



ՀՀ ԳԱՄ ԷԿՈԼՈԳԱՆՈՍՖԵՐԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆ



ԵԱՀԿ ԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ԳՐԱՍԵՆՅԱԿ

ՔԱՂԱՔԱՑԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀԱՆՈՒՆ
ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ (ՔԳՀԱՇ ՆԱԽԱԳԻԾ)

ՀՀ ԳՅՈՒՂՄԹԵՐՔԻ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐՈՎ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ



Երևան 2011

ՀՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ԷԿՈԼՈԳԱՆՈՍՖԵՐԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆ

«Հաստատում են»

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային
հետազոտությունների կենտրոնի
տնօրեն՝

 Ա. Կ. Սահակյան

«3»  2011 թ.



ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

«ՀՀ ԳՅՈՒՂԱԹԵՐՔԻ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐՈՎ ԱՂՏՈՏՄԱՆ
ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ»

ՂԵԿԱՎԱՐ

 աշխ. գիտ. թեկն.՝ Լ. Վ. Սահակյան

Երևան 2011

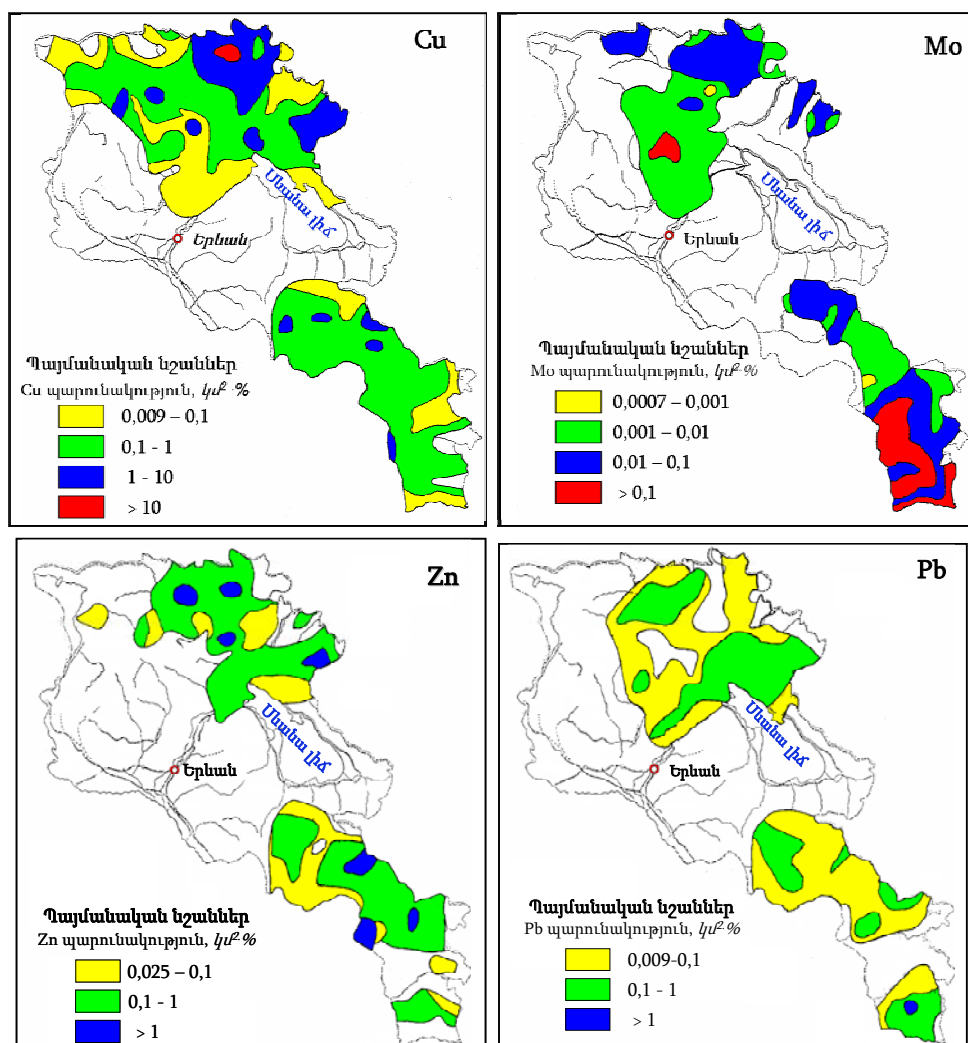
ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	4
1.1. Հետազոտության նպատակն ու խնդիրները.....	7
2. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՓԱՍՏԱՅԻ ՆՅՈՒԹԸ, ՓՈԻԼԵՐՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ.....	8
3. ՈՌՈԳՄԱՆ ՋՐԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ	11
4. ՀՈՂԱՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՀՈՂԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ	14
5. ԳՅՈՒՂՄԹԵՐՔԻ ԷԿՈՏՈՔՍԻԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ	18
6. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	24
7. ՌԻՍԿԻ ՆՎԱԶԵՑՄԱՆՆ ՈՒՂՂՎԱԾ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	25
7.1. Հողերի վիճակի բարելավում.....	25
7.2. Ռիսկի նվազեցումը առողջության համար	25
8. ԻՆՔՆԱԿԱՌՎԱՐՄԱՆ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵՂԻ ԲՆԱԿՉՈՒԹՅԱՆ ԻՐԱԶԵԿՈՒՄ	26
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....	29
ՀԱՎԵԼՎԱԾ	31

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Լեռնահանքային արդյունաբերությունը նշանակալի տեղ է զբաղեցնում Հայաստանի տնտեսության մեջ: Ելնելով մետաղական օգտակար հանածոների համեմատաբար հարուստ պաշարներից՝ ՀՀ լեռնահանքային արդյունաբերության մեջ մեծ չափաբաժին ունի մետաղական հանքաքարի կորզումն ու վերամշակումը:

Հայաստանի խոշոր լեռնահանքային համալիրները կցված են շրջակա միջավայրում ծանր մետաղների բնական բարձր պարունակությամբ տարածքներին՝ այսպես կոչված կենսաերկրաքիմիական մարզերին [12]: Դեռևս 90-ական թթ. մոնիթորինգային հետազոտությունների արդյունքում Հայաստանի տարածքում հայտնաբերված են մի շարք կենսաերկրաքիմիական մարզեր՝ հարուստ Cu, Mo, Zn և Pb-ով [14]: Այդ գոտիների տարածական բաշխումը խճանկարային է և ներառում է հանրապետության հյուսիսն ու հարավը (նկ. 1):



Նկար 1. Հայաստանի տարածքում Cu, Mo, Zn և Pb պարունակության մասնագիտացված երկրաքիմիական քարտեզ-սխեմաներ՝ ըստ [14]

XX դարի սկզբին Հայաստանի հյուսիսային ավանդական հանքային շրջանում՝ Ալավերդի և Ախթալա քաղաքներում, ձևավորվեցին արդյունաբերական կենտրոններ, որոնց բազմամյա գործունեությունը հանգեցրեց բազմաթիվ էկոլոգիական խնդիրների: 1989 թ.-ին Ալավերդու կոմբինատը փակվել է էկոլոգիական խնդիրների պատճառով և վերսկսել է աշխատանքները 1997 թ.-ին:

Մի շարք օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ պատճառներով՝ ՀՀ-ում սովորական է դարձել լեռնահանքային կոմբինատների աշխատանքն առանց որևէ մաքրող սարքավորման, հոսքաջրերի մուտքը դեպի մակերևութային ջրահոսքեր, պոչամբարների բարձիթողությունը (նկ. 2), ինչը շարունակում է վատթարացնել էկոլոգիական իրավիճակը Ալավերդի, Ախթալա քաղաքներում և մոտակա գյուղերում:

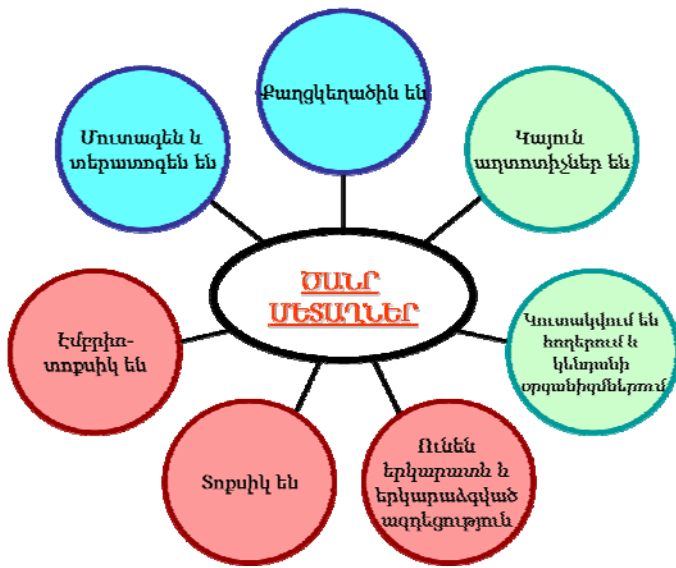


Նկար 2. *Լեռնահանքային արդյունաբերության արտանետումները, հոսքաջրերը, թափոնները Ալավերդի և Ախթալա քաղաքներում*

Տարածաշրջանի հիմնական խնդիրն է շրջակա միջավայրի աղտոտումը ծանր մետաղներով: Այս տեսանկյունից վտանգավոր են ոչ միայն տիպոմորֆ տարրերը՝ պղինձը (Cu), ցինկը (Zn), կապարը (Pb), այլ նաև ուրիշ թունավոր մետաղներ՝ սնդիկը (Hg), կադմիումը (Cd), արսենը (As) և այլն: Վերջիններիս կոնցենտրացիաները հանքաքարում մեծ չեն, սակայն ընդերքից հանքաքարի կորզման և վերամշակման գործընթացում, դրանք ընկնում են շրջակա միջավայրի բաղադրիչների մեջ՝ դառնալով էկոլոգիական ռիսկի հիմնական գործոն:

Որպես շրջակա միջավայրի աղտոտիչներ՝ ծանր մետաղները ունեն մի շարք յուրահատկություններ (նկ. 3): Դրանք չեն ներգրավվում ինքնամաքման գործընթացների մեջ. միգրացիայի ընթացքում փոփոխվում են միայն կոնցենտրացիաները և

պարունակության ձևերը: Ներառվելով միգրացիայի բոլոր տեսակներում և կենսաբա-



Նկար 3. Ծանր մետաղների հատկությունները որպես աղտոտիչներ

նական շրջապատույտի մեջ՝ ծանր մետաղները հանգեցնում են բոլոր կենսապահովող բնական միջավայրերի՝ ջրի, օդի, հողի աղտոտմանը և թափանցում սնման շղթա: Կենդանի օրգանիզմներում կուտակվելու հատկությունը հանգեցնում է ինչպես յուրահատուկ հիվանդությունների առաջացմանը (բնածին անոմալիաներ և զարգացման շեղումներ, սոմատիկ խրոնիկական և էնդոկրին հիվանդություններ), այնպես էլ իմունային համակարգի թուլացմանը և ընդհանուր հիվանդացության մակարդակի աճին: Բացի ուղղակի թունավոր ազդեցությունից, ծանր մետաղների

հատուկ են այսպես կոչված երկարատև էֆեկտները, որոնք խախտում են օրգանիզմի հիմնարար ֆունկցիաները՝ վերարտադրությունը և ժառանգականությունը: Վերջին հաշվով ծանր մետաղների վնասակարության աստիճանը մեծ է, քանի որ վտանգը առաջանում է ոչ թե առանձին օրգանիզմների, այլ ամբողջ սերունդների համար [6, 7, 11, 12, 15]:

Ծանր մետաղները առավելապես վտանգավոր են սնման բուրգի գագաթում գտնվող մարդու համար: Սննդով մարդու օրգանիզմը ստանում է թունավոր նյութերի 40-50%-ը [13]: Այդ իսկ պատճառով անհրաժեշտ է շրջակա միջավայրի աղտոտման պայմաններում ստացվող գյուղմթերքի գնահատումը:

2010-2011թթ. ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնը ԵԱՀԿ Երևանյան գրասենյակի աջակցությամբ իրականացրել է հետազոտություն՝ ուղղված ՀՀ գյուղմթերքի ծանր մետաղներով աղտոտման էկոլոգիական ռիսկի գնահատմանը՝ ՔԳՀԱՇ (Քաղաքացիական գործողություններ հանուն անվտանգության և շրջակա միջավայրի) նախագծի շրջանակներում:

Աշխատանքների կատարմանը մասնակցել են աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու Լ. Սահակյանը (նախագծի ղեկավար), հանքաբանաերկրաբանական գիտությունների դոկտոր Ա. Սաղաթելյանը, կրտսեր գիտաշխատող Օ. Բեյլանյան և Ա. Սաքոյանը, ավագ լաբորանտ Գ. Տեփանոսյանը, լաբորանտ Մ. Սարգսյանը, տարրալուծման աշխատանքներն իրականացվել են Էկոլոգանոսֆերային հետազոտություն-

ների կենտրոնի հավատարմագրված Կենտրոնական լաբորատորիայում քիմիկ-ինժեներներ Ջ. Ղազարյանի և Դ. Խաչիյանի կողմից:

Սույն հաշվետվությունը ներառում է 2010թ. մարտից մինչև 2011թ. փետրվարն ընկած ժամանակահատվածում կատարված աշխատանքները:

1.1. Հետազոտության նպատակն ու խնդիրները

Հետազոտության **նպատակն էր** Ալավերդի, Ախթալա քաղաքների և մոտակա գյուղերի գյուղմթերքի աղտոտման ռիսկի գնահատումը և տեղի բնակչության իրազեկումը:

Նպատակին հասնելու համար առաջադրվել և լուծվել են հետևյալ **խնդիրները**.

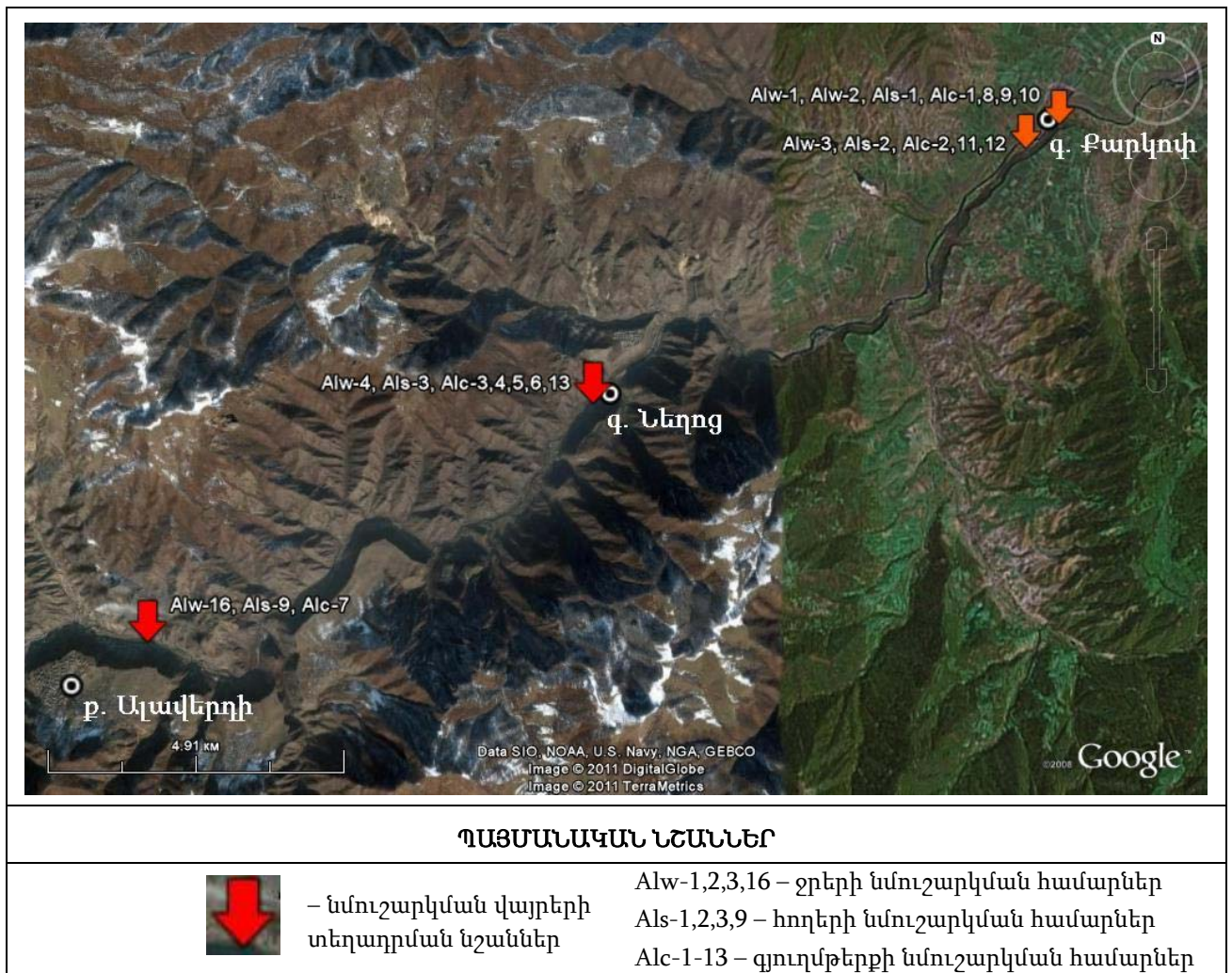
- ✓ գյուղատնտեսական հողահանդակների էկոլոգաերկրաքիմիական վիճակի գնահատում,
- ✓ ոռոգման ջրերի վիճակի գնահատում,
- ✓ մոդելային տեղամասերում աճեցվող գյուղմթերքի էկոտոքսիկոլոգիական գնահատում,
- ✓ ինքնակառավարման մարմինների և տեղի բնակչության իրազեկումը:

2. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՓԱՍՏԱՑԻ ՆՅՈՒԹՐ, ՓՈԻԼԵՐՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Հետազոտություններն իրականացվել են 2010 մինչև 2011 թթ.-ները ընկած ժամանակահատվածում, Ալավերդի, Ախթալա քաղաքների և մոտակա ՝ Նեղոց, Քարկոփ, Ճոճկան գյուղերի տարածքում:

Աշխատանքները կատարվել են 5 հիմնական փուլերով. 1. նախապատրաստական աշխատանքներ, 2. դաշտային աշխատանքներ, չափումներ *in situ* (տեղում) և որակի վերահսկում, 3. լաբորատոր աշխատանքներ և որակի վերահսկում, 4. արդյունքների ընդհանրացում և մեկնաբանում, 5. ինքնակառավարման մարմինների և տեղի բնակչության իրազեկում:

Նկար 4-ում ցուցադրված են ոռոգման ջրերի, գյուղատնտեսական հանդակների հողերի և գյուղմթերքի նմուշարկման վայրերը: Նմուշարկման կետերի տարածական տեղակայումն իրականացվել է GPS-ի կիրառմամբ՝ աշխարհագրական կոորդինատների ստացման համար:



Նկար 4. Նմուշարկման վայրերի տեղադրության քարտեզ-սխեմա

Յուրաքանչյուր մոդելային տեղամասից վերցվել են ոռոգման ջրերի, գյուղատնտեսական հանդակների հողերի և աճեցվող գյուղմթերքի նմուշներ: Ընդհանուր առմամբ նմուշառվել է ջրի 5 նմուշ, որոնցից մեկը (Alw-2)՝ գ. Քարկոփի ջրհորներից մեկից՝ տեղի բնակչության խնդրանքով, քանի որ այդ ջուրն օգտագործվում է խմելու և կենցաղային նպատակներով: Մնացած նմուշները Դեբեդ գետի ջրերն են, որոնք օգտագործվում են ոռոգման նպատակով:

Հող նմուշառվել է Ալավերդի քաղաքի, Քարկոփի և Նեղոց գյուղերի տարածքում գտնվող հանդակներից: Ախթալա քաղաքը դուրս է հանվել հետազոտություններից, քանի որ տեղի բնակչության խոսքերով Ախթալա քաղաքի գյուղատնտեսական հանդակների ոռոգման համար Դեբեդ գետի ջրերը չեն օգտագործվում:

Գյուղմթերքի նմուշարկումն իրականացվել է երկու փուլով. անմիջապես նշված տնամերձ տեղամասերից և ք. Ալավերդու շուկայից՝ նախապես պարզաբանելով մթերքի ծագման վայրը:

Ջրի pH չափումները իրականացվել են *in situ* (տեղում) Checker® pH Meter (HANNA Instruments) սարքի կիրառմամբ:

Ջրի, հողի և գյուղմթերքի նմուշները նախնական մշակման են ենթարկվել և տարրալուծվել են ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերայի հետազոտությունների կենտրոնի հավատարմագրված Կենտրոնական անալիտիկ լաբորատորիայում: Նմուշներում ծանր մետաղների (Hg, As, Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) պարունակությունները որոշվել են ատոմադսորբցիոն եղանակով (Perkin Elmer AAnalyst 800): Ջրերում որոշվել են լուծված մետաղների պարունակությունները, հողերում և գյուղմթերքում՝ համախառն պարունակությունները:

Դաշտային աշխատանքների որակի վերահսկումը իրականացվել է ստուգիչ հողային նմուշների եղանակով (25% նմուշների ընդհանուր թվից): Բացի այդ իրականացվել է նաև որակի ներլաբորատոր վերահսկում (10% գյուղմթերքի ընդհանուր քանակից): Տարրալուծման աշխատանքների ընդհանուր ծավալի և ստանդարտ մեթոդների մասին տեղեկատվությունը բերված է *աղյուսակ 1*-ում:

Աղյուսակ 1

Տարրալուծման աշխատանքների ընդհանուր ծավալները

Ցուցանիշ/ Տարր	Միջավայր			Ընդամենը որոշում, հատ	Մեթոդ
	Ջրեր	Հողեր	Գյուղմթերք		
Ֆիզիկական ցուցանիշների չափումներ					
pH	5	–	–	5	–
Ընդամենը				5 որոշում	
Քիմիական տարրերի որոշում					
As	5	7	19	31	ISO-11969
Hg	5	7	19	31	ISO-5666
Pb	5	7	19	31	ISO-8288
Ni	5	7	19	31	ISO-8288
Cd	5	7	19	31	ISO-8288
Cu	5	7	19	31	ISO-8288
Zn	5	7	19	31	ISO-11885
Ընդամենը՝				217 տարրորոշում	

Ծանուցում: «–»՝ տվյալներ չկան

3. ՈՌՈԳՄԱՆ ՋՐԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Հետազոտման շրջանում տնտեսությունների համար ոռոգման ջրերի աղբյուր են հանդիսանում Դեբեդ գետի ջրերը:

Քարկուփ գյուղի բնակիչների խնդրանքով ոռոգման ջրերի հետ մեկտեղ վերցվել և տարրալուծվել է ջրհորներից մեկի ջրի նմուշը (Alw-2), որը տեղի բնակչությունն օգտագործում է խմելու և կենցաղային նպատակներով՝ առանց ստուգման: Ոռոգման և ջրհորի ջրերի տարրալուծման արդյունքները բերված են *աղյուսակ 2*-ում:

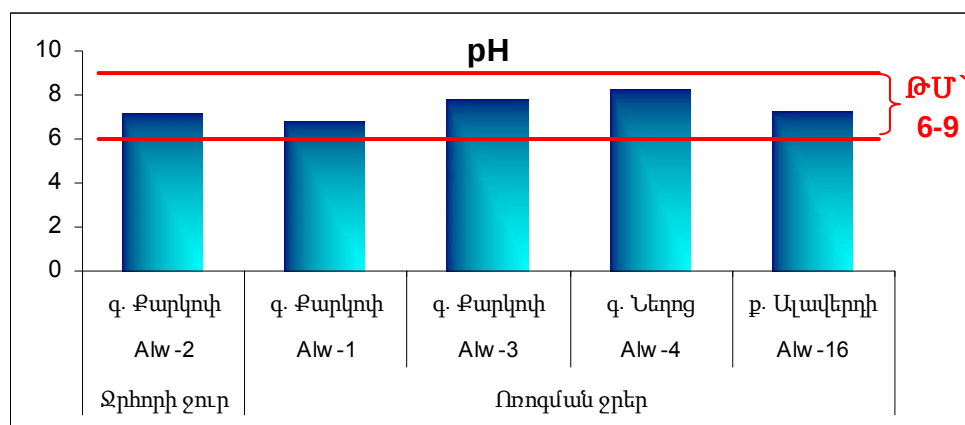
Աղյուսակ 2

pH-ը և ծանր մետաղների պարունակությունները (մկգ/լ) ջրհորի ու ոռոգման ջրերում և դրանց համեմատությունը ՄԹԿ-ների հետ

Նմուշառման վայր և նմուշի համար	pH	Տարրեր մկգ/լ						
		Hg	Cd	As	Pb	Zn	Ni	Cu
ՄԹԿ	6-9	0,5	1	50	30	5000	100	1000
<i>Ջրհորի ջուր</i>								
գ. Քարկուփ (Alw-2)	7,21	<MDL ²	<MDL ²	<MDL ²	0,418	15,75	<MDL ²	13,33
<i>Ոռոգման ջրեր</i>								
գ. Քարկուփ (Alw-1)	6,78	<MDL ²	0,048	<MDL ²	0,93	60,02	0,772	41,68
գ. Քարկուփ (Alw-3)	7,82	<MDL ²	0,031	0,763	1,338	37,51	0,491	34,18
գ. Նեղոց (Alw-4)	8,26	<MDL ²	0,052	<MDL ²	1,207	52,7	0,861	35,84
ք. Ալավերդի (Alw-16)	7,25	<MDL ²	0,045	<MDL ²	1,003	58,56	1,456	37,51

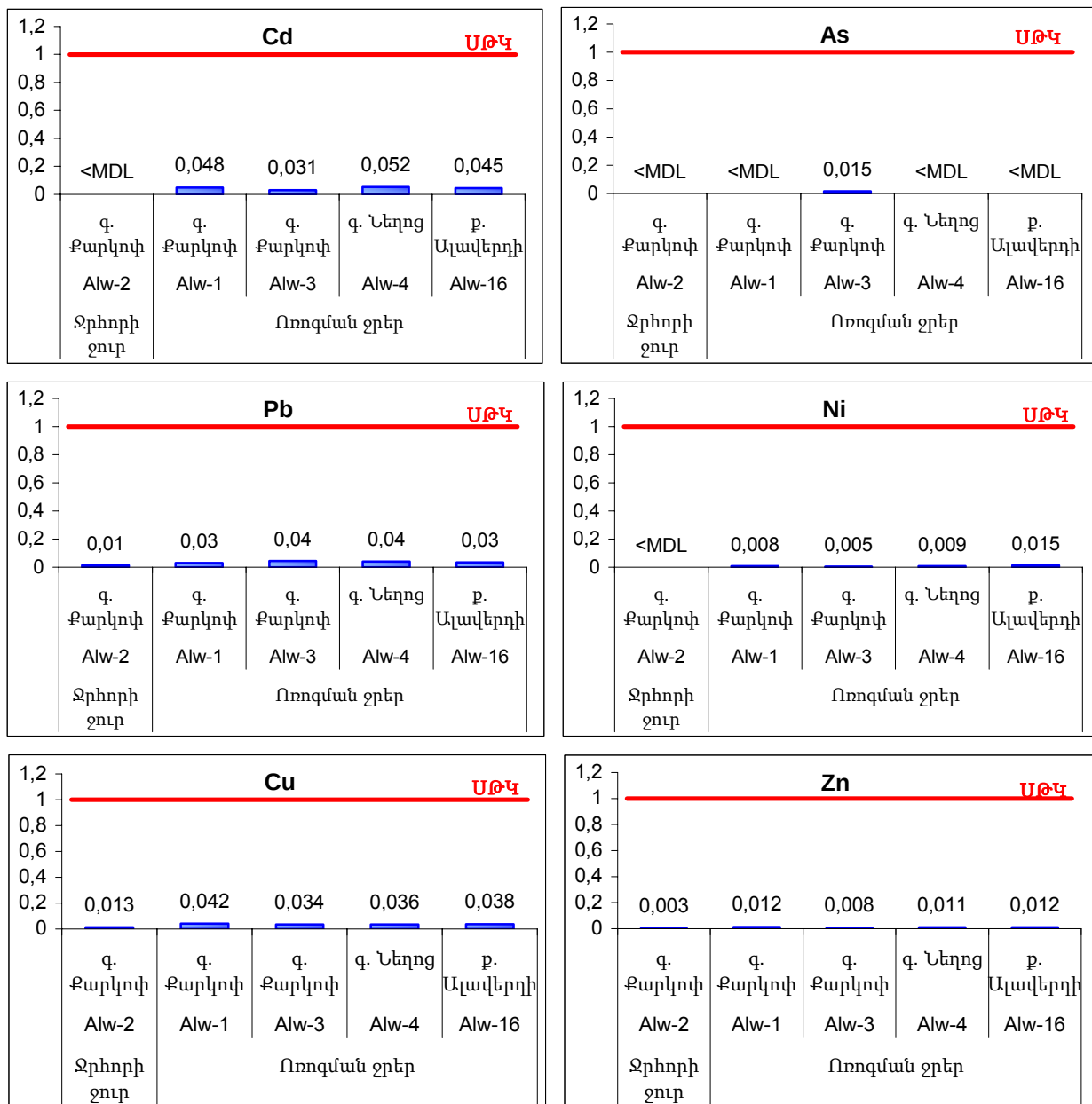
Ծանուցում: ¹ ՄԹԿ ըստ [1]; ² MDL – Maximum Detection Limit

Ոռոգման և ջրհորի ջրերի pH թույլատրելի մակարդակի սահմաններում է՝ 6-9 (նկ. 5):



Նկար 5. *Ջրհորի և ոռոգման ջրերի pH-ը*

Հետազոտված ջրերում ծանր մետաղների պարունակությունները նշանակալիորեն ցածր են ՍԹԿ-ից [1], Hg կոնցենտրացիաները ցածր են սարքի հայտնաբերման շեմից (MDL): Ջրերում մետաղների փաստացի պարունակության և ՍԹԿ հարաբերությունները բերված են նկար 6-ում:



Նկար 6. Ջրերում ծանր մետաղների փաստացի պարունակությունների հարաբերությունները ՍԹԿ-ին

Անհրաժեշտ է նշել, որ հետազոտությունների կատարման ընթացքում նկատվել են արդյունաբերական ջրերի չվերահսկվող հոսքեր դեպի Դեբեդ գետ, որոնք տեղի բնակչության խոսքերով, ունեն պարբերական բնույթ: Որպես օրինակ կարող է ծա-

ռայել Ախթալա գետի ջրերը, ինչպես նաև ք. Ախթալայի մոտակայքի արդյունաբերական ջրատարը, որը առանց մաքրման թափվում է Դեբեդ գետը (նկ. 7):



Նկար 7. Արդյունաբերական հոսքաջրերը՝ դեպի Դեբեդ գետ

Այսպիսով հետազոտության ընթացքում Դեբեդ գետի ջրերի լուծված ֆազում ծանր մետաղների կոնցենտրացիաները նորմայի սահմաններում են: Սակայն գետերի քիմիական կազմի ուսումնասիրությունների փորձը փաստում է, որ գետերը քիմիական տարրերի, այդ թվում՝ ծանր մետաղների նշանակալի քանակություններ տեղափոխում են կախության վիճակում: Այդ իսկ պատճառով Դեբեդ գետի ջրերի որակի ամբողջական գնահատման և գյուղատնտեսական հողերի ոռոգման համար դրանց օգտագործման պիտանելիությունը պարզելու համար անհրաժեշտ են գետի պինդ հոսքի հետազոտություններ:

Ի նկատի ունենալով անկառավարելի, անհամակարգված արդյունաբերական ջրերի հոսքերը, ոռոգման ջրերի հետազոտումն ու մոնիթորինգը պետք է կրի մշտական և անընդհատ բնույթ:

Ջրհորի ջուրը, որն օգտագործվում է տեղական բնակչության կողմից չի պարունակում ծանր մետաղների վտանգավոր կոնցենտրացիաներ, սակայն որպես խմելու ջուր դրա պիտանելիության գնահատման համար անհրաժեշտ է կատարել մանրէաբանական հետազոտություն:

4. ՀՈՂԱՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՀՈՂԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Հողի նմուշները վերցված են տնամերձ տարածքներից, որոնք գտնվում են Ալավերդի քաղաքում՝ պղնձաձուլական կոմբինատի մոտակայքում (Als-9), Նեղոց (Alw-3) և Քարկոփի (Alw-1 և Alw-2) գյուղերի տարածքում: Ախթալա քաղաքը հետազոտություններից դուրս է մնացել, քանի որ այդտեղ գյուղատնտեսական հողերի ոռոգման համար Դեբեդ գետի ջրերը չեն օգտագործվում:

Հողերում ծանր մետաղների փաստացի պարունակությունները և ՍԹԿ-ները [3] բերված են աղյուսակ 3-ում:

Աղյուսակ 3

Հողում ծանր մետաղների պարունակությունները (մգ/կգ)

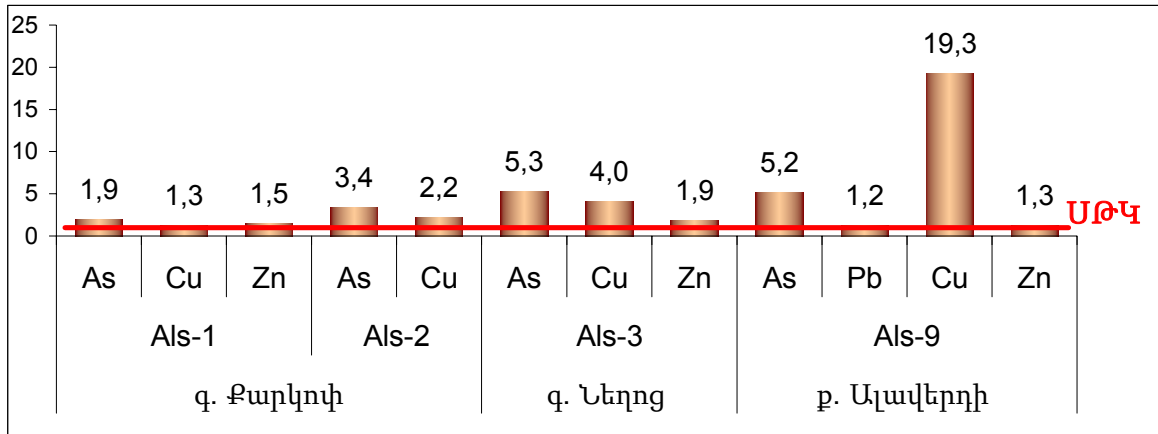
Հողերի նմուշառման վայրը և նմուշի համարը	Տարրեր, մգ/կգ						
	Վտանգավորության I դաս ¹					Վտանգավորության II դաս ¹	
	Hg	Cd	As	Pb	Zn	Cu	Ni
ՍԹԿ ²	2,1	2	2	65	220	132	80
գ. Քարկոփի (Als-1)	<MDL ³	0,22	3,892	20,87	331,02	170,24	7,725
գ. Քարկոփի (Als-2)	<MDL	0,268	6,756	12,78	219,50	290,48	5,774
գ. Նեղոց (Als-3)	<MDL	0,329	10,67	20,66	416,66	533,78	8,436
ք. Ալավերդի (Als-9)	0,176	0,725	10,43	78,95	277,78	2547,29	12,790

Ծանոթություն: ¹Վտանգավորության դասն ըստ [2]; ²ՍԹԿ ըստ [3]; ³MDL – Maximum Detection Limit; կարմիրով նշված են ՍԹԿ-ը գերազանցող պարունակությունները

Հետազոտվող տարրերից գերնորմատիվ պարունակություններ չեն գրանցվել Hg, Cd, Ni համար: Hg հայտնաբերված է միայն Ալավերդի ք.-ի հողերում: Cd և Ni հայտնաբերված են բոլոր հողային նմուշներում:

Ծանր մետաղների գերազանցումները ՍԹԿ-ների նկատմամբ բերված են նկար 8-ում:

Հողերում As-ի պարունակությունները զգալիորեն գերազանցում են ՍԹԿ-ն՝ 1,9-5,3 անգամ: Zn-ի պարունակության գերազանցման արժեքները մոտ են՝ 1,3-1,9 ՍԹԿ: Cu-ի պարունակությունը գերազանցում է ՍԹԿ-ն հողային բոլոր նմուշներում, ընդ որում ամենաբարձր գերազանցումը՝ 19,3 անգամ, գրանցվել է Ալավերդի ք.-ի հողում:



Նկար 8. Հողերում ծանր մետաղների պարունակությունների գերազանցումները ՄԹԿ-ների նկատմամբ [2]

Հողերի համար կառուցվել են սանիտարահիգիենիկ շարքեր, որոնք դասակարգված են ըստ ՄԹԿ նկատմամբ փաստացի պարունակության գերազանցման՝ նվազման կարգով (աղ. 4):

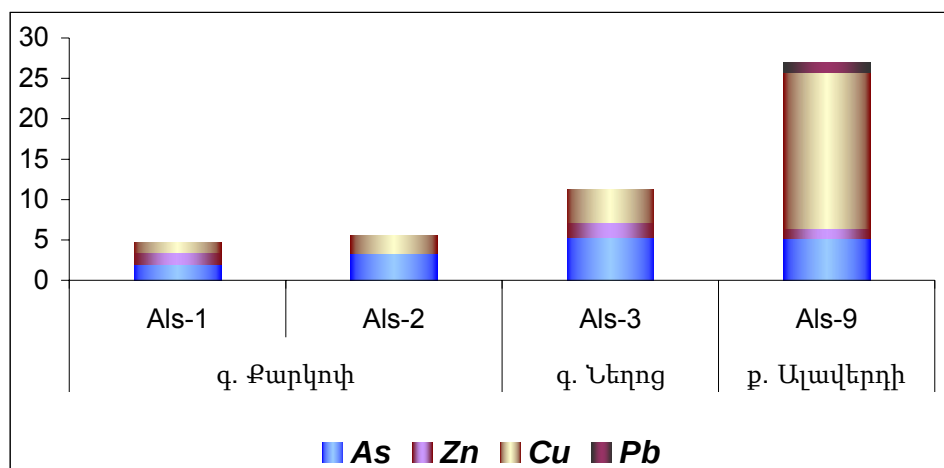
Աղյուսակ 4

Հողերի սանիտարահիգիենիկ շարքերը և դրանց գումարային ինտենսիվությունը

Հողերի նմուշառման վայր և նմուշի համարը	Սանիտարահիգիենիկ շարք	Գումարային ինտենսիվություն
q. Քարկոփ (Als-1)	As _(1,9) –Zn _(1,5) –Cu _(1,3)	4,7
q. Քարկոփ (Als-2)	As _(3,4) –Cu _(2,2)	5,6
q. Նեղոց (Als-3)	As _(5,3) –Cu _(4,0) –Zn _(1,9)	11,3
ք. Ալավերդի (Als-9)	Cu _(19,3) > As _(5,2) –Zn _(1,3) –Pb _(1,2)	27,0

Բերված շարքերի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ դրանցում առաջատար է As, և միայն Ալավերդի ք.-ի տարածքի հողերում այն իր տեղը զիջում է Cu-ին: Սանիտարահիգիենիկ շարքերում առկա է նաև Zn, որի պարունակությունները գերազանցում են ՄԹԿ-ն 1,3-1,9 անգամ: Pb-ի գերնորմատիվ պարունակություններ գրանցվել են միայն Ալավերդի ք. հողում:

Սանիտարահիգիենիկ շարքերի ինտենսիվությունն աճում է Քարկոփ գյուղից դեպի Ալավերդի քաղաքի ուղղությամբ: Ծանր մետաղների մասնաբաժինները սանիտարահիգիենիկ շարքերի գումարային ինտենսիվության մեջ բերված են *նկար 9*-ում:



Նկար 9. Ծանր մետաղների մասնաբաժինները հողերի սանիտարահիգիենիկ շարքերի գումարային ինտենսիվության մեջ

Քիմիական տարրերով հողերի աղտոտվածության մակարդակը որոշվում է հողում տարրերի համախառն պարունակության հիման վրա ըստ սանդղակի [3], որը բերված է աղյուսակ 5-ում:

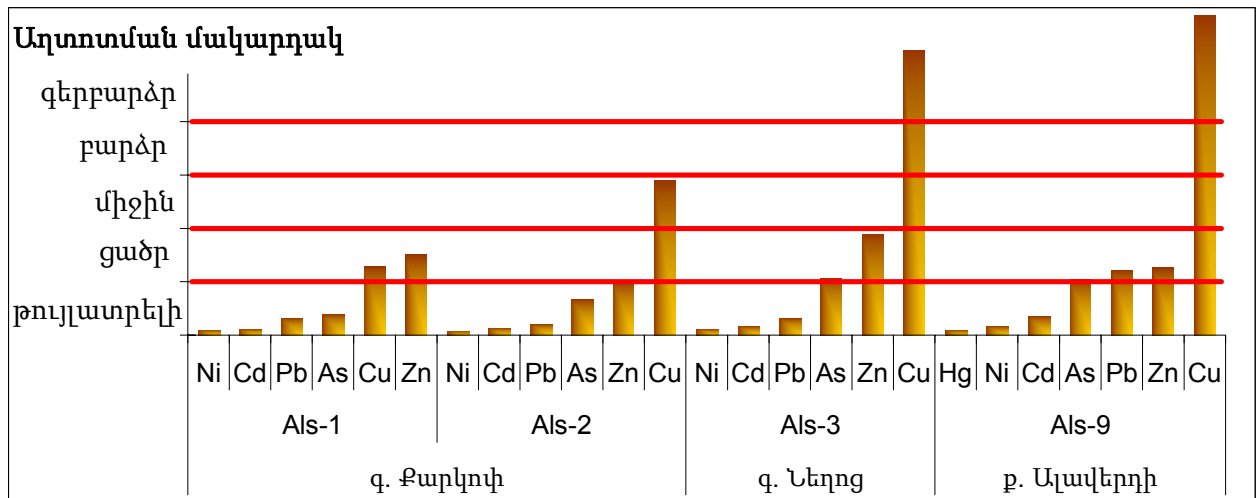
Աղյուսակ 5

Հողերի աղտոտման մակարդակն [3]՝ ըստ քիմիական տարրերի համախառն պարունակության

Տարրեր		Աղտոտման մակարդակ				
		I մակարդակ՝ թույլատրելի	II մակարդակ՝ ցածր	III մակարդակ՝ միջին	IV մակարդակ՝ բարձր	V մակարդակ՝ գերբարձր
		մգ/կգ				
Վտանգավորության I դաս	Hg	<2,1	2,1-3	3-5	3-10	>10
	Cd	<2	2-3	3-5	5-10	>10
	As	<10	20-30	20-30	30-50	>50
	Pb	<65	65-130	130-250	250-600	>600
	Zn	<220	220-450	450-900	900-1800	>1800
Վտանգավորության II դաս	Cu	<132	132-200	200-300	300-500	>500
	Ni	<80	80-160	160-240	240-500	>500

Հետազոտվող հողերի աղտոտվածության մակարդակի որոշման մեջ առաջատար տեղ է գրավում Cu-ը (նկ. 10): Այսպես՝ Քարկոփ գ. հողի Cu-ով աղտոտվածության մակարդակը ցածր է, Քարկոփից 2 կմ դեպի Ալավերդի տեղակայված հանդակի

հողում՝ միջին: Իսկ Նեղոց գյուղի և Ալավերդի քաղաքի հողերը բնութագրվում են Cu-ով աղտոտվածության չափազանց բարձր մակարդակով:



Նկար 10. Ծանր մետաղներով հողերի աղտոտման մակարդակները

Այսպիսով, տնամերձ հանդակների հողերում գրանցվել են մի շարք ծանր մետաղների գերնորմատիվ պարունակություններ, այդ թվում վտանգավորության I (As, Pb, Zn) և II (Cu) դասի տարրերի համար: Հաշվի առնելով Նեղոց գյուղի և Ալավերդի քաղաքի հողերի աղտոտվածության գերբարձր մակարդակը՝ անհրաժեշտ է իրականացնել առավել մանրամասն հետազոտություններ, ոչ միայն տնամերձ հողամասերում, այլ նաև Ալավերդի քաղաքի շրջակայքում գտնվող խոշոր գյուղատնտեսական հողահանդակներում:

5. ԳՅՈՒՂՄԹԵՐՔԻ ԷԿՈՏՈՔՍԻԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

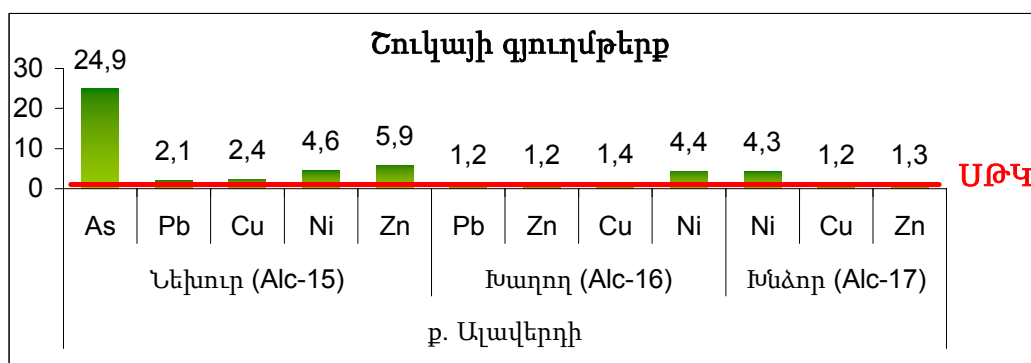
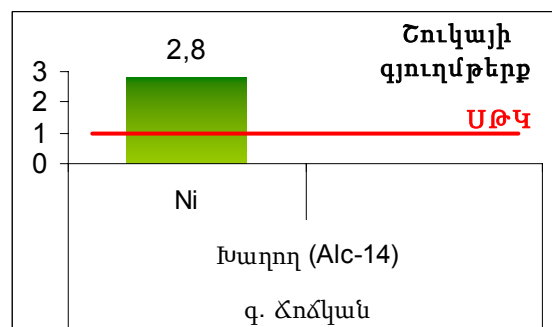
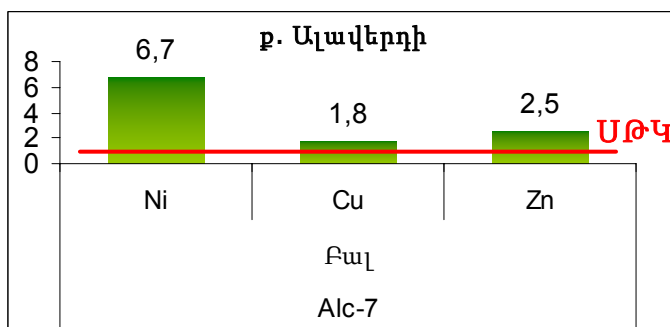
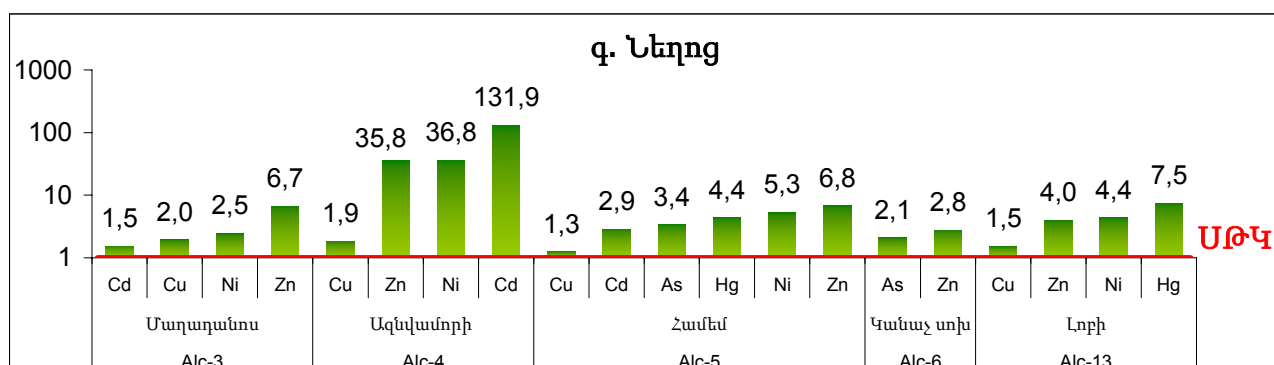
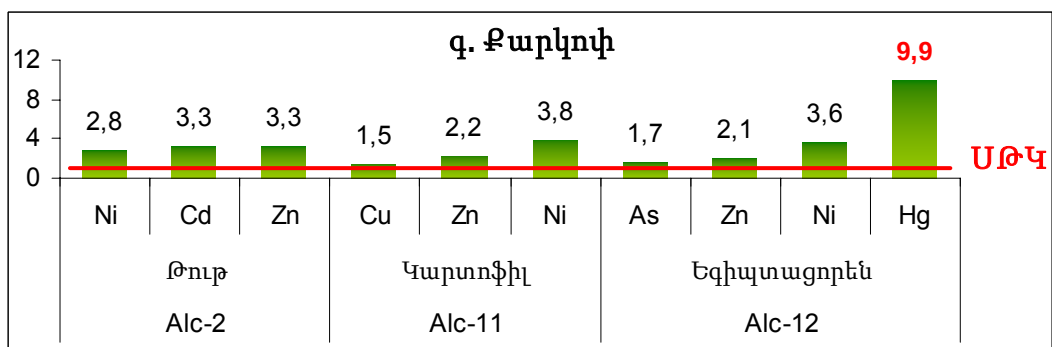
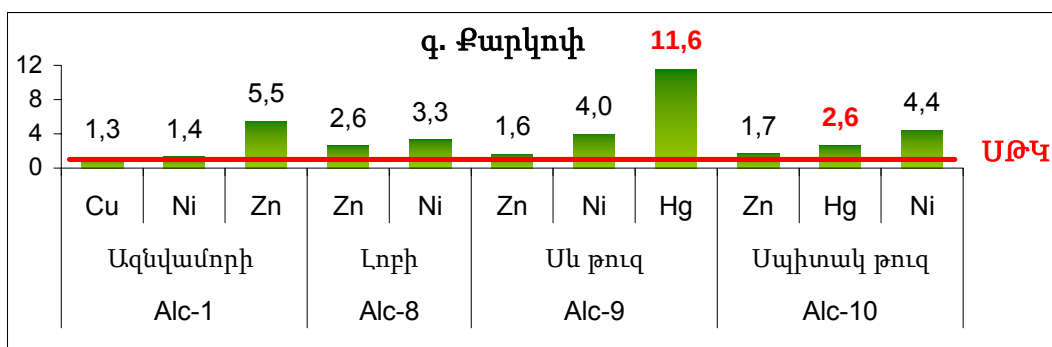
Տարածաշրջանի գյուղերի Էկոտոքսիկոլոգիական գնահատման նպատակով նշված տեղամասերից նմուշարկվել են ընդհանուր առմամբ 15 տեսակի մշակաբույսեր: Բացի այդ հետազոտության շրջանակներում ք. Ալավերդու շուկայից գնվել են տեղական գյուղերից: Գյուղերի տարրալուծման արդյունքներն ու դրանց համեմատությունը ՍԹԿ-ի [4, 5] հետ բերված է աղյուսակ 6-ում և նկար 11-ում:

Աղյուսակ 6

Ծանր մետաղների պարունակությունները (մգ/կգ) գյուղերից և դրանց համեմատությունը ՍԹԿ-ների հետ

Նմուշ	Տեսակ	Տարրեր, մգ/կգ						
		Hg	Cd	As	Pb	Ni	Cu	Zn
ՍԹԿ ¹	Բանջարեղեն	0,02	0,03	0,2	0,5	–	–	–
	Միրգ				0,4			
ՍԹԿ ²	Բանջարեղեն	0,02	0,03	0,2	0,5	0,5	10	10
	Միրգ	0,01			0,4			
գ. Քարկոփ								
Alc-1	Ազնվամորի	չ/հ ³	0,009	չ/հ	չ/հ	0,68	13,19	54,88
Alc-8	Լոբի	չ/հ	0,001	չ/հ	0,18	1,67	8,72	26,05
Alc-9	Սև թուզ	0,23	0,001	չ/հ	0,22	2,00	8,57	16,12
Alc-10	Սպիտակ թուզ	0,05	0,002	չ/հ	0,30	2,22	8,72	16,84
գ. Քարկոփ								
Alc-2	Թուրթ	չ/հ	0,098	չ/հ	0,03	1,39	6,94	33,30
Alc-11	Կարտոֆիլ	չ/հ	0,007	չ/հ	0,36	1,89	14,58	21,70
Alc-12	Եգիպտացորեն	0,20	0,002	0,34	0,12	1,81	2,35	20,93
գ. Նեղոց								
Alc-3	Մաղադանոս	չ/հ	0,046	չ/հ	0,05	1,24	19,53	67,07
Alc-4	Ազնվամորