

Ս. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Պ. Ն. ՄԱՇԱԳՅԱՆ

ՀԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԶՎԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ԵՎ ԶՎԵՐԻ
ԲԵՂՄՆԱՎՈՐԿԵԼԻՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԹԹԵՆՈՒ ԾԵՐԱՄԻ ՄՈՏ

Ուղիորդողական ուսումնասիրությունների թվում զգալի տեղ են գրավում այն աշխատանքները, որոնք նվիրված են տարբեր խմբի օրգանիզմների սեռական բջիջների գոյացման՝ օվուգենեզի և սպերմատոգենեզի, ինչպես նաև սեռական գեղձերում ընթացող էնսագործողությունների վրա՝ իոնացնող ճառագայթների ազդեցության բացահայտմանը:

Պարզված է, որ ճառագայթահարման նկատմամբ դրսևորվող տարբեր ռադիոզգայականությունը բնորոշ է ոչ միայն տարբեր տեսակներին, այլև անհատին՝ կախված նրա ԽՆՀատական զարգացման մակարդակից ու նրա տարբեր օրգաններին:

Այս հարցի հետագա ուսումնասիրության համար հետաքրքրություն են ներկայացնում միջատների վրա տարվող աշխատանքները՝ նկատի ունենալով նրանց մոտ սեռական բջիջների գոյացման և այդ պրոցեսում նրանց հասունացման առանձնահատկությունները:

Մեր փորձերը նպատակ են ունեցել պարզելու ռենտգենյան ճառագայթահարման հետևանքով շերամի հարսնյակների մոտ ձվագոյացման պրոցեսի փոփոխությունների բնույթը՝ թիթեռների ձվատվության ու ձվերի բեղմնավորվելիության ցուցանիշների օգնությամբ:

Նման ուսումնասիրությունների համար թիթեռու շերամն ունի այն առավելությունը, որ ձվագոյացման պրոցեսը, եթե նկատի չունենանք ձվաբջիջների վաղ ուրույնացումը, տեղի է ունենում նրա զարգացման հարսնյակային շրջանում, երբ անհատը չի սնվում և մեղ հետաքրքրող գործողությունը տեղի է ունենում համեմատաբար փակ սիստեմում՝ ի հաշիվ մինչ այդ (թրթուրային շրջանում) կուտակված սննդանյութերի:

Բացի դրանից, շերամի մոտ ձվագոյացման ու ձվերի հասունացման գործողությունները, ցիտոգենետիկական իմաստով, անջատված են միմյանցից: Այն ժամանակ, երբ ձվագոյացումն ավարտվում է մինչև ձվադրումը, ձվի հասունացումը տեղի է ունենում ձվադրումից հետո:

Այս հանգամանքը բարենպաստ է գամետոգենեզի տարբեր էտապներում ճառագայթահարման ազդեցությունը գատ-գատ հաշվառելու համար:

Եթե շերամի ռադիոզգայականության աստիճանը զարգացման վաղ փուլերում հանգեցնում է դրվող ձվերի քանակի փոփոխությանը՝ կապված ձվագոյացման գործողության խախտման հետ, ապա սերմնավորված ձվերի հետագա ճակատագիրը՝ ճառագայթահարման ազդեցության տակ, կախված կլինի ինչպես գենետիկական ապարատի վնասվածքների աստիճանից, այնպես էլ ձվում ամբարված դեղնուցանյութի որակի փոփոխություններից:

Նյութը և մեթոդիկան: Փորձերի համար նյութ են ծառայել թիթեռու շե-

րամի նոր հյուսած, նույն ցեղին պատկանող բոժոժները, որոնք կտրվել են՝ նախքան հարսնյակային մաշկափոխությունը, հարսնյակավորման պահը և դրանով իսկ հարսնյակի հասակը որոշելու համար:

Այս կերպ ընտրված էզ հարսնյակները բաժանվել են յոթ խմբի՝ 5-ական հատ ամեն խմբում:

Խմբերից յուրաքանչյուրը ենթարկվել է ռենտգենյան ճառագայթաճարման՝ №4 ժամ ընդմիջումներով՝ 6 օրվա ընթացքում: Հարսնյակները ճառագայթահարվել են 500, 1000, 2000, 4000, 8000 և 16000 ռենտգեն դոզաներով, որից հետո ինչպես փորձնական, այնպես էլ ստուգիչ նյութը պահվել է միևնույն պայմաններում՝ մինչև թիթեոների դուրս գալը: Ստացված թիթեոները առաջին օրը զուգավորվել են չճառագայթահարված արունների հետ ու անջատվել 6 ժամից հետո, այնուհետև սերմնավորված թիթեոները մեկուսացվել են յուրաքանչյուրն առանձին տոպրակում՝ ձվադրման համար:

Ձվադրումից 10 օր հետո որոշվել է ձվերի բեղմնավորվածությունը, որն արտահայտվում է նրանց մզացմամբ, իսկ վերջինս, ինչպես հայտնի է, թթենու շերամի մոտ տեղի է ունենում բեղմնավորումից հետո՝ սերողային թաղանթում պիգմենտների գոյացման հետևանքով:

Հարսնյակների ճառագայթաճարմամբ կատարվել է РУМ-11 ռենտգեն ապարատով, հզորությունը 600 ռ/րոպե:

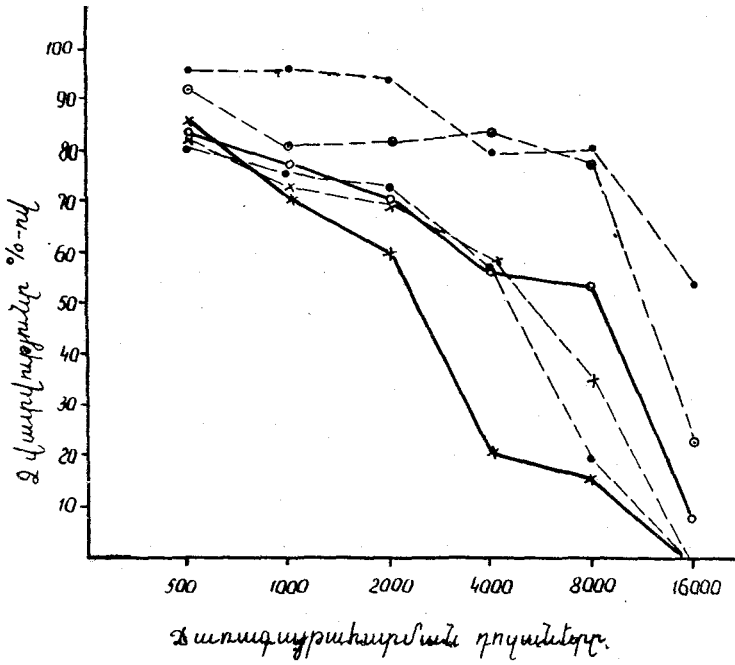
Փորձի առդյունքները: Չնայած ճառագայթահարված հարսնյակները պահվել են նորմալ պայմաններում, սակայն ոչ բոլոր դեպքերում են նրանցից ստացվել թիթեոներ և ոչ բոլոր դեպքերում են ստացված թիթեոները ընդունակ եղել զուգավորվելու և ձվադրելու:

Ինչպես այդ երեւում է աղյուսակ 1-ի տվյալներից, ճառագայթահարումը բարձր դոզաներով կաշկանդում է հարսնյակների զարգացման նորմալ ընթացքը՝ հանգեցնելով նրանց ոչնչացմանը կամ ստացվող թիթեոների աննորմալությունը:

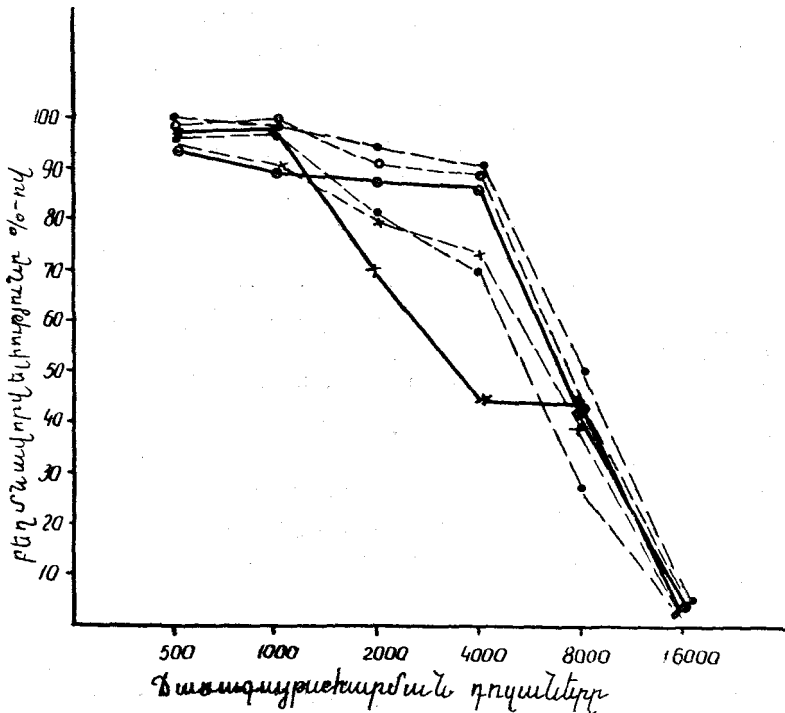
Փորձերի տվյալները վկայում են տարբեր հասակ ունեցող հարսնյակների տարբեր ռադիոզայականության մասին: Սակայն ճառագայթահարման նկատվող բացասական ազդեցությունը դժվար է վերագրել կոնկրետ այս կամ այն կենսագործունեության խանգարմանը, քանի որ շերամի հարսնյակային շրջանը բուռն վերափոխությունների և ակտիվ ձեւազոյացումների հանգույց է, նրա զարգացման ցիկլում, որի ժամանակ տեղի է ունենում միջատի կերպարանափոխությունը թրթուրից՝ հասունի:

Եթե նկատի ունենանք գիտության սահմանած այն փաստը, որ ճառագայթահարման բացասական ազդեցությունը ուժեղ է արտահայտվում ակտիվ գործող կամ զարգացող օրգանների վրա, ապա կարելի է ասել, որ, օրինակ, իմադինալ դիսկերից թևերի զարգացման ինտենսիվությունը պահպանվում է ավելի երկարատև, քան այն օրգաններինը, որոնք թերզարգացած թևերով անհատների մոտ նկատելի փոփոխություններ չեն կրել, ասենք՝ բեղիկները, ոտիկները, սեռական օրգանները և այլն:

Նման տվյալները հաստատում են այլ հեղինակների կողմից նկարագրված փաստերը նույն անհատի տարբեր օրգանների տարբեր ռադիոզայականության մասին: Ընդ որում ստացված տվյալներից պարզ երևում է, որ օրգանի կամ նրա իմագինալ սկսնակի ռադիոզայականությունը նվազում է զարգացմանը զուգընթաց:



Նկ. 1. Թիֆեռների ձվարկությունը կախված ճառագայթաբառման դրվայից ու հարսնյակի հասակից: Պայմանական նշաններ՝ × — առաջին օր, ● — երկրորդ օր, × — երրորդ օր, ○ — չորրորդ օր, ⊙ — հինգերորդ օր, ● — վեցերորդ օր:



Նկ. 2. Ձվերի բեղմնավորվելության կախումը ճառագայթաբառման դրվայից ու հարսնյակի հասակից: Պայմանական նշանները նույնն են:

Ա զ յ ու ս կ 1
Տարբեր հասակի հարսնյակների ազդի ոգգայակա-
նությունը՝ կախված ճառագայթաճարման
դոզաներից

Ճառագայ- թաճարման դոզան, ո	հարսնյա- կի հաս- կը օրերով	Նրանցից զարգացող թիթեռներ	
		նորմալ, %	վնասված, %
500	1	100,0	—
	2	100,0	—
	3	100,0	—
	4	100,0	—
	5	100,0	—
	6	100,0	—
1000	1	100,0	—
	2	80,0	20,0
	3	100,0	—
	4	100,0	—
	5	100,0	—
	6	100,0	—
2000	1	80,0	20,0
	2	80,0	20,0
	3	100,0	—
	4	100,0	—
	5	100,0	—
	6	100,0	—
4000	1	60,0	40,0
	2	80,0	20,0
	3	100,0	—
	4	100,0	—
	5	100,0	—
	6	100,0	—
8000	1	20,0	80,0
	2	60,0	40,0
	3	80,0	20,0
	4	100,0	—
	5	100,0	—
	6	100,0	—
16000*	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	80,0	20,0
	5	100,0	—
	6	100,0	—

* 16000 ո դոզայով ճառագայթաճարմանից 1—3 օրական հարսնյակները չեն զարգացել:

Այսպես օրինակ, եթե 1000, 2000, 4000 ո դոզայով ճառագայթաճարմանիս թերզարգացած թեերով թիթեռներ առաջանում են միայն 1—2 օրական հարս-
նյակներից, ապա 8000 ո դոզայով ճառագայթաճարմանիս նման թիթեռներ առա-
ջանում են նաև 3 օրականներից և 16 000 ո դոզայի դեպքում՝ նույնիսկ 4
օրականներից:

Թիթեռների ձվատվության հաշվառումից (աղ. 2) պարզվել է, որ որոշակի
կապ գոյություն ունի հարսնյակների ճառագայթաճարման դոզայի ու ճառա-
գայթաճարմած, նույն հասակն ունեցող հարսնյակներից զարգացած թիթեռների

Ձվագործան և բեղմնավորվելիության պատկերը՝ կախված թիթենու շերտի տարրեր հասակի հարսնյակների ճառագայթահարումից՝ ըստ դոզաների

Հարսնյակների հասակն ըստ օրերի	Ճառագայթահարման դոզաները, ո											
	500			1000			2000			4000		
	միջին ձվատվու- թյան*	բեղմնավոր- ման	միջին ձը- վատվու- թյան	բեղմնավոր- ման	միջին ձը- վատվու- թյան	բեղմնավոր- ման	միջին ձը- վատվու- թյան	բեղմնավոր- ման	միջին ձը- վատվու- թյան	բեղմնավոր- ման	միջին ձը- վատվու- թյան	բեղմնավոր- ման
1	86,0	97,0	71,0	97,4	60,0	70,0	20,0	44,4	15,0	43,0	0	0
2	81,0	96,9	75,2	97,4	73,0	81,0	57,0	70,8	19,0	27,0	0	0
3	82,0	96,0	73,1	90,9	70,0	80,0	58,0	73,0	35,0	38,0	0	0
4	83,0	96,0	76,0	90,0	70,0	87,0	58,0	87,0	53,0	40,0	7,5	1,7
5	92,0	98,7	80,0	98,0	82,0	90,4	84,0	91,0	78,0	40,9	38,0	1,7
6	96,0	99,4	96,0	98,3	94,0	90,4	80,0	89,0	80,0	50,0	54,0	4,0

* Միջին ձվատվությունը հաշված է ստուգիչից:

ձվատվության միջև, ընդ որում ճառագայթահարման դոզայի բարձրացմանը պոզընթաց իջնում է թիթենուների ձվատվությունը:

Նման եզրակացություն է բխում նաև նույն դոզայով ճառագայթահարված, սակայն տարբեր հասակ ունեցող հարսնյակներից զարգացած թիթենուների ձվատվության տվյալներից: Որքան երիտասարդ է ճառագայթահարվող հարսնյակը, այնքան ցածր է նրանից զարգացած թիթենուի ձվատվությունը: Սակայն այդ կապի ընդհանուր պատկերում նկատվում են օրինաչափ շեղումներ, որոնք կարելի է վերագրել հարսնյակի կյանքի զանազան էտապներում տեղի ունեցող կենսագործողությունների շեշտակի փոփոխություններին:

Այսպես, օրինակ, նկար 1-ում բերված կորերից երևում է, որ հարսնյակի կյանքի առաջին շրջաօրվա ընթացքում ձվագոյացման գործողությունները, որոնք պայմանավորում են թիթենուի ձվատվությունը, շատ ավելի զգայուն են ճառագայթահարման նկատմամբ, քան մնացած՝ 5-րդ և 6-րդ օրերին:

Ինչպես հայտնի է, հարսնյակի զարգացման ընթացքում, առաջին շրջաօրում տեղի են ունենում ձվախողովակների վանդակներում դասավորված ձվերի՝ սնող բջիջների ուրույնացում և նրանց ձվագոյացուցիչ գործունեությունը: Այս շրջանում է, որ սնող բջիջները սինթեզում են ձվում ամբարված սննդանյութերը և նրանց թվում՝ սպիտակուցները:

Այդ հանգամանքը հիմք է տալիս մտածելու, որ ճառագայթահարման բացասական ազդեցությունը առավելապես կրում են սնող բջիջները:

Վերջինս կարելի է պարզաբանել տարբեր հասակի հարսնյակներին 4090 ո դոզայով ճառագայթահարման փորձերից ստացված առավել ցայտուն արդյունքներով, որոնք արտացոլված են նկար 1-ում: Նկարի կորերը ցույց են տալիս, որ նշված դոզայով ճառագայթահարելիս ձվատվության ամենամեծ փոփոխությունը կախման մեջ է հարսնյակների հասակից, որի հետևանքով մեկ օրական հարսնյակների վարիանտում ձվատվությունը իջնում է 80%-ով, մինչդեռ 5—6 օրականների վարիանտում՝ ընդամենը 20%-ով:

Որոշակի եզրակացություններ են բխում նաև ձվերի բեղմնավորվելիության ցուցանիշների հաշվառումից:

Ստացված տվյալները (աղ. 2) ցույց են տալիս, որ ձվերի բեղմնավորվելիությունը իջնում է հարսնյակների ճառագայթաճարման դոզայի բարձրացմանը զուգընթաց: Ընդ որում երիտասարդ հարսնյակների ճառագայթաճարման բացասական ազդեցությունը ավելի մեծ է, քան մեծահասակներինը:

Ստացված տվյալների հիման վրա կաղմված կորերի համեմատությունից (նկ. 2) նկատվում է, որ 2000—4000 ու զուգահեռով ճառագայթաճարման փորձերում, տարբեր հասակ ունեցող հարսնյակներից ստացված թիթեռների ձվերը զգալիորեն տարբերվում են իրենց բեղմնավորվելիությամբ, մինչդեռ դոզայի հետագա կրկնապատկումների դեպքում այդ տարբերությունը խիստ նվազում է:

Դիտելով այդ պատկերը ձվազոյացման բնթացքի նկատառումով, դժվար չէ նկատել, որ այդ շրջանում տարբեր հասակ ունեցող հարսնյակների մոտ ձվերը գտնվում են գոյացման էապես տարբերվող մակարդակների վրա:

1—3 օրական հարսնյակների մոտ զարգացող ձվերի մեծ մասի մեջ բացակայում կամ շատ շնչին է ամբարված դեղնուցանյութի քանակությունը, մինչդեռ 5—6 օրականների մոտ այդ պատկերը շեշտակիորեն փոխվում է ի հաշիվ դեղնուցանյութի քանակի մեծացման:

Այդ կապակցությամբ պետք է մտածել, որ դեղնուցանյութի ամբարումը ձվում և կորիզի շրջապատումը դեղնուցանյութով պաշտպանում են կորիզը ճառագայթաճարման բացասական ազդեցությունից: Նման եզրակացության կարելի է հանգել նաև այն բանից, որ ճառագայթաճարման մուտագեն ու դրանով պայմանավորված լետալ ազդեցությունը նույնը կլինի նշված հասակների հարսնյակների մոտ՝ զարգացող ձվերի համար, քանի որ հարսնյակի շրջանում ձվաբջիջների գենետիկական ապարատում էական փոփոխություններ տեղի չեն ունենում:

Ինչպես երևում է երկու նկարներում բերված կորերից, 8000 ու զուգայով ճառագայթաճարման փորձերում տարբեր հասակի հարսնյակներից զարգացած թիթեռների ձվատվության փոփոխությունները շարունակում են պահպանվել, մինչդեռ ձվերի բեղմնավորվելիության անկման ցուցանիշները զգալիորեն մոտենում, իսկ 16000 ու զուգայի դեպքում համարյա համընկնում են:

Այս հանգամանքը խոսում է այն մասին, որ շերամի մոտ ձվազոյացման պրոցեսում սնող բջիջների ֆունկցիոնալ գործունեության մարումից հետո այդ դերը սկսում են կատարել ձվախողովակի ֆուլիկուլային բջիջները, որոնց գործունեության խախտումը ճառագայթաճարման ազդեցության տակ պետք է անդրադառնա ձվատվության վրա, մինչդեռ ճառագայթաճարման մուտագեն ազդեցության աստիճանը՝ գոյացող ձվերի վրա նույնն է մնում վերոհիշյալ պատճառով:

Թթենու շերամը բազմիցս ռադիոբիոլոգիական ուսումնասիրությունների առարկա է հանդիսացել:

Դեռևս ռադիոբիոլոգիայի զարգացման արշալույսին Կոտսուկին [5] ուսումնասիրություններ է ձեռնարկել՝ նպատակ ունենալով պարզելու X-ճառագայթների ազդեցությունը թթենու շերամի սաղմնային զարգացման վրա: Նա առաջինը հայտնաբերեց, որ ճառագայթաճարման նկատմամբ թթենու շերամի զգայականությունը կախված է սաղմնային զարգացման մակարդակից՝ սկիզբ դնելով օրգանիզմների ռադիոզգայականության գաղափարին՝ կապված նրանց

վարդացման և հետևաբար մորֆոգենետիկ ակտիվության հետ: Նման արդյունքների են հասել հետազայում նաև այլ հեղինակներ:

Թթենու շերամը ճառագայթաճարվել է նաև ինդուկցված մուտացիաներ ստանալու նպատակով: Տանական [7], Հասիմոդոն [4] մեծածավալ աշխատանքներ են ձեռնարկել մուտացիաներ ստանալու ուղղությամբ՝ հարսնյակների ճառագայթաճարելու միջոցով:

Հետազայում Կավագուչին [6], Տադիման [8], Աստաուրովը [1, 3], Ստրունիկովը [2] և ուրիշները օգտագործել են շերամին՝ նրա մոտ ժառանգական փոփոխություններ ու տարբեր քրոմոսոմային խոտորումներ ստանալու նպատակով:

Վերոհիշյալ և բազմաթիվ այլ ուսումնասիրություններից ստացված հարուստ տվյալները օգտագործվեցին շերամի նոր ձևեր ստանալու գործում, որոնց մոտ գենետիկական ապարատում արհեստականորեն առաջացրած քրոմոսոմային փոփոխությունների հետևանքով հնարավոր է դարձել նշմարելու սեռը մորֆոլոգիական լավ տեսանելի հատկանիշներով՝ շերամի վարդացման թրթուրային ու ձվային փուլերում:

Մեր ուսումնասիրություններից ստացված տվյալները օգնեցին պարզելու, թե հարսնյակի ճառագայթաճարումը ինչ չափով է շոշափում ձվազոյացման պրոցեսը կազմող գործողությունները և գոյացող ձվերի գենետիկական կարողությունները:

Ստացված տվյալները հիմք են տալիս ասելու, որ կորիզի շրջապատումը դեղնուցանյութով պաշտպանում է նրան ճառագայթաճարման բացասական ազդեցությունից:

Հայաստանի երկրագործության ինստիտուտ,
շերամապահական կայան

Ստացված է 7. V 1969 թ.

С. М. САРКИСЯН, П. Н. МАШАДЯН

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА ЯЙЦЕОБРАЗОВАНИЕ И ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ ЯИЦ У ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Р е з ю м е

Тутовый шелкопряд, с точки зрения удобства учета биологического эффекта радиации имеет то преимущество, что процесс яйцегообразования происходит в относительно обособленной от внешних факторов среде — организме куколки, а созревание яиц и оплодотворение — в отложенных бабочкой яйцах.

Это позволяет, пользуясь данными о яйценоскости и оплодотворяемости, более точно определять те узлы в цепи воспроизведения, которые больше страдают под влиянием рентгенооблучения.

Из приведенных в табл. 2 данных и составленных на их основе кривых (рис. 1) видно, что наименьшую яйценоскость проявляют бабочки, вышедшие из облученных молодых (1—4-дневных) куколок.

Принимая во внимание, что в генетическом аппарате яйцеклеток в период их обособления и формирования в яйцо не происходит сдвигов,

способных существенно изменить их радиочувствительность, приведенные в табл. 2 данные об изменениях яйценоскости и оплодотворяемости яиц, в зависимости от возраста куколки, следовало бы отнести к нарушению процесса яйцеобразования.

Именно в первые дни развития куколки происходит обособление и бурная функциональная деятельность питающих их клеток по выработке желточной массы, резервирующейся в формирующемся яйце.

Нарушение деятельности питающих клеток привело бы к предотвращению нормального процесса яйцеобразования и изменения показателей яйценоскости.

Разумеется, чем моложе куколки, тем сильнее будут выражаться отрицательные последствия облучения.

Из кривых, приведенных в рис. 2 четко видно, что оплодотворяемость яиц, в зависимости от дозы, резко изменяется, причем у молодых куколок отрицательный эффект выражен гораздо сильнее, чем у взрослых в интервале доз 2—4 тыс. рентген.

Учитывая особенности, связанные с состоянием ядерного аппарата и погружением его в желток, создается возможность отнести эти явления к защитной роли желтка, снижающей отрицательный эффект облучения.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Астауров Б. Л. Биол. журн., т. 4, 1, 1935.
2. Струнников В. А. Тр. Ташкентск. конференции по мирному использ. атомн. энергии, 1961.
3. Astaurov B. L. Genetica, 17, 409—460, 1935.
4. Hasimoto H. J. Seric. Sci. Jap. 16, 62—64, 1948.
5. Katsuki K. Bull. Seric. Exp. Sta. Jap. 1, 151—202 (J), 1918.
6. Kawaguchi E. Bot. Zool. 4, 673—683 (J), 1936.
7. Tanaka J. Genetics of the Silkworm Bombyx mori, Advances in genetics 5, 239, 317, 1953.
8. Tazima J. Bull. Seric. Exp. Sta. Jap. 11, 525—604 (J), 1943.