erythrospermum × Tr. durum v. melanopus	124	15	18,2	79	10	26,7
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Tr. durum v. melanopus	450	18	4,0	239	64	26,9
	Tr. vulg. v. turcicum × Tr. durum v. melanopus	293	40	36,7	688	57	8,3
	Tr. persicum stramineum × Tr. d. v. melanopus	192	52	26,3	147	36	24,2
6	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Сорт «Украинка»	249	111	44,6	218	117	53,7
	Tr. vulg. v. hamadanicum × сорт «Украинка»	218	142	65,1	200	160	80,0
	Tr. vulg. v. arjeschicum × сорт «Украинка»	552	210	40,2	460	220	47,8
	Мест. сорт «Алти-агадж» × сорт «Украинка»	256	57	22,3	216	68	31,5
	Tr. durum var. apulicum × сорт «Украинка»	130	45	34,6	215	33	18,5
7	Мест. сорт «Алти-агадж» × сорт «Степнячка»	240	81	33,8	238	99	41,6
	Tr. vulg. v. turcicum × сорт «Степнячка»	258	87	33,7	198	60	30,4
	Tr. vulg. v. hamadanicum × сорт «Степнячка»	204	55	26,8	238	52	28,9
	Tr. vulg. v. graecum × сорт «Степнячка»	215	52	27,0	54	17	31,5
8	Tr. persicum stramineum × мест. сорт «Алти-агадж»	174	42	24,1	110	15	13,6
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × мест. сорт «Алти-агадж»	310	97	39,3	170	21	12,4
	Tr. vulg. v. graecum × мест. сорт «Алти-агадж»	374	59	15,8	165	50	14,2
	Triticum sphaerococcum × мест. сорт «Алти-агадж»	380	68	17,9	316	65	20,7
	Tr. durum var. apulicum × мест. сорт «Алти-агадж»	28	8	28,6	222	75	25,5
9	Tr. vulg. v. arjeschicum × Tr. vulg. v. turcicum	232	38	16,4	204	61	29,9
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Tr. vulg. v. turcicum	284	48	16,9	231	42	18,2
	Мест. сорт «Алти-агадж» × Tr. vulg. v. turcicum	48	8	16,7	68	7	10,3
	Tr. durum var. apulicum × Tr. vulg. v. turcicum	544	105	15,5	608	81	13,3

№ посева	Родительские пары	Свободное опыление			Принудительное опыление		
		Колич. кастр. цвет.	Колич. получ. зерен	0/0	Колич. кастр. цвет.	Колич. получ. зерен	0/0
10	Tr. vulg. v. hamadanicum × Tr. persicum stramineum	442	45	10,1	90	4	4,5
	Tr. vulg. v. erythrospermum × Tr. persicum stramineum	302	52	17,2	238	45	18,9
	Tr. vulg. v. sub-meridionale × Tr. persicum stramineum	496	38	7,7	546	43	7,9
	Triticum sphaerococcum × Tr. persicum stramineum	120	24	20,0	224	40	17,9
	Tr. durum var. apulicum × Tr. persicum stramineum	484	169	33,9	412	59	14,3
11	Tr. vulg. v. hamadanicum × Tr. Timopheevi	170	8	4,7	296	15	5,1
	Tr. vulg. v. turcicum × Tr. Timopheevi	94	7	7,5	88	15	17,0
	Сорт «Крымка» × Tr. Timopheevi	50	7	14,0	178	27	15,2
	Tr. durum var. apulicum × Tr. Timopheevi	178	1	0,56	194	2	1,03

Из таблицы видно, что процент завязывания семян при свободном и принудительном опылении разный, при скрещивании различных родительских пар, например, Tr. vulg. var. hamadanicum с различными видами и разновидностями. Это хорошо видно из следующей таблицы (табл. 2).

Табл. 2

Скрещиваемость Tr. vulg. var. hamadanicum с другими пшеницами при свободном и принудительном опылении

Родительские пары		Свободн. опыл. %	Принуд. опылен. %
Tr. vulg. var. hamadanicum	× Tr. vulg. var. erythrospermum	38,0	11,1
» » »	× Tr. persicum stramineum	10,0	4,5
» » »	× Tr. vulg. var. ferrugineum	55,9	17,2
» » »	× Tr. durum var. melanopus	8,1	13,5
» » »	× Tr. Timopheevi	4,7	5,1
» » »	× Сорт «Степнячка»	26,8	28,9
» » »	× » «Украинка»	65,1	80,0
» » »	× » «Крымка»	55,5	12,6

У некоторых родительских пар пшеницы завязывание семян почти одинаковое, как при свободном, так и при принудительном опылении. Эти данные мы показываем отдельно (табл. 3).

Табл. 3

Родительские пары		Свобод. опыл. %	Принуд. опыл. %
Tr. vulg. var. sub.meridionale	× Tr. vulg. var. hamadanicum	33,8	32,2
» » » »	× Tr. persicum stramineum	7,7	7,9
» » » erythrosperrum	× » » »	17,2	18,9
» » » graecum	× » местн. сорт. Алти-агадж	15,8	14,2
Tr. Timopheevi	× Tr. vulg. var. erythrosperrum	31,7	31,3
Tr. Timopheevi	× » » » hamadanicum	22,1	22,3
Сорт «Крымка»	× Tr. Timopheevi	14,0	15,2

Такое разнообразие в завязывании семян имело место и в других комбинациях скрещивания, кроме одной, где отцовской формой служила „Крымка“. В этом случае особо наглядно лучшее завязывание семян при свободном опылении по сравнению с принудительным. (табл. 4).

Табл. 4

Родительские пары		Свобод. опыл. %	Принуд. опылен. %
Tr. vulg. var. hamadanicum	× Сорт «Крымка»	55,5	12,6
» » » sub-meridionale	× » » »	40,3	30,6
» » » furcicum	× » » »	37,0	29,1
» » » erythrosperrum	× » » »	42,2	7,7
» » » arjeschicum	× » » »	43,8	18,4
Triticum sphaerococcum	× » » »	45,8	15,5

Как видим из всего вышеизложенного, нет большой разницы в завязывании семян при принудительном и свободном опылении. В одном случае наблюдается большой процент завязывания при свободном опылении, в другом случае при принудительном.

Причина этого разнообразия в завязывании в данном случае связана не с избирательной способностью, как это бывает при смешанной пыльце, а в наличии или отсутствии достаточного количества зрелой пыльцы. При обилии зрелой пыльцы завязывание семян происходит нормально как при принудительном, так и при свободном опылении.

В нашем опыте мы предполагали получение значительно большего завязывания семян при свободном опылении. Однако, результаты опытов показали, что хорошее завязывание при свободном опылении может быть лишь тогда, когда совпадает цветение материнских и отцовских форм, вследствие чего и происходит успешное оплодотворение.

В подтверждение этого можно привести данные из другой нашей работы (11). Известно, что *Tr. Timopheevi* трудно скрещивается с мягкими пшеницами, особенно при принудительном опылении. Причина этого явления заключается также в ее позднем цветении по сравнению с мягкими пшеницами. С целью подгонки цветения растений *Tr. Timopheevi* к цветению других видов и разновидностей, в 1940 году растения этой пшеницы выращивались в теплице, в отдельных ящиках. К моменту массового цветения ящики с кастрированными колосьями переносились в поле и размещались среди посевов отдельных сортов пшениц, где должно было происходить свободное опыление. Одновременно проводилось принудительное опыление между одними и теми же родительскими парами.

В указанном опыте разница в завязывании семян *Tr. Timopheevi* при свободном и принудительном опылении была очень резкая (табл. 5).

Табл. 5

Родительские пары		Свобод. опыл. %	Принуд. опылен. %
<i>Tr. Timopheevi</i> × <i>Tr. vulg. var. hamadanicum</i>		76,50	23,52
„ „ × „ „ „ <i>turcicum</i>		78,43	6,81
„ „ × „ „ „ <i>velutinum</i>		65,40	11,45
„ „ × „ „ „ <i>Delfi</i>		88,81	6,52
„ „ × „ „ „ <i>ferugineum</i>		73,12	14,60
„ „ × „ „ „ <i>graecum</i>		79,60	13,90

В настоящем же нашем опыте при одновременном посеве *Tr. Timopheevi* с мягкими пшеницами получили иную картину: завязывание семян было очень низкое.

В другом случае, когда *Tr. Timopheevi* был взят в качестве отцовской формы, из песчаных среди его посева 15-и разновидностей материнских форм произошло завязывание семян только у 4 видов, благодаря тому, что их цветение более или менее совпало с цветением *Tr. Timopheevi*; остальные материнские формы цвели раньше, поэтому и результатов не получилось.

Как видим, в нашем опыте—в завязывании семян—решающее значение имело одновременное цветение и наличие достаточного количества зрелой пыльцы ко времени цветения материнских форм.

Известно, что у разных пшениц жизнеспособность пыльцы не одинаковая. Пыльца пшеницы, по сравнению с рыльцем, очень быстро теряет жизнеспособность в условиях как свободного, так и принудительного опыления. Второй момент, который также имеет важное значение в завязывании семян, это жизнеспособность рыльца, сохраняющаяся довольно долго, и этим увеличивающаяся возможность опыления, оплодотворения и завязывания семян.

Необходимо еще добавить, что рыльца кастрированных колосьев под изолятором сохраняют свою жизнеспособность более длительное время благодаря тому, что изолятор предохраняет их от иссушающего действия ветра и солнца. Это увеличивает возможность оплодотворения и завязывания семян. Без изоляции же, т. е. при свободном опылении, рыльца кастрированных колосьев подвергаются более быстрому высыханию и, поэтому, для успешного опыления оплодотворения и завязывания семян требуется наличие достаточного количества пыльцы в момент зрелости рылец.

Таким образом, ясно, что для успеха свободного опыления необходимо одновременное цветение материнской и отцовской форм.

Одновременное цветение пшениц особенно необходимо тогда, когда при свободном опылении разрешается вопрос об избирательном оплодотворении, т. е. выбора материнской формой пыльцы одной отцовской формы из нескольких.

Эти опыты я осуществила под руководством действительного члена АН Арм. ССР В. О. Гулканяна, которому приношу глубокую благодарность.

Институт Генетики Растений
АН Арм. ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаджанян Г. А.—Об избирательной способности оплодотворения сельскохозяйственных растений. Отдельный оттиск из журнала „Яровизация“ № 4—5 (19—20), 1939 г.
2. Гулканян В. О., Оганесян С. Г.—Скрещиваемость Тг. Timopheevi с мягкими пшеницами при свободном и принудительном опылении, „Известия“ № 8 (13), 1941 г., Ереван.
3. Дарвин Ч.—Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. стр. 1—300, ОГИЗ. 1939 г.
4. Дарвин Ч.—Приспособления орхидных к оплодотворению насекомых, стр. 1—3, том IV, кн. I, 1923 г.
5. Дарвин Ч.—Происхождение видов, стр. 1—137. том I, кн. II, Госиздат, 1926 г.
6. Дарвин Ч.—Изменения животных и растений под влиянием одомашнивания, стр. 71—83. том III, кн. 2. 1928 г.
7. Лысенко Т. Д.—Стенограмма выступления на украинском совещании селекционеров и зав. хат-лабораторий 20. XII 1937 г. в Одессе (по работе Г. А. Бабаджанян—Об избирательной способности оплодотворения сельскохозяйственных растений“, отдельный оттиск из журн. „Яровизация“, № 4—5 (19—20), 1933 г. стр. 44—71).
8. Лысенко Т. Д.—О [перестройке семеноводства, журн. „Яровизация“, № 1 стр. 1—51, 1935 г.
9. Лысенко Т. Д.—О двух направлениях в генетике, журн. „Яровизация“, № 1 стр. 29—75, 1937 г.

10. Мичурин И. В.—Некоторые интересные явления влияния растений-производителей на свойства и качества их гибридов, том I, стр. 1—219. ОГИЗ—Сельхозгиз, 1929 г.

11. Поташикова Б. Г.—О причинах эффекта свободного внутри и межсортового оплодотворения, журн. „Яровизация“, № 2, 1941 г. стр. 98—100.

12. Тимирязев К. А.—Наследственность, дарвинизм и селекция, стр. 1—35. ОГИЗ—Сельхозгиз, 1937 г.

13. Тимирязев К. А.—Факторы органической эволюции. Дарвинизм и селекция, стр. 1—136, ОГИЗ—Сельхозгиз, 1937 г.

Ս. Դ. Հովհաննիսյան

ՅՈՐԵՆՆԵՐԻ ԽԱՉԱՋԵՎՈՒՄԸ ԱՁԱՏ ԵՎ ՀԱՐԿԱԴԻՐ ՓՈՇՈՏՄԱՆ ԴԵՊՓՈՒՄ

(ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ ԱՌԱՋԻՆ)

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայտնի է, որ բույսը ընտրողականություն է հանդես բերում ոչ միայն լույսի, սնունդի, խոնավության, այլև բեղմնավորության նկատմամբ:

Հասկանալի է, որ այս հարցի պարզաբանման կապակցությամբ հետաքրքիր էր պարզել ցորենների հարկադիր և ազատ փոշոտման բիոլոգիական օգտակարությունը կամ ֆուսսակարությունը: Ելնելով դրանից՝ մենք մեր առջև խնդիր ենք դրել պարզել հատիկակալման տոկոսը, ճեղքավորման օրինաչափությունը, վարակվածության աստիճանը ժանգով, և ցորենի բերքատու ձևեր ստանալու հնարավորությունը ցորենների հարկադիր և ազատ փոշոտման դեպքում:

Այս հարցերը պարզելու համար ընտրել ենք ցորենի այնպիսի տեսակներ և ալյատեսակներ, որոնք տնտեսական տեսակետից արժեքավոր են, ունենալով դիմացկունություն հիվանդությունների հանդեպ, ցրտադիմացկունություն, բարձր բերքատվություն, հատիկի լավ որակ և այլն:

Հարկադիր և ազատ փոշոտում կատարել ենք «Ուկրաինկա», «Կրիմկա», «Ստեպնյաչկա», գրեկում, տուրքիկում, համադանիկում, ֆերուգինեում, էրիթրոսպերմում, արջնշիկում, պերսիկում, ստրամինեում, դուրում, ապուլիկում, Տիմոֆեևի ցորենների վրա, որոնք ծառայել են մի դեպքում որպես հայր, մյուս դեպքում որպես մայր:

Այս աշխատանքում արժարժվում է միայն ցորենների հատիկակալման տոկոսը հարկադիր և ազատ փոշոտման դեպքում:

Նկատվում է, որ հատիկակալման տոկոսը տարբեր հայրերի դեպքում տարբեր է. մի դեպքում այդ տոկոսը բարձր է հարկադիր փոշոտման ժամանակ, մյուս դեպքում՝ ազատ Որոշ սորտերի դեպքում հատիկակալման տոկոսը երկու դեպքում էլ համարյա նույնն է, բացառությամբ մի դեպքի, երբ հայրը հանդիսանում է «Կրիմկա»: Այդ դեպքում նրա մեջ եղած մայրերը ազատ փոշոտման ժամանակ տվել են հատիկակալման բարձր տոկոս:

Հետաքրքրական է նաև այն դեպքը, երբ հայր է հանդիսացել Տիմոֆեյևին, որի ցանքի մեջ 15 մայրական ձևերից հաջողվել է հատիկ ստանալ միայն 4-ից:

Դիտողութիւնները պարզում են, որ հատիկակալման համար վճռական դեր է խաղում մայրական և հայրական ձևերի ծաղկման և փոշու հասունացման համընկնումը: Հայտնի է, որ տարբեր տեսակի ցորենների ծաղկումը և վարսացնդի հասունացումը տեղի է ունենում տարբեր ժամանակ, որը կարևոր է հաշվի առնել թե ազատ և թե հարկադիր փոշոտման դեպքում: Այսպիսով պարզ է, որ ազատ փոշոտման միջոցով սերմ ստանալը կարող է ապահովվել այն դեպքում, երբ հայրական և մայրական ձևերի ծաղկումը լինի միաժամանակ:

Ցորենների միաժամանակ ծաղկելն առանձնապես կարևոր նշանակութիւն ունի այն ժամանակ, երբ հետազոտվում է բեղմնավորման ընտրողականութիւնը, ազատ և հարկադիր փոշոտման պայմաններում, երբ փոշի է վերցվում մի քանի հայրական ձևերից:

S. G. Hovhannissian

Wheat crossing in free and forced pollination

(first. report)

S u m m a r y

Plants are known to show choice as regards not only light, lood and moisture but fertilization as well.

To elucidate this, it is interesting to disclose the biological advantages and disadvantages of free and forced pollination. So we put forth the task to find out the percentage of kernel formation, the regularity of splitting, the degree of infectiveness with rust as well as the ways of obtaining wheat of high productivity in free and forced pollination.

To clear up this question we have selected kinds of wheat and its varieties of great commercial value, disease resistant, hardy, highly productive, with kernel of good quality etc.

The free and forced pollination was tested on the following varieties: „Ukrainka“, „Crimka“, „Stepnjachka“, „Grekum“, „Turcicum“, „Hamadanicum“, „Ferudinaum“, „Erithrospermum“, „Argeshicum“, „Percicum“, „stramineum“, „durum“, „apulicum“, on wheat of „Timofeevka“, which were used as female parents in one case and male in another.

This work deals only with the percentage of kernel formation in free and forced pollination.

It is noted that the percentage of kernel formation differs with different male parents. In one case it is high in forced pollination, in the other in free one. With certain kinds of wheat the percentage of kernel formation is almost the same in both cases except in that when the „Crimka“ is the male parent. Then the female in it showed the high of percentage of kernel formation in free pollination.

It is worthy to note that when „the Timofeevka“ was the male parent, only 4 female forms out of 15 produced kernels.

The observations have shown that for kernel formation the coincidence of flowering and pollen maturation of male and female forms plays a decisive role.

It is known that in different wheats the flowering and the maturing of pistil take place in different time, which must be considered both in the case of free and forced pollination. Thus, it is evident that to secure seed through free pollination is possible only when the flowering of male and female forms coincides.

The simultaneous flowering of wheat is of a particular importance at the time, when the choice of fertilization is investigated under free and forced conditions, pollens being taken from several male forms.

ГЕНЕТИКА

Г. А. Бабаджаниян

Оплодотворение и наследственность¹

Учение акад. Т. Д. Лысенко об оплодотворении, как о процессе ассимиляции, вскрывает общность законов индивидуального развития организмов и процесса оплодотворения.

„В живом теле нет ни одного нормального процесса, который не представлял бы собой видоизменения, превращения, т. е. не был бы реакцией ассимиляции и диссимиляции“ (1).

При оплодотворении мужские и женские половые клетки стремятся взаимно поглотить друг друга и в зависимости от того, какая из них осиливает, в сторону того и уклоняется наследственность оплодотворенного зародыша.

Состояние половых клеток к моменту оплодотворения, особенности процесса оплодотворения, условия, в которых проходит оплодотворение—имеют огромное значение для формирования генетической природы зародыша.

Половые клетки одних и тех же растений-производителей могут образовать зародыши по наследственности целиком, уклоняющиеся в отцовского или материнского родителя; а также с промежуточной наследственностью в различных степенях.

Обычно наблюдаемые формы наследственности являются продуктом обычного же хода процесса оплодотворения и нормальных для организмов условий их развития.

Редкие формы проявления своеобразных типов наследственности также закономерны, как и обычно наблюдаемые. Возможность их образования имеется в половых клетках растений-производителей, а их появление зависит от условий оплодотворения и развития растений.

К числу удивительных явлений оплодотворения, оказывающих определенное влияние на наследственность потомства, относится процесс „оплодотворения путем ментора“. „Оплодотворением путем ментора“ мы временно предлагаем называть процесс гибридного изменения яйцеклеток, окружающих их материнских тканей, а также целого, молодого, вышедшего из семени растения, под непрерывным воз-

¹ Краткое изложение доклада, прочитанного на I-ой Сессии Института Генетики растений Академии Наук Арм. ССР 3-го ноября 1945 г.

действием пыльцы, не принимающей участия в непосредственном акте оплодотворения.

Это явление, повидимому, в естественном состоянии происходит довольно часто, но ее трудно уловить по той причине, что в природе действует с еще большей силой другой фактор, уничтожающий последствия такой странной гибридизации. Это преобладающая сила наследственной передачи половых клеток непосредственных родителей, поглощающая в процессе оплодотворения те признаки гибридности, которые образуются под воздействием чужой пыльцы. Редко когда растения ввиду ряда обстоятельств освобождаются от поглощающего действия этого фактора,—это свойство гибридности у них получает возможность развиваться, и мы наблюдаем появление этих удивительных гибридов.

Известно, что в некоторых районах Армении, среди посевов пшеницы местных популяций в различном количестве бывают растения местной ржи.

Один из опытных агрономов Армении—тов. Х. Овсепян говорил, что ему приходилось видеть колосья ржи на полях пшеницы, с зерном, очень похожим на зерно пшеницы.

Агроном Ленинаканской Селекционной станции т. Малхасян тоже самое подтверждает на основании своих наблюдений.

Семеновод-колхозник села Кармир Н.-Баязетского р-на тов. Х. Данелян сообщил, что в этом году на полях пшеницы он наблюдал колосья ржи, у которых некоторые зерна ничем не отличались от обычных зерен ржи, а другие трудно было отличить от зерен пшеницы. Один из специалистов по зерноколосовым Армении, тов. Сурмениян сообщил, что ему приходилось среди посевов пшеницы видеть колосья ржи с почти круглыми семенами, как по форме, так и по окраске напоминающими семена пшеницы.

Многие агрономы и колхозники отмечают, что в посевах пшеницы с редкой рожью эта последняя из года в год становится похожей на пшеницу, причем все они эти изменения наблюдали в зерне, а не в колосьях или целых растениях.

В посевах пшеницы, где процент примеси растений ржи достаточен для нормального переопыления между этими растениями, происходит нормальное же завязывание семян и в этом случае ничего особого наблюдать не приходится.

Никакого особого интереса не представляют и те случаи, когда на больших массивах посева пшеницы растут единичные растения ржи, находящиеся на больших расстояниях друг от друга. В этом случае, как правило, эти растения образуют стерильные колосья, за исключением редких случаев образования отдельных щуплых семян от самоопыления ржи.

Особый интерес представляют те посевы пшеницы, на которых растет небольшое количество растений ржи. Главные стебли этих кустов за 7—10 дней до цветения пшеничного поля образуют коло-

сья, а спустя несколько дней их рыльца приобретают готовность к принятию пыльцы. Здесь важно также отметить, что в таких посевах с редкой рожью особо заметно разновременное развитие растений, поэтому все они не являются одновременными производителями пыльцы. Это относится как к целым, в посевах пшеницы образующим многостебельные растения кустам, так и многочисленным цветкам колосьев ржи. Вполне понятно, что в таких посевах, вследствие недостатка пыльцы, удаленности растений друг от друга и небольших различий в темпах цветения ржи значительная часть цветков не получает пыльцу и поэтому образуется черездзерница.

Оставшиеся непереопыленными цветки главных колосьев ржи сравнительно долго находятся в состоянии жизнедеятельности.

Образно можно сказать, что неопыленные соответствующей пылью рыльца растений обладают свойством „выжидания“.

Как известно из работ акад. Т. Д. Лысенко, свойство относительного выжидания требуемых природой организма условий является приспособительным и характерно для всех биологических процессов.

Продолжительность способности ржи к оплодотворению изучена акад. Н. В. Рудницким совместно с К. А. Глухих (2).

Опыты показали, что рыльца сохраняют свежесть на протяжении 20—25 минут после их выхода наружу цветка, потом они, будучи опылены, теряют тургор и свертываются. Но в тех случаях, когда вследствие отсутствия пыльцы не происходит их опыления, они сохраняются до 10, а иногда и до 14 дней.

Благодаря этому свойству „выжидания“ многие неопыленные рыльца на различных ярусах одиночно растущих растений ржи в посевах пшеницы подвергаются сильному и длительному воздействию пыльцы пшеничного поля.

Как показал наш опыт, проведенный совместно с А. А. Мкртчян (Институт Генетики АН Арм. ССР), пыльца пшеницы при совместном прорастании с пылью ржи материнских растений обладает свойством изменять пыльцу ржи и делать способным к оплодотворению собственных яйцеклеток. В опыте выяснилось, что одиноко растущие растения ржи в плодовом саду, а также и в других местах, где нет посева одновременно цветущей пшеницы, образуют бесплодные колосья (Лисицинская рожь), между тем растение ржи к моменту цветения, переведенное в посев цветущей пшеницы, образовало 33 семян в 4-х колосьях.

На небольшой делянке до наступления цветения ржи, по одному колосу у группы растений были взяты под изоляторы. У 12 растений к моменту разрыва собственных пыльников на рыльца была нанесена пыльца пшеницы. Остальные растения самоопылялись без присутствия пыльцы пшеницы. Контрольные колосья образовали по одному щуплому семени, а в случае самоопыления в присутствии пыльцы пшеницы 12 колосьев образовали 50 зерен, причем в двух

случаях по 6 зерен, в одном 8 и в другом 9. Уже из этого небольшого опыта видно, что искусственное и однократное опыление ограниченным количеством пыльцы пшеницы рылец ржи не оказывает на инцухт (самоопыление) того сильного влияния, какое производит на свободноцветущее растение ржи в посевах пшеницы многократное, продолжительное действие пыльцы цветущего поля пшеницы.

Пыльца пшеницы действует на половые клетки ржи дифференцирующим образом и приводит к повышению процента завязывания семян и, повидимому, к ослаблению депрессии инцухта.

Дифференцирующее и гибридизирующее действие на половые клетки различных условий воспитания черенков одного и того же клона перекрестника аналогично действию совместного прорастания пыльцы пшеницы на половые клетки растений ржи.

В тех случаях, когда между созреванием половых органов и актом непосредственного оплодотворения проходит достаточный период многократного, непрерывного воздействия пыльцы пшеницы по ослабевшим от „ожидания“, возбужденным и поэтому начавшим свое развитие яйцеклеткам, образуются странные гибриды, у которых гибридные признаки развиваются под влиянием длительного действия пыльцы пшеничного поля в промежутке времени от начала развития яйцеклеток и до совершения настоящего оплодотворения.

Мы говорим об ослаблении яйцеклеток под влиянием непрерывного, возбуждающего действия пыльцы, а не рылец. Яйцеклетки в большей мере в состоянии „ожидать“, чем любые другие части половых органов растений.

Гоголь-Яновский (3) в отношении винограда говорит, что кастрированные цветы сохраняют способность к оплодотворению 6—8 дней, а В. В. Зотов (4) в отношении яйцеклеток этой же культуры пишет: „Исследования зародышевых мешков показали, что яйцеклетки в неразрастающихся завязях довольно долго остаются неразрушенными и, повидимому, в ожидании оплодотворения, остаются свежими и не опадают“.

В отношении яйцеклеток яблони, на примере мичуринского сорта Кандиль Бессемянный, то же самое отмечает Е. В. Великанова (5). Она пишет: „Семяпочки увеличивались в размере, увеличивались и все клетки зародышевого мешка, антиподы скоро исчезали, затем начинали разрушаться синергиды. Яйцеклетки и вторичное ядро сохранились еще очень долго (подч. мною. Г. Б.). Их можно было еще наблюдать в некоторых семяпочках в течение „двух недель после начала цветения“.

Ввиду необходимости вмешательства в процессы, предшествующие акту оплодотворения, а также и потому, что эти опыты могли бы пролить свет на возникновение странных гибридов в природе—мы в этом году провели опыт для того, чтобы выяснить значение предварительного опыления растений до их настоящего оплодотворения—по срокам.

Растения сорта „Дельфи“ были кастрированы 19 июня 1945 г. Опыление пылью сорта „Эринацеум“, имеющего при скрещивании с сортом „Дельфи“ в наших условиях ряд рецессивных признаков, было проведено в различные сроки, по группам кастрированных колосьев—на 2-й, 3-й, 4-й, 5-й, 6-й, 8-й и 9-й день после кастрации. Различные эти группы растений в разные сроки подвергались до опыления пылью „Эринацеум“ предварительному опылению пылью ржи. Так, пыльца ржи наносилась в первой группе одновременно с пылью пшеницы, во второй—за день до скрещивания пшеницы и за день после кастрации и т. д. Имелись и такие группы, как опыление рожью на 5-й день после кастрации и за 3 дня до опыления пшеницей, на 2-й день после кастрации и за 5 дней до опыления пшеницей. В качестве контроля часть одновременно с подопытными растениями кастрированных колосьев опылялась в сроки опыления пшеницы (на 2-, 3-, 4-, 7-ой день) без предварительного опыления рожью. Известно, что за исключением редких случаев *квений* у пшениц, зерна гибридов первого года полностью воспроизводят тип семян материнской формы. Можно сказать, что у пшеницы признаки семян отцовского родителя в год скрещивания находятся в рецессиве. Зерна с контрольных колосьев все отличаются выравниваемостью, похожи друг на друга как по форме, так и по окраске. Это—обычные зерна, получаемые при скрещиваниях по этой комбинации. Опыление и на 2-ой день, и на 7-й—никакого значения для наследственности не имеет. В семенах с подопытных растений с предварительным возбуждением яйцеклеток произошли изменения как по форме, величине, так и по окраске. Свойства отцовской формы по всем этим трем признакам в обычных скрещиваниях, находящиеся в рецессиве—в зависимости от соотношения времени между предварительным опылением (рожью) и опылением (а не кастрацией и опылением) пшеницей в различной степени развились.

Уже в семенах первого года имеются различные типы отклонения в мать, в отца и промежуточные в различных степенях. Происшедшие изменения и самое главное—закономерность их, легко проиллюстрировать сравнением двух вариантов опыта.

Растения варианта № 5 были кастрированы 19 июня, предварительно опылены рожью 20 июня и скрещены 23 июня—на 5-й день после кастрации.

Растения варианта № 8 были кастрированы также 19 июня, но предварительно опылены 25 июня и скрещены 26 июня—на 8-й день после кастрации. Это уже в условиях лета этого года являлся предельным сроком для жизни рылец. И все же в первом случае получились семена сильно измененные, разнообразные, были среди них удлинненные, не свойственные типу семян матери, красные, также не свойственные „Дельфи“ и вместе с формой их—выдающие свойства отца—Эринацеума. Во втором случае только 3 зерна напоминали семена „Эринацеума“.

Причина этого явления заключается в том, что растения пятого варианта предварительно опылялись на следующий день после кастрации, а растения восьмого варианта только на седьмой день.

Половые клетки обладают специфичным для них темпом обмена. Ставшая на путь развития яйцеклетка, вероятно, ускоренным темпом, потребляет питательные запасы и по мере опаздывания оплодотворения слабеет и с нарастающей скоростью подходит к концу своей жизни.

В этих условиях процессы, совершающиеся в ней, настолько не соответствуют наличным источникам питания, что в сильной степени слабеет или теряется ее избирательность к обычной пище, т. е. к продуктам отцовских гамет. Потеря или ослабление избирательности приводит к расширению половой совместимости, к вынужденной ассимиляции неродственных веществ чужой пыльцы. Образно можно сказать, что эти процессы, происходящие в развивающихся яйцеклетках в неблагоприятных условиях для нормального оплодотворения—отсутствия требуемой природой яйцеклеток веществ мужских половых клеток и непрерывного действия инородной (рожь, а в другом опыте ячмень) пыльцы приводят к „расшатыванию“ яйцеклеток, *к ослаблению старой наследственности, а поэтому и силы наследственной* передачи признаков материнского родителя гибридному потомству.

Этот процесс совершенно сходен, аналогичен с процессом вынужденной ассимиляции молодыми черенками лишенных своих корней и части листьев—инородных веществ ментора при вегетативной гибридизации.

На примере нашего опыта с предварительным опылением „Дельфи“ мы видим, что сила наследственной передачи организма с доминантными в данных условиях признаками может быть к моменту оплодотворения сильно изменена и поэтому в генетических и селекционных работах весьма важно различать индивидуальную силу наследственности организма (или породы) и наследственную силу его половых клеток. Селекционерам известно, что очень часто при скрещиваниях диких растений с культурными в потомстве с чрезвычайной силой выступают признаки дикаря. На эту выдающуюся силу наследственности дикарей не раз указывал И. В. Мичурин. Одновременно в литературе немало уже примеров, что иногда в потомстве доминируют признаки культурной формы, несмотря на обычное превосходство дикарей в силе наследственной передачи. В практической работе гибридизаторов и в природе нередко бывают случаи, приводящие к ослаблению половых клеток у растений, имеющих в нормальных условиях большую силу наследственности.

Вероятно одной из причин—только не во всех случаях—наблюдаемого такого явления бывает преждевременное, до оплодотворе-

ния, наступающее ослабление половых органов под влиянием свободноцветущих растений, или под воздействием других факторов (повидимому здесь немалую роль играют насекомые).

И. В. Мичурин, глубоко познавший жизнь растений и законы наследственности, обращал внимание биологов на различие между индивидуальной силой наследственности организмов и их половых клеток. Ему также хорошо были известны многочисленные примеры гибридов, которые образовались под влиянием пыльцы, не принимающей непосредственного участия в оплодотворении.

В интереснейшей статье с двойным заголовком „По поводу образования мужских и женских особей у растений по желанию человека“ и „О способе усиления по желанию гибридизатора влияния одного из растений-производителей на строение гибрида“, к сожалению не помещенного в произведениях И. В. Мичурина, он разбирает вопрос о соотношении полов у сеянцев Шефердии—двудомного растения из семейства элеагнусовых. И. В. Мичурин в этой статье пишет: „... по моим многолетним работам с гибридизацией растений выяснилось, что единственной причиной дифференциации пола у растений является лишь разница между индивидуальной силой половых клеток обоих производителей в момент оплодотворения, хотя бы явившаяся и от каких-либо случайных или искусственно подставленных условий. Если производительная сила оказывается сильнее у мужского растения в отношении взятого материнского растения, то потомство будет мужского пола и наоборот“.

В этой же статье И. В. Мичурин пишет: „Нужно заметить, что я здесь указываю на слабость или силу исключительно половых производительных клеток к выполнению их назначения, а не всего растения во всех его частях, потому, что случается, и довольно нередко, что несмотря на полную силу всех остальных частей организма мужской или женской особи, половые производительные органы их бывают или всегда слабы, или от случайных причин только в самый период времени акта оплодотворения“.

Для получения таких необыкновенных гибридов в эксперименте мы решили провести опыт по непрерывному опылению растений пыльцой совершенно удаленной формы, чтобы не было подозрений на образование обычных гибридов, каковые все же возможны в случае опыления ржи пыльцой пшеницы.

Мы в качестве ментора пшеницы (опылителя) избрали ячмень.

Но, прежде чем перейти к изложению этого опыта, мы хотим подчеркнуть здесь, что *редкость* появления этих странных гибридов, образуемых в природе „оплодотворением путем ментора“—почему и мы обычно их не замечаем—вероятно объясняется тем, что при настоящем, непосредственном оплодотворении происходит полное поглощение признаков гибридности совокупною силою наследственно-

сти обоих производителей или даже только половыми клетками непосредственного отца.

Их исчезновение может происходить и в том случае, когда фактически путем ментора измененная яйцеклетка не найдет заведомо способного к непосредственному оплодотворению пыльцы или по причине раннего или позднего цветения или же просто по причине отсутствия родственных (близких) опылителей.

В тех же случаях, когда под непрерывным действием чужеопыления происходит подготовка к развитию, а потом под влиянием вынужденной ассимиляции неродственных веществ чужой пыльцы перделка наследственности яйцеклеток и окружающих их тканей—а половые клетки отцовского родителя обладают слабой силой поглощения—происходит образование этих удивительных гибридов.

В Ленинканской Селекционной станции летом 1945 г. нами, при содействии специалистов А. Мирзоян и Н. Дарбинян, был проведен следующий опыт.

Группа растений „Ферругинеум“—из посева суперэлиты—была кастрирована в 2 срока—3-го июля и другая половина—4 июля. На следующий день после кастрации рыльца этих растений опылялись смешанной пыльцой ячменя Нутаис Басаргечарский—Мирзояна. Одни и те же рыльца одной группы опылялись пыльцой ячменя 2 дня подряд, у другой группы 3 дня и у третьей 4 дня непрерывно. Пыльца наносилась в большом количестве и была вполне нормальной, желтого цвета. На 2-й и 3-й день опыленные таким образом рыльца заметно привядали, и зная нормальную длительность жизни рылец пшеницы—не трудно было заметить происходящие в них сильные изменения. В некоторых цветках отдельных колосьев были признаки развития завязи, поэтому при опылении их пыльцой ячменя в 4-й раз были просто затруднения. Была опасность, что если задержать еще их опыление пыльцой пшеницы, то они просто погибнут.

На следующий день после истечения срока непрерывного опыления ячменем—по группам—это значит на 4-й, 5-й, 6-й день после кастрации на эти же рыльца была нанесена пыльца материнского сорта—Ферругинеум.

Таким образом, если не считать многократного воздействия на рыльца пыльцой ячменя, то мы просто провели внутрисортное скрещивание „Ферругинеума“. Непосредственными родителями—отцом и матерью—явились растения одного и того же сорта.

Некоторые колосья совсем не образовали зерен—или по причине преждевременной гибели рылец измененных под влиянием опыления ячменем, или же полного разрушения яйцеклеток вследствие начавшегося в них развития и задержавшегося оплодотворения.

Другие колосья образовали от 1 и до 7 зерен, в одном случае 10 и в другом 14. Семена „Ферругинеума“—красные. Известно, что внутрисортное скрещивание, повышая стекловидность, приводит к еще большему потемнению красных зерен пшеницы. Далее известно,

и это очень важно, что внутрисортное скрещивание выравнивает внешний вид семян. Семена первого года скрещивания нередко по причине некоторой шуплости имеют более темную окраску—в особенности если они краснозерной породы. Таким образом, ряд факторов должны были привести к еще большему потемнению красных по своей природе семян „Ферругинеума“, к их выравниванию и повышению стекловидности.

Поэтому появление большого разнообразия, невыравненности, легкой мучнистости в семенах подопытных растений, с бледно красной, беловатой, белой окраской, а в одном случае семян с легким налетом желтизны—могло бы вызвать удивление, если не знать момента непрерывного действия пыльцы ячменя до совершения настоящего оплодотворения, т. е. внутрисортного скрещивания „Ферругинеума“.

Контрольные колосья, опыленные на 6-й день после кастрации, без предварительного воздействия ячменем образовали вполне выравненные и характерные для „Ферругинеума“ семена.

Картина полученных результатов полностью напоминает картину обрисованного выше опыта с предварительным опылением пшеницы рожью только с той разницей, что там выступали признаки отцовского сорта „Эринацеум“, а здесь свойства „незаконно вмешавшегося“ в процессе оплодотворения—ячменя.

До нормального оплодотворения происходит процесс, сходный с действием ментора.

Измененные таким путем половые органы растений—если обстоятельства охраняют их от уничтожающего влияния отсутствия оплодотворяющих клеток, или их превосходящей силы наследственности—образуют странные гибриды, у которых по существу два отцовских родителя—непосредственный—осуществляющий свое воздействие в процессе нормального оплодотворения, и косвенный—вносящий в зиготу свои качества в промежутке времени от начала развития яйцеклеток и до совершения акта оплодотворения—путем ментора.

Первое, что мы сделали в отличие от обычных приемов гибридизации—это многократное опыление, приводящее, повидимому, в начале к подготовке еще неоплодотворенных яйцеклеток, а потом к потере или ослаблению их избирательности—выразившегося в расширении половой совместимости.

Второе—что нужно было сделать для получения семян, и чем наш опыт отличается от обычных приемов отдаленной гибридизации,—это опыление пылью заведомо способного оплодотворить подопытные растения, что и мы сделали после предварительного опыления в различные сроки.

Для нашего случая весьма поучительна история с выведением австралийской пшеницы Vobs.

Полагают, что эта пшеница является потомком гибрида, проис-

шедшего от опыления одной формы пшеницы пылью ячменя. Фарер, произведший это опыление в 1896 году, из дюжины цветков получил одно сморщенное зерно, которое в первом поколении дало растение со светло-зеленой листвой и с мягкой соломой, показывающее участие ячменя в его происхождении.

Во втором поколении все растения, за небольшими отклонениями, воспроизвели тип своего родителя, т. е. не дали „расщепления“ и из них был отобран „Bobs“—австралийская пшеница.

Персиваль (6) полагает, что пыльца ячменя, не приняв прямого участия в оплодотворении, могла оставить следы на потомстве. Этот же автор приводит пример опыления пшеницы пылью двухрядного голого ячменя с таким же последствием, т. е. образованием потомства с бледно-зеленой листвой и мягкой соломой, выдающей ячмень. И в этом случае интересно то, что растения 2-го поколения не „расщеплялись“ и воспроизвели тип первого поколения. И в отношении этого случая Персиваль пишет: „... возможно, что стимул чужой пыльцы может быть и связан с его проявлением (в потомстве), но очевидность гибридизации пшеницы и ячменя не убедительна“.

Если допустить возможность самоопыления в некоторых, или хотя бы в одном цветке пшеницы или случайного переноса пыльцы пшеницы на рыльца опыленных ячменем—то образование этих гибридов станет понятной в свете тех знаний, которые имеются об „оплодотворении путем ментора“.

И. В. Мичурин приводит много примеров о том, что гибридизация материнской клеточной ткани может происходить и образоваться гибридные ткани и без обычного процесса оплодотворения, хотя бы потому, что у некоторых пород половые органы сильно атрофированы и маловероятно их участие в половом процессе.

И. В. Мичурин пишет (7): „Как известно, сорт яблони Комсин семян в плодах не имеет и даже семенное гнездо едва заметно, следовательно, плоды образуют девственную завязь, и казалось бы, что половые органы его цветов никакого участия в оплодотворении не принимают, между тем замечено, что плоды Комсин почти всегда формой своей уклоняются в сторону сорта ближайшей соседней яблони; так, если, например, соседняя яблоня Боровинка, то плоды на яблоне Комсин будут репчатой формы, напротив, если соседний сорт с продолговатыми плодами, то и Комсин даст овальные плоды. Такое биологическое явление необъяснимо никакими научными данными“.

В своих заметках 1923 года И. В. Мичурин писал (8) „О втором процессе соединения гамет растений-производителей“.

Сорта плодовых деревьев и ягодных кустарников с бессемянными плодами в особенности проявляют ясно присутствие в завязях их плодов этого второго процесса.

Из этих сортов имеются следующие:

- 1) Померанец бессемянный—от опыления чужой пылью не удержал завязи.

- 2) Яблоня бессемянка.
 - 3) Винная ягода.
 - 4) Груша бессемянка.
 - 5) Уссурийская груша.
- а) При скрещивании соединение ген растений-производителей может ограничиться лишь в околоплоднике вторым процессом.
- б) Следовательно, так называемые ксении еще не могут служить указанием, что скрещивание удалось“.

Действие опылителя на организм матери путем непосредственного оплодотворения или при совместном влиянии оплодотворения путем ментора может достигнуть таких размеров, что под их влиянием все молодое дерево гибридизируется и принимает качества гибрида так же, как если бы это дерево произошло от гибридного с данным опылителем семени или если бы произошло оплодотворение целого организма дерева.

В письме к В. В. Пашкевичу И. В. Мичурин (9), указывая на неприменимость закона Менделя, писал: „Укажу, например, хоть на такое явление, о котором положительно не придет никому в голову и мысли: положим у Вас одно выведенное из семян плодовое дерево гибрида начало в первый раз цвести, но завязь его плодов получилась от оплодотворения случайно близко сидящего с ним старого сорта плодового дерева, в результате плоды молодого сорта, еще не выработавшего своих, так сказать, правил построения плодов, безысходно изменяются в сторону соседнего сорта, так повторяется и на следующие годы плодоношения, и данное изменение волей-неволей войдет крепко в свойства нового сорта и ко времени возмужалости приобретет нужную силу устойчивости. Тут уже получится гибрид с соседом...“

Где же тут разыскивать правила Менделя?“

В 1916 году в известной своей статье „Применение менторов при воспитании сеянцев гибридов“ И. В. Мичурин (10), приводя примеры о влиянии опыления на организм матери, писал:

„Предположим, у нас начал плодоносить какой-либо молодой сеянец-гибрид, а рядом или на не особенно далеком расстоянии с ним находится дерево какого-либо сорта с плохими качествами плодов, а еще хуже, если такое дерево будет дикого вида в роде Сибирской ягодной яблони; очевидно, что влияние пыльцы такого соседа из года в год будет ухудшать качества только начавшего плодоносить молодого сорта, и весьма естественно, что такое ухудшение ко времени возмужалости и выработки новым сортом в себе полной устойчивости, совершенно может закрепиться в нем. Вот почему всякие гибридные сеянцы плодовых деревьев в течение первых пяти лет от начала их плодоношения нужно оберегать от такого влияния, необходимо теми или другими способами стараться изоли-

ровать их от вредного действия соседних деревьев одинаковых с ними видов“.

На основании таких наблюдений над изменением всего молодого организма дерева под влиянием „оплодотворения путем ментора“, Мичурин приходит к выводу, что в качестве воспитания (ментора) можно употреблять не только черенки с взрослых растений, но и искусственное оплодотворение нужным сортом пыльцы.

Свои наблюдения И. В. Мичурин обобщает следующим образом (11):

„Необходимость знать, что рядом с настоящим половым процессом, продуктом которого является зародыш, заключающий в себе зачатки будущих форм растения, видимо протекает и другой процесс, другое соединение частичек (*Gemmulae*) мужского и женского организма, отражающаяся непосредственно на материнском организме“.

Многочисленные факты и наблюдения показывают, что в природе совершается процесс образования необыкновенных гибридов, которые в большинстве случаев уничтожаются превосходящей силой наследственности, непосредственно участвующими в оплодотворении половыми клетками родителей или же вследствие отсутствия пыльцы, заведомо способного к оплодотворению растений, подвергшихся „оплодотворению путем ментора“.

Опыты и наблюдения убеждают, что главной причиной развития гибридности у таких растений является „оплодотворение путем ментора“, происходящее под непрерывным, многократным действием чужой пыльцы в промежутке времени от первого опыления созревших рылец и до совершения настоящего оплодотворения.

Институт Генетики
Растений АН Арм. ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. Акад. Г. Д. Лысенко.—„О наследственности и ее изменчивости“. Изд. НКЗема СССР, 1943 г.
2. Ак. Н. В. Рудницкий и К. А. Глухих.—„О межсортовом переопылении ржи“. Яровизация, 2 (35), 1941 г.
3. Гоголь-Яновский.—„Руководство по виноградарству“. ГИЗ, М.-П. 1928 г.
4. В. В. Зотов.—„Искусственное опыление винограда“. Ялта, 1941 г.
5. Е. В. Великанова.—„Причины бессемянности у некоторых плодоягодных растений“. Сб. Селекц. плодово-ягод. растений, под ред. ак. Б. А. Келлер, ВАСХНИЛ, 1937 г.
6. Персиваль — По М. Г. Попов, „Географо-морфологический метод систематики и гибридизационные процессы в природе. Т—ны по прикл. Б-ке и селекции т. 17, № 1, 1927 г.
7. И. В. Мичурин.—Собр. соч., том III, стр. 235.
8. Там же, стр. 310.
9. Там же, т. IV, стр. 241.
10. И. В. Мичурин.—„Применение менторов при воспитании семян гибридов“, Яровизация, 1938 г., № 1—2. 87.
11. Там же, том I, стр. 531—532.

Գ. Հ. Բաբաջանյան

ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Այս հաղորդման մեջ շարադրված փորձերը մեզ բերում են հետևյալ նախնական եզրակացություններին:

1. Երբ ցորենի միևնույն վարսանդները բազմաթիվ անգամ ենթարկվում են մի այնպիսի ծաղկափոշու ազդեցության, որն այնքան մոտ է, որ կարող է ազդել մայրական բույսի սեռական օրգանների վրա, բայց և այնքան հեռու է, որ չի կարող իսկական բեղմնավորություն կատարել, ապա այդ դեպքում բույսի ձվաբջջիներում և դրանց շրջապատող մայրական հյուսվածքներում կարող են հիբրիդային այնպիսի փոփոխություններ առաջանալ, որոնք ընդունակ են անցնելու իսկական բեղմնավորումից առաջացած սերնդին:

2. Եթե մինչև բեղմնավորումը հասունացած վարսանդները նախապես ենթարկվել են այնպիսի փոշոտիչների ազդեցությանը, որոնք ընդունակ են ազդելու բույսի սեռական օրգանների վրա, բայց չեն կարող իսկական բեղմնավորություն կատարել, ապա այդպիսի բույսերը խաչաձևվելուց հետո կարող են տալ այնպիսի սերունդ, որի մեջ հայրական հատկանիշներն ավելի ուժեղ են արտահայտված, քան սովորական ճանապարհով ստացված հիբրիդների մեջ:

G. H. Babajanian

Fertilization and heredity

S u m m a r y

The experiments, reported here, with repeated pollination of wheat with barley pollen and preliminary pollination with rye — lead us the following conclusions.

1. When the same stigmas of the wheat repeatedly undergo the action of the pollen, which exercises certain influence on the female reproductive organs, but is not able to produce true fertilization — in the egg-cells and in the tissues surrounding them, there take place hybrid changes descending to the progeny from the subsequent normal fertilization.

2. If, before the fertilization takes place, the mature stigmas are subjected to the action of the pollinizers, which fail to produce fertilization but are near enough to bring about changes in the reproductive organs of the mother, then, in crossing such plants, in hybrid progeny the properties of the male parent develop to a greater extent than in the hybrids obtained by general practice.

ԳԵՆԵՏԻԿԱ

Ս. Մ. Սարգսյան

ՍԵՆՅԱԿԻ ՃԱՆՃԻ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՎԱՐՄՈՒՆՔԸ ՇՈՇԱՓՈՂ ՄՈՒՏԱՑԻԱՅԻ ԱՐԶԵՍՏԱԿԱՆ ՍՏԱՑՄԱՆ ԴԵՊՔ

Մուտացիա առաջացնող (մուտագենիկ) արտաքին ֆակտորների հայտնագործումն օժանդակեց ցանկացած քանակությամբ մուտացիոն փոփոխությունների ստացմանը:

Դրա հետևանքով հնարավոր դարձավ օրգանիզմներին վերաբերող ամեն տեսակ ժառանգական փոփոխությունների ստացումը փորձնական ուղիով:

Սակայն, համեմատաբար լավ ուսումնասիրված մորֆոլոգիական բնույթ կրող հատկությունների կողքին, բազմաթիվ ուրիշ առանձնահատկություններ՝ ֆիզիոլոգիական, վարմունքի բնույթի, որոնք ավելի դժվար դիտելի են, մնացել են ոչ բավարար ուսումնասիրված:

Այդ պատճառով ստորև բերվող՝ նյարդային վարմունքի մուտացիայի արհեստական ստացման դեպքը ներկայացնում է ընդհանուր կենսաբանական հետաքրքրություն և, որքան մեզ հայտնի է, հանդիսանում է նյարդային վարմունքի մուտացիայի ստացման առաջին դեպքը ունեղենյան խճառագայթներով:

1.

Սենյակի ճանճի (*M. domestica* L.) ընդհանուր գենետիկական ուսումնասիրության ընթացքում սահմանված էին ունեղենյան ճառագայթներով լուսավորելու այն դոզաները imago-ի ժամանակաշրջանում, որոնց պատճառով առաջանում են համեմատաբար մեծ քանակությամբ տեսանելի մուտացիաներ:¹

Այդ դոզաները, որոնք միաժամանակ սուբլետալ են արունների համար, գտնվում են 3000—3500² սահմաններում (անընդհատ լուսավորման դեպքում), եթե լուսավորման ինտենսիվությունը մեկ րոպեում հավասար է 310³:

Ծծմբային եթերով քնեցրած արու ճանճերը նախօրոք բինոկուլար խոշորացույթով (լուպայով) ուշադրությամբ ստուգելուց հետո լուսավորվել են ունեղենյան խճառագայթների 3000² դոզայով:

Այս արունները խաչաձևել ենք նորմալ գծից վերցրած կուսական էգերի հետ, որոնց բուծել էինք լաբորատոր պայմաններում, մշտական հսկողության տակ, մի քանի սերունդների ընթացքում:

¹ Այդ աշխատանքների հետևանքով հայտարարված և այս կամ այն աստիճանի ուսումնասիրված են ավելի քան մեկ ու կես տասնյակ տեսանելի ունեղենյան մուտացիաներ:

Առաջին սերնդից ստացված եթերով քնեցրած ճանճերի մեջ մեր ուշադրությունը գրավեց մեկ ճանճ, որը ցնցում էր (թափահարում էր) ոտներն ամեն անգամ, երբ նրան ասեղ էին մոտեցնում կամ կողքովը տանում:

Հետագայում պարզվեց, որ այդ երևույթը, որը մի քիչ հիշեցնում է վերջավորությունները ցնցող (tremor) ներվային հիվանդի, տեղի է ունենում ճանճի ուղղությամբ փչելու և քնեցրած ճանճի տակ գտնվող առարկան թխկթխկացնելու դեպքում: Վերջապես, պարզվեց, որ նման ցնցումը տեղի է ունենում ճանճի վրա խոշորացնող ապակիով լույսի ուժեղ ճառագայթ արձակելու ժամանակ:

Փորձնականապես պարզվեց նույնպես, որ ցնցման ռեֆլեքս առաջացնող ֆակտորներից ամենաուժեղը հանդիսանում են այն առարկայի տատանումները (թխկթխկոցները), որի վրա տեղավորված է քնեցրած ճանճը, այնուհետև՝ օդի տատանումները (փչելը, ասեղի շարժումը և այլն) և վերջապես՝ ուժեղ լույսը:

Թմրեցումը խորացնելու (երկարատև թմրեցնելը) դեպքում մուտանտ ճանճը աստիճանաբար կորցնում է վերոհիշյալ ֆակտորների նկատմամբ ունեցած զգայնությունը. ամենից երկարատև ազդում են առարկայի տատանումները (ցնցումը), այնուհետև՝ օդի տատանումները և վերջապես՝ լույսը:

Նշված արտաքին իմպուլսների նկատմամբ զգայնությունը վերականգնվում է համապատասխանաբար հավասար կարգով եթերիզացիան դադարեցնելուց հետո:

Հետաքրքրական է այն փաստը, որ մարմնի տարբեր մասերի հեռացման դեպքում ճանճը դադարում է հակազդել որոշ իմպուլսների նկատմամբ, որը մեզ որոշ չափով իրավունք է տալիս տեղորոշելու համապատասխան արտաքին իմպուլսներ ընդունող օրգանները:

Այսպես, օրինակ, գլուխը հեռացնելու դեպքում՝ ճանճը դադարում է հակազդել (պատասխանել) լույսի և օդի տատանումներին, այնինչ որովայնային մասի ու գլխի միաժամանակ հեռացումը չի անդրադառնում ճանճի՝ առարկայի տատանումների (թխկթխկոցների) նկատմամբ ունեցած զգայնության վրա:

Դա մեզ իրավունք է տալիս կարծելու, որ օդի տատանումներն ընդունող օրգանները տեղավորված են գլխի վրա և ընդհակառակը, որ առարկայի տատանումներն ընդունող օրգանները գտնվում են կրծքի մասում, սակայն դա չի բացասում վերջիններիս գլխի և մարմնի մյուս մասերի վրա լինելու հնարավորությունը:

2. ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Նկարագրված երևույթի ժառանգական բնույթը սահմանելու նպատակով մուտանտ ճանճը, որը հեշտության համար մեր կողմից նշանակված է

¹ Գլխատված՝ ճանճը շարունակում է ապրել 6—7 օր, այնինչ անջնաս ճանճը նույն պայմաններում ապրում է 2—3 օր. գլխատված ճանճը քնեցվում և արթնացվում է նույնպիսի հեշտությամբ, ինչպես և անջնաս ճանճը, ծծմբային եթերով. այս ցույց է տալիս, որ այդ ճանճերի մոտ շնչառության ֆունկցիա և նյութերի փոխանակությունը գոյություն ունեն:

Ne (Nervous—ներվային), խաչաձևել ենք մի քանի էգ ճանճերի հետ և դրանց սերնդում ստացել մի քանի հարյուր ճանճ: Այդ ճանճերի կես մասն ունենին «Nervous» հատկություն, որով ապացուցվեց տվյալ առանձնահատկության ժառանգական և դոմինանտ լինելը:

Քանի որ «Nervous» ճանճերի թվում կային թէ՛ էգեր և թէ՛ արուներ, ապա դա նշանակում է, որ Ne գենը չի կցված սեռի հետ, այլ աուտոսոմի հետ է:

Հետերոզիգոտ ճանճերի խաչաձևումը նորմալ պարտներների (վերլուծողների) հետ, որոնց արդյունքները բերված են № 1 աղյուսակում, հաստատեցին մեր նախնական եզրակացությունները (տես էջ 51):

2-րդ աղյուսակում բերված երկու հետերոզիգոտ ճանճերի խաչաձևումներից ստացված տվյալներն ասում են այն մասին, որ նկարագրվող հատկությունը ժառանգվում է համաձայն Մենդելի օրենքի, հասարակ սխեմայով: Բացի դրանից, այդ տվյալների համաձայն հոմոզիգոտ «Nervous» ճանճերը պետք է որ կենսունակ լինեն, որը և ապացուցվեց հետազայում փորձնականորեն: Մեզ հաջողվել է ստանալ հոմոզիգոտ ճանճերի գիծ, որոնք մի շարք կարևոր հատկություններով (կյանքի տևողություն, պտղաբերություն և այլն) ետ չէին մնում նորմալ ճանճերից և տարբերվում էին հետերոզիգոտներից նրանով, որ առարկայի և օդի տատանումներին նրանք ցնցումներով պատասխանում էին առանց նախապես քնեցնելու:

Հոմոզիգոտ ճանճերի զգայնությունը նշված իմպուլսների հանդեպ բարձրանում է հասակին զուգահեռ, որի հետևանքով 20—25 օրական ճանճերը ցնցվում էին առանց դադարի:

Ամփոփելով վերոհիշյալ՝ գալիս ենք հետևյալ եզրակացությանը.

1. X-ճառագայթների ազդեցության տակ առաջին անգամ ստացված է նյարդային վարմունքը շոշափող մուտացիա:

2. «Nervous» մուտացիան դոմինանտ է, չի կցված սեռի հետ և հոմոզիգոտ վիճակում կենսունակ է:

С. М. Саркисян

Случай искусственного получения мутации, затрагивающей нервное поведение у комнатной мухи

1.

Открытие внешних мутагенных факторов способствовало искусственному получению желаемого числа мутационных изменений. Благодаря этому стало возможным получение экспериментальным путем наследственных изменений, затрагивающих все виды признаков организмов.

При этом, наряду с сравнительно хорошо изученными признаками морфологического характера, многие другие особенности, касающиеся физиологии, характера поведения, как более трудно поддающиеся наблюдению, остались недостаточно изученными.

Поэтому, приводимый ниже случай искусственного получения мутации нервного поведения представляет общеприкладной биологический интерес и, насколько нам известно, является первым случаем вызывания мутации нервного поведения х-лучами Рентгена.

1. Материал и метод

По ходу общегенетического изучения *Musca domestica* нами были установлены дозы облучения в стадии imago, при которых возникает сравнительно большее число видимых мутаций.¹ Эти дозы, являющиеся в то же время для самцов сублетальными, колеблются (при непрерывном облучении) между 3000—3500г, при интенсивности облучения в 310г в минуту.

Мухи мужского пола, усыпленные серным эфиром, после предварительного внимательного осмотра под бинокулярной лупой, облучались х-лучами Рентгена дозой в 3000г.

Такие самцы скрещивались с виргинными самками нормальной линии, выращенными в лабораторных условиях при постоянном контроле в течение нескольких поколений.

В первом поколении, среди усыпленных эфиром мух мы обратили внимание на одну муху, которая интенсивно дергала ногами при каждом приближении к ней или проведении препаровальной иглой рядом, чего в обычных условиях не наблюдается.

В дальнейшем было установлено, что подобное явление, несколько напоминающее больного с тремором конечностей, наблюдается также при продувании в сторону мухи и при постукивании на объект, на котором лежит усыпленная муха. Наконец было установлено, что подергивания могут быть вызваны и сильным световым пучком, пропущенным через линзы.

Экспериментально было также установлено, что наиболее сильным факторам, вызывающим рефлекс подергивания у усыпленной мухи, является сотрясение (постукивание) предмета, на котором расположена муха, затем колебания воздуха (продувание, движение иглой и пр.), и, наконец, сильный свет.

По мере углубления наркоза мутантная муха постепенно теряет чувствительность к тем или иным упомянутым факторам, причем продолжительнее всего действует сотрясение, затем колебания воздуха и, наконец, свет.

Восстановление чувствительности к указанным внешним импульсам после прекращения эфиризации происходит соответственно в обратном порядке.

Представляет интерес факт, что при удалении отдельных частей тела муха перестает реагировать на определенный импульс, что в некоторой степени дает право локализовать месторасположение органов, воспринимающих соответствующие внешние импульсы.

Так, например, при удалении головы,² усыпленная муха пере-

¹ В результате этих работ было найдено и в той или иной степени изучено более чем полтора десятка видимых рентгено-мутаций.

² Муха с удаленной головой продолжает жить в течение 6—7 дней, в то время как при тех же условиях неповрежденная муха живет 2—3 дня. Обезглавленная муха так же легко, как и неповрежденная, усыпляется серным эфиром, что говорит о сохранении такими мухами дыхательной функции и обмена веществ.

стает реагировать на свет и колебания воздуха, в то время как удаление только брюшка или одновременно брюшка и головы на чувствительность мухи к сотрясению не отражается. Это дает право думать, что органы, воспринимающие колебания воздуха, локализованы на голове, и наоборот, органы, воспринимающие сотрясение, расположены на грудном отделе, что не исключает возможности нахождения их и на других частях тела.

2. Генетические исследования

В целях установления наследственной природы описанного явления, мутантная муха, которая для легкости была обозначена нами буквами Ne (Nervous—„нервная“), скрещивалась с несколькими нормальными самками и в потомстве их было получено несколько сот мух. Половинное число полученных мух были „Nervous“, чем и был доказан наследственный характер признака и доминантность его. Поскольку же в числе мух „Nervous“ были самки и самцы, ясно, что ген Ne не сцеплен с полом, а является аутосомным.

Дальнейшие реципрокные скрещивания гетерозиготных мух с нормальными партнерами (анализаторами), результаты которых суммированы в нижеприводимой таблице 1, подтвердили наши выводы.

Таблица 1

Суммарные результаты реципрокных скрещиваний гетерозиготной мухи с нормальным партнером.

Характеристика скрещиваний	Фенотип потомства			
	Ne		+	
	♀	♂	♀	♂
$\text{♀} \frac{\text{Ne}}{+} \times \text{♂} \frac{+}{+}$	292	334	306	308
$\text{♀} \frac{+}{+} \times \text{♂} \frac{\text{Ne}}{+}$	356	342	360	369
Всего фактически получено	648	676	666	677
	1324		1343	
Ожидалось	$1343 \div 25.9$		$1343 \div 25.9$	

Результаты скрещивания двух гетерозиготных мух, приведенные в табл. 2, говорят о простом менделировании описываемого признака. Кроме того, эти данные говорят о том, что гомозиготные по Ne мухи жизнеспособны, что и было доказано экспериментально.

Результаты скрещивания двух гетерозиготных мух Таблица 2.

Характеристика скрещиваний	Фенотип потомства			
	Ne		+	
	♀	♂	♀	♂
♀ $\frac{Ne}{+}$ × ♂ $\frac{Ne}{+}$	366	362	123	118
Всего фактически получено	728		241	
Ожидалось	726,8 ± 13,5		242,2 ± 13,5	

Нам удалось вывести линию гомозиготных по Ne мух, которые, по ряду важных особенностей (длительность жизни, плодовитость), не уступали нормальным мухам и отличались от гетерозиготных особей тем, что реагировали вздрагиванием на сотрясение и колебания воздуха без предварительного усыпления.

Чувствительность гомозиготных мух к указанным импульсам повышалась параллельно с возрастом, благодаря чему мухи 20—25-дневного возраста вздрагивали почти безостановочно.

Резюмируя сказанное, приходим к следующему:

1. Впервые получена мутация, затрагивающая нервное поведение мухи под действием x-лучей Рентгена.

2. Мутация „Nervous“—доминантная, не сцеплена с полом и в гомозиготном состоянии жизнеспособная.

S. M. Sarkisian

A case of artificially induced mutation of nervous behavior

Summary

In the course of genetical investigation of *Musca domestica* L., was established a dosage of x-ray treatment (3000—3500r) for males, more favorable for obtaining of visual mutations.

The males irradiated by dosage 3000r was crossed with normal females and the result was obtained of flies one of which with specific nervous behavior.

This fly with tremored extremities in etherized condition, was named „nervous“ and indicated as „Ne“.

It was established, that extremities tremor was provoked by the vibration of the object on which lay etherized fly, by the air vibration and the strong stream of light.

First „nervous“ male was mated with normal females and half of the offspring inherited the nervous character of the father.

By series of crosses the result of which are summarized in the tables 1 and 2 has been shown, that the gene Ne is dominant and autosomal.

Homozygous „Nervous“ flies are vital.

Գ. Հ. Դարբինյան

ԱՇՆԱՆԱՑԱՆԻ ԳԱՐՆԱՆԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ
ԿԱՄ ՅԱՐՈՎԻԶԱՑԻԱՅԻ ՄԻ ՆՈՐ ԵՂԱՆԱԿ

Ելակետ ընդունելով բջիջներում տեղի ունեցող որակական փոփոխությունները՝ Տ. Դ. Լիսենկոն կատարեց իր հռչակավոր հայտնագործությունը՝ աշնանացանի յարովիզացիան և դրանով իսկ ցույց տվեց զարգացման այս կամ այն ընթացքը պայմանավորող նոր գործոնների և նրանց նոր կոմպլեքսների հայտարարման ուղիները (1, 2)։ Զարգացման գործոնների բաղմազանություն տեսակետից չափազանց կարևոր են Մ. Գ. Թումանյանի (23, 24, 25, 26) լայնածավալ ուսումնասիրությունները։ Այդ տեսակետից արժեքավոր են Մ. Խ. Չալախյանի այն փորձերը (3), ըստ որոնց աշնանացանները զարնանացան են դառնում նաև անընդհատ լույսի պայմաններում։ Սա նշանակում է՝ հայտարարվեց զարնանացման պայմանների նոր կոմպլեքս. սակայն այդ արդյունավետ միտքը իր հետագա զարգացումը չգտավ։ Ըստ հեղինակի հետագա հայացքների (4), զարգացումը դիտվում է, որոշ չափով, որպես մեկուսի երևույթ, որի հիմքում ընկած է նեղ իմաստ ունեցող և խիստ սպեցիֆիկ գործոնի՝ որոշակի տևողություն ունեցող ֆոտոպերիոդների անփոխարինելի ֆոտոքրիմիական էֆեկտը։

Ելնելով կյանքի ընթացման էնգելսի հռչակավոր դրույթից (5) և այն հաստատող նոր փաստերից (1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16)՝ չի կարելի չընդունել, որ զարգացման բուն պատճառը հանդիսանում են կոնստիտուցիոն սպիտակուցների անընդհատ ինքնավերանորոգման բազայի վրա տեղի ունեցող որակական փոփոխությունները։ Այստեղից հետևում է. 1) զարգացման պրոցեսը, այնպես, ինչպես նրա հիմքը կազմող կոնստիտուցիոն սպիտակուցի վերակառուցումը, անընդհատ տեղի ունեցող երևույթ է հանդիսանում։ Ուստի, զանազան գործոնների կամ սրանց զանազան կոմպլեքսների կիրառությամբ նոր երևույթ չենք առաջացնում, այլ ազդում ենք եղածի ընթացքի վրա։ 2) Նայած միջավայրի պայմանների համադրությանը՝ կարելի է զանդադեցնել կամ արագացնել անընդհատ ինքնավերանորոգող սպիտակուցի որակական փոփոխությունների զարգացման տեմպը և բնույթը։ 3) Զարգացման պրոցեսը, նրա այս կամ այն ընթացքը, ինչպես և կենսական այլ արտահայտությունները (7, 8, 17, 18, 19, 20), մեկ որևիցե սպեցիֆիկ գործոնի, կամ սրանց սպեցիֆիկ կոմպլեքսի ներգործության սֆերայում պարփակվել չի կարող։ Այսպիսով, մենք կարծում ենք, որ զարգացումը, ինչպես և նրա առանձին էտապները, պայմանավորված են բաղմաթիվ, որոշ պայմաններում փոխադարձաբար փոխարինելի գործոններով կամ սրանց կոմպլեքսներով։ Բանն այն է միայն, որ նայած իրերի դրույթյանը, մի դեպքում գերակշռություն է ստանում մեկ, մյուս

գեպըռում մյուս, մի այլ գեպըռում մեկ ուրիշ գործոնի ազդեցությունը և այլն: Ըստ որում, մենք գտնում ենք, որ առանձնապես մեծ էֆեկտ կարող են տալ այն գործոնները, որոնց ազդեցությունն անմիջապես ուղղվում է սպիրտակուցների փոխանակութայն պրոցեսներին վրա:

Շարադրված այդ տեսակետի համար որոշ ապացույցներ ստացվել էին դեռևս 1936—38 թ. թ. մեր կողմից կատարված հետազոտություններին¹, որոնք այնուհետև հաստատվեցին 1939, 1940, 1941 և 1944 թ. թ. ավարտված և Երևանի Համալսարանի գիտ. սեկիաներում զեկուցված հետազոտություններով²: Սակայն հիշյալ ապացույցները թեև ուշագրավ են, բայց և այնպես անուղղակի փաստեր են հանդիսանում: Ստորև բերում ենք այդ տեսակետի ուղղակի ապացույցներ:

ՓՈՐՁԻ ՎԱՐԻԱՆՏՆԵՐԻ ԿԱՐԱԳԻՐԸ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Որպես փորձի առարկա օգտագործված է *Tr. vulgare var. velutinum* աշնանացան ցորենը, իսկ որպես նյութափոխանակութայն վրա ազդող ռադիկալ գործոն՝ մասնակի անաերոբիոզը: Վերջինս կիրառված է ցածր ջերմության և լույսի պահանջվող ռեֆինների բացառման պայմաններում, բարձր ջերմության (38° — 40°) ֆոնի վրա, որն ըստ Եֆեյկինի (21, 22) հանդիսանում է յարովիզացիան վերացնող գործոն: Մասնակի անաերոբիոզը ստեղծված է հերմետիկ փակ տարածության մեջ պահված հենց իրենց՝ սերմերի միջոցով. աստիճանաբար կլանելով շրջապատի թթվածինը՝ նրանք ընկել են հաջորդաբար ուժեղացած անաերոբիոզի ազդեցության տակ: Անաերոբիոզի աստիճանը և ներգործության տևողությունը կարգավորելու նպատակով, ըստ անհրաժեշտության, սերմերն օդափոխվել են: Սերմերը հականեխվել, լվացվել են և առանց ջրի ավելցուկի պահվել խոնավությամբ հագեցած հերմետիկ փակ տարածության մեջ, ուր նրանք ոչ չորացան և ոչ էլ անցանկալի չափերով աճեցին. բոլոր փորձերը ղրվել են մթության պայմաններում:

Սկզբի 5 վարիանտները մեթոդական-հետախուզական փորձերի բնույթ են կրել. 1-ին, 2-րդ, 3-րդ և 5-րդ վարիանտների փորձերում սերմերը ենթարկվել են մասնակի անաերոբիոզի նվազ աստիճանների և բարձր, ինչպես նաև սենյակային ջերմության կոմբինացված կարճատև ներգործությունների: Հիշյալ վարիանտների բույսերից և ոչ մի օրինակ զարգացման հակում անգամ չհայտաբերեց: 4-րդ վարիանտում մասնակի անաերոբիոզի ազդեցությունն ավելի ուժեղ էր և տևական (6+6 օր), սրա բույսերը սկսեցին զարգանալ, սակայն ոչ բոլորը ($1/4$):

6-րդ վարիանտ. — Սենյակային ջերմության պայմաններում սերմերը առանց օդափոխվելու 12 օր պահվել են հերմետիկ փակված տարածության մեջ: 13-րդ օրը ցանելու համար վերցված է սերմերի առաջին նմուշը, որից հետո մնացած սերմերը նորից հերմետիկ փակվել են բարձր ջերմության պայմաններում (40° — 38°): Հետագայում, յուրաքանչյուր անգամ ցանելու համար նոր նմուշ վերցնելիս, մնացած սերմերն օդափոխվել են և

¹ «О физиологии образования эфирных масел у растений», թեկնածուական գիտ. սերտացիա, մեքենագիր:

² Զեռագիր աշխատություններ:

մինչև փորձի վերջը պահվել հիշյալ բարձր ջերմության ազդեցության տակ, Ավելի խիստ և տևական ամաերոբիոգի ազդեցությամբ, բոլոր նմուշների բոլոր ողջ մնացած բույսերը զարգացան:

7-րդ վարիանտ. — Մասնակի անաերոբիոգ չի կիրառված. մնացած բոլոր պայմանները հանդիսանում են 6-րդ վարիանտի պայմանների կրկնությունը, եվ ոչ մի նմուշի և ոչ մի բույս զարգացում չտվեց:

8-րդ վարիանտ. — Սերմերը սովորական ձևով ձլեցվել են սովորական պայմաններում՝ մթության մեջ, 11 օր հետո ծիլերը տեղափոխվել են հողը — կոնտրոլ:

9-րդ վարիանտ. — Սերմերը ձլեցվել են սովորական ձևով, սովորական պայմաններում՝ լույսում, 11 օր հետո ծիլերը տեղափոխվել են հողը — կոնտրոլ:

10-րդ վարիանտ. — Սերմերը և ոչ մի ներգործության չեն ենթարկվել՝ մի օր առաջ թրջվել և ցանվել են (6 ժամկետ) — կոնտրոլ:

Կոնտրոլ վարիանտներից և ոչ մեկի ոչ մի բույս չզարգացավ: Դիտողությունները շարունակվել են մինչև 18. X 1945 թ.: Փորձերի և զարգացման ընթացքի դատաները ամփոփված են ստորև ներկայացված աղյուսակում (էջ 56):

Այսպիսով պարզվում է՝

1. Կոնտրոլ ցանքների և ոչ մի բույս չի զարգացել (8, 9 և 10 վ.): Սա նշանակում է, որ velutinum-ը Երևանի պայմաններում, մեր փորձերի ժամանակամիջոցում, հանդիսանում է տիպիկ աշխատանքան: Կնշանակի 6-րդ վարիանտի արդյունքները (զարգացումը) չեն կարող քննադատվել փորձարկված սորտի նվազ աստիճանի աշխատանքան լինելու ասպեկտով:

2. 6-րդ վարիանտի բույսերի զարգացումը ցածր ջերմությամբ չի պայմանավորված, այն իսպառ բացառված է եղել՝ սերմերը փորձարկման սկզբնական շրջանում (12 օր) գտնվել են 23° — 25° , իսկ հետագայում, մինչև ցանվելը, 38° — 40° ջերմության պայմաններում: Դրանից հետո բույսերն աճել և զարգացման շրջանն անցել են հուլիս—օգոստոս ամիսներին, երբ Երևանում ջերմությունը երբեք ցածր չի լինում:

3. Լույսային հատուկ ռեժիմի ներգործությամբ բացատրել 6-րդ վարիանտի բույսերի զարգացումը՝ նույնպես չի կարելի: Հուլիս—սեպտեմբեր ամիսներին ցերեկը Երևանում այնքան երկար չէ, որպեսզի կարելի լինի նրա ներգործությունը մոտիկ համարել անընդհատ լույսի ներգործությանը: Բացի այդ, եթե լույսի պերիոդները առհասարակ դեր խաղացած լինեին, ապա զարգացումը պետք է հանդես գար նաև մյուս վարիանտների դեպքում, որովհետև այդ պայմանն ընդհանուր է եղել բոլոր վարիանտների համար:

4. 6-րդ վարիանտի փորձերում առկա եղած բարձր ջերմությունը, խոնավության հատուկ ռեժիմը, մթությունը և այլ գործոնները տվյալ դեպքում համարել զարգացման պատճառներ չի կարելի: Եթե դրանք տվյալ դեպքում դեր խաղացած լինեին, ապա 7-րդ վարիանտի բույսերը նույնպես պետք է զարգանային, որովհետև այդ գործոնները և պայմանները հիշատակված վարիանտների համար ընդհանուր և նման են եղել:

5. 6-րդ վարիանտի փորձերում, ի տարբերություն 7-րդ վարիանտից, կիրառված է աստիճանաբար առաջացած և ուժեղացած անաերոբիոգ՝ իր

Վար. №	Փոքի սկիզբը	Նշումները		Բույսերի զարգացման ընթացքը				
		№	Ցանքսի դառանի-բը	Ցողունակա-լում	Հասկա-կալում	Հասկերի խողով. դուրս գալը	Ծաղկում	Սերմերի հավաքմ. դառա-նիբը
1	7/6	1	18/6	ոչ մի բույս զարգացման հանցավ				
2	7/6	1	18/6	»	»	»	»	»
3	17/6	1	21/6	»	»	»	»	»
	17/6	2	22/6	»	»	»	»	»
4	17/6	1	28/6	23/7	30/8	5/9	—	—
5	21/6	1	25/6	ոչ մի բույս զարգացման հանցավ				
6	22/6	1	4/7	5/8	17/8	23/8	27/8	16/9
		2	8/7	10/8	27/8	30/8	11/9	1/10
		3	11/7	15/8	31/8	8/9	—	—
		4	14/7	21/8		12/9	23/9	15/10
		5	18/7		22/9	27/9	—	—
		6	20/7	28/8	փ չ ա ց ա ն			
		7	22/7	25/8	20/9	4/10	—	—
		8	30/7	5/10	20/10	—	—	—
7	27/6	1	7/7	ոչ մի բույս զարգացման հանցավ				
		2	11/7	»	»	»	»	»
		3	14/7	»	»	»	»	»
		4	18/7	»	»	»	»	»
		5	22/7	»	»	»	»	»
		6	27/7	»	»	»	»	»
8	7/6	1	18/6	»	»	»	»	»
9	7/6	1	18/6	»	»	»	»	»
10	—	1	18/6	»	»	»	»	»
		2	4/7	»	»	»	»	»
		3	11/7	»	»	»	»	»
		4	22/7	»	»	»	»	»
		5	28/7	»	»	»	»	»

հետևանքներով, որի ազդեցությունը ահա և պետք է վերագրել velutinum-ի յարույլիվազիան:

6. 6-րդ վարիանտի փորձերում, ի տարբերություն 1-ին, 3-րդ և 5-րդ վարիանաներից, մասնակի անաերոբիոդի ներգործությունը ավելի տևական և ինտենսիվ է եղել. դա է պատճառը, որ առաջինի բույսերը զարգացել են, իսկ վերջիններինը՝ ոչ: Նման փորձերում, հետևաբար, գործոնի դոզայի և ներգործության տևողությունն անպայման պետք է հաշվի առնվի. ամեն մի պատահական և կարճատև ազդեցություն (1-ին, 3-րդ, 5-րդ վ.) ցանկալի արդյունքներ չի կարող տալ: Այս հարցերի վերջնական ճշտումը հանդիսանում է մեր առաջիկա փորձերի առարկան:

Որ 6-րդ վարիանտի բույսերի մեջ տեղի է ունեցել զարնանացում և ոչ թե մի այլ երևույթ, ասենք թե ճեղքավորում կամ մուտացիա, երևում է այն բանից, որ վարիանտի բոլոր նմուշների ողջ մնացած բոլոր բույսերը անխտիր զարգացման անցան:

Այսպիսով, փաստերը հաստատում են վերը շարադրված մեր տեսակետն այն մասին, որ զարգացման երևույթի հիմքում ընկած է բազմաթիվ և փոխադարձաբար փոխարինելի գործոնների ազդեցությունը՝ աշնանացանը զարնանացան, կարելի է ասել ամառնացան դարձավ առանց ցածր ջերմություն կամ անընդհատ լույսի կիրառության՝ այլ գործոնի, գործոնների այլ կոմպլեքսի ազդեցությամբ: Աշնանացանը մասնակի անաերոբիոդի ներգործությամբ զարնանացան դարձավ բարձր ջերմության առկայությամբ, որը համարվում է յարույլիվազիան վերացնող գործոն: Այս բոլորը նշանակում է՝ զարգացման սպեցիֆիկ գործոն, գործոնների սպեցիֆիկ կոմպլեքս, համեմատյալ դեպս այնպիսի նեղ իմաստով, ինչպես հասկացվում է (2, 4), չի կարող լինել: Այդ մասին են վկայում նաև ջրային ռեժիմի, հերձանքերի փակվելու և բացվելու դինամիկայի, մթնոլթյան պերիոդի և զարգացման փոխարարներությունը նվիրված մեր հետազոտությունները, որոնք շարադրված են առանձին:

Զարգացման երևույթի այդօրինակ հասկացողությունը արժեքավոր գործնական արդյունքներ կարող է տալ, որոնց վրա այստեղ կանգ առնելու հնարավորություն չկա:

Այնուհետև, այստեղ անհրաժեշտ ենք գտնում ասել, որ զարգացված տեսակետից հենց բխում է, որ մեր կիրառած գործոնը նույնպես բացառաձակ չի հանդիսանում. նայած պայմաններին և իրերի դրությունը, նա հայտնի դեպքերում (նայած բույսին) կարող է ներգործել նաև հակառակ ուղղությամբ՝ կասեցնել զարգացումը: Եղած նախնական տվյալները նույնպես այդ մասին են խոսում, որոնց հրապարակելը, սակայն, դեռևս վաղաժամ ենք համարում:

Մեր խորը շնորհակալությունն ենք հայտնում ՀՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի իսկական անդամ Մ. Գ. Թումանյանին՝ մեզ ցույց տված աջակցության և խորհուրդների համար:

Գ Լ Ե Վ Ե Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Т. Д. Лысенко—Яровизация сельскохозяйственных растений, 1937 г.
2. Т. Д. Лысенко—Теоретические основы яровизации, 1935 г.
3. М. Х. Чайлахян—Исследования физиологической природы различных яровых и озимых растений, 1954 г.
4. М. Х. Чайлахян—Гормональная теория развития растений, 1937 г.
5. Ф. Энгельс—Анти-Дюринг.
6. А. Р. Кизель—Химия протоплазмы, 1940 г.
7. Д. Н. Насонов и В. Я. Александров—Реакция живого вещества на внешние воздействия, 1940 г.
8. В. Н. Любименко—Биология растений, 1924 г.
9. Т. Б. Осборн—Растительные белки, 1935 г.
10. Г. Серенков—Исследование над белками листьев и семян чайного дерева—Уч. Зап. МГУ, В. 36, Ботаника, 1940 г.
11. В. Ю. Пашкевич—Уч. зап. МГУ, вып. 36, Ботаника, 1940 г.
12. Кострубин—Биохимия, т. 1, вып. 2, 1934 г.
13. О. М. Трубецкова и О. С. Семенова—Влияние временной почв. засухи на структуру урожая и белковость зерна. Уч. зап. МГУ, в. 36, Ботаника, 1940 г.
14. Mothes—Planta, В. 1, Н. 4, 1926.
15. А. М. Алексеев—Физиологич. основы влияния засухи на растения. Уч. зап. Казанского Ун—та, т. 97, К. 5—6, в. 4, 1937 г.
16. J. Belehadek—Temperature and living mather. protoplasma—monograph, 1935.
17. В. Н. Любименко—Фотосинтез и хамосинтез в расц. мире, 1935.
18. Малеев—Аклиматизация растений, 1933 г.
19. S. Kostychev—Plant respiration, 1927.
20. С. П. Костичев—Физиология растений, ч. 1, 1937 г.
21. А. К. Ефейкин—Действие повышенной температуры на яровизированную озимую пшеницу. Докл. А. Н. СССР, XXV, № 4, 1939 г.
22. А. К. Ефейкин—О разяровизации яровизированной озимой пшеницы. ДАН СССР, XXX, № 7, 1941 г.
23. М. Г. Туманян—Происхождение пшеницы персикум. Известия АН Армянской ССР, Естеств. науки, № 1—2, 1944.
24. М. Г. Туманян—Закономерности формообразования у бобовых. ДАН Армянской ССР, II, 3, 1945 г.
25. М. Г. Туманян—Новые закономерности формообразования у растений. ДАН Армянской ССР, I, 3, 1944 г.
26. М. Г. Туманян—Возникновение изменчивости в онтогенезе растений как закономерное явление в природе. Известия АН Армянской ССР, Естеств. науки, № 3, 1944 г.

Г. А. Дарбинян

О факторах яровизации озимых или новый метод яровизации

Резюме

В наших опытах на фоне высокой температуры (23°—25°, 38°—40°), в определенных условиях подвергнутые частичному анаэробнозису семена озимой пшеницы *Tr. vulgare* var. *velutinum* были высеяны в грунт или в вазоны в июле в г. Ереване. Несмотря на исключение низкой температуры и требующегося светового режима (непре-

рывное освещение) и несмотря па наличие высокой температуры, растения развивались, в августе перешли к трубкованию, а в сентябре—октябре закончили цикл развития и дали зерна (вар. VI). Ни одно растение из контрольных посевов (вар. VIII, IX и X), а также из выдержанных в аэробных условиях под влиянием высокой температуры (вар. II, IV, VII) или же подвергшихся кратковременному частичному анаэробнозу (вар. I, III и V) не перешли даже к трубкованию.

Таким образом подтверждается, что низкая температура или непрерывный свет не являются единственными и незаменимыми факторами развития озимых.

G. H. Darbinian

On the factors of yarovization of winter wheats or a new method of yarovization

S u m m a r y

In certain conditions the seeds of winter wheat (Tr. vulgare var. velutinum) have been exposed to the influence of partial anaerobiosis, and then were sown in the ground or in vases in July 1945, in Erevan. In spite of the exclusion of low temperature and uninterrupted light, and in spite of the presence of high temperature (23—25°, 38—40°) plants developed and gave seeds (var. VI).

The plants of the control sowings (var. VIII, IX, X) and also the plants the seeds of which were exposed to high temperature (38—40°) in aerobic conditions (var. VII) or those that were exposed to partial anaerobiosis for a short time (var. I, III, V) did not develop.

Я. Е. Элленгорн и Б. Л. Райхель

Математический анализ кривых проницаемости

1. Работ по изучению проницаемости в настоящее время имеется очень много, можно даже сказать, что это центральная проблема клеточной физиологии. За последнее десятилетие, главным образом, трудами школы Нассонова и Александрова (8) разработана количественная методика изучения поглощения клетками и тканями красок из различных растворов. Это дает возможность вычерчивать кривые проницаемости краски в ту или иную ткань и исследовать этот процесс на различном фоне. Иными словами, изучать влияние электролитов, неэлектролитов, поверхностно-активных веществ и т. д. на процесс проницаемости. Помимо уже указанной работы, мы не будем давать литературных ссылок, ибо в этой монографии вся литература приведена с исчерпывающей полнотой. Отметим здесь одну особенность понимания этих кривых. Строятся они следующим образом: по оси ординат откладывается обычно количество краски, измеряемой колориметрически по извлечению ее из подопытного кусочка ткани. По оси абсцисс откладываются концентрации вещества, влияние которого на проницаемость изучается. Эти кривые почему-то не подвергались математическому анализу, следовательно, эти кривые не дают со всей полнотой того, что они могли бы дать. Они воспринимаются биологами как „диаграммы“. Путь, с нашей точки зрения, не пройден до конца, так как кривая сама по себе не вскрывает сущности явления, отражая его только с внешней стороны. Совершенно необходимым поэтому является математический, хотя бы и элементарный, анализ получаемых кривых.

2. Нами было изучено влияние электролита и неэлектролита на процесс проницаемости двух красок—нейтраль-рот и эозина в клетки эпидермиса чешуй *Allium sera*. Мы поступали следующим образом: кусочки эпидермисов с третьих чешуй луковиц помещались в растворы различных концентраций испытуемого вещества и туда же приливался эозин или нейтраль-рот с таким расчетом, чтобы концентрация его равнялась приблизительно $\frac{1}{20000}$. Опыт длился один час. Затем испытуемый кусочек помещался на одну из стоек колориметра Дюбоска. При этом эта стойка поднималась до предела и стаканчик с нее снимался. Это было поле № 1. Окраска эпидермиса определяла его цветность. В другой стаканчик наливался раствор краски той же концентрации и он определял цветность поля

№ 2. Опуская или поднимая этот второй стаканчик, мы подгоняли цветность поля № 2 к цветности поля № 1. Отсчет велся по стаканчику № 2. На кривой по оси ординат и отложены эти отсчеты, а перевода количеств краски в объективные величины не дано, так как это не имело смысла. Таким образом, в отличие от методики Нассонова и Александрова и их школы мы не извлекали краску из объекта, а колориметрировали окрашенность чешуи, состоящей из одного слоя клеток, в ее нативном состоянии. Такая методика работы, для другой цели, давала нам возможность вести очень тщательные параллельные микроскопические наблюдения.

3. Влияние глюкозы на процесс проницаемости эозина

На рис. № 1 приведена кривая, выражающая зависимость поглощения клетками эозина, как функция от концентрации глюкозы. Сравнение чисел концентрации 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и величин поглощения

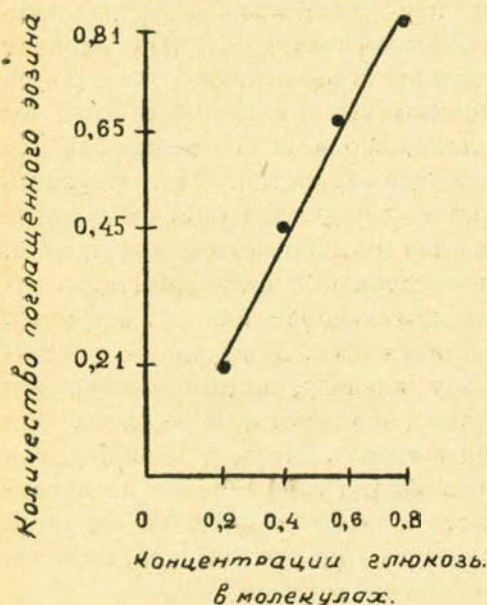


Рис 1

краски (в условных величинах) им соответствующих 0,21; 0,65; 0,81 с совершенной отчетливостью указывает на то, что эта кривая вила $y=x$. Тот факт, что различие между числами первого и второго рядов, концентрации и количества поглощенной краски, имеется только во втором знаке, дает нам право с полной уверенностью утверждать это именно положение, так как большей точности мы не можем постигнуть при субъективном методе колориметрирования. Кроме того, хотя эпидермисы в один опыт и брались с одной луковицы, но все же они могли несколько отличаться друг от друга.

Кроме того, известно также, что даже отдельные клетки в пределах одного кусочка эпидермиса могут окрашиваться неодинаково. Мы же в данном случае определяли интегральную окрашенность кусочка.

О чем же говорит эта кривая? В первую очередь она свидетельствует о том, что проникновение краски в клетки прямо пропорционально тонической концентрации глюкозы. Следовательно, только величина тонического коэффициента и определяет проницаемость.

Кроме того, важно отметить, что процесс плазмолиза и связан-

ный с ним отрыв протоплазмы от стенок клетки совершенно не влияют на процесс проницаемости (1,2,3,4,6,7). Нужно думать, что восстановление поверхностных слоев, регулирующих процесс поступления веществ в клетку, происходит столь быстро, а процесс поступления эозина идет столь медленно, что разрыв поверхностных слоев клетки не играет существенной роли в процессе проницаемости. Скорость проницаемости, иными словами, первая производная $\frac{dy}{dx}$ в данном случае равняется единице и она константна по всему протяжению кривой. Отмечаем это обстоятельство, так как оно очень важно. В случае неэлектролита глюкозы только тонический коэффициент ее определяет величину проницаемости.

Реакция пресипитации, повидимому, не играет заметной роли в процессе проницаемости, а потому и гипотонические и изотонические и гипертонические концентрации в отношении закономерностей процесса проницаемости не отличаются между собой (9,10, 11,12).

4. Влияние KNO_3 на процесс проницаемости эозина

На рис. № 2 приведена кривая, отражающая зависимость проницаемости эозина в клетки от концентрации KNO_3 .

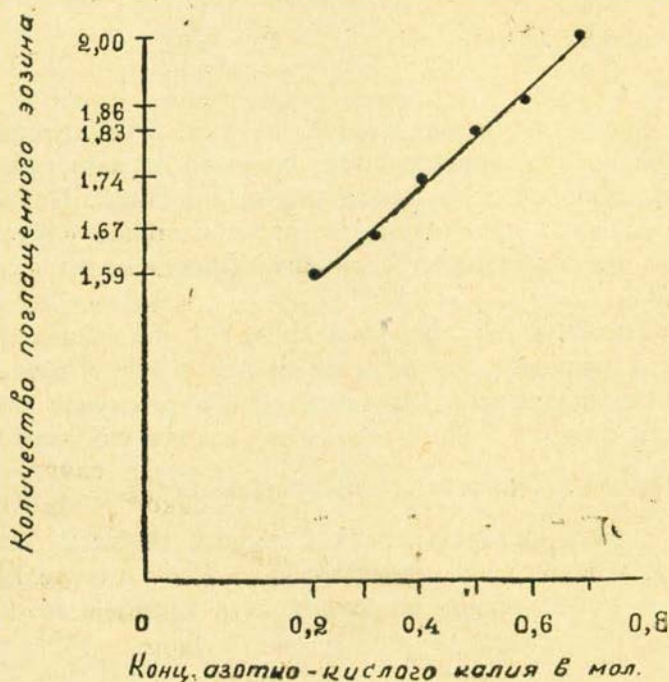


Рис. 2.

В данном случае отмечаем следующее: с небольшими погрешностями, вполне объяснимыми методикой работы, мы тоже имеем линейную зависимость вида $y=0,7x-1,39$. Это уравнение получено следующим путем. Допустим, что искомая кривая имеет вид $y=kx+b$,

и определим k и b . Для этого мы имеем, что при $x=0,3$ $y=1,59$ и при $x=0,4$ $y=1,67$. Подставляя эти значения в общее уравнение $y=kx+b$, получаем систему двух линейных уравнений:

$$\begin{cases} 1,67=0,4k+b \\ 1,74=0,5k+b \end{cases} \text{ решение которой дает } k=0,7 \text{ и } b=1,39.$$

Что означают величины k и b в биологическом понимании их? Величина k характеризует скорость поступления эозина в зависимости от концентрации KNO_3 . Действительно, производная, которая и характеризует скорость процесса поступления эозина.

$$\frac{dy}{dx}=k, \text{ т. е. в данном случае } 0,7.$$

Заметим тут же, что в зависимости от состояния эпидермиса — старый, молодой, у прорастающей луковицы, у покоящейся и т. д., эта величина k будет различной. Эти изменения величины k имеют существенное значение для понимания процесса проницаемости.

Приведем, например, следующие данные. В одном из опытов по изучению проницаемости с KNO_3 получились следующие данные:

концентрации	0,6	величина проницаемости	1,61
	0,5		1,32
	0,4		1,1
	0,3		0,91
	0,2		0,61

В этом случае примерно $k=1,9$, $b=0,34$. Эти величины отличаются от только что приведенного и нужно думать, что они обусловлены физиологическим состоянием луковицы. Первая производная, т. е. скорость проницаемости, равна в данном случае 1,9.

Величина же b указывает величину проницаемости при нулевой концентрации.

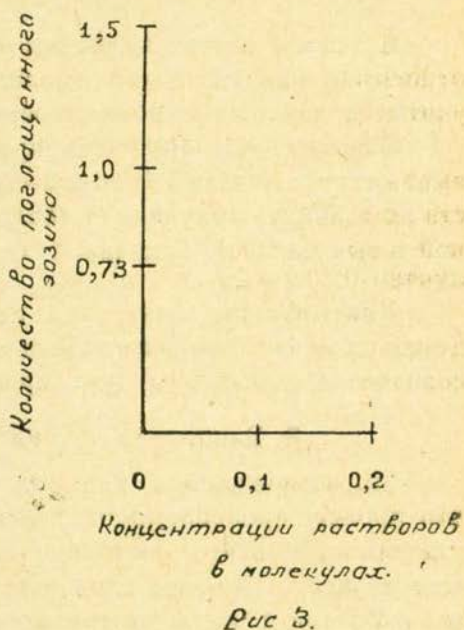
Уметь отчетливо отграничить величину k и ее изменение от величины b — это означает отдавать себе ясный отчет в том, что такое процесс проницаемости. Заметим, что и в случае электролиза проницаемость следует одному и тому же закону в областях гипотонических и гипертонических. Скорости же проницаемости, т. е. $\frac{dy}{dx}$ от случая к случаю могут быть различны, хотя в данном опыте и константны. Это означает, что ионы не нарушают, во всяком случае грубо, скорость реакции пресипитации на поверхности клетки и возобновление новых пограничных слоев.

5. Влияние положения ионов в анизотропном ряду на проницаемость

Нами были взяты следующие соли: K_2SO_4 , KCl , KNO_3 , KJ и изучена проницаемость эозина в клетки при концентрации их равной

0,2 молекулы. Получилась кривая вила № 3. Для анионов SO_4'' и Cl' величины проницаемости равны, а для NO_3' и J' резко отличны.

Следовательно, порядок иона в лиотропном ряду до хлора более или менее безразличен и не влияет заметно на проницаемость (может быть при дальнейшем уточнении эти величины и будут несколько отличаться, но, впрочем, в принципе это не имеет особого значения, так как различия не могут быть очень значительными). Влияние же иона на проницаемость резко начинает сказываться в случае применения NO_3' и J' . Из этой кривой видно, что, если для NO_3' количество поглощенной краски равнялось 1,0, то для J' оно равнялось 1,5 (при концентрации 0,2).



Если бы мы изучали влияние концентрации каждого из этих ионов в отдельности на процесс проницаемости (а нами это было проделано), то это бы нам и показало, что именно положение иона в лиотропном ряду определяет ординату кривой при концентрации 0,2 для выбранной соли.

Можно ввести чрезвычайно интересное понятие о физиологически равновесных растворах. Физиологически равновесными растворами будут те, у которых ординаты при концентрации 0,2 равны. Во всяком случае такие растворы будут одинаково влиять на процесс проницаемости. Принцип в данном случае таков: нужно подобрать растворы разных солей— K_2SO_4 , KCl , KNO_3 , KJ , для которых—проницаемости при концентрации 0,2 были бы равны. Так как эти проницаемости солей относятся в нашем случае как 0,73— SO_4'' ; 0,73— Cl' ; 1,0— NO_3' ; 1,5— J' , то мы получаем следующий ряд чисел, обозначающий проницаемость для концентраций 0,2:—1:1: 1,5:2. Теоретически концентрации этих солей, относящиеся как ряд чисел, обратных только что указанным, т. е. 1:1; 0,7:0,5 должны дать одинаковую проницаемость и быть в этом отношении физиологически равновесными.

Приведем следующий пример. Проницаемость для K_2SO_4 и KCl выражается величинами:

K_2SO_4 :	0,57	при концентрации	0,4
	0,50	"	0,3
	0,50	"	0,2

KCl; 0,63	при концентрации 0,4
0,51	" " 0,3
0,50	" " 0,2

В данном случае величины проницаемости K_2SO_4 и KCl должны относиться как 1:1. Этому вполне удовлетворяют полученные числа, учитывая возможные погрешности опытов.

Возьмем KJ. Величина проницаемости для концентраций 0,3 выражается в числах 1,1; если бы мы вычислили величину проницаемости по K_2SO_4 , то получили бы $0,51 \cdot 2 = 1,02$. Расхождения между найденной и вычисленной величиной есть, но приемлемы. По KCl мы получаем $0,50 \cdot 2 = 1,0$.

Учитывая тот факт, что данную закономерность мы не знаем до конца и что сравниваем более или менее случайные числа, такое совпадение, однако, следует признать вполне удовлетворительным.

6. Влияние KNO_3 на проницаемость эозина

Мы возвращаемся еще раз к этому случаю, чтобы показать, что процесс проницаемости далеко не всегда выражается линейной зависимостью и что состояние клетки—состояние коллоидов ее может привести к более сложной зависимости. В предыдущем случае мы работали с эпидермисом молодой луковицы, а в данном случае нами взята луковица спящая. Результаты этого опыта приведены на кривой № 4.

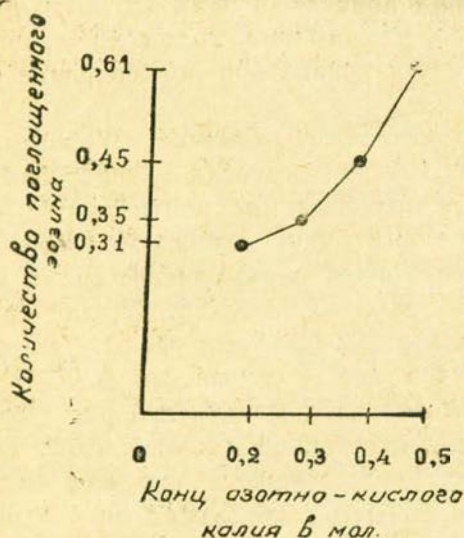


Рис. 4.

Анализ этой кривой показывает, что в данном случае мы имеем параболу $y = 3x^2 - 1,1x + 0,41$. Это уравнение получено следующим путем. Опять допустим, что искомая кривая имеет вид $y = ax^2 + bx + c$, и определим коэффициенты a , b , c . Для этого мы имеем, что при

$x = 0,5$	$y = 0,61$
$x = 0,4$	$y = 0,45$
$x = 0,3$	$y = 0,35$

и, подставляя эти значения x и y в уравнение $y = ax^2 + bx + c$, мы получим систему трех линейных уравнений относительно a , b и c .

$$\begin{cases} 0,61 = (0,5)^2 \cdot a + 0,5b + c \\ 0,45 = (0,4)^2 \cdot a + 0,4b + c \\ 0,35 = (0,3)^2 \cdot a + 0,3b + c \end{cases}$$

решение которой дает $a = 3$; $b = 1,1$; $c = 0,41$.

Проверка показывает, что и две крайние точки лежат на этой кривой.

Со всей определенностью можно сказать, что здесь краска не проникает в клетку, а абсорбируется поверхностью их, ибо мы имеем характерную для этого явления квадратичную зависимость. Чем это может быть обусловлено? В литературе описано такое явление, когда в анаэробных условиях при окрашивании клеток эпидермиса лука окраска переходила из протопласта на клеточные оболочки (9). Нужно думать, что в этом случае именно и наступает поглощение краски, определяемое параболой, так как стенки клетки эпидермиса лука мы можем принять за некоторую „поверхность“. Микроскопическое изучение данного эпидермиса, возможное в нашем случае, подтвердило нашу догадку. Эозин прокрасил по преимуществу именно клеточные оболочки. Данный пример лишний раз подчеркивает то явление, что сугубо морфологические закономерности могут быть обнаружены после тщательного математического анализа получаемых кривых. И в данном случае характер кривой проницаемости эозина в зависимости от концентрации KNO_3 тесно связан с тем, где именно отлагается краска—внутри ли протопласта или на поверхности клеток.

Чему же в данном случае равняется начальная проницаемость? Она равняется 0,41 и определяется коэффициентом s . Относительно скоростей проницаемости для концентраций 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 следует сказать, что в отличие от предыдущего случая, она не константна на всем протяжении кривой, а меняется от точки к точке.

Например, для концентрации 0,2 имеем:

$$\frac{dy}{dx} = 6x - 1,1; \quad \frac{dy}{dx} = 6 \cdot 0,2 - 1,1 = 0,1$$

$$\text{для концентрации } 0,5 \quad \frac{dy}{dx} = 6 \cdot 0,5 - 1,1 = 1,9$$

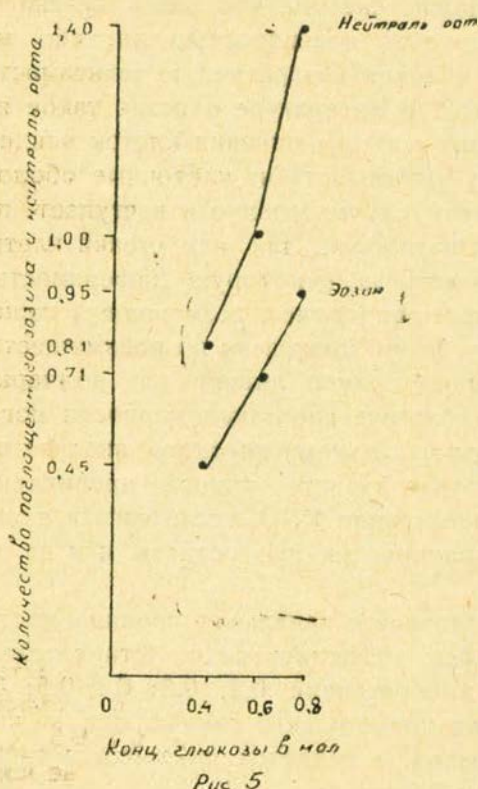
Если при линейной зависимости, в предыдущем случае, для всех концентраций скорость проницаемости была одинаковой, то в данном случае она уже отлична для каждой из точек.

Для режима существования клетки это, разумеется, не безразлично и в этих двух кривых (№ 2 и № 4) прекрасно отражены физиологические состояния покоящейся и прорастающей луковицы и в отношении особенностей процессов проницаемости каждой из них даны вполне определенные характеристики.

7. Влияние краски на изучение процесса проницаемости

Нами были взяты растворы глюкозы 0,4; 0,6; 0,8 и поставлен с ними опыт в двух сериях—с эозином и с нейтрал-рот, и для обоих красок были получены кривые, изображенные на рис. № 5.

Кривая проницаемости для эозина может быть описана уравнением $y=x+0,05$. Иными словами, в данном случае имеется



почти то же, что в случае кривой № 1, т. е. эта кривая безусловно проходит в действительности через начало ординат и в идеале описываются не уравнением $y=x+0,05$, а уравнением $y=x$. Величина 0,05 вызвана невозможностью произвести точные измерения и нас интересоваться не должны, так как она лежит за пределами точности наших измерений.

Кривая для проницаемости нейтраль-рот может быть описана уравнением $y=2,625x^2+1,425x+0,93$. Величина 0,93 представляет здесь начальную ординату, т. е. величину начальной проницаемости. Но это уже не линейная зависимость, а квадратичная. В данный опыт были взяты сравнимые кусочки эпидермиса с одной луковицы и, следовательно, имеющиеся различия в форме кривых обусловлены

самими красками. Нейтраль-рот, повидимому, не проникает в клетку, а абсорбируется на поверхности, тогда как эозин проникает внутрь клетки и оба эти обстоятельства и отмечаются разным характером кривых. Если для линейной зависимости, в случае эозина — скорость на всем протяжении кривой равна 1 и, следовательно, не зависит от концентрации, то в случае нейтраль-рот скорость зависит от концентрации, будучи равной для концентрации 0,4—0,675; 0,6—1,725; 0,8—2,775. Любопытно здесь то, что скорость проницаемости меняется в том случае, когда идет абсорбция на поверхности и не меняется при проникновении вещества внутрь протопласта.

Материал, послуживший для построения данных кривых, получен от Т. И. Имерлишвили, за что мы пользуемся случаем выразить ей свою глубокую благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Albad W. (1930) Über die schädigende Wirkung der Plasmolyse und der Deplasmolyse. Protoplasma, 12, 255.
2. Hansteen-Cranner, B. (1919). Beiträge zur Biochemie und Physiologie der Zellwand und der plasmatischen Grenzschichten. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., 37, 380.

3. Hansteen-Cranner, B. (1922). Zur Biochemie und Physiologie der grenzsich-ten lebender Pflanzenzellen. Meldinger fra Norges Landsbrukshoiskole, 2, 1.
4. Hedt, K. (1912). Studien über der Vergang der Plasmolyse. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, 11, 137.
5. Heilbrunn, L. V. (1930). The surface precipitation reaction of living cells. Proc. Americ. Phil. Soc., 69, 295.
6. Küster, L. (1910). Über Veränderungen der Plasmoberfläche bei Plasmolyse, Zschr. f. Bot., 2, 689.
7. Küster, E. (1929). Pathologie der Pflanzenzelle, II. Pathologie der Protoplasmas, Protoplasma-Monographien, 3. Borntrauger, Berlin.
8. Нассонов и Александров. (1940). Реакция живого вещества на внешние воз-действия. Медгиз.
9. Strugger S. (1936). Beiträge zur Analyse der Vitalfärbung. Protoplasma, 26.
10. Umrath, K. (1932). Die Bildung von Plasmalemma (Plasmahaut) bei Nitella mucronata. Protoplasma, 16, 173.
11. Weber, Fr. (1931). Plasmolyse und „Surface precipitation reaction“. Protoplasma, 15, 522.
12. Weber, Fr. (1934). Plasmalemma. Zerstörung und Tonoplastenbildung. Proto-plasma, 21, 424.

Յա. Ս. Էլլենհորսթ եւ Բ. Լ. Ռայնի

ՔԱՓԱՆՑԵԼԻՈՒԹՅԱՆ ԿՈՐԱԳԾԵՐԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Թափանցելիության կորագծերի մաթեմատիկական վերլուծությունը պարզում է հետևյալ օրինաչափությունները.

ա) Թափանցելիությունը գլյուկոզայի զանազան կոնցենտրացիաների լուծույթներում որոշվում է $y=x$ հավասարությամբ: Թափանցելիության արագությունը հաստատուն մեծություն է ամբողջ կորագծի երկարությամբ և հավասար է 1-ի:

բ) Կալիումի աղերի ղեպքում թափանցելիությունը որոշվում է $y=kx+b$ հավասարությամբ, որտեղ k -ն ցույց է տալիս թափանցելիության կորագծի թեքությունը (սոխի վերնամաշկի համար), b -ն՝ թափանցելիու-թյունը զրո կոնցենտրացիայի ղեպքում: Բիոլոգիական տեսակետից մենք վերցրել ենք թափանցելիությունը 0,2 կոնցենտրացիայի ղեպքում:

գ) Ցոնների դրությունը լիոտրոպ շրջանում, մանավանդ Cl' , NO'_3 և J' վերաբերմամբ, թափանցելիության վրա մեծ ազդեցություն է թողնում:

Տվյալ կոնցենտրացիայի (0,2 մոլ.) ղեպքում դրանց թափանցելիու-թյունը տարբեր է՝ դրանք իրար հարաբերում են SO''_4 , Cl' , NO'_3 , J'

$$1 : 1 : 1,4 : 2$$

Այս տվյալների հիման վրա կարելի է պատրաստել ֆիզիոլոգիապես (թափանցելիության տեսակետից) համարժեք լուծույթներ՝ վերցնելով այդ նյութերը թափանցելիությանը հակադարձ հարաբերությամբ:

J. E. Ellenhorn et B. L. Rayhel

L'analyse mathématique des courbes de perméabilité

R é s u m é

L'analyse mathématique des courbes de perméabilité a découvert des régularités suivantes :

a) La perméabilité dans les solutions des glucoses de concentrations différentes est définie par l'équation $y=x$. La vitesse de perméabilité est constante tout le long de la courbe et est égale à 1.

b) Dans les cas, des sels de potassium la perméabilité est définie par l'équation $y=kx+b$, où k caractérise l'inclinaison de la courbe de perméabilité du morceau d'épiderme d'*Allium cepa*, b caractérise la perméabilité à la concentration zéro.

Au point de vue biologique nous choisissons la perméabilité à la concentration 0,2.

c) La position des ions dans la région lyotrope, surtout en ce qui concerne Cl' , NO'_3 , J' , exerce une influence substantielle sur la perméabilité.

Les perméabilités à la concentration donnée (0,2 mol.) sont différentes et se rapportent l'une à l'autre comme SO''_4 , Cl' , NO'_3 , J'

$$1 : 1 : 1,4 : 2$$

D'après ces données, on peut composer des solutions physiologique équivalentes (en ce qui concerne la perméabilité), en prenant les concentrations des solutions inverses à la perméabilité qui réside en elles.

Վ. Հ. Ղազարյան

ՍԻ ՆՈՐ ԳՈՐԾԻՔ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՆԵՐՇՅՈՒՍՎԱԾՔԱՅԻՆ ԳԱՋԵՐԻ
ԾԱՎԱԼԱՅԻՆ ԱՆԱԼԻԶԻ ՀԱՄԱՐ (ՆԵՐՇՅՈՒՍՎԱԾՔԱՅԻՆ
ԳԱՋԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐ)

Բույսերի ֆոտոսինթետիկ, ինչպես և անորոշ ու անաբորոշ շնչառության պրոցեսների ուսումնասիրության ժամանակ հաճախ անհրաժեշտ է լինում կատարելու բույսի այս կամ այն օրգանի կամ մասի ներշնչվածքային գազերի ծավալային անալիզը: Այսպիսի ուսումնասիրությունները միաժամանակ հնարավորություն կտան պարզելու բույսերի կենդանի հյուսվածքների մեջ տեղի ունեցող գազափոխանակության ֆիզիոլոգիան ջերմության, լույսի ինտենսիվության և որակի, օդի տարբեր բաղադրությունների և այլ պայմաններում: Սակայն, մինչև այժմ տվյալ նպատակին ծառայող համապատասխան մեթոդի բացակայության պատճառով հնարավոր չի եղել կատարել այս կարգի ուսումնասիրություններ:

1940 թ. Գ. Հ. Դարբինյանի առաջարկությամբ մենք մշակել ենք մի նոր գործիք, որը հնարավորություն է տալիս արագ կերպով դուրս մղելու բուսական այս կամ այն օրգանից ներշնչվածքային գազերը և բավականին ճշտությամբ կատարելու նրանց ծավալային անալիզը:

Ինչպես երևում է 1 սխեմայից (էջ 74), մեր առաջադրած գործիքը բաղկացած է 2 ապակյա հաստ պատերով գլաններից, «А» և «С» բույսերի այս կամ այն օրգանից ներշնչվածքային գազերի արտամղման համար, աստիճանավորված «Е» և «Е'» մագնական խողովակներից և նրանց հետ հաղորդակցվող «Д» և «Д'» կլանիչներից: «А» գլանը, որտեղ պարունակվում է սնդիկ, «а» ապակյա աստիճանավորված խողովակի և հաստ պատերով ռետինե «В» խողովակի միջոցով միացած է ապակյա «V» խողովակի հետ, իսկ վերջինս ռետինե «Ո» խցանի միջով հաղորդակցվում է «С» ապակյա գլանի հետ: Ռետինե «В» խողովակը պետք է լինի ոչ պակաս քան 80 սմ երկարության, միաժամանակ խիտ պատած պողպատյա պարուրաձև լարով, որը հնարավորություն չի տալիս ռետինե խողովակին փոխելու իր ընդլայնական կտրվածքն ամեն մի ծռման դեպքում, դրանով իսկ անփոփոխ պահպանելով խողովակի ներքին տարողությունը: Ապակյա «С» գլանի ստորին լայն բերանը փակվում է ռետինե «Ո» խցանով:

Որպեսզի «С» գլանի ներքին տարողությունը չփոփոխվի ռետինե «Ո» խցանի տարբեր զրություններից, վերջինս պատրաստված է այնպես, որ ներքևի մասն ուղիղ անկյան տակ լայնանում է՝ կաղմելով շրջանաձև «d» ուռուցքը, որը հենվում է «С» գլանի լայն բերանի շուրթերին: Աշխա-

տանքի ժամանակ ուետինն խցանն ուժեղ կերպով հպված է մնում գլանի լայն բերանի շուրթերին «T» և «T'» պտուտակների միջոցով: Ապակյա «V» խողովակի վերին ծայրին հագցված է մետաղյա շրջանակ, որտեղ տեղավորվում է ուսումնասիրվող բուսական օրգանի ներքևի ծայրը և ամրացվում «K» պտուտակի միջոցով: «K» պտուտակը տվյալ օրգանին պահում է հաստատուն դիրքով, որպեսզի նա մնա սնդիկի զանգվածի մեջ խորասուզված:

«C» գլանի վերին անցքի շարունակութունը կազմում են աստիճանավորված «E» և «E'» մաղական խողովակները (25 սմ երկարությամբ և 2,5 իս սմ տարողությամբ, ըստ որում յուրաքանչյուր բաժանմունքին համապատասխանում է 0,005 իս սմ): Այս խողովակները ծառայում են ներհյուսված քային գազերի ծավալների չափման համար: Աստիճանավորված «E» և «E'» մաղական խողովակների վերին ծայրի հետ միանում են «D» և «D'» կլանիչ սարքավորումները, լցված բարակ մաղախողովակներով, որոնք ուժեղ չափով մեծացնում են կլանիչ լուծույթների մակերեսը: Կլանիչ «D» ծառայում է ածխաթթու գազի կլանման համար, իսկ «D'» — թթվածնի կլանման համար: Այդ երկու կլանիչները համապատասխանաբար լցված են հիմքի ու պիրոզալլոլային թթվի լուծույթներով:¹

Բույսի ուսումնասիրվող օրգանի (օրինակ տերևի), ներհյուսված քային գազերի արտադրման ու նրանց ծավալային անալիզի համար տերևակոթունը տեղավորում ենք մետաղյա օղակի մեջ և ամրացնում «K» պտուտակով: Այնուհետև, նախօրոք թանձր ձյութով (վազելինի և պարաֆինի խառնուրդ) ծածկելով ուետինն «O» խցանը, ամուր փակում ենք ապակյա «C» գլանի ներքևի լայն բերանը, այնպես, որ խցանի ներքևի շրջանաձև «d» ուղուցքը հենվի գլանի բերանի շրթերին: Այնուհետև, խցանն ամրացնում ենք «T» և «T'» պտուտակներով, որպեսզի վերջինս սնդիկի զանգվածի ճնշման տակ դուրս չցատկի: Հետո բացում ենք «1», «2», «3» և «4» ծորակները և «A» գլանը բարձրացնում ենք, մինչև սնդիկը «A» գլանից ամբողջությամբ տեղափոխվի «C» գլանի մեջ և բարձրանա մինչև «4» ծորակի մակարդակը: Քանի որ «A» գլանը «a» աստիճանավորված խողովակի հետ միասին նույնքան տարողություն ունի, ինչքան «C» գլանը, նրան հաղորդակցվող «E» և «E'» աստիճանավորված խողովակներն ու ուետինն «B» խողովակը, ապա սնդիկի սյունը պետք է կանգնի «a» խողովակի «1» թվանշանի դիմաց: Սակայն, «C» գլանի մեջ տեղավորված տերևն իր ծավալի չափով սնդիկ է դուրս մղում, որով և ապակյա «a» խողովակի մեջ սնդիկի մակերևույթը կանգնում է «1» թվանշանից ավելի բարձր, որը հենց ցույց է տալիս տերևի ծավալը:

Որոշելով տերևի ծավալը, փակում ենք «5» ծորակը և ցածրացնում «A» գլանը, մինչև աստիճանավորված «E» և «E'» խողովակներն ու «C» գլանի մեջ ստացվում է անօդ տարածություն: Այդ ժամանակամիջոցում

¹ Ածխաթթու գազի կլանման համար վերցվում է կծու կալիում (մեկ քաղը 2—3 քաղ ջրում), իսկ թթվածնի կլանման համար 1) 5 գրամ պիրոզալլոլային թթու 15 իս սմ ջրում, 11) 120 գրամ կծու կալիում 80 իս սմ ջրում, և պատրաստվում է 1 և 11 լուծույթների խառնուրդը (7 իս սմ 1 լուծույթին ավելացնելով 24 իս սմ 1) լուծույթը), ըստ որում պիրոզալլոլային թթվի լուծույթը պետք է պատրաստել անմիջապես այդ 2 լուծույթները խառնելուց առաջ:

տերևի հյուսվածքներում եղած գաղերը մեծ արագությամբ դուրս են գալիս՝ տարածվելով „C“ գլանի և „E“, „E“ խողովակների մեջ: Դրանից հետո բարձրացնում ենք „A“ գլանը, մինչև „C“ գլանի մեջ եղած ներհյուսվածքային գաղերը սնդիկի կողմից արտաքսվեն „E“ և „E“ մազական խողովակների մեջ, այնուհետև փակում ենք „3“ ծորակը և իջեցնում „A“ գլանը, որպեսզի տերևի մեջ մնացած ներհյուսվածքային գաղերի մնացորդն ամբողջությամբ դուրս գա: Այդ գաղերի մնացորդը նորից արտադրում ենք „E“ և „E“ մազական խողովակների մեջ: Այսպիսով 3—4 անգամ ապակյա „C“ գլանի մեջ ստանալով անօդ տարածություն՝ տերևի միջից ներհյուսվածքային գաղերն ամբողջությամբ հնարավոր է լինում դուրս մղել և տեղափոխել „E“ և „E“ խողովակների մեջ:

Անջատված ներհյուսվածքային գաղերի ծավալի որոշման համար բացում ենք „3“ ծորակը և աստիճանաբար բարձրացնելով „A“ գլանը և „E“, „E“ ու „a“ խողովակների մեջ եղած սնդիկի սյունների բարձրությունները համադրելով, կանգնեցնում ենք միևնույն մակարդակի վրա: Այնուհետև զրի ենք առնում „E“ և „E“ խողովակներում սնդիկի սյան բարձրություններին համապատասխանող թվանշանները, որոնց գումարը ցույց է տալիս այդ երկու խողովակներում եղած ներհյուսվածքային գաղերի ծավալը շրջապատի մթնոլորտային ճնշման պայմաններում: Այսպիսով, իմանալով տերևի ու նրա ներհյուսվածքային գաղերի ծավալը, բաժանելով ներհյուսվածքային գաղերի ծավալի ցուցանիշը տերևի ծավալի ցուցանիշի վրա, ստանում ենք տերևի ներհյուսվածքային միավոր գաղատարողականությունը, այսինքն՝ թե մեկ միավորի տերևի ծավալում քանի միավոր ներհյուսվածքային գաղերի ծավալ է պարունակվում, ինչպես այդ նկարագրված է մեր մի ուրիշ աշխատության մեջ (1):

Ստացված գաղերի ծավալային անալիզը կատարում ենք հետևյալ կերպ. բարձրացնելով „A“ գլանը և բաց թողնելով „1“, „2“ և „3“ ծորակները, ներհյուսվածքային գաղերը մղում ենք աստիճանավորված „E“ և „E“ խողովակների մեջ: Այնուհետև, կլանիչների մեջ ստուգելով կլանիչ լուծույթների մակարդակը, որպեսզի նրանք գտնվեն „0“ թվանշանի վրա, բացում ենք „5“ ծորակը, զգուշությամբ բարձրացնում ենք „A“ գլանը և „E“, „E“ խողովակներից գաղերը մղում ենք „D“ կլանիչի մեջ, իսկ վերջինս իր հերթին դուրս մղելով կլանիչ լուծույթները՝ բռնում է նրա տեղը: Այդ պրոցեսում գաղերի մեջ պարունակվող թթվածինը մեծ արագությամբ կլանվում է կլանիչ լուծույթի կողմից: Դրանից հետո „A“ գլանը դանդաղ իջեցնում ենք, մինչև „D“ կլանիչի մեջ հեղուկի մակերևույթը կանգնի „0“ թվանշանի դիմաց, և փակելով „5“ ծորակը՝ որոշում ենք „E“ և „E“ խողովակների մեջ մնացած գաղերի ծավալը: Թթվածնի կլանման պրոցեսը կրկնում ենք մի երկու անգամ և եթե թթվածնի կլանումից հետո մնացած գաղերի ծավալը մնում է անփոփոխ, ապա այդ ցույց է տալիս, որ թթվածինն ամբողջությամբ կլանված է:

Նույն պրոցեսը կրկնում ենք „D“ կլանիչի հետ, ածխաթթու գաղի կլանման նպատակով, այս դեպքում գաղերի ծավալի տարբերությունը, նախքան ածխաթթու գաղի կլանումը և նրանից հետո, ցույց է տալիս կլանված ածխաթթվի ծավալը: Այս բոլոր դործողություններից հետո

„E“ և „E'“, խողովակների մեջ մնում է ազոտը, ջրի հազեցած գոլորշիների հետ միասին, և ջրի բարակ շերտ, սնդիկի սյան մակերեսին: Ջրի այս շերտն առաջանում է ամեն մի անալիզի ղեկավար՝ „C“ գլանում անօդ միջավայր ստեղծելու ժամանակ, փորձարկող բուսական օրգանիզմ ջրի ուժեղ գոլոր-

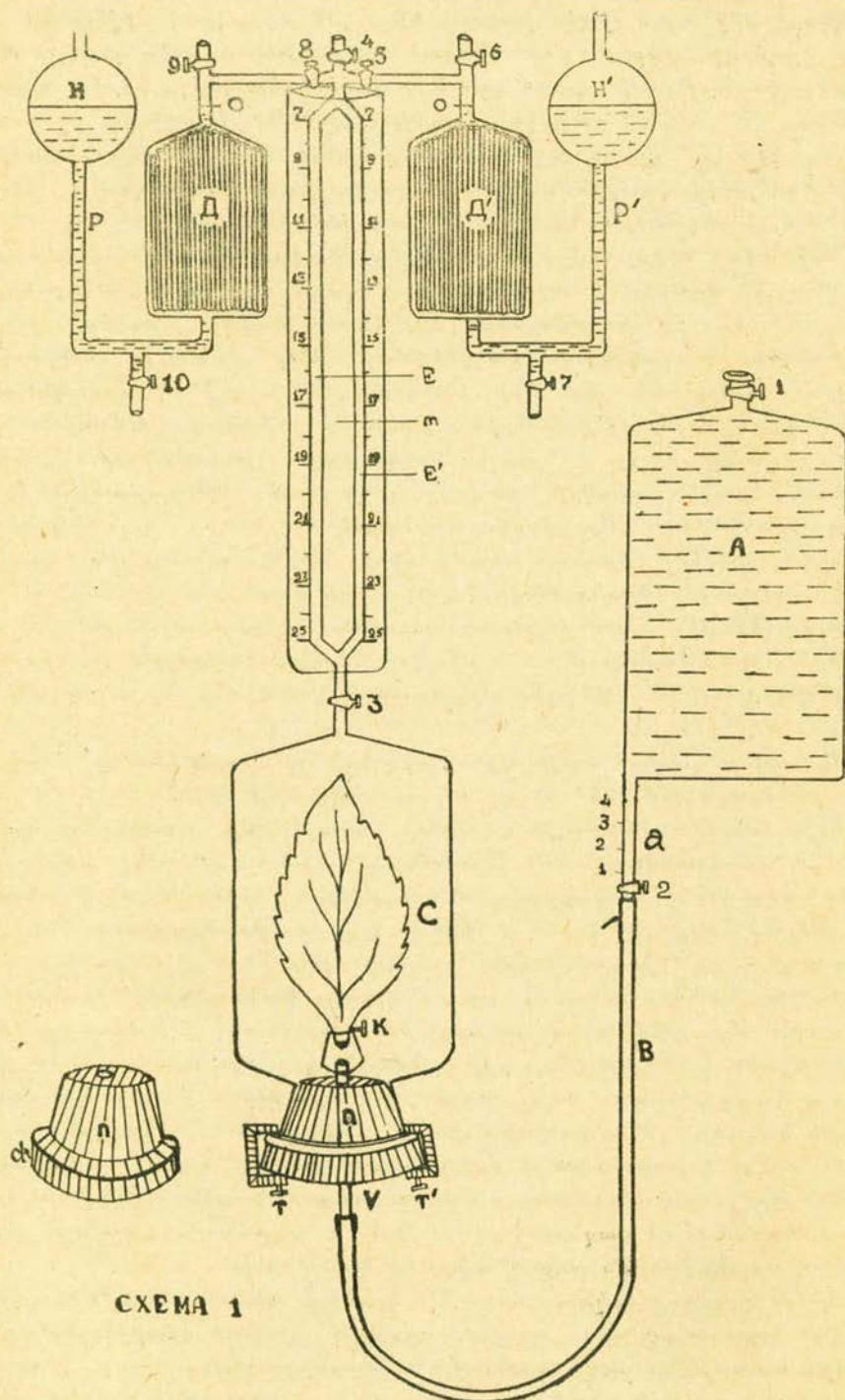


СХЕМА 1

շիացման հետևանքով: Նկատի ունենալով այս հանգամանքը, ներհյուսվածքային դաղերի ծավալի ամեն մի չափման դեպքում հաշվումները պետք է կատարել ոչ թե սնդիկի սյան, այլ այդ ջրի շերտի մակերևութից:

Որպեսզի բազմաթիվ անալիզների ժամանակ ապարատի մեջ չկուտակվի ջրի նշանակալից քանակություն, անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր անալիզից հետո ֆիլտրի թղթի միջոցով հեռացնել առաջացած ջուրը, նախօրոք սնդիկի սյունը „E“ և „E‘“ խողովակներում բարձրացնելով մինչև „4“ ծորակի մակարդակը:

Աստիճանավորված „E*“ և „E‘“ մազական խողովակները տեղավորված են ջրով լցրած ապակյա „F“ գլանի մեջ, որն այդ խողովակներում պահպանում է հաստատուն ջերմային պայմաններ:

Կլանիչների „5“, „6“, „8“ և „9“ ծորակները պետք է մշտապես փակ պահվեն, մյուս կողմից, „H“ և „H‘“ անոթների մեջ, կլանիչ լուծույթների մակերևութներին անհրաժեշտ է կաթեցնել մի քանի կաթիլ հեղուկ վազելին: Այսպիսի պայմաններում բացավում է մթնոլորտի օդի ներթափանցումը կլանիչների մեջ, որով և այդ լուծույթները երկար ժամանակ պահպանում են իրենց կլանիչ հատկությունը: Համեմայն դեպս, երկարատև անալիզներից հետո այդ լուծույթները անպետք են դառնում հետագա աշխատանքների համար: Այդ պատճառով էլ անհրաժեշտ է հաճախակի ստուգել նրանց պիտանիությունը: Դրա համար պետք է նախօրոք պատրաստել թթվածնի և ածխածին գազի խառնուրդ (ցանկացած հարաբերությամբ), նրան տեղափոխել աստիճանավորված „E“, „E‘“ խողովակների մեջ և կատարել դրանց անալիզը: Եթե անալիզի համար պահանջվող նորմալ ժամանակամիջոցում այդ խառնուրդն ամբողջությամբ կլանվի երկու կլանիչների կողմից, ապա այդ ցույց կտա կլանիչ լուծույթների պիտանի լինելը հետագա անալիզների համար, հակառակ դեպքում անհրաժեշտ կլինի փոխարինել նորով:

Յուրաքանչյուր անգամ, անալիզից առաջ, պետք է ստուգել՝ ծորակները հերմետիկ փակվում են թե ոչ: Այդ նպատակով բաց թողնելով „1“, „2“, „3“ և „4“ ծորակները, բարձրացնում ենք սնդիկի սյունը „E“ և „E‘“ խողովակների մեջ մինչև „4“ ծորակի մակարդակը, այն հաշվով, որ այն փակելուց հետո խողովակի մեջ գաղերի հետքեր չմնան: Դրանից հետո իջեցնում ենք „A“ գլանը և „C“ գլանի մեջ ստեղծում անօդ տարածություն: Այդպես թողնելով 1—2 բույս, հետո բարձրացնում ենք „C“ գլանը, եթե այս դեպքում սնդիկի սյունը „E“ և „E‘“ խողովակների մեջ լրիվ բարձրանա մինչև „4“ ծորակի մակարդակն առանց օդի բշտի, ապա այդ ցույց կտա, որ հիշյալ ծորակները, ինչպես և ուստինս „Ո“ խցանը, փակվում են հերմետիկ կերպով:

Անալիզների ժամանակ ապարատի ծորակները սնդիկի սյան ճնշման տակ իրենց բներից դուրս չցատկելու համար անհրաժեշտ է նրանց կապել ուստինս էլաստիկ թելերով:

Երկարատև աշխատանքից ապարատը (մասնավորապես աստիճանավորված „E“ և „E‘“ խողովակները) կեղտոտվում է սնդիկի օքսիդներով: Այս դեպքում մաքրման համար անհրաժեշտ է ապարատը լվանալ ազոտային թթվի թույլ լուծույթով, որից հետո ողողել թորած ջրով: Իսկ ուստինս „B“ խողովակի մաքրման համար պետք է վերջինս լցնել ալոտային թթվի

50⁰/₀-ային լուծույթով, այդ դրուժյամբ թողնել մեկ գիշեր, այնուհետև ողորդել թորած ջրով և չորացնել:

Սխեմայում ապարատը նկարված է առանց շտապիլի, բայց սովորական լաբորատորական պրակտիկայում այն պետք է լինի սարքավորված փայտյա շտապիլի վրա:

Վերահիշյալ ապարատի միջոցով, բույսի ցանկացած օրգանի կամ մասի ներհյուսվածքային գազերի ծավալային անալիզը կարելի է կատարել միջին հաշվով 5—6 բույսում:

Ապարատի օգնությամբ հնարավոր չէ կատարել բուսական տվյալ օրգանի ներհյուսվածքային գազերի ծավալային անալիզը, առանց մայրական բույսից հեռացնելու, սակայն այս դեպքում տվյալ օրգանի կտրված մակերեսի միջոցով նրա մեջ են թափանցում այս կամ այն չափով մթնոլորտային գազեր, դրանով իսկ ազդելով անալիզի արդյունքի վրա: Այդ պատճառով ցանկալի է ունենալ մի նոր ապարատ, որով հնարավոր լինի այս կամ այն բուսական օրգանից դուրս մղել ներհյուսվածքային գազերը, առանց այն անջատելու մայրական բույսից, այնուհետև ստացված գազերը տեղափոխելով ներհյուսվածքային գազանալիզատորի մեջ, կատարել նրանց ծավալային անալիզը: Այս նպատակի համար առաջադրվում է մի նոր ապարատ, որը կառուցված է նույն սկզբունքով, ինչ որ ներհյուսվածքային գազանալիզատորը, միայն այն տարբերությամբ, որ այստեղ բացակայում են „E“ և „E“¹ կլանիչները:

Ինչպես երևում է 2 սխեմայից, ապարատը բաղկացած է „1“ և „2“ ապակյա գլաններից և նրանց միջև հաղորդակցվող ռետինե 80 սմ երկարությամբ ունեցող „3“ խողովակից: Այստեղ „1“ գլանի ներքևի լայն բերանը նույնպես փակվում է նույն ձևի ռետինե խցանով, սակայն վերջինս բաղկացած է 2 սիմետրիկ կեսերից, կենտրոնական ընդհանուր անցքով: Ուսումնասիրվող բույսի ընձյուղի ցողունը տեղավորում ենք ռետինե խցանի կենտրոնական անցքի մեջ, ծածկում ենք թանձր ձյուղով և ապա ցողունը, սեղմված խցանի երկու կեսերով, տեղավորում ենք „1“ գլանի լայն բերանում այնպես, որ ընձյուղն իր տերևներով ազատ կերպով տեղավորվի „2“ գլանի մեջ:

„1“ գլանի վերին շարունակությամբ կազմում է ռետինե ծնկաձև „4“ խողովակը „6“, „7“ և „8“ սեղմիչներով:

Ապարատի օգնությամբ բույսերի փոքրիկ ընձյուղների ներհյուսվածքային գազերը դուրս ենք մղում այնպես, ինչպես նախորդ ապարատում: Ընձյուղը տեղավորելով „1“ գլանի մեջ՝ բարձրացնում ենք „2“ գլանը, մինչև որ սնդիկը տեղավորվի „1“ գլանի մեջ՝ համեմատվում մինչև „4“ ծնկաձև խողովակի վերին մակարդակը: Այնուհետև փակելով „6“ և „8“ սեղմիչները, իջեցնում ենք „2“ գլանը և „1“ գլանի մեջ ստանում ենք անօդ տարածություն: Այդ ժամանակ ընձյուղի ներսից ներհյուսվածքային գազերը դուրս են գալիս և տարածվում գլանի մեջ: Այժմ բարձրացնելով „2“ գլանը, այդ գազերը մղում ենք ծնկաձև ռետինե խողովակի մեջ և փակում „7“ սեղմիչը:

Ստացված գազերի ծավալային անալիզը կատարելու համար հանում ենք ռետինե ծնկաձև խողովակը, որի մեջ գտնվում են գազերը, և հագնում ենք ներհյուսվածքային գազանալիզատորի „E“ և „E“¹ խողովակ-

ներքի վերին մասին: Այնուհետև „C“ գլանի մեջ ստեղծելով անօդ տարածություն, ծնկաձև խողովակից գազերը տեղափոխում ենք „E“ և „E“ մազական խողովակների մեջ և կատարում նրանց ծավալային անալիզը սովորական եղանակով:

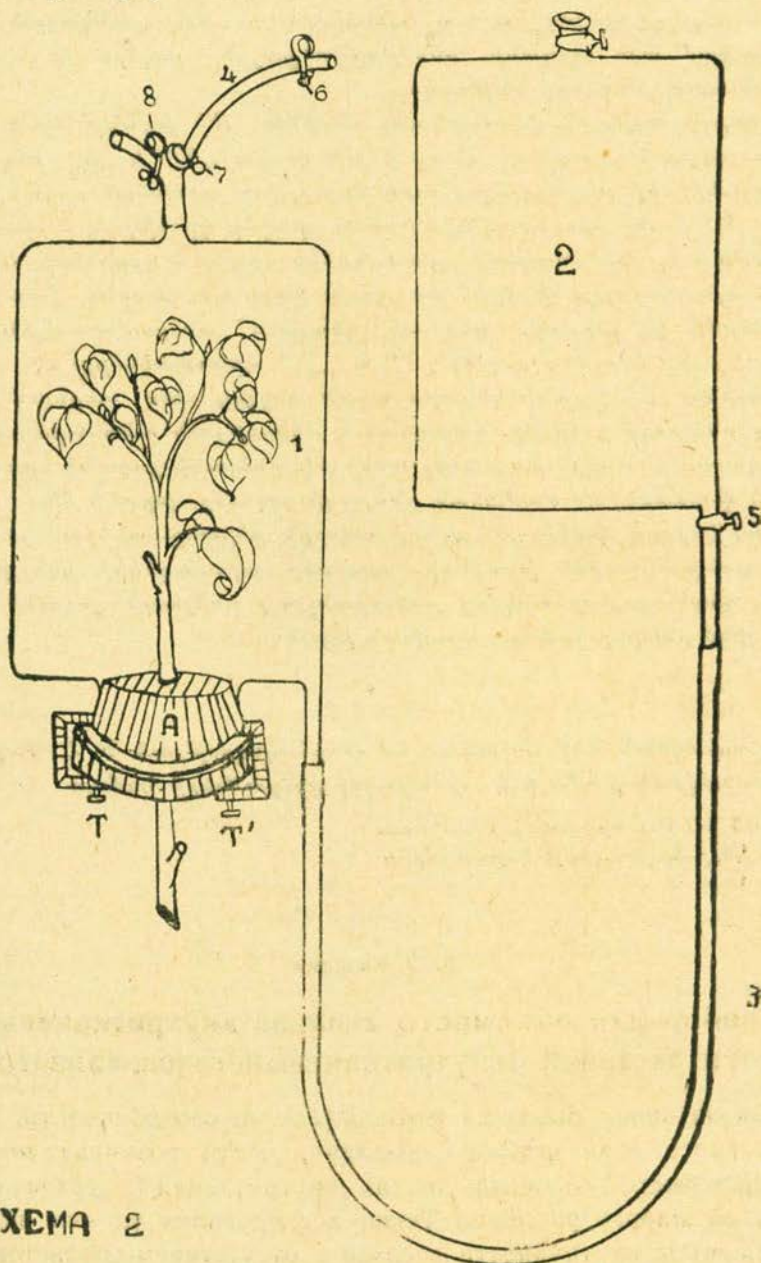


СХЕМА 2

Ծնկաձև ունեւնի խողովակից գազերը „E“ և „E“ խողովակները մեջ տեղափոխելու ժամանակ դրանց հետ մթնոլորտային օդ չխառնվելու համար անհրաժեշտ է նախօրոք բացել ծնկաձև խողովակի „8“ սեղմիչը և բարձրացնել սնդիկի սյունը, մինչև „8“ և „7“ սեղմիչների մակարդակները, այն հաշվով, որ ծնկաձև խողովակի մեջ բացի ներհնականության

գաղերից մթնոլորտային օդ չմնալ Հետո փակելով „8“ և բացելով „7“ սեղմիչները, այդ ներհյուսվածքային գաղերը մեկուսացած կերպով տեղափոխում ենք „E“ և „E“ խողովակների մեջ:

Ձեռքի տակ ունենալով մի քանի ալյալիսի ծնկաձև ռետինե խողովակներ՝ հնարավոր է դաշտային պայմաններում ստանալ ցանկացած բուսական ալյալ կամ այն օրգանի ներհյուսվածքային գաղերը և լաբորատոր պայմաններում անալիզի ենթարկել:

Նախքան ամեն մի փորձարկում, ռետինե „Ո“ խցանի հերմետիկ լինելը ստուգելու նպատակով, պետք է լավ փակել „6“ և „8“ սեղմիչները և „1“ գլանի մեջ տեղավորելով ուսումնասիրվող բուսական օրգանը՝ բարձրացնել „2“ գլանը հասցնելով նրան ամենաբարձր զրուժյան և պահել 5—6 րոպե: Եթե այդ ժամանակամիջոցում սնդիկի սյունը 2 գլանների մեջ կանգնի միևնույն մակարդակի վրա, դա ցույց կտա, որ ռետինե խցանը փակում է հերմետիկ կերպով, հակառակ դեպքում անհրաժեշտ կլինի նորից ձյուժել խցանը և ուժեղ սեղմել „T“ և „T“ պտուտակները:

Ռետինե „Ո“ խցանի կենտրոնական անցքը, որով անցնում է փորձարկվող ընձյուղի ցողունը, հաստատուն մեծութուն ունենալու պատճառով չի կարող համապատասխանել ամեն մի ընձյուղի ցողունի տրամագծին: Որպեսզի փորձարկման ժամանակ ընձյուղի ցողունը, խցանի հետ միասին, հերմետիկ կերպով փակի „2“ գլանի ստորին բերանը, անհրաժեշտ է ունենալ մի քանի ալյալիսի խցաններ, տարբեր տրամագծերի կենտրոնական անցքով, որպեսզի փորձարկվող յուրաքանչյուր ընձյուղի ցողունի համար կարելի լինի ընտրել համապատասխան խցան:

* * *

Եզրափակման մեջ հայտնում եմ շնորհակալութուն Գ. Հ. Դարբինյանին՝ առաջադրած թեմայի և արժեքավոր ցուցումների համար:

ՀՍՍՌ ԳԱ Բուսաբանական Ինստիտուտ

Բույսերի Ֆիզիոլոգիայի Լաբորատորիա

В. О. Казарян

Прибор для объемного анализа внутритканевых газ в растений (внутритканевый газоанализатор)

При изучении процесса фотосинтеза и, в особенности, процессов аэробного и анаэробного дыхания, часто возникает необходимость произвести объемный анализ внутритканевых газов органов или частей живого растения. Такие исследования до сих пор представляли большие трудности в связи с отсутствием соответствующего метода, при помощи которого можно было бы выкачивать из данной части растений внутритканевые свободные газы, и затем производить их объемный анализ.

В 1940 году, по предложению Г. А. Дарбиняна, мною был разработан новый аппарат, позволяющий быстро выкачивать из дан-

ного исследуемого органа или частей растений внутритканевые свободные газы и с достаточной степенью точности производить их объемный анализ.

Как видно из приведенной схемы 1 (стр. 74), предложенный нами аппарат состоит из двух больших стеклянных цилиндров „А“ и „С“ с толстыми стенками, служащих для выкачивания внутритканевых газов из исследуемых частей растения, и из градуированных трубок „Е“ и „Е“ с сообщающимися с ними поглотителями „Д“ и „Д“. Цилиндр „А“, где содержится ртуть, со стеклянной градуированной трубкой „а“, с толстыми стенками, соединен со стеклянной трубкой „V“ через резиновую трубку „В“. Резиновая трубка „В“ должна быть не короче 80 см, а также оплетена густой стальной проволоочной спиралью, которая не даст возможности изменять сечение резиновой трубки при любом изгибе, т. к. в противном случае будет изменяться емкость трубки.

Нижнее широкое отверстие цилиндра „С“ закрывается резиновой пробкой „П“, закрепляемой в постоянном положении.

Для того, чтобы емкость цилиндра „С“ не менялась в связи с различным положением пробки „П“, нижняя часть ее резко расширяется, образуя круглый выступ „d“, на который опираются губы нижнего широкого отверстия цилиндра „С“. Винты „Т“ и „Т“ плотно прижимают резиновую пробку к нижнему широкому отверстию цилиндра „С“. На верхнем конце стеклянной трубки „V“ надето проволоочное кольцо с винтом „К“, при помощи которого закрепляется испытываемый орган растения. Продолжение верхнего отверстия цилиндра „С“ составляют градуированные трубки „Е“ и „Е“. Они имеют 25 см длины с емкостью 2,5 куб. см, причем каждое деление соответствует емкости 0,005 куб. см. Эти трубки служат для измерения объема газов. С верхним концом градуированной трубки „Е“ и „Е“ соединены два поглотителя „Д“ и „Д“ с тонкими капиллярами для увеличения поглощающей поверхности растворов. Поглотитель „Д“ служит для поглощения углекислого газа, а „Д“ — кислорода. Они наполнены соответствующими растворами щелочи и пирогалловой кислоты.¹

Для выкачивания из данного органа растения (например листа) внутритканевых газов и их последующего объемного анализа, черешок помещаем в металлическое кольцо и скрепляем его винтом „К“. Затем предварительно смазав резиновую пробку „П“ густой смазкой (смесь парафина и вазелина), плотно вставляем ее в нижнее отверстие цилиндра „С“ так, чтобы она герметически закрывала отверстие. Пробку закрепляем винтами „Т“ и „Т“. Теперь открываем краны

¹ Для поглощения CO_2 берется едкий калий (один вес на два-три веса воды), а для—0,1) 5 г пирогалловой кислоты на 15 куб. см воды; 2) 120 г едкого калия на 80 куб. см воды, и готовится смесь растворов 1 и 2 (7 куб. см раствора 1 разбавляются в 24 куб. см раствора 2), причем раствор пирогалловой кислоты нужно приготавливать непосредственно перед приготовлением смеси.

„1“, „2“, „3“ и „4“ и цилиндр „А“ поднимаем до тех пор, пока ртуть из цилиндра „А“ перейдет в цилиндр „С“ и поднимется до уровня крана „4“. Так как объем цилиндра „А“ вместе с градуированной трубкой „а“ имеет такой же объем, как и цилиндр „С“ с градуированными трубками „Е“ и „Е'“ и резиновой трубкой „В“, то при этом ртутный столб должен достигнуть цифры „1“ в трубке „а“. Однако, лист, находящийся в цилиндре „С“, вытесняет ртуть в меру своего объема, и уровень ртутного столба в трубке „а“, поднимаясь, доходит до определенной цифры, которая указывает на объем листа.

Определив объем листа, закрываем кран „5“ и опускаем цилиндр „А“ до тех пор, пока в цилиндре „С“ и градуированных трубках „Е“ и „Е'“ образуется вакуум. За это время газы, содержащиеся в тканях листа, выделяются и заполняют трубки „Е“ и „Е'“ и цилиндр „С“. После этого поднимаем цилиндр „А“ до тех пор, пока переходящая в цилиндр „С“ ртуть вытеснит накопившиеся в цилиндре внутритканевые газы в градуированные трубки „Е“ и „Е'“, и затем закрываем кран „3“ и опускаем цилиндр „А“, чтобы оставшиеся в листе внутритканевые газы полностью вышли. Эти остатки газов снова вытесняем в градуированные трубки „Е“ и „Е'“. Этот процесс повторяем до тех пор, пока внутритканевые газы полностью не выйдут из листа (обычно четырехкратное получение вакуума обеспечивает полное выделение внутритканевых газов).

Для определения объема выделившихся газов поднимаем цилиндр „А“ и открываем кран „3“. Затем в трубках „а“, „Е“ и „Е'“, сопоставляя их друг с другом, подравниваем поверхности ртутных столбов и записываем цифру, показывающую поверхность ртутного столба в трубках „Е“ и „Е'“, сумма которых и будет указывать на объем внутритканевых газов в условиях окружающего атмосферного давления. Таким образом, зная объем листа и внутритканевых газов и деля показатель объема внутритканевых газов на показатель объема листа, получаем внутритканевую газоёмкость листа, как это было показано в другой нашей работе (1).

Объемный анализ этих газов производится следующим образом: поднимая цилиндр „А“ и оставляя открытыми краны „1“, „2“ и „3“, все внутритканевые газы вытесняем в градуированные трубки „Е“ и „Е'“. Затем проверяем уровень поглощающих жидкостей в поглотителях так, чтобы они находились на отметке „0“ в обоих поглотителях; открываем кран „5“ и, осторожно поднимая цилиндр „А“, вытесняем газы из трубки „Е“ и „Е'“ в поглотитель „Д“, чем поглощающая жидкость вытесняется из поглотителя „Д“ и переходит в сосуд „Н“. То обстоятельство, что поглотитель „Д“ (а также и „Д“) содержит тонкие капилляры, дает возможность резко увеличивать поглощающую поверхность жидкости. В таком состоянии оставляем прибор две-три минуты и одновременно несколько раз вызываем колебания ртутных столбов в трубках „Е“ и „Е'“ (осторожно поднимая и опуская цилиндр „А“). Весь имеющийся кислород быстро погло-

щается жидкостью. После этого цилиндр „А“ постепенно опускаем до тех пор, пока поглощающая жидкость в поглотителе не станет на уровень отметки „0“. Затем, закрывая кран „5“, определяем объем газов оставшихся в градуированных трубках „Е“ и „Е'“. Процесс поглощения кислорода повторяем снова и если объем оставшихся газов остается неизменным, то это показывает, что кислород поглощен полностью. То же самое производим с поглотителем „Д“ для поглощения углекислого газа. На этот раз разница объема газов до начала поглощения и после него покажет объем поглощенного углекислого газа. После всех этих операций в трубках „Е“ и „Е'“ остается только азот, насыщенный водяной пар и тонкий слой воды на поверхности ртутных столбов. Такой слой воды на поверхности ртутных столбов образуется при каждом анализе в цилиндре „С“ при вакууме, вследствие сильного испарения воды из испытываемого органа растения. Поэтому объем внутритканевых газов нужно считать не с уровня ртутных столбов, а с уровня водяного слоя. Чтобы при многократном анализе не накопилась вода, необходимо, после каждого анализа, при помощи фильтровальной бумаги, воду удалять, заранее поднимая ртутные столбы до уровня крана „4“.

Для того, чтобы во всех анализах в градуированных трубках объем внутритканевых газов, при условии одного и того же атмосферного давления, был одинаковым, трубки „Е“ и „Е'“ помещаются в стеклянном цилиндре „F“, наполненном водой, которая поддерживает постоянную температуру в трубках „Е“ и „Е'“.

Краны „5“, „6“, „8“ и „9“ на поглотителях все время должны быть закрытыми, кроме этого, на поверхности растворов в сосудах „Н“ и „Н'“ нужно накапать несколько капель жидкого вазелина, который исключает возможность доступа воздуха в поглотители, благодаря чему поглощающие растворы сохраняют поглощающую способность долгое время. При многократных анализах эти поглощающие растворы портятся и становятся негодными для дальнейших работ. Поэтому необходимо регулярно проверять годность этих растворов путем введения в трубки „Е“ и „Е'“ через верхний конец смеси углекислого газа и кислорода любого соотношения, и если при анализе эта смесь полностью поглотится, то это покажет, что поглотители годны для дальнейших анализов, в противном случае окажется необходимым поглощающие растворы заменить новыми.

Каждый раз перед анализом необходимо проверить герметичность кранов. С этой целью открываем все краны, кроме кранов поглотителей („5“, „6“, „8“ и „9“), затем в градуированных трубках „Е“ и „Е'“ поднимаем ртутные столбы до уровня крана „4“, так, чтобы после закрывания последнего в верхнем конце градуированных трубок не оставалось следа воздуха. Опускаем цилиндр „А“ и в цилиндре „С“ получаем вакуум, затем вновь поднимаем цилиндр „А“, и если

при этом ртутные столбы полностью займут градуированные трубки до уровня крана „4“ без какого либо воздушного пузырька, то это покажет, что все краны, а также и резиновая пробка „П“, закрываются герметически.

Чтобы краны во время анализа под давлением ртутных столбов не выскакивали из своих гнезд, нужно их предварительно привязывать резиновыми эластичными нитками.

После многократных анализов аппарат, в частности градуированные трубки „Е“ и „Е'“, загрязняются окисями ртути. Для очистки аппарата нужно промывать его слабым раствором азотной кислоты, а затем прополаскивать дистиллированной водой. Для очистки резиновой трубки „В“ нужно брать 5% раствор азотной кислоты и, наполнив ее, оставить на одну ночь, после чего прополоскать дистиллированной водой и высушить.

На схеме предлагаемый аппарат зарисован без штатива, но в обычной лабораторной практике он должен быть смонтирован на деревянном штативе.

При помощи этого аппарата каждый газовый анализ любой части растений в среднем можно производить в течение 5—6 минут.

Наш аппарат не дает возможности произвести объемный анализ внутритканевых газов частей растений без удаления их от материнского растения. При удалении же части растения через срезанную поверхность всегда в той или иной мере атмосферные газы поступают внутрь тканей, тем самым влияя на точность анализа. Поэтому было бы очень желательно иметь метод, позволяющий проводить анализ газов на неотделенной части растения. Для этой цели нами предлагается новый, более простой аппарат для выкачивания внутритканевых газов из органов растений без удаления их с материнского растения. Аппарат построен по тому же принципу, что и внутритканевой газоанализатор, но только здесь отсутствуют поглотители.

Как видно из прилагаемой схемы 2 (стр. 77), аппарат состоит из двух цилиндров „1“ и „2“ и между ними резиновой трубки „3“ длиной 80 см. В этом аппарате нижнее широкое отверстие цилиндра „1“ тоже закрывается резиновой пробкой (такой же формы), но она состоит из двух половинок с центральным отверстием. Стебель побега растения помещается в это отверстие, густо смазывается смазкой и затем побег, зажатый половинками пробки, помещается в цилиндр „1“. Верхнее продолжение цилиндра „1“ составляет коленчатая резиновая трубка „4“ с тремя зажимами „6“, „7“ и „8“.

Выкачивание внутритканевых газов органов растений производится опять так же, как и в предыдущем аппарате. Помещая побег в цилиндр „1“, поднимаем цилиндр „2“ до тех пор, пока ртуть наполнит цилиндр „1“ и коленчатую резиновую трубку „4“. Затем, закрывая зажимы „6“ и „8“, опускаем цилиндр „2“ и в цилиндре „1“ получаем вакуум. При этом все внутриткане-

вые газы выходят из побега в цилиндр. Поднимая цилиндр „2“, вытесняем эти газы в резиновую коленчатую трубку и зажимаем зажим „7“.

Для количественного анализа этих газов коленчатую резиновую трубку, наполненную газами, снимаем с цилиндра „1“ и надеваем на верхнее отверстие градуированных трубок „Е“ и „Е'“ внутритканевого газоанализатора. Из этой резиновой коленчатой трубки газы перемещаем в трубки „Е“ и „Е'“, путем создания вакуума в цилиндре „С“, и затем производим их объемный анализ вышеописанным способом.

Чтобы во время перемещения внутритканевых газов из коленчатой резиновой трубки в градуированные трубки „Е“ и „Е'“ с ними не смешивался атмосферный воздух, то нужно заранее открыть зажим „8“ на коленчатой резиновой трубке и поднять ртутный столб до уровня зажима „7“ и „8“, чтобы в резиновой трубке не остались атмосферные газы; затем, плотно закрывая зажим „8“, перемещаем внутритканевые газы из резиновой трубки „4“ в трубки „Е“ и „Е'“.

Имея под рукой несколько коленчатых резиновых трубок, можно в полевых условиях выкачивать из любой части растения внутритканевые газы и в лабораторных условиях производить их объемный анализ.

Для проверки герметичности резиновой пробки, перед каждым испытанием нужно герметически закрывать зажимы „6“ и „8“ и, помещая внутрь цилиндра объект, поднять цилиндр „2“ до наивысшего предела и держать так минут 5—6; если при этом ртутный столб все время стоит на одном и том же уровне, то это показывает, что зажимы и резиновая пробка закрыты герметически, в противном случае придется снова смазать пробку и крепко зажать винты „Т“ и „Т'“.

* * *

В заключение выражаю благодарность Г. А. Дарбиняну за предложенную им тему и ценные указания.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. О. Казарян—ДАН Арм. ССР, III (2), 1945.

V. O. Kazarian

An apparatus for the analysis of the volume of the gases in the plant body

A new apparatus (see the figure 1. in the armenian text) was constructed by the author, which allows rapidly to pump out the gases from the body of the investigated organs of the plants and to analyse their contents.

The author proposed an other simplified apparatus (fig. 2.) by means of which we can receive the gases of the uncut shoot of the plant and to analyse the gases in the first apparatus.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Г. М. Марджанян

**Опыт применения ДДТ в борьбе с вредителями
сельскохозяйственных культур**

За последние два-три года нашел широкое применение в борьбе с насекомыми-переносчиками инфекционных болезней человека новый инсектисид—дихлор-дифенил-трихлорэтан или, как сокращенно его называют, ДДТ.

ДДТ впервые был синтезирован в 1874 году Zeidler'ом в Швейцарии, путем применения реакции безводного хлорала с хлор-бензолом, в присутствии концентрированной серной кислоты.

Это вещество первоначально казалось столь бесполезным, что о нем не упоминали до тех пор, пока в 1939 году не были открыты его насекомоубивающие свойства. В Швейцарии этот препарат применялся под названием „Гезароль“, „Неоцид“ и т. д.

Особенно большой размах приобрели исследования инсектисидных свойств ДДТ после объявления войны Японией Англии и США, когда стал невозможным вывоз пиретрума и дерриса из Японии.

В массовом масштабе ДДТ был впервые применен в Неаполе в конце 1943 года для борьбы с грозившей тогда эпидемией тифа. 1.300.000 человек гражданского населения подверглись обработке порошком ДДТ. За три недели удалось ликвидировать вспышку тифа. По отзывам медицинской литературы это считается уникальным средством, так как раньше не удавалось ликвидировать очаг тифа так быстро в зимнее время.

Высокая инсектисидность, сравнительная безвредность для теплокровных и отсутствие фитотоксичности указывают на несомненную перспективность ДДТ также для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.

Опытные работы, проведенные рядом ученых, установили высокую эффективность ДДТ против плодовой моли, хлопковой совки, кузнечиков, земляных блошек и др. видов вредных насекомых. Хорошие результаты получены также при опытах с эктопаразитами домашних животных.

Химически чистый ДДТ кристаллический, бесцветный, со слабым фруктовым запахом и весьма стабильный. ДДТ нерастворим в

воде, но растворяется в большинстве органических растворителей. Больше растворяется в ацетоне и меньше всего в спирту.

В чистом виде употреблять ДДТ не представляется возможным; его можно применять в виде дуста, эмульсии, суспензии и аэрозоля.

В настоящее время как у нас в СССР, также и за границей, широко испытывается ДДТ против различных видов вредителей в различных географических зонах, с целью выяснения вопросов, связанных с практическим применением ДДТ в сельском хозяйстве.

Опыты с ДДТ нами были начаты еще в 1944 году, когда химику нашей лаборатории Мхитаряну Т. М. удалось синтезировать указанный препарат и приготовить его в достаточном для токсикологических опытов количестве. Им же был разработан метод получения масляных эмульсий ДДТ.

С целью разносторонней токсикологической характеристики препаратов ДДТ опыты проводились как в лабораторных, так и в полевых условиях. Полевые опыты проводились на опытно-экспериментальной базе Института Земледелия АН Арм. ССР в городе Ереване.

Сравнительная резистентность насекомых

Для выяснения сравнительной устойчивости насекомых в отношении контактного действия ДДТ испытывали его против 42 видов насекомых, большинство которых являются вредителями сельскохозяйственных культур. Подопытные насекомые помещались в „камеру смерти“, которая представляла из себя кристаллизатор, с внутренней стороны покрытый фильтровальной бумагой, пропитанной 10 % ацетоновым раствором ДДТ. После помещения тест-объекта в „камеру смерти“ проводились непрерывные наблюдения в течение первых 8 ч., а затем через определенные промежутки времени до окончания опыта. При этом устанавливались моменты: раздражения, нокаутирования и смерти. Результаты этих опытов приводятся ниже, где испытанные насекомые нами разделены на 5 групп, по степени их резистентности. Указанная группировка несомненно условна и принята нами для представления характера сравнительной резистентности насекомых в отношении ДДТ.

Г р у п п а I

(Раздражение через 8—12 минут, нокаутирование—20—30 м., смерть—8—12 часов)

1. *Musca domestica* L. (взрос.)
2. *Apanteles glomeratus* L. (взр.)
3. *Anopheles* sp. (взр.)
4. *Hippobosca capensis* Olf. (взр.)

Г р у п п а II

(Раздражение через 30—60 м., нокаутирование—60—120 м., смерть—24—30 час.)

1. *Euproctis chrysorrhoea* L. (гус. посл. возр.)
2. *Laphygma* (*Caradrina*) *exigua* HB (гус. посл. возр.)
3. *Pieris rapae* L. (гус. посл. возр.)
4. *Barathra brassicae* L. (гус. посл. возр.)
5. *Pediculus capitis* L. (взр.)
6. *Pediculus vestimenti* Nitsch. (взр.)
7. *Pterochloroides persicae* Cholod. (взр.)

Г р у п п а III

(Раздражение через 40—80 м., нокаут.—4—8 ч., смерть—36—48 ч.)

1. *Pieris brassicae* L. (гус. посл. взр.)
2. *Anthrenus caucasicus* Rtt. (взр.)
3. *Phytonomus variabilis* Hbst. (взр. и лич. посл. взр.)
4. *Hyalopterus pruni* Fabr. (взр.)
5. *Myzodes persicae* Sulz. (взр.)
6. *Brevicozyne brassicae* L. (взр.)
7. *Aphis medicaginis* Koch. (взр.)
8. *Calandra granaria* L. (взр.)
9. *Tribolium confusum* Duv. (взр.)
10. *Risopertha dominica* F. (взр.)
11. *Polychrosis botrana* Sch. (гус. посл. взр.)
12. *Carpocapsa pomonella* L. (взр.)
13. *Athalia colibri* Christ. (лич. посл. взр.)
14. *Stizista paessus* F. (лич. посл. возр.)
15. *Agrotis* sp. (гус. посл. возр.)

Г р у п п а IV

(Раздр. через 60—90 м., нокаут.—12—24 ч., смерть—3—6 дней)

1. *Ocnogyna loewii* var. *armena* Chr. (гус. посл. возр.)
2. *Dermestes lardarius* L. (взр.)
3. *Hyponomeuta malinellus* L. (гус. посл. возр.)
4. *Hyponomeuta padellus* L. (гус. посл. возр.)
5. *Cetonia aurata* L. (взр.)
6. *Epicometis hirta* poda (взр.)
7. *Polyphylla olivieri* Cost. (взр.)
8. *Cimex lectularius* L. (взр.)
9. *Epitetranychus altheae* L. (взр.)

Г р у п п а V

(Раздр. через несколько часов, нокаутирование и смерть отсутствуют)

1. *Sphenoptera cribrata* Fald. (взр.)
2. *Blaps* sp. (взр.)
3. *Locusta migratoria* L. (взр.)
4. *Calliptamus italicus* L. (взр.)
5. *Gryllotalpa gryllotalpa* gr. (взр.)
6. *Mantis religiosa* L. (взр.)

Таким образом, можно считать установленным, что ДДТ обладает определенной инсектисидностью контактного действия. При тесном контакте насекомого с ДДТ наблюдается медленно развивающаяся картина нервного отравления. Отравление вначале проявляется возбужденными движениями конечностей, судорожными сокращениями тела, изменением ритма работы внутренних органов, которые затем заменяются прогрессивным параличем, в большинстве случаев приводящим к смерти.

Наблюдается сильно выраженная сравнительная резистентность; так, например, у мух нокаутирование наступает через 20—30 минут, а смерть через несколько часов, а у азиатской саранчи не наблюдается заметных симптомов отравления в течение многих дней. По чувствительности между собой различаются не только насекомые различных отрядов и семейств, но и более близко стоящие в систематическом отношении виды; так, например, крупная стеблевая персиковая тля оказалась более чувствительной, чем остальные испытанные виды тлей.

Резистентность, являясь функцией многих факторов, несомненно может изменяться в зависимости от физиологического состояния насекомого, стадии развития, внешней среды, физико-химического состояния препарата и т. д., поэтому приведенный нами материал следует рассматривать как сравнительный, могущий служить ориентиром при полевых испытаниях.

Влияние продолжительности контакта на эффективность ДДТ

При оценке препаратов контактного действия бывает необходимым установить продолжительность контакта с насекомым, приводящую к летальному исходу. Kempbell и др. находят, что достаточно нескольких минут, а иногда и нескольких секунд контакта с ДДТ, чтобы обеспечить гибель насекомого. Для выяснения этого вопроса были взяты различные по своей устойчивости насекомые, которые размещались на пропитанных ДДТ поверхностях и через определенные сроки экспонирования пересаживались в чистые чашки для наблюдений. Результаты указанных опытов приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Влияние продолжительности контакта на эффективность ДДТ

Экспозиция	Капустная совка			Малый хрущак			Плодовая моль		
	Раздр.	Нокаутиров.	Смертность	Раздр.	Нокаутиров.	Смертность	Раздр.	Нокаутиров.	Смертность
1—2 минуты	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 мин.	ч. 15 м.	—	—	—	—	—	—	—	—
30 мин.	"	—	—	ч. 60 м.	—	—	—	—	—
60 мин.	"	—	50%	ч. 40 м.	—	40%	—	—	—
2 часа	"	ч. 2 ч.	100	"	ч. 4 ч.	60	ч. 3—4 ч.	—	10%
4 часа	"	"	100	"	"	100	ч. 3—4 ч.	ч. 6 ч.	20
8 часов	"	"	100	"	"	100	"	"	40
24 часа	"	"	100	"	"	100	"	"	50
48 часов	"	"	100	"	"	100	"	"	100

Как показывают данные табл. 1, токсическое действие ДДТ проявляется медленно и при том после продолжительного контакта.

Интересно отметить, что увеличение концентрации ДДТ увеличивает процент смертности, но существенно не ускоряет процесс отравления. Этот факт указывает на глубокие изменения, происходящие под действием ДДТ в метаболизме внутренних тканей, имеющих, повидимому, энзиматический характер.

Персистентность ДДТ

Из всех свойств ДДТ, определяющих инсектисидную ценность его, самым важным следует считать персистентность, т. е. способность сохраняться на поглощающих поверхностях. Применяемые до сих пор инсектисиды контактного действия теряют инсектисидность очень быстро; так, например, препараты пиретрума, опыленные или опрыснутые тонким слоем, на солнце теряют токсичность через 20—30 минут.

Gersdorf, James, Hunt и др. указывают, что поверхности, пропитанные препаратами ДДТ, сохраняют токсичность в течение нескольких недель. Одежда, пропитанная ДДТ, сохраняет насекомоеубивающее свойство даже после 3—4 стирок. Подобная способность ДДТ делает возможным включить его в состав красок, использовать в борьбе с мухами, комарами и т. д.

В наших исследованиях преследовалась цель выяснить персистентность ДДТ на солнце, вопрос, который слабо освещен в литературе. Кружки фильтровальной бумаги, пропитанные 0,5% раствором масляной эмульсии ДДТ, в кристаллизаторах выставлялись на солнце на различные сроки. Такая же серия кристаллизаторов выдерживалась в лаборатории на рассеянном свете.

Опыт был проведен в течение июля—августа месяцев. Температура на солнце достигала до 55° , в лаборатории до 30° . Обработанные таким образом кружки фильтровальной бумаги испытывались на инсектисидность. Опыт был заложен 29 августа. В качестве тест-объекта использовались гусеницы карадрины предпоследнего возраста.

Схема опыта и результаты приводятся в табл. 2.

Данные табл. № 2 показывают, что ДДТ сохраняет инсектисидность даже после 240-часового экспонирования на солнце. Одного этого качества достаточно, чтобы включить ДДТ в число высококачественных контактных инсектисидов. Оно открывает новые перспективы в деле защиты растений.

Таблица 2. Персистентность ДДТ

Экспозиция	Характер обработки	Физиологический эффект		
		Раздражение	Нокаутирование	Смерть
30 мин.	на солнце	через 3—4 часа	ч. 6—8 ч.	ч. 12—16 ч.
"	в тени	"	"	"
60 мин.	на солнце	"	"	"
"	в тени	"	"	"
2 часа	на солнце	"	"	"
"	в тени	"	"	"
4 часа	на солнце	ч. 4—5 ч.	ч. 7—9 ч.	14—24 ч.
"	в тени	"	"	"
8 часов	на солнце	"	"	"
"	в тени	"	"	"
24 часа	на солнце	"	10—12 ч.	24—30 ч.
"	в тени	"	"	"
120 часов	на солнце	"	"	"
"	в тени	"	"	"
240 часов	на солнце	"	"	"
"	в тени	"	"	"
Контроль, ДДТ без экспозиц.		ч. 3—4 ч.	ч. 6—8 ч.	ч. 12—16 ч.
Контроль без ДДТ		Все гусеницы нормальные		

Возрастная устойчивость

Изучение возрастной устойчивости насекомых имеет практическое значение и может послужить материалом для познания механизма действия ДДТ.

Этот вопрос изучался на гусеницах капустной совки. Гусеницы различных возрастов помещались в кристаллизаторы, на дне которых были разложены точно по дну вырезанные кружки фильтровальной бумаги, пропитанные 5% ацетоновым раствором ДДТ. Схема и результаты опыта приводятся в табл. 3.

Таблица 3. Возрастная устойчивость

Возраст	Физиологический эффект		
	Раздраж.	Нокаутир.	Смерть
II	ч. 15 м.	через 4 ч.	ч. 10 ч.
III	ч. 15 м.	ч. 7 ч.	ч. 14 ч.
IV	ч. 20 м.	ч. 10 ч.	ч. 16 ч.
V	ч. 25—30 м.	ч. 12 ч.	ч. 24 ч.

Как усматривается из приведенных данных, существует прямая коррелятивная связь между возрастом насекомого и их устойчивостью. Чем старше возраст, тем устойчивее насекомое. Этот факт указывает на значение степени проницаемости кутикулы для сравнительной устойчивости насекомых в отношении последнего.

ДДТ как кишечный инсектицид

О кишечном действии ДДТ имеются указания Holst'a, Wilson'a и др., однако этот вопрос мало изучен и требует дополнительных исследований. Опыты по изучению кишечного действия проводились нами на гусеницах окногины и карадрины индивидуальным методом сэндвичей. Гусеницы воспитывались в условиях лаборатории и использовались для токсикологических опытов в последнем возрасте. Сэндвичи делались размером в 9 кв. см и оставлялись у гусениц 2 часа.

Дуст приготавливался путем пропитывания глины ацетоновым раствором ДДТ. Ацетон удалялся высушиванием. Схема и результаты опыта приводятся в табл. 4.

Данные таблицы № 4 показывают, что ДДТ обладает также кишечным действием, которое, как и при контактном действии, по-разному проявляется у различных видов насекомых. Гусеницы окногины даже при приеме 3 мг дуста ДДТ дали только 10% смертности, тогда как гусеницы капустной белянки, принявшие 0,08 мг, дали 92% смертности. Следует отметить, что непогибшие гусеницы капустной белянки вообще не ели отравленных сэндвичей. У гусе-

ниц, евших отравленные сэндвичи, наблюдалась довольно обильная рвота через 25—40 минут.

Таблица 4. Действие ДДТ при приеме per-os

Тест- объект	Препарат	Дозировка в мг на 1 кв. см	Поедаемая площадь в кв. м.м	Дозы яда на одно насекомое в мг	Смерт- ность через 48 ч. в %
Окногина	Глина	3	830	8,3	0.0
"	5% дуст ДДТ	1,5	600	3,0	10.0
"	"	3,0	260	2.6	0.0
Капустная белянка	Глина	1,5	210	1.05	0.0
"	5% дуст ДДТ	1,5	16,3	0.08	92.0

ДДТ, являясь нервным ядом, действует также как кишечный инсектицид. Объясняется это медленным развитием первой фазы нервного отравления, при котором ДДТ, совместно с пищей, успевает проникать в кишечник насекомого, а оттуда в гемолимфу и накапливаться там в летальных для насекомого количествах. При опыте с пиретрумом сначала же поедания яд быстро проникает гемолимфу, вызывая лишь начальную фазу токсического процесса нервной системы—фазу возбуждения. В первую очередь это проявляется сокращением мускулатуры кишечника, вследствие чего выбрасывается содержимое кишечника, приостанавливается питание и тем самым прекращается дальнейшее поступление яда в гемолимфу. Поэтому насекомые, принявшие пиретрум, не погибают и в большинстве случаев возвращаются к нормальному состоянию.

ДДТ, являясь одновременно и кишечным, и контактным инсектицидом, создает возможность организации комплексных обработок, когда бывает необходимым одновременно вести борьбу как с сосущими, так и грызущими насекомыми.

Сравнительная токсикологическая характеристика различных типов препаратов ДДТ

Как было уже указано вначале, ДДТ не растворяется в воде и для применения его в целях опрыскивания растений необходимо готовить стойкие инсектицидные растворы в виде эмульсии или суспензии. Нами были приготовлены концентрат-эмульсия на трансформаторном масле и спиртовой концентрат. Спиртовой концентрат был получен путем простого растворения ДДТ в этиловом спирте, а масляной—путем растворения ДДТ в смеси бензина с трансформаторным маслом и дальнейшей эмульгацией этой смеси. Приготовленная

таким образом концентрат-эмульсия состояла из следующих компонентов:

Вода	235 мл
Бензин	— 125 мл
Трансформаторное масло .	125 мл
Стеариновая кислота . . .	1 г
Аммиак (25%)	2 мл
Кристаллический ДДТ . .	12.5 г

Концентрат-эмульсия, приготовленная из вышеуказанных компонентов, содержит 2.5% ДДТ, не расслаивается в течение многих недель, легко распускается в воде и дает стойкую эмульсию.

Спиртовый концентрат содержит около 1% ДДТ и при разбавлении водой образует дисперсную систему в виде стойкой суспензии. Указанные концентраты разбавлялись водой непосредственно перед применением.

В таблице 5 приводятся результаты лабораторных исследований. Опыт был проведен 26 июня на стеблевой гле. Тли сажались на разложенные в кристаллизаторах кружки фильтровальной бумаги размером 12 см в диаметре, которые смачивались 3 мл соответствующего раствора.

Таблица 5. Сравнительная эффективность масляного и спиртного концентратов

П р е п а р а т	Концен-трация	% смер-тности че-рез 24 ч.
Спирт чистый (конт.)	1:20	10,0
Спирт конц. ДДТ	1:200	20,0
"	1:100	73,0
"	1:40	98,0
"	1:20	100,0
Масл. эмульсия (конт.)	1:50	13,0
Масл. эмульсия ДДТ	1:500	63,0
"	1:250	90,0
"	1:100	99,0
"	1:50	100,0

Как видно из данных табл. 5, эффективность препаратов прогрессивно увеличивается с увеличением концентрации ДДТ. Масляной концентрат эффективнее спиртового, что объясняется инсектицидностью самого масла, а главное, лучшим поглощением ДДТ эпикутикулой, что способствует быстрому прониканию ДДТ в организм насекомого.

С практической точки зрения следует предпочитать также масляной концентрат, т. к. при этом имеется возможность увеличить процент ДДТ в препарате и последний обойдется дешевле.

Опыты в полевых условиях

Опыты против плодовой и яблоневой молей. Против гусениц плодовой и яблоневой молей испытывались дусты ДДТ—3%, 5%, 10%. Опыты проводились на отдельных ветках яблонь и сливовых деревьев. Гусеницы были III—IV возрастов и находились под паутинкой. Опыливание производилось тщательно, так что все гусеницы покрывались порошком. Эффективность определялась через 48 часов после опыливания путем подсчета живых и мертвых гусениц, обнаруженных во время учета в гнездах. Наблюдалось, что часть опыленных гусениц спускалась на землю, где и погибала, будучи под действием яда или делалась добычей естественных врагов.

Схема и результаты опыта приводятся в таблице 6.

Таблица 6. Эффективность ДДТ против гусениц плодовой и яблоневой молей

П р е п а р а т	Смертность в %/о через 48 часов	
	Яблоневая моль	Плодовая моль
Порошок глины (контроль)	2,3	0,0
3 % дуст ДДТ	80,8	20,4
5 % дуст ДДТ	91,2	78,5
10 % дуст ДДТ	99,0	100,0

Как показывают данные табл. 6, как плодовая, так и яблоневая моли довольно устойчивы в отношении ДДТ и только 10 % дуст обеспечивает 100 % гибель гусениц.

Опыты против различных видов тлей. В полевых условиях нам удалось испытать ДДТ против капустной, сливовой и стеблевой персиковой тлей; против капустной тли ДДТ был испытан в виде дуста, против остальных видов—в виде масляной эмульсии. Опрыскивание производилось ручным опрыскивателем тщательно и обильно. К инсектицидному раствору добавлялось масло из расчета 0,15 %.

Схема и результаты опыта приводятся в таблице 7.

Из приведенных в табл. 7 данных усматривается, что против капустной тли даже 10 % дуст ДДТ дает только 72,8 % смертности. Против сливовой тли масляной концентрат 1:50 дает 91,3 % смертности и только против стеблевой персиковой тли от той же концентрации получается 100 % смертность.

В специальном опыте нами изучалась также возможность использования ДДТ в качестве профилактического средства против стебле-

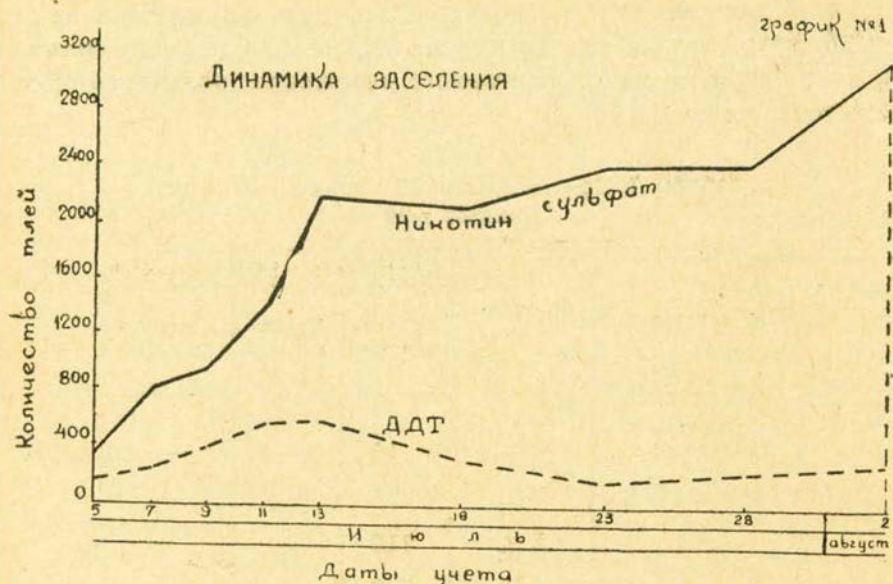
вой тли. В данном случае преследовалась цель уничтожить не только тлей, находящихся на персиковых деревьях в момент опрыскивания, но и защитить их от повторного заражения, пользуясь высокой персистентностью ДДТ.

Таблица 7. Эффективность ДДТ против различных видов тлей

П р е п а р а т	Концен- траты	Смертность в %/о через 48 ч.		
		Капуст- ная тля	Сливо- вая тля	Персико- вая тля
Глина (контроль)	—	1,5	—	—
Дуст ДДТ	3 %	42,6	—	—
„	5 %	71,2	—	—
„	10 %	72,8	—	—
Масляной кон- центрат	1:500	—	4,5	16,6
„	1:250	—	11,5	25,0
„	1:100	—	9,5	44,5
„	1:50	—	43,0	49,1
Масляной кон- центрат ДДТ	1:500	—	7,0	88,5
„	1:250	—	17,5	93,3
„	1:100	—	37,7	98,5
„	1:50	—	91,3	100,0

1 июля три дерева были опрыснуты 0,08 % раствором никотин сульфата и три дерева 0,25 % раствором масляного концентрата ДДТ. Как показали проведенные через 48 часов после опрыскивания учеты, тля на всех деревьях полностью погибла. После учета деревья были очищены от погибших тлей и начиная с 5-го июля проводились систематические наблюдения и учеты с целью выяснения темпа оккупации тех же деревьев стеблевой тлей. Результаты указанных учетов изображены на графике № 1 (стр. 96).

Кривые графика показывают, что деревья, опрыснутые раствором масляной эмульсии, оккупируются стеблевой тлей медленнее, чем деревья, опрыснутые раствором никотин сульфата. Можно ожидать, что если удастся разработать более эффективные концентрации ДДТ и улучшить технику применения, можно достичь поставленной цели, т. е. предохранить персиковые деревья от повторного заражения на известный срок.



С той же целью весной 1945 года были испытаны препараты ДДТ против вишневого слоника и яблоневой плодовой жорки. Плоды вишни (20 мая) обрабатывались препаратом ДДТ. При каждом варианте опыта обрабатывались по 250 плодов. Эффективность учитывалась подсчетом поврежденных и здоровых плодов во время уборки урожая. Как показали указанные подсчеты, ДДТ не снизил процента поврежденных плодов у вишни. Масляная эмульсия, содержащая 0,25% ДДТ, снизила количество поврежденных плодовой жоркой яблок от 31,6% (контроль) до 7,3 %. Полученные данные по яблоневой плодовой жорке согласны с данными Steiner'a, Arnold'a и др. и указывают на возможность применения ДДТ против яблоневой плодовой жорки. При этом следует координировать повторности лечения со сроками лета бабочек и с выходом гусениц из яиц.

Опыты против амбарных вредителей. Для испытания эффективности ДДТ против амбарных вредителей были приготовлены дусты на тальке с различным процентным содержанием действующего начала. Указанными дустами обрабатывался семенной материал пшеницы, путем тщательного перемешивания дуста с пшеницей из расчета 2 кг на тонну зерна, и спустя 1, 10 и 180 дней после обработки, семена искусственно заражались амбарным долгоносиком, малым хрущом и зерновым точильщиком. Каждый раз через три дня после заражения производился учет эффективности путем подсчета живых и мертвых жуков. Опыт был начат 3 февраля 1945 года. Температура в лаборатории в начале опыта достигала до 20°, в конце опыта до 28°.

Схема и результаты указанного опыта приводятся в табл. 8

Таблица 8. Эффективность ДДТ против амбарных вредителей

П р е п а р а т	С м е р т н о с т ь в %						
	Первый день обработки		Через 10 дней		Через 180 дней		
	Амбар- ный долго- носик	Малый хрущак	Амбар- ный долго- носик	Малый хрущак	Амбар- ный долго- носик	Малый хрущак	Зернов. точиль- щик
Т а л ь к (контроль)	0	0	0	0	10	0	0
3 % дуст ДДТ	65	100	75	100	92	0	0
5 % дуст ДДТ	95	100	100	100	100	100	100
10 % дуст ДДТ	100	100	100	100	100	100	100

Как видно из данных табл. 8, 5% дуст во всех случаях обеспечивает 100-процентную смертность амбарного долгоносика, малого хрущака и зернового точильщика. Продолжительность токсического действия ДДТ при этом проявляется довольно ясно.

Как показали нами проведенные специальные исследования, дусты ДДТ отрицательно не влияют на всхожесть семян пшеницы, ячменя, нута, кукурузы и льна. Полученные данные указывают на возможность применения ДДТ в качестве профилактического средства для защиты семенного материала от амбарных вредителей.

Отсутствие экспериментальных данных по влиянию ДДТ на теплокровных не делает возможным рекомендовать его для обработки продовольственного и фуражного зерна.

Опыты против гроздовой листовертки. Опыты против гроздовой листовертки были проведены старшим научным сотрудником Института Виноградарства и Виноделия АН Арм. ССР Петросян Ф. Г. В этих опытах от опрыскивания масляного концентрата, содержащего 2.5% ДДТ и разбавленного водой 1:100, получилось 85 % смертность гусениц гроздовой листовертки.

Опыты против грызущих вредителей капусты. Опыт против вредителей капусты был заложен 24 октября 1945 года. Капуста опыливалась 10 % дустом ДДТ с добавлением активатора. Опыливание производилось так, чтобы листья равномерно покрывались дустом. Контрольный вариант опыливался порошком глины. После опыливания на каждый качан пересаживались по 30 гусениц (последних возрастов) капустной белянки, репной белянки и карадрины. Подопытные растения покрывались энтомологическими садками. Через 48 часов после опыливания учитывалась эффективность путем подсчета живых и мертвых гусениц. При этом оказалось, что гусеницы в варианте опыленных дустом ДДТ полностью погибли, а на контроль-

ном все гусеницы находились в нормальном состоянии. После учета погибшие гусеницы удалялись и на подопытные растения пересаживались новые партии гусениц. То же самое повторялось и на 10-ый день после опыливания. В обоих случаях была констатирована также полная гибель гусениц по обработанному дустом ДДТ варианту опыта.

Специальные наблюдения, проведенные во время наших опытов, показали, что ДДТ в испытанных нами препаратах и концентрациях не проявляет фитоцидное действие в отношении персика, сливы, яблони, абрикоса, баклажана, томата, перца и сахарной свеклы, однако этот вопрос требует более глубокого исследования.

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность Мхитаряну Т. М., Марджанян М. М. и Устьян Аз. за непосредственную помощь в выполнении данной работы.

Институт Земледелия
АН Арм. ССР

ЛИТЕРАТУРА

Annand P. N.—Tests conducted by the Bureau of Entomology and Plant Quarantine to appraise the usefulness of DDT as an insecticide. Jour. Econ. Entom., vol. 37, № 1, 1944.

Byrley F.—Performance of Dichloro-diphenyl-trichloroethane (DDT) used against the Oriental fruit moth. Jour. Econom. Entom., vol. 37, № 1, 1944.

Carman G. E., Flechner C. A.—Laboratory tests on the Oriental fruit moth with special reference to DDT. Jour. Econ. Entom. vol. 37, № 1, 1944.

Cragg J. B. DDT as a sheep Blowfly dip. Nature, vol. 155, № 3935, 1945.

Ginsburg J. M.—Toxicity of DDT to *Blatella Germanica*, as compared with sodium fluoride, derris and pyrethrum. Jour. Econ. Entom. vol. 37, № 1, 1944.

Hurst H.—Enzyme activity as a factor in insect physiology and toxicology. Nature, vol. 156, no 3955, 1945.

Кемпбелл Г. А., Уэст Т. Ф.—ДДТ новое средство от паразитов, жур. „Британский Союзник“. № 16 (141).

Lindgren D. L., Boyce D. L.—Results with Dichloro-diphenyl Trichloroethane in control of the California red scale. Jour. Econ. Entom. vol. 37, № 1, 1944.

Գ. Մ. Մարջանյան

ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿՈՒՆՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՎՆԱՍԱՏՈՒ ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԴԵՍ ԴԴՏ-Ի ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՓՈՐՁ

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Դիֆթերիֆիկուս տրիֆլորէտանը կամ, ինչպես նրան կարճ անվանում են, ԴԴՏ, առաջին անգամ սինթեզվել է 1874 թվին՝ Շվեյցարիայում Zeidler'-ի կողմից: Որպես ինսեկտիսիդ ԴԴՏ սկսել է օգտագործվել 1939 թվից:

Իմիտրեն մաքուր ԴԴՏ-ն կրիստալական է, անգույն, ժրգի թեթև հոտով և շատ կայուն: Զրուժ չի լուծվում. լուծվում է օրգանական շատ

լուծիչներում: Մաքուր վիճակում օգտագործել հնարավոր է: Նրան օգտագործում են որպես դուստ, էմուլսիա, սուսպենզիա կամ անրոզոլ:

ԴԴՏ-ի նկատմամբ ուսումնասիրությունները մենք սկսել ենք դեռ 1944 թ., երբ մեր լաբորատորիայում քիմիկոս Տ. Մ. Մխիթարյանին հաջողվեց սինթեզել ԴԴՏ և ստանալ տոքսիկոլոգիական փորձերի համար բավարար քանակով:

ԴԴՏ-ն փորձարկվել է 42 տեսակ միջատների դեմ, որոնցից մեծ մասը հանդիսանում են գյուղատնտեսական կուլտուրաների վնասատուներ: Նրանցից մի քանիսի դեմ ԴԴՏ-ն փորձարկվել է նաև դաշտային պայմաններում՝ 1945 թվին:

Կատարած փորձերը պարզեցին հետևյալը.

1. ԴԴՏ-ն հանդես է բերում ցայտուն կերպով արտահայտված կոնտակտ ազդեցություն: Մեզ հայտնի կոնտակտ ինսեկտիսիդների հետ համեմատած (օրինակ պիրետրում), ԴԴՏ-ն ազդում է դանդաղ և բավականին երկար կոնտակտից հետո, բայց օժտված է բարձր պերսիստենտականությամբ, այսինքն կլանող մակերեսներում թունունակությունը երկար ժամանակ պահպանելու ընդունակությամբ:

2. ԴԴՏ-ն ազդում է նաև որպես ադիբային ինսեկտիսիդ, որը հնարավորություն է տալիս օգտագործելու նրան միաժամանակ և կրճող և ծծող միջատների դեմ:

3. ԴԴՏ-ն բավականին ունիվերսալ ինսեկտիսիդ է, բայց նկատվում է ցայտուն կերպով արտահայտված հարաբերական դիմացկունություն (ռեզիստենտականություն): Մեր փորձերում մի քանի տեսակներից ցույց էին տալիս թունավորման նկատելի սիմպտոմներ շատ օրերի ընթացքում, այն-ինչ ճանճերը և մոծակները պարալիզվում էին 25—30 րոպե հետո և սատկում մի քանի ժամից: Իրենց դիմացկունությամբ՝ ԴԴՏ-ի նկատմամբ միջատների մեծ մասը բռնում են միջին տեղը:

4. ԴԴՏ-ի բարձր պերսիստենտականությունը հնարավոր է դարձնում մշակելու պրոֆիլակտիկ բուժումներ՝ ծծող միջատների դեմ:

5. Մեր կողմից փորձարկված ԴԴՏ-ի բոլոր տեսակի պրեպարատներից բոլորից էֆեկտիվ են 10-տոկոսանոց դուստը և յուղային կոնցենտրատ-էմուլսիան:

6. Ելնելով մեր փորձերի արդյունքներից՝ կարելի է հնարավոր համարել ԴԴՏ-ի օգտագործումը կաղամբի սովկայի, կաղամբի թիթեռի, կարադրինայի, խնձորենու պտղակների, խաղողի ողկուղակների, դեղձենու ցողունային լվիճի դեմ, սակայն անհրաժեշտ է ճշտել կոնցենտրացիաները և բուժման ժամկետները: ԴԴՏ-ն հնարավոր է օգտագործել նաև ամբարային վնասատուներից—երկարակնձիթի, փոքր խրուչչակի և հատիկային սրոցիչի դեմ՝ սերմացու հացահատիկը պաշտպանելու համար:

7. Տաքարյուն կենդանիների նկատմամբ ԴԴՏ-ի ունեցած ազդեցություն քիչ ուսումնասիրված լինելը հնարավորություն չի տալիս առաջարկելու նրան սննդամթերքները և անասնակերը վնասատուներից պաշտպանելու համար:

8. Մեր կողմից փորձարկված պրեպարատներում ԴԴՏ-ն ֆիտոցիդ հատկություն հանդես չբերեց, սակայն այս խնդիրը ենթակա է ավելի մանրադնին ուսումնասիրության:

Ասածներս ի մի ամփոփելով՝ կարելի է եղբակացնել, որ ԴԴՏ-ն անշուշտ էֆեկտիվ ինսեկտիսիդ է և պետք է որոշ կիրառություն դառնի արտադրության մեջ: Մեր խնդիրն է կարճ ժամանակամիջոցում ուսումնասիրել նրա պրակտիկ կիրառման հետ կապված բոլոր խնդիրները: Սակայն պետք է նշել, որ ԴԴՏ ինսեկտիսիդի այն իդեալը չէ, որին մենք ձգտում ենք:

G. M. Marjanian

Tests of use of DDT against pests of agricultural plants

Summary

In 1944 there were begun the experiments upon the action of dichlorodiphenyl-trichloroethane (DDT) on some insect pests. The insecticide was prepared by T. M. Mchitarian, chemist of our laboratory in a sufficient quantity for the toxicological experiments. DDT was tried against 42 species of insects, the most part of which are pests of agricultural plants. Against some of them DDT was tried in the field conditions. On the ground of investigations having done it is possible to draw the following conclusions:

1. DDT is a strongly expressed insecticide of contact action. In comparison with the formerly well-known insecticides DDT is acting slowly and after a long lasting contact, but it possesses with high persistency, which differs it profitably from the other contact insecticides.

2. DDT acts also as a stomach insecticide, what makes it possible for use at the same time against chewing and sucking pests.

3. DDT is a rather universal insecticide, still the comparatively sharp expressed resistance is noted. In our experiments *Calliptamus italicus* did not show the visible symptoms of poisoning during the many days, while *Musca domestica* was knock-downed in 20—30 minutes and died in several hours. According to the resistance against DDT there were different not only the insects of various orders and families, but also the species of close systematical relation, for inst. *Pterochloroides persicae* turned more sensitive than *Brevicoryne brassicae*.

4. The high persistance of DDT makes possibility for working in prophylactic methods of control the sucking insects.

5. Our preparation did not show the phytocide effect on peach, apricot, apple-tree, plum, sugar-beet, tomato, eggplant and pepper.

6. We consider that the use of DDT is possible against: *Barathra brassicae*, *Pieris brassicae*, *P. rapae*, *Laphygma caradrina*, *Pterochloroides persicae*, *Carpocapsa pomonella*, *Polychrosis bothrana*, but it is necessary to normalize the dosage and the terms of treatment.

7. DDT is an effective insecticide and might find the utilisation in agriculture, but it is not so ideal yet to which we are desiring to. We need a lot of time for the cooperation in work the chemists and biologists for creating insecticide, answering all demands of the up to date insect pests control.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

էջ

Գենետիկա

Վ. Հ. Գուլկանյան, ՀՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ—Tr. Timopheevi-ի խաչաձևերի ությունը ցորենի զանազան տեսակների հետ	3
Ս. Գ. Հովհաննիսյան—Ցորենների խաչաձևումը ազատ և հարկադիր փոշոման դեպքում. (Հաղորդում առաջին)	23
Գ. Հ. Բարաջանյան—Բեղմնավորություն և ժառանգականություն	33
Ա. Մ. Սարգսյան—Սենյակի ճանճի նյարդային վարմունքը շոշափող մուտացիայի արհեստական ստացման դեպք	47

Բուսաբանություն

Գ. Հ. Կարբինյան—Աշնանացանի զարնանացման գործոնների մասին կամ յարույր-զացիայի մի նոր եզանակ	53
Յա. Ն. Էլլենեորև և Բ. Լ. Ռայնել—Թափանցելիության կորագծերի մաթեմատիկական վերլուծությունը	61
Վ. Հ. Ղազարյան—Մի նոր գործիք բույսերի ներհյուսվածքային զաղերի ծավալային տնալիզի համար (ներհյուսվածքային զազանալիզատոր)	71

Բույսերի պատասխանություն

Գ. Մ. Մարգանյան—Գյուղատնտեսական կուլտուրաների զննաստու միջատների դեմ ԴԴՏ-ի օգտագործման փորձ	85
---	----

Содержание

Стр.

Генетика

В. О. Гулкян, действительный член АН Арм. ССР—Скрещиваемость Tr. Timopheevi с различными видами пшеницы	3
С. Г. Оганесян—Скрещиваемость пшениц при свободном и принудительном опылении. (Сообщение первое)	23
Г. А. Бабаджанян—Оплодотворение и наследственность	33
С. М. Саркисян—Случай искусственного получения мутации, затрагивающей нервное поведение у комнатной мухи	47

Ботаника

Г. А. Дарбинян—О факторах яровизации озимых или новый метод яровизации	53
Я. Е. Эллэнгори и Б. Л. Рейхель—Математический анализ кривых проницаемости	61
В. О. Казарян—Прибор для объемного анализа внутритканевых газов растений (Внутритканевый газоанализатор)	71

Защита растений

Г. М. Марджанян—Опыт применения ДДТ в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур	85
---	----

CONTENTS

Page

Genetics

V. H. Gulkianian, member of the Academy of Science of Arm. SSR—The crossing ability of <i>Triticum Timopheevi</i> Zhuk. with various species of wheat	3
S. G. Hovhannissian—Wheat crossing in free and forced pollination	23
G. H. Babajanian—Fertilization and heredity	33
S. M. Sarkisian—A case of artificially induced mutation of nervous behavior by <i>Musca domestica</i> L.	47

Botany

G. H. Darbinian—On the factors of yarovization of winter wheats or a new metod of yarovization	53
J. E. Ellenhorn et B. L. Rayhel—L'analyse mathématique des courbes de perméabilité	61
V. O. Kazarian—An apparatus for the analysis of the volume of the gases in the plant body	71

Plant protection

G. M. Marjanian—Tests of use of DDT against pests of agricultural plants	85
--	----



ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈՒՆԳՐԱ

Վ. Դ. Աղառյան, Ա. Դ. Արարատյան (պատ. խմբագրի տեղակալ), ՀՍՍՌ ԴԱ իսկական անդամ Ի. Վ. Եղիազարով, ՀՍՍՌ ԴԱ իսկական անդամ Մ. Դ. Թումանյան (պատ. խմբագիր), ՀՍՍՌ ԴԱ իսկական անդամ Կ. Ն. Պաֆենգոլց:

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Д. Азатян, А. Г. Араратян (зам. ответ. редактора), действительный член АН Арм. ССР И. В. Егизаров, действительный член АН Арм. ССР К. Н. Паффенгольд, действительный член АН Арм. ССР М. Г. Туманян (ответ. редактор).

Подписано к печати 19/IV 1946 г.

Объем 61½ п. л. В п. л. 53.000 уч.-авт. зн. и 48.400 печ. зн.

Тираж 1000, ВФ 01034, заказ 308. Изд. 287

Типография Академии Наук Арм. ССР, Ереван, ул. Абовян 104