



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1-2, (72), 2020

ՊԱՐԱՐՏԱՑՄԱՆ ԵՎ ՄՇԱԿՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ԱՉԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԴՈՂԻ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՇՆԱԿԱՑԱՆ ՑՈՐԵՆԻ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ս.Ս. ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Դ.Ռ. ԽԱԺԱԿՅԱՆ, Լ.Գ. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ,
Մ.Յ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Ս.Կ. ԵՐԻՏՅԱՆ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
sare.galstyan@gmail.com, khazhakyani@gmail.com, lusnyak.matevosyan81@mail.ru,
galstyan.merujani@mail.ru, s_eritsyan@yahoo.com

Հոդվածում ներկայացված են պարարտացման և մշակման տարբեր եղանակների ազդեցությամբ հողի կենսաբանական ակտիվության և աշնանացան ցորենի բերքատվության փոխազդեցությունների վերաբերյալ կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները:

2016-2018 թվականների հետազոտություններով պարզվել է, որ Կոտայքի մարզի Զրազդանի տարածաշրջանի անջրդի երկրագործության պայմաններում աճեցվող աշնանացան ցորենի մշակությունը հողի մշակման փորձարկված երեք եղանակներից (խորը վար, 20-26 սմ, միայն փխրեցում 10-12 սմ, գրոյական մշակում) և պարարտացման տարբեր տեխնոլոգիաներից (կենսահումուս 3,5 տ/հա, $N_{60}P_{60}K_{60}$) ամենաարդյունավետը միայն հողի փխրեցումն է, կենսահումուսի 3,5 տ/հա պարարտացմամբ, որը խորը վարի և գրոյական մշակման համեմատությամբ առավել բարերար է ազդել հողի ագրոքիմիական և կենսաբանական հատկությունների վրա, նպաստել բերրիության բարձրացմանը և վերջնարդյունքում ապահովել 52,0-56 գ/հա հատիկի, 66-73,0 գ/հա ծղոտի բերք, որն էլ առաջարկվում է գյուղատնտեսական արտադրությունում ներդնելու համար:

*Պարարտացման և հողի մշակման տարբեր եղանակներ – հողի կենսաբանական ակտիվություն –
հողային ֆերմենտներ – բերքատվություն – էկոլոգիական պայմաններ*

В статье представлены результаты исследования взаимосвязи активности ферментов и урожайности озимой пшеницы при применении различных удобрений и способов обработки почв.

Исследования, проведенные в 2016-2018 гг. в условиях богарного земледелия Разданского региона Котайского марза, показали, что при возделывании озимой пшеницы на черноземах из трех исследуемых способов обработки почвы (глубокая вспашка 22-26 см, только рыхление 10-12 см, нулевая обработка) применение разных удобрений (биогумус 3,5 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$) наиболее эффективным является рыхление с внесением биогумуса нормой 3,5 т/га, которое по сравнению с глубокой вспашкой и нулевой обработкой оказало более благоприятное воздействие на биологическую активность почвы, способствовало повышению ее плодородия и в конечном итоге обеспечило получение 52,0-56,0 ц/га урожая зерна, 66,0-73,0 ц/га соломы, что и предлагается для внедрения в производство.

*Различные способы обработки почвы и внесение удобрений – биологическая
активность почв – почвенные ферменты – урожайность – экологические условия*

The article considers the results of the study on the interactions of the soil biological viability and winter wheat yield capacity upon the impact of different ways of fertilization and soil cultivation.

The researches carried out in 2016-2018 have disclosed that out of the three tested cultivation methods (deep plowing up to 20-26 cm, single loosening-10-12 cm, zero tillage), and different fertilization technologies (bio-humus 3.5 t/ha, $N_{60}P_{60}K_{60}$) the method of single loosening with 3.5 t/ha of bio-humus fertilization is the most efficient one for the treatment of the winter wheat cultivated in dry agricultural conditions of the Hrazdan province at Kotayk region. The identified variant has had more favorable effect on the soil agro-chemical and biological properties against that of observed in case of deep plowing and zero tillage; it has also promoted the soil fertility providing 52.0-56 c/ha grain yield and 66-73.0 c/ha straw yield. Thus the mentioned variant is recommended for the introduction in the agricultural production.

Different ways of fertilization and soil cultivation – soil biological viability – soil ferments – yield capacity – ecological conditions

Հողը բարդ համակարգ է, որի հիմնական ֆունկցիոնալ բաղադրամասերից մեկը նրա տնտեսական օրգանիզմներն են, որոնց գործունեությամբ է պայմանավորված նյութերի կենսաբանական շրջապտույտի բնույթն ու ինտենսիվությունը, հիմնական կենսածին տարրի՝ մթնոլորտի ազոտի ֆիքսման մասշտաբներն ու ինտենսիվությունը և հողի ինքնամաքման ունակությունը:

Անգնահատելի է հողային մանրէների դերը հողի բերրիության ապահովման, ինչպես նաև տեխնածին աղտոտված հողերում տարբեր միացությունների թունազերծման գործում:

Պարզվել է, որ մեկ գրամ հողը պարունակում է 3-90 մլն բակտերիաներ, 0,1-35 մլն ակտինոմիցետներ, 8-100 հազար միկրոսկոպիկ սկևեր, 100 հազար ջրիմուռներ, 1,5-6 մլն հասարակ օրգանիզմներ և այլն [6]: Միկրոբային ցենոզի կառուցվածքով և հատկապես մանրէների տեսակային կազմով կարելի է դատել հողակազմող գործընթացների և էկոհամակարգի վիճակի մասին: Հողում ապրող կենդանի օրգանիզմները փոխներգործության մեջ են գտնվում ինչպես իրար հետ, այնպես էլ անկենդան միջավայրի հետ: Ընդ որում, այդ փոխներգործությունը հիմնված է կամ մնացողական ու մետաբոլիկ, կամ հողի մեխանիկական մշակման բնույթի հետ, որով որոշվում է հողի բերրիության մակարդակը, նրա կենսաբանական ակտիվությունը և էկոլոգիական վիճակը: Մանրէների մետաբոլիկ արտադրանքը (վիտամիններ, աուկսիններ, ֆերմենտներ) անցնելով բույսերի մեջ, լուրջ դերակատարություն են ապահովում դրանց նորմալ աճի ու զարգացման գործում: Տարբեր էկոլոգիական պայմաններում հողային միկրոօրգանիզմների համակարգի ֆունկցիայի իմացությունն ու դրանց ճիշտ ուղղվածության ապահովումը կարևոր նշանակություն ունի կայուն ու բարձր արտադրողականություն ունեցող ագրոէկոհամակարգեր ստեղծելու, էկոլոգիական տեսակետից անվտանգ գյուղատնտեսական մթերքներ արտադրելու և շրջակա միջավայրի աղտոտումը նվազեցնելու գործում: Հետևաբար ցանկացած հետազոտություն, որը միտված է մարդու կողմից այս կամ այն տեխնոլոգիայի կիրառմամբ ապահովելու ագրոցենոզների հավասարակշռություն և այն նպատակաուղղելու հողերի բերրիության բարձրացմանն ու էկոլոգիական պայմանների բարելավմանը այժմեական է և բխում է հանրապետության գյուղատնտեսության և բնապահպանության ռազմավարության պահանջներից:

Ինչպես հայրենական, այնպես էլ արտասահմանյան բազմաթիվ հետազոտողներ բացահայտել են, որ հողի բերրիության և ընդհանուր կենսաբանական ակտիվությունը գնահատելիս, անհրաժեշտ է որոշել ամեն մի ֆերմենտի (ինվերտազ, ուրեազ, ֆոսֆատազ, կատալազ) ակտիվությունը, որովհետև յուրաքանչյուր ֆերմենտ յուրովի ազդեցություն ու մասնակցություն ունի ընդհանուր կենսաբանական ակտիվության ամբողջական գործընթացում և որ ամենակարևորն է հողի մշակվող շերտի խորության, փիրուսության և միջավայրի ռեակցիայով ու սննդատարրերով պայմանավորված այս կամ այն ֆերմենտի ակտիվությամբ և պասիվությամբ և հողի շնչառությամբ է գնահատվում հողի բերրիության մակարդակը [1,2,4,5,7]:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալ հանգամանքը, մեր առջև խնդիր դրվեց ուսումնասիրել ու պարզել պարարտացման և մշակման տարբեր եղանակների ազդեցությունը հողի ընդհանուր կենսաքանակային ակտիվության, բերրիության և վերջնահաշվարկում այդ պայմաններում աճեցվող աշնանացան ցորենի բերքատվության վրա:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են 2016-2018 թվականներին, Կոտայքի մարզի Հրազդանի Ալափարս համայնքի պայմաններում (Ֆերմեր Առնոլդ Գևորգյանին պատկանող հողատարածքի վրա): Դաշտային փորձերը դրվել են երեք կրկնողություններով, յուրաքանչյուր կրկնողությունում փորձամարզի մեծությունը կազմել է 100 մ²:

Ուսումնասիրությունների բոլոր տարիների դաշտային փորձերը դրվել են կրագերծված սովորական սևահողերի վրա, որը բնութագրական է Հրազդանի տարածաշրջանի համար և աշնանացան հացահատիկային մշակաբույսերը (հիմնականում աշնանացան ցորեն) մշակվում են այդ հողատարածքների վրա, որտեղ հումուսի պարունակությունը վարելաշերտում կազմում է 5,8%, ունեն չեզոքին մոտ միջավայրի ռեակցիա (рН 6,9-7,1), հեշտ հիդրոլիզվող ազոտի պարունակությունը 4,39 մգ է 100 գ հողում, շարժուն P₂O₅-ը՝ 6,5 մգ, իսկ փոխանակային կալիումը՝ 38 մգ 100 գ հողում: Փորձադաշտի հողերը հումուսով միջակ ապահովված են ազոտով թույլ, իսկ ֆոսֆորով և կալիումով սակավ են ապահովված [3]:

Հետազոտությունները նպատակ են հետապնդել տարածաշրջանում առաջին անգամ ուսումնասիրել հողի մշակման և պարարտացման տարբեր եղանակների ազդեցությամբ տարածաշրջանում աճեցվող աշնանացան ցորենի (Բեզուսայա 1) տնտեսական ցուցանիշների կրած փոփոխությունները, մասնավորապես հողերի կենսաքանակային ակտիվության և բերքատվության առումով: Միևնույն ժամանակ բացահայտվել է պարարտացման և հողամշակման լավագույն տարբերակը գյուղատնտեսական արտադրությունում ներդնելու համար:

Դաշտային փորձերը դրվել են երեք տարբերակով. 1. Խոր վար – 20-25 սմ; 2. Միայն փխրեցում 10-12 սմ, 3. §2երոյական վար (միայն ուղիղ ցանքով):

Աշնանացան ցորենի ցանքի, մշակման և բերքահավաքի աշխատանքները իրականացվել են տարածաշրջանում ընդունված և կիրառվող ագրոկանոններով: Բոլոր տարբերակներում պարարտացումը կատարվել է աշնանը հանքային և օրգանական պարարտանյութերի համարժեք չափաքանակներով՝ N₆₀P₆₀K₆₀ (ազոտը նյութի հաշվով): Օրգանական պարարտանյութերից օգտագործվել է կենսահումուսը 3,5տ/հա չափաքանակով, որը համարժեք է հանքային պարարտանյութերի կիրառված նորմաներին (որտեղ N-ի պարունակությունը կազմել է 1,8 %, P₂O₅՝ 2,1 և K₂O՝ 2,6 %):

