



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2 (73), 2021

ՈՍԿԵՏՈՒՄԻ ՊՏՂԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ, ՀԱՐՍՆՅԱԿՆԵՐԻ ԿՇՈՒ ԵՎ ԹՐԹՈՐՆԵՐԻ ԶԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈԼԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՉԱՆԳՎԱԾԱՅԻՆ ԲՈՆԿՄԱՆ ՇՐՋԱՆՈՒՄ

Յ.Լ. ԹԵՐԼԵՄԵՉՅԱՆ, Ե.Ն. ՉԱՊԱՆՅԱՆ, Մ.Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Սևնդամբերքի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և
վերլուծության գիտական կենտրոն
elene.chapanyan@mail.ru

2012-2020թթ. հետազոտություններով հաստատված է, որ ոսկետուտի թրթուրների զանգվածային բազմացման բոլորապատկերը տևում է 8 տարի և ընթանում է 4 փուլով:

Չանգվածային բռնկման երկրորդ փուլի երկրորդ տարում ոսկետուտի թրթուրների դեմ պայքարը բացառում է վնասատուի կողմից հասցվելիք վնասն անտառին:

Հաստատված է, որ զանգվածային բռնկման I և II փուլերում արձանագրված հարսնյակների և ձվակույտների կշիռները ոսկետուտի թրթուրների դեմ պայքարի ահազանգող գործոններ են, իսկ միավոր մակերեսի վրա ձմեռային գործող բների և դրանցում առկա թրթուրների քանակությամբ հիմնավորվում է պայքարի միջոցառումների անհրաժեշտությունը:

Ոսկետուտ – հարսնյակներ – ձվակույտներ – թրթուրներ – ձմեռային գործող բներ

Исследованиями 2012-2020 гг. установлено, что цикл массовых размножений гусениц златогузки длится 8 лет и протекает 4-мя фазами. Защитные мероприятия, проводимые во второй фазе второго года массовых вспышек, исключают вред, наносимый им лесу.

Установлено, что зафиксированный вес куколок и яйцекладок в I и II фазах массовых размножений является сигнализирующим фактором защиты против гусениц златогузки, а численность действующих зимних гнезд на единицу площади и количество гусениц в них обосновывают необходимость защитных мероприятий.

Златогузка – куколки – яйцекладки – гусеницы – действующие зимние гнезда

Upon the investigations carried out in 2012-2020 it has been proved that the mass propagation cycle of the caterpillars in the brown-tail moth lasts 8 years with 4 phases.

The struggle against the caterpillars of the brown-tail moth in the second year, upon the second phase of its mass outbreak eliminates the damage caused by the mentioned pest to the forests.

It has been confirmed that the weight of the nymphs and egg sacks recorded in the first and second phase of the mass outbreak are alarming factors for taking struggling measures against the caterpillars of the brown-tail moth. Thus, the need for the fighting measures is strongly grounded by the amount of active winter webworms (locus) on a surface unit and the number of caterpillars found in them.

Brown-tail moth – nymphs – egg sacks – caterpillars – active winter webworms

Ոսկետուտը (*Euproctis chrysorrhoea* L.) պատկանում է թեփուկաթևերի կարգի (*Lepidoptera*) գեղամաթիթեռների ընտանիքին (*Lymantriidae*): Սաղարթի լուրջ վնասատու է: Հայաստանում հանդիպում է ամենուրեք, սակայն ամենից հաճախ չոր, լուսավոր անտառներում և այգիներում: Այգիներում հիմնականում վնասում է խնձորենուն, տանձենուն, շլորենուն, անտառներում՝ բոլորից շատ կաղնուն, համեմատաբար սակավ՝ բոխուն, ուռենուն, բարդուն, թեղուն, լորենուն, թխկենուն, չիչխանենուն, կնձենուն, վարդագգի թփուտներից՝ մասրենուն և մամխուն [3, 7]: Տերևներով սնվելով՝ պտղատու և անտառային ծառատեսակներին վնասում են ոսկետուտի թրթուրները [2, 5, 10]: Վերջիններս, բազմաթանակ երևան գալով նշանակալից տարածության վրա, տերևագրկում են սաղարթները, կտրուկ նվազեցնում ծառերի արտադրողականությունը [1] ու հանգեցնում կերաբույս ծառատեսակների չորացման: Ուստի, վնասատուի ի հայտ գալը ժամանակին բացահայտելը հնարավորություն կընձեռի ֆիտոֆագի դեմ պայքարը կազմակերպելու այն ժամանակ, երբ նա մեծ բանակությամբ նշանակալից տարածքներ չի զբաղեցրել և ծառերին էական վնաս չի հասցրել:

Հատկանշական է, որ ոսկետուտի բազմացման սկզբնական փուլի բացահայտումն ապահովվում է վնասատուով բնակեցված տարածքի լավ կազմակերպված հսկողությամբ և առանձնյակների բանակության ճիշտ հաշվառմամբ: Նշված գործոններով հնարավոր է կանխատեսել նաև ֆիտոֆագի զանգվածային բազմացման միտումն անտառտեղամասում [8], երևան հանել օգտակար էնտոմոֆաունայի անկորուստ բազմացումն ու դրանց օգտակար գործունեությունը, տեսանելի դարձնել վնասակար միջատների դեմ պայքարի միջոցառումներում անհարկի սրսկումները՝ միաժամանակ խնայելով աշխատանքային և դրամական միջոցները [4]:

Ելնելով վերոնշյալից՝ նպատակ ենք հետապնդել հետազոտության արդյունքների հիման վրա ներկայացնել ոսկետուտի բանակության փոփոխության սխեմատիկ կորն ըստ տարիների և զանգվածային բռնկման փուլերի, երևան հանել վնասատուի առողջ էգ հարսնյակների կշռի և պտղաբերության (ծվակույտի կշիռ, ձվերի բանակ ձվակույտում) ցուցանիշների փոփոխություններն ըստ բռնկման փուլերի, ոսկետուտի ձմեռային բների կշռով և բանակությամբ կանխատեսել թրթուրների դեմ զարնանային սրսկման (ցողման) անհրաժեշտությունը:

Հետազոտության արդյունքները հնարավորություն կընձեռեն, հաշվի առնելով միջատասպան պատրաստուկների անվտանգությունը շրջակա միջավայրի համար, ոսկետուտի թրթուրների դեմ ցողումները կատարելու ժամանակին՝ ապահովելով կաղնուտ անտառների բնափայտի տարեկան աճը:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտության նյութ են հանդիսացել ոսկետուտի թրթուրները, հարսնյակները, հասունը, ձվակույտերը և դրանցում առկա ձվերը, ձմեռային գործող բներն ու կաղնի արևելյանը (*Quercus macranthera*): Հետազոտություններն իրականացվել են 2012-2020թթ. Արագածոտնի մարզի Թթուրչի համայնքին հարակից կաղնուտ անտառտեղամասում և լաբորատոր պայմաններում համաձայն ձեռնարկի [8]:

Ուշ աշնանային առաջին ցրտահարությունից հետո կատարվել է ոսկետուտի ձմեռային բների տեղադրական հսկողություն, որի ընթացքում երեքական ծառի վրա (երեքական կրկնողություն), հաշվի առնելով վնասատուի տնտեսական վնասակարության շեմը [9], հաշվվել և ստացված արդյունքների հիման վրա որոշվել է կաղնու ծառայում առկա ձմեռային բների սպառնալի բանակությունը: Անտառփորձատեղամասում ընտրված կաղնու նմուշային (մոդելային) ծառերը, երիտասարդ էին, որոնց ճյուղերն այլ ծառերի ճյուղերի հետ չեն միակցվել:

Լաբորատոր պայմաններում մանր ճյուղերը ձմեռային բներից հեռացվելուց հետո բները կշռվել և կշռվածքը գրամներով ներկայացվել է որպես բնում առկա թրթուրների բանակության կողմնորոշիչ:

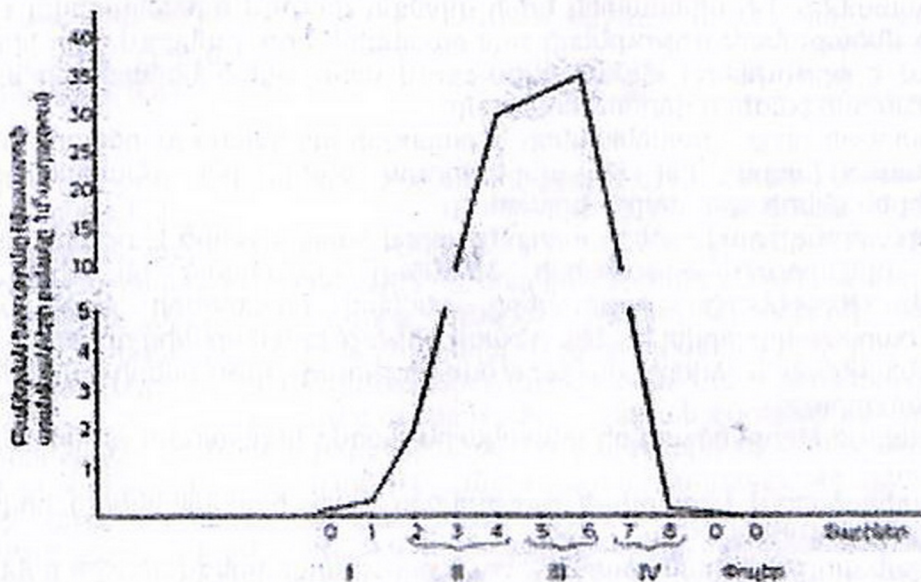
Ոսկետուտի զանգվածային բռնկման I-IV փուլերում, ըստ հետազոտության տարիների, կաղնու տերևների հակադիր կողմում տեղադրված ձվակույտերն առանձնացվել են, կշռվել, և հաշվարկվել է դրանցում առկա ձվերի բանակը: Ձվակույտերը տերևներից առանձնացվել են նեղ շեղքիկ ունեցող դանակով:

Ըստ զանգվածային բռնկման փուլերի՝ կշռվել են նաև անտառտեղամասից լաբորատորիա տեղափոխված ֆիտոֆագի հարսնյակները:

Ակնադիտական եղանակով և երկփողյա մանրադիտակի օգնությամբ առողջների համեմատ որոշվել է ոսկետուտի ձվերի, թրթուրների և հարսնյակների վարակվածությունը մակաբույծներով [8]:

Չանգվածային բռնկման II փուլի գիտափորձերի որոշ ցուցանիշներ ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության [6]:

Արդյունքներ և քննարկում: 2012-2020թթ. հետազոտության արդյունքներից պարզվել է, որ ոսկետուտի թրթուրների զանգվածային բռնկման տևողությունը մեկ բույսի վրա 8 տարի է և ընթանում է 4 փուլով (գծապատկեր 1): Առաջինը՝ թրթուրների զանգվածային բռնկում առաջացնող (ծագող), երկրորդը՝ դրանց քանակությունը մեծացնող, երրորդը՝ զանգվածորեն բազմացած թրթուրների գործող, չորրորդը՝ զանգվածորեն բազմացած թրթուրների թվաքանակը մարողն է:



Գծապատկեր 1. Միևնույն բույսի վրա ոսկետուտի թրթուրների քանակության փոփոխության սխեմատիկ կորը զանգվածային բռնկման շրջանում (Թթուրների հարակից անտառատարածք (2012-2020թթ.))

Գծապատկեր 1-ում ներկայացված հետազոտության տարիները և սերունդների թվաքանակները զուգահեռաբար են: Այսպես, գծապատկերի սխեմատիկ կորից երևում է, որ զանգվածային բռնկման I փուլը տևում է 1 տարի, II, III և IV փուլերը՝ համապատասխանաբար 3, 2 և 2 տարի: Սերունդների քանակը I, II, III և IV փուլերում եղել է նույնքան՝ կազմելով համապատասխանաբար 1, 3, 2 և 2:

Գրական աղբյուրի համաձայն [8]՝ ոսկետուտի զանգվածային բռնկման I և II փուլերի ձևավորման համար կլիմայական պայմանները պետք է լինեն վնասատուի զարգացման համար բարենպաստ՝ տաք և չորային, որոնք հավանաբար տեղ են գտել նաև մեր հետազոտության տարիներին:

Թրթուրների քանակության բռնկման III (գործուն) փուլում մեծաքանակ թրթուրների սևման պրոցեսում տերևազրկվում են կաղնու ծառերը, և, ըստ գրական աղբյուրի [1], արգելակվում է բնափայտի տարեկան աճը:

Վ. Գաբրիելյանի և ուրիշների [1] մենագրության մեջ նշված է, որ 20 տարվա ընթացքում տերևակեր միջատների կողմից տարեկան տերևազրկվել է միջինը 25 հազ. հա անտառ, որի պատճառով բնափայտի տարեկան աճի միջին կորուստը կազմել է 17 հազ. մ³, առանձին դեպքերում մինչև 30 հազ. մ³:

Ոսկետուտի թրթուրների պատճառած վնասը նվազեցնելու կամ բացառելու նպատակով, ժամկետային առումով, որպես պայթարի այլընտրանքային ուղի մեր կողմից առաջարկվել է ֆիտոֆագի դեմ ինսեկտիցիդներով պայթարի միջոցառումներն իրականացնել թրթուրների ոչ թե զանգվածային բռնկման III փուլում (խտությունը՝ 30-35 թրթուր/մ² սաղարթում), այլ թրթուրների քանակության ավելացման՝ II փուլի երկրորդ տարում (միջին խտությունը՝ 15 թրթուր/մ² սաղարթում), (գծապատկեր 1): Վերջինիս ցուցանիշով ապահովված է վնասատուի տնտեսական վնասակարության շեմը (1 թրթուր/գծամետր ճյուղի վրա), [9]՝ միաժամանակ հաստատելով պայթարի միջոցառման անհրաժեշտությունը զանգվածային բռնկման II փուլում: Երկրորդ փուլում ֆիտոֆագի հասցրած վնասը նշանակալից չէ նաև այն առումով, որ պայթարի միջոցառումն առաջարկվում է իրականացնել ձմեռային բներից դուրս եկած և սաղարթ տեղափոխված ցածր (II-III) հասակի թրթուրների դեմ:

Գծապատկեր 1-ի սխեմատիկ կորի չորրորդ փուլում արձանագրվել է III փուլում ձևավորված մեծաքանակ թրթուրների թվաքանակի կտրուկ անկում, որը հիմնականում բացատրվում է թրթուրների սնման ընթացքում առաջացած կերաբույսի պակասով և մակաբույծ էնտոմոֆագերի գործունեությամբ:

Ոսկետուտի որոշ առանձնյակներ կերաբույսի պակասի պատճառով և կերաբույս փնտրելու պատրվակով լքել են տերևագուրկ ծառը, իսկ մնացած թրթուրները հաղթահարել են սննդի պակասը և գոյատևել:

Լաբորատոր գիտափորձերի արդյունքներով հաստատված է, որ բռնկման IV փուլ թևակոխած ոսկետուտի թրթուրների 33-39%-ը վարակված են եղել մակաբույծ միջատներով: Վերջիններիս թրթուրները, սնվելով ոսկետուտի թրթուրների հյուսվածքներով, հարսնյակավորվել են ֆիտոֆագի թրթուրների մարմնից դուրս (նկ. 1):

Հարսնյակների և ձվերի մակաբուծվածությունը թրթուրների համեմատ եղել է խիստ սահմանափակ:

Մակաբույծ էնտոմոֆագերի տեսակային կազմը ներկայումս գտնվում է որոշման փուլում:

Գիտափորձերում ներառված թրթուրները (նաև հարսնյակները) հիվանդության ախտանիշներ չեն ունեցել:

Գրական աղբյուրի համաձայն [8]՝ կույն բույսի վրա զանգվածային բռնկման փուլը 3 տարուց շուտ չի կրկնվում:

Աղ. 1-ում ներկայացված են ոսկետուտի առողջ էգերի հարսնյակների կշռի և պտղաբերության փոփոխություններն ըստ զանգվածային բռնկման փուլերի: Պտղաբերությունը բնութագրվել է ձվակույտերի կշռով և դրանցում առկա ձվերի քանակով:



Նկ. 1. Մակաբույծ էնտոմոֆագերի հարսնյակների տեսքը

Աղ. 1-ի տվյալներից երևում է, որ ոսկետուտի հարսնյակների, ձվակույտերի առավելագույն կշիռները և ձվակույտում առկա ձվերի առավելագույն քանակությունները դրսևորվել են ֆիտոֆագի զանգվածային բռնկման I և II միատեղված փուլերում՝ կազմելով համապատասխանաբար 0,31գ, 0,11գ և 605 հատ: Համեմատելով I և II փուլերի կրկնողություններում արձանագրված հարսնյակների կշիռների միջին ցուցանիշները III և IV փուլերի նույնանուն ցուցանիշների հետ, պարզվել է, որ I և II փուլ-

լերի գիտափորձերում արձանագրված հարսնյակների միջին կշիռները գերազանցել են III և IV փուլերի կրկնողությունների միջին ցուցանիշները՝ համապատասխանաբար 45,0-45,8 և 75,0-76,0 %-ով:

Աղյուսակ 1. Ոսկետուտի եգեր ձևավորող հարսնյակների կշռի և պտղաբերության ցուցանիշների փոփոխություններն ըստ փուլերի

Ցուցանիշներ	Տվյալներն ըստ փուլերի				
	I և II		III	IV	
	առավելագույն	միջին	միջին	միջին	նվազագույն
Հարսնյակի կշիռը, գ	0,31	0,20-0,24	0,11-0,13	0,048-0,060	0,03
ձվակույտի կշիռը, գ	0,11	0,05-0,07	0,02-0,03	0,007-0,009	0,003
Ձվերի բանակը ձվակույտում, հատ	605	368-411	161-209	55-70	19

III և IV փուլերում արձանագրված ձվակույտերի կշռի և ձվերի բանակությունների միջին ցուցանիշների նվազումը I և II փուլերի համեմատ տատանվել է համապատասխանաբար 40,0-57,1, 86,0-87,1 և 49,2-56,3, 83,0-85, 1%-ի սահմաններում: Հատկանշական է, որ առաջին և երկրորդ փուլերում տերևների վրա դրված ձվակույտերից առանձնացված ձվերը բռնկման երրորդ և չորրորդ փուլերում ներկայացված ձևավորված ձվերի համեմատ եղել են ակնադիտորեն խոշոր:

Աղ. 1-ում ներկայացված զանգվածային բռնկման I և II փուլերի ցուցանիշները կիրառելի են նաև ոսկետուտի դեմ պայքարի ահազանգման գործընթացում: Այսպես, նոր կշռված հարսնյակների և ձվակույտերի կշռային տվյալները եթե համապատասխանեն աղ. 1-ում ներկայացված I և II փուլերի միջին՝ համապատասխանաբար 0,20-0,24 և 0,05-0,07 գ ցուցանիշներին, կամ արձանագրված նոր տվյալները լինեն նշված ցուցանիշների շրջակայքում, կարելի է հստակորեն պնդել, որ վնասատուն թրթուրների բանակության մեծացման (ավելացման) փուլում է և, ըստ այդմ, որպես ահազանգ, ոսկետուտի թրթուրների դեմ ծրագրել պայքարի միջոցառումների իրականացում:

Նոր կշռված հարսնյակների և ձվակույտերի կշռային համեմատաբար ցածր ցուցանիշները համեմատելով աղ. 1-ում ներկայացված նույնանուն ցուցանիշ-սանդղակի հետ՝ հնարավոր է պարզել ոսկետուտի զանգվածային բռնկման առկա փուլն ու միտումը:

Թիվ 2 աղյուսակում ներկայացված տվյալներից երևում է, որ փորձի սխալի և տատանման գործակցի ցուցանիշները՝ տարբերակներում տատանվելով համապատասխանաբար 1,9-4,6 և 3,75-7,91%-ի սահմաններում, հաստատել են, որ գիտափորձերի արդյունքները հավաստի են:

Քառակուսային շեղման պարամետրն օգտագործվել է տատանման գործակցի և միջին սխալի որոշման գործընթացներում:

Թիվ 2 նկարում ներկայացված է ոսկետուտի հարսնյակների տեսքը հասունի դուրս գալուց հետո (ա, բ) և նախքան դուրս գալը (գ): Ակներև է ոսկետուտին բնորոշ հարսնյակների սրածայր վերջավորությունը:

Ոսկետուտի թրթուրների դեմ պայքարի անհրաժեշտությունը որոշվում է նաև ոսկետուտի ձմեռային գործող բների բանակությամբ:

Մեր հաշվարկներով հաստատված է, որ կաղնու մանր ճյուղերից առանձնացված ոսկետուտի 1-2 գրամանոց ձմեռային գործող բույնը ներառում է 194-283 թրթուր, 3-4 գրամանոց բույնը՝ 433-618 թրթուր:

Կշռված ձմեռային բներում առկա ոսկետուտի թրթուրների այլ թվաքանակներ ներկայացված են նաև մասնագիտական գրականության մեջ [7, 8]:

Մեր կողմից կշռված ձմեռային գործող բների բանակություններն օգտագործվել են որպես ոսկետուտի տնտեսական վնասակարության շեմի բնութագրիչներ:

Աղյուսակ 2. Ոսկետուտի զանգվածային բռնկման II փուլում արձանագրված հարսնյակների, ձվակույտերի առավելագույն կշիռների և ձվերի բնականության վիճակագրական ցուցանիշները

Տարբերակներ	Կշռի (q) և բնականության (հատ) միջին ցուցանիշները	Զառակուսային շեղումը	Տատանման գործակիցը, %	Միջին սխալը	Փորձի սխալը, %
	$\bar{x}$	σ	V	σ_x	P
Հարսնյակներ	0,293	0,022	7,51	0,013	4,4
Ձվակույտեր	0,1067	0,006	3,75	0,002	1,9
Ձվեր	560,67	44,353	7,91	25,608	4,6



Նկ. 2. Ոսկետուտի հարսնյակների ծածկույթի պատռվածքների տեսքը թիթեռի դուրս գալուց հետո (ա, բ) և ամբողջական տեսքը (գ) իմագոյի դուրս գալուց առաջ (խոշորացումը՝ 3,2 x)

Այսպես, որպես վնասատուի տնտեսական վնասակարության շեմ, առաջարկել ենք ֆիտոֆագի թրթուրների դեմ ինսեկտիցիդներով պայքարի միջոցառումներն իրականացնել, երբ 3 մ³ կաղնու սաղարթում առկա է մեկից ավելի 1-2-գրամանոց (ծավալով փոքր) կամ 3-4-գրամանոց (ծավալով համեմատաբար խոշոր) ձմեռային գործող մեկ բույն (կշռված ձմեռային բների ծավալով փոքր և խոշոր ձևակերպումները կատարվել են մեր կողմից):

Աշնանային տերևաթափից հետո կաղնու ծառայում առկա ոսկետուտի վերոնշյալ ձմեռային բների դրսևորումները եղել են լավ տեսանելի:

Այսպիսով, հետազոտության արդյունքներից եկել ենք հետևության, որ ոսկետուտի թրթուրների զանգվածային բռնկումն արտահայտվում է չորս փուլով և ընդհանուր առմամբ տևում է 8 տարի:

Ֆիտոֆագի կողմից հասցվելիք վնասը նվազեցնելու կամ բացառելու նպատակով թրթուրների դեմ պայքարի միջոցառումներն անհրաժեշտ է կատարել առանձնյակների բնականության ավելացման՝ երկրորդ փուլի երկրորդ տարում (թրթուրների միջին խտությունը՝ 15 թրթուր/մ² սաղարթում):

Թրթուրների սնման պրոցեսում կաղնու ծառերի տերևագրկման արդյունքում առավելագույն վնասը հասցվում է զանգվածային բռնկման երրորդ փուլում:

Չորրորդ փուլում ընթացել է երրորդ փուլում ձևավորված մեծաքանակ թրթուրների թվաքանակի կտրուկ անկում, որը հիմնավորվել է կերաբույսի պակասով և մակաբույծ էնտոմոֆագերի գործունեությամբ:

I և II միավորված փուլերում ձևավորված հարսնյակների, ձվակույտերի կշիռները և ձվերի բնականությունները գերազանցել են III և IV փուլերում արձանագրված

նույնանուն ցուցանիշները, և վերևում նշված պարամետրերը կիրառելի են ոսկետուտի թրթուրների դեմ պայքարի ահազանգի գործընթացում:

Ձմեռային գործող բների և դրանցում առկա թրթուրների բանակություններով հնարավոր է հիմնավորել ոսկետուտի թրթուրների դեմ պայքարի անհրաժեշտությունը:

Երկրորդ փուլում արձանագրված հարսնյակների, ձվակույտների կշիռների և ձվերի առավելագույն բանակության միջին ցուցանիշների վիճակագրական վերլուծությամբ հաստատված է, որ գիտափորձերի արդյունքները հավաստի են:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Գաբրիելյան Վ., Նալբանդյան Ա., Դարբինյան Ն. Անտառը և նրա նշանակությունը Հայաստանի լեռնային պայմաններում: Երևան, էջ 49-50, 2001:
2. Թերլեմեզյան Հ.Լ., Սարգսյան Ս.Ա., Սարգսյան Ա.Ս., Հակոբյան Ա.Խ. Ոսկետուտի թրթուրների դեմ բակտերիական և քիմիական պատրաստուկների ենթաշեմային խտություններով փորձարկումներ խնձորենու այգիներում: Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա (Միջազգային գիտական պարբերական): Երևան, 66, 2, էջ 72-75, 2019:
3. Հայաստանի գյուղատնտեսական կուլտուրաների, անտառների և պաշտպանության վնասատուները: Երևան, ՀՍՍՀ գիտ. ակադեմիա, էջ 655-657, 1976:
4. Ղասումյան Ս.Ա., Հովսեփյան Հ.Հ. Տարագույզ մետաքսագործի, ոսկետուտի և օղակավոր բոծոճագործի վնասակարության շեմը: Ագրոգիտություն, Երևան, Ագրոպրես, N 5-6, էջ 262-266, 1998:
5. Սարգսյան Ս.Ա., Մովսեսյան Հ.Ս., Ղազարյան Ն.Փ., Սարգսյան Ա.Ս., Մեսրոպյան Հ.Ռ., Հովսեփյան Հ.Հ. *Bacillus thuringiensis* տեսակի տեղական շտամների կենսաբանական արդյունավետությունը ոսկետուտի թրթուրների դեմ //Հայաստանի կենսաբանական հանդես: Երևան, LXIII, 4, էջ 74-77, 2011:
6. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л.: Медгиз, 180 с., 1962.
7. Мирзоян С.А. Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении. Ереван, Айастан, с. 86-90, 1977.
8. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. М., Лесная промышленность, 525 с., 1965.
9. Экономические пороги вредоносности главнейших вредных видов насекомых и клещей. М., Агропромиздат, с. 20, 1986.
10. Chapanyan E., Sargsyan M. The biological efficiency of the local bacterial insecticide of *Bacillus thuringiensis* species against the caterpillars of the brown – tail moth //Bulletin of National Agrarian University of Armenia, 3, p. 5-8, 2018.

Ստացվել է 17.02.2021