Հողային ֆերմենտների ակտիվությունը որոշվել է վեգետացիայի ընթացքում երեք անգամ ըստ տարբերակների վերցված հողային նմուշներում (զարնանը՝ խողովակալման փուլի սկզբում, ամռանը՝ բույսերի հասկակալման սկզբում և աշնանը՝ բերքահավաքից անմիջապես հետո), ինվերտագ, ֆոսֆատագ, կատալագ ֆերմենտների ակտիվությունը և հողի շնչառությունը որոշվել է ըստ Ա.Շ.Գալստյանի կողմից մշակված մեթոդիկաների [7], իսկ աշնանացան ցորենի բերքի քանակը որոշվել է բերքահավաքի ժամանակ համատարած բերքի հաշվառման մեթոդով: Բերքատվության տվյալները ենթարկվել են մաթեմատիկական վերլուծության, փորձի սխալի (Sx,%) և ամենաեական տարբերության (ԱԷՏ_{0,95}) որոշումով, դիսպերսիոն վերլուծության մեթոդով [10]:

Արդյունքներ և քննարկում: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մշակման տարբեր եղանակները որոշակի ազդեցություն են ունեցել հողի կենսաքանակային ակտիվության վրա, բույսերի աճի ու զարգացման տարբեր փուլերում, ինչպես առանց պարարտացման տարբերակներում, այնպես էլ օրգանահանքային պարարտանյութերի համարժեք չափաքանակների կիրառման դեպքում: Այսպես, եթե աշնանացան ցորենի բույսերի խողովակալման փուլում, առանց պարարտացման տարբերակներում հողի մշակումը խորը վարով կատարելու դեպքում ինվերտագ ֆերմենտի ակտիվությունը կազմել է 10,6, զրոյական մշակման դեպքում 10,9 մգ, ապա միայն փխրեցման դեպքում այդ ֆերմենտի ակտիվությունը կազմել է 11,8 մգ, հողի շնչառությունը համապատասխանաբար 17,6; 18,2 և 19,5: Նույն օրինաչափությունը փոփոխության առումով պահպանվել է բույսերի աճի ու զարգացման հաջորդ փուլերի՝ հասկակալման և լրիվ հասունացման ժամանակ: Հողի մշակման տարբեր եղանակների կիրառման դեպքում համաման փոփոխություններ են կրել նաև ֆոսֆատագ և կատալագ ֆերմենտների ակտիվությունը (աղ. 1):

Հողի մշակման տարբեր եղանակներով պայմանավորված, ֆերմենտների ակտիվության և հողի շնչառության նման փոփոխությունների տարբերությունը բացատրվում է հողերի ագրոֆիզիկական վիճակով, բույսերի արմատային համակարգի ներթափանցման աստիճանով և ըստ այդմ հողային մանրէների գործունեությամբ [3.8.9]:

Աղյուսակ 1. Պարարտանյութերի և մշակման տարբեր եղանակների ազդեցությունը հողի կենսաբանական ակտիվության վրա (2017-2018թթ. միջին տվյալներով)

Նմուշի վերցման ժամկետը	Ֆերմենտների անվանումը	Հողամշակման և պարարտացման տարբերակները								
		խոր վար 20-25 սմ			միայն փխրեցում 10-12 սմ			գրոյական մշակություն		
		ստուգիչ	կենսահումուս 3,5 տ/հա	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	ստուգիչ	կենսահումուս 3,5 տ/հա	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	ստուգիչ	կենսահումուս 3,5 տ/հա	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Գարնանը խոզկակաման սկզբում (20/04-25/04)	ինվերտագ, մգ գլյուկոզա	10,6	12,6	12,0	11,8	13,2	12,6	10,9	11,8	1,6
	ֆոսֆատագ, մգ P	2,6	2,8	2,6	2,7	3,0	2,8	2,5	3,2	2,3
	կատալագ, սմ ³ O ₂	3,4	3,6	3,6	3,6	3,9	3,8	3,5	3,9	3,7
	հողի շնչառությունը, մգ CO ₂	17,6	18,2	18,0	19,5	19,4	19,0	18,0	18,2	18,0
Ամռանը ասկակաման կզգում (20/6-25/6)	ինվերտագ, մգ գլյուկոզա	9,4	11,0	10,2	10,2	10,6	10,4	9,5	10,8	10,0
	ֆոսֆատագ, մգ P	2,2	2,3	2,0	2,3	2,7	2,5	2,2	2,4	2,5
	կատալագ, սմ ³ O ₂	2,9	2,9	2,9	3,2	3,3	3,2	3,2	3,0	2,9
	հողի շնչառությունը, մգ CO ₂	16,9	17,2	17,0	17,5	17,8	1	17,2	17,7	7,3
Լրիվ հատնացման վերջում, բեր-բահավաքի (02/8-25/8)	ինվերտագ, մգ գլյուկոզա	11,2	13,2	12,9	11,6	14,0	13,4	11,4	12,6	2,5
	ֆոսֆատագ, մգ P	3,0	2,6	2,4	3,3	3,0	3,0	3,1	3,3	3,0
	կատալագ, սմ ³ O ₂	4,0	4,4	4,2	4,4	4,8	4,6	4,2	4,3	4,3
	հողի շնչառությունը, մգ CO ₂	18,8	20,0	19,4	20,2	21,6	21,0	19,2	19,6	19,4

Ուսումնասիրություններով միևնույն ժամանակ բացահայտվել է, որ մշակման տարբեր եղանակների դեպքում օրգանական և հանքային պարարտանյութերը տարբեր կերպ են ազդել հողի կենսաբանական ակտիվության վրա: Եթե կենսահումուսի կիրառված չափաքանակի (3,5 տ/հա) ազդեցությամբ բույսերի աճի ու զարգացման բոլոր փուլերի ընթացքում հողային ֆերմենտների ակտիվության և հողի շնչառության մեծությունն ամենուրեք ունեցել են դրական միտումներ, առանց պարարտացման տարբերակի համեմատ, ապա նույնը չի կարելի նշել հանքային պարարտանյութերի ազդեցության վերաբերյալ:

Եթե հանքային պարարտանյութերի չափաքանակների համատեղ կիրառման արդյունքում ստուգիչ տարբերակի համեմատ ավելացել է ինվերտագ ֆերմենտի ակտիվությունը և հողի շնչառությունը, ապա նույն երևույթը տեղի չի ունեցել ֆոսֆատագ և կատալագ ֆերմենտների դեպքում և օրգանական պարարտացման տարբերակների համեմատ, հողի մշակման բոլոր եղանակների ընթացքում նվազել է այդ ֆերմենտների ակտիվությունը բույսերի աճի ու զարգացման փուլերում (աղ. 1):

Աղյուսակ 2. Պարարտանյութերի և մշակման տարբեր եղանակների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի բերքատվության և բերքի կառուցվածքային տարրերի վրա

Հողա- ման տար- բերակ- ները	Պարարտանյութերի տարբերակները	Հատիկի բերքը, g/ha				Ծղոտի բերքը, g/ha	Բլաթաշճ, գ/խոր	1000 հատիկի կշիռը, գրամ	Մեկ հասկում	
		2016	2017	2018	երեք տար- վա միջի- նը				հատիկների թիվը, հատ	Հատիկների կշիռը, գ
Խորը վար 20-25 սմ	ստուգիչ	21,9	23,0	22,6	22,0	30,2	700	36,8	20	1,32
	կենսահումուս 3,5 տ/հա	42,3	45,4	46,5	44,7	65,6	810	42,8	27,4	2,00
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,4	41,2	42,8	40,8	59,0	782	41,8	27,0	1,90
Միայն փխրեցում 10-12 սմ	ստուգիչ	22,8	24,0	23,4	23,4	32,0	696	37,2	21,2	1,28
	կենսահումուս 3,5 տ/հա	55,8	57,0	55,8	56,2	73,0	830	45,2	28,2	2,08
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	50,6	53,6	51,2	51,8	63,0	789	43,2	27,4	1,96
Չրոյա- կան մշակու- թյուն	ստուգիչ	20,7	21,0	22,8	21,5	30,0	701	36,6	19,2	1,30
	կենսահումուս 3,5 տ/հա	51,5	53,2	52,2	52,3	64,8	792	43,8	27,9	1,98
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	49,0	46,9	48,1	48,0	61,0	784	42,2	26,9	1,91

Ֆոսֆատագ և կատալագ ֆերմենտների ակտիվության փոփոխություններ չեն նկատվել հանքային պարարտանյութերի ազդեցությամբ, հավանաբար դա բացատրվում է այդ ֆերմենտների մոլեկուլի կազմությամբ, որոնք բացի ակտիվ կենսոնից պարունակում են ալոստերիկ կենտրոն, որին միանալով, քիմիական միացություններն ակտիվացնում կամ պասիվացնում են նրանց գործունեությունը կամ ընդհանուր առմամբ թողնում անփոփոխ [7, 8]:

Հող մտցված սուպերֆոսֆատը իր մեջ պարունակում է զգալի քանակությամբ մատչելի ֆոսֆորական թթու, որի ներկայությամբ ֆոսֆոհիդրոլազները գործում են չափավոր և դա է պատճառը, որ հանքային պարարտանյութերի ազդեցությամբ այդ ֆերմենտները, ի տարբերություն առանց պարարտացման կամ կենսահումուսի կիրառման տարբերակների համեմատ, հողի մշակման բոլոր 3 եղանակների ժամանակ փոփոխության չեն ենթարկվել:

Հետազոտությունների արդյունքներով հիմնավորվել է, որ հողի մշակման տարբեր եղանակներն ու կիրառված տարբեր պարարտանյութերի համարժեք չափաքանակները տարբեր կերպ են ազդել հողային ֆերմենտների ակտիվության, հողի շնչառության և դրանցով պայմանավորված նաև աշնանացան ցորենի բերքատվության և բերքի կառուցվածքային տարրերի վրա (աղ. 2): Որքան հողի ֆերմենտային ակտիվությունը և հողի շնչառությունը բարձր է, այնքան բույսերի աճի ու զարգացման համար առավել բարենպաստ պայմաններն են առաջացել և արդյունքում ստացվել է աշնանացան ցորենի առավել բարձր հատիկի և ծղոտի բերք և հակառակը:

Այսպես, եթե հողի միայն փխրեցմամբ (10-12 սմ) մշակման դեպքում, որտեղ ինչ-պես առանց պարարտացման, այնպես էլ կենսահումուս 3,5 տ/հա և N₆₀P₆₀K₆₀ տարբերակում ինվերտագի, ֆոսֆատագի, կատալագի ակտիվությունը և հողի շնչառությունը բույսերի աճի ու զարգացման բոլոր փուլերում, հողի մշակման խորը վարի (20-25 սմ) և զրոյական մշակության համանման տարբերակների համապատասխան ցուցանիշների համեմատությամբ 2,8-6,2 %-ով (ստուգիչ), 10,4-15,7 %-ով (կենսահումուս 3,5 տ/հա) և 5,2-7,4 %-ով (N₆₀P₆₀K₆₀) բարձր են, այդ նույն օրինաչափությամբ միայն փխրեցմամբ մշակության ստուգիչ տարբերակում հողամշակման մյուս եղանակների ստուգիչի համեմատ հատիկի բերքը ավելացել է համապատասխանաբար 6,4 % և 8,8 %-ով, կենսահումուսի 3,5 տ/հա տարբերակներում՝ 15,7 % և 7,5 %-ով, իսկ N₆₀P₆₀K₆₀ տարբերակը՝ մյուս համանման տարբերակների համեմատ՝ 27,0 % և 7,9 %-ով:

Համանման օրինաչափություններ նկատվել են նաև մշակման տարբեր եղանակներով ու պարարտանյութերի կիրառմամբ հողի կենսաբանական ակտիվության և ծղոտի բերքի ու աշնանացան ցորենի բերքի կառուցվածքային տարրերի ցուցանիշների միջև, որքան բարձր է հողի կենսաբանական ակտիվությունը, այնքան բարձր է հատիկի ու ծղոտի բերքը և բերքի կառուցվածքային տարրերի պարունակությունը:

Կոտայքի մարզի Հրազդանի տարածաշրջանի սևահողային գոտու անջրդի երկրագործության վարման պայմաններում աճեցվող աշնանացան ցորենից բարձր ու կայուն բերք ապահովելու համար հողի մշակումը իրականացնել միայն փխրեցման եղանակով՝ հողը փխրեցնել 10-12 սմ խորությամբ, պարարտացման աշխատանքները կազմակերպել կենսահումուսի 3,5 տ/հա նորմայով:

Սույն տեխնոլոգիաները կիրառելով, խորը վարի և զրոյական մշակման համեմատությամբ, նպաստում են հողի ագրոնոմիական և կենսաբանական հատկությունների բարելավմանը և բերրիության բարձրացմանը, արդյունքում ստացվում է 52,0-56 գ/հա հատիկի, 66-73,0 գ/հա ծղոտի բերք, որն էլ առաջարկվում է գյուղատնտեսական արտադրությունում ներդնելու համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գալստյան Մ.Յ.* Աշնանացան ցորենի և կարտոֆիլի պարարտացման արդյունավետությունը Սևանի ավազանի պայմաններում, Երևան, Լիմուշ, 156 էջ, 2007:
2. *Գալստյան Ս.Բ., Ալեքսանյան Վ.Ա.* Հողապահպան երկրագործություն, Ստեփանակերտ, Արցախի գիտական կենտրոն, 176 էջ, 2018:
3. *Պետրոսյան Դ.Պ., Գալստյան Մ.Յ., Խաժակյան Դ.Ռ.* Մշակման տարբեր եղանակների ազդեցությունը հողի ագրոմելիորատիվ վիճակի վրա, Հայաստանի կենսաբան. հանդես, 71, 4, էջ 20-24, 2019:
4. *Հայրապետյան Է.Ս., Շիրինյան Ա.Վ.* Ագրոէկոլոգիա: Դասագիրք հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիայի ուսանողների համար, Երևան, ՏՀԱՆՈՒԿ՝ հր., 408 էջ, 2003:
5. *Մելքոնյան Կ.Գ., Ղազարյան Յ.Ղ., Մանուկյան Ռ.Ռ.* Գյուղատնտեսական նշանակության հողերի էկոլոգիական արդի վիճակը, հողօգտագործման մակարդակը, կառավարման համակարգի կատարելագործումը և արդյունավետության բարձրացման ուղիները Հայաստանի հանրապետությունում, Երևան, հողագիտագործիմ. և մելիորաց. գիտ.կենտ., 54 էջ, 2004:
6. Агроэкология под редакцией В.А. Черникова, А.И. Чекереса, М.; Колос, Учебник для студентов высш. уч. заведений, 536 с., 2000.
7. *Գալստյան Մ.Յ.* Ферментативная активность почв Армении, Ереван, 274 с., 1974.
8. *Գալստյան Մ.Յ.* Влияние минеральных удобрений на биологическую активность почвы. Сб. науч. тр. НИИ Земледелия МСХ РА, Эчмиадзин 2, с.54-59, 1997.
9. *Գալստյան Մ.Յ., Григорян С.Г., Маркосян М.А.* Влияние различных органо-минеральных удобрений на биологическую активность почв. Вестник МАНЭБ, 16.5, вып 2, с.120-125, 2011.
10. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта, М., “Колос”, 36 с., 1973.

Ստացվել է 30.03.2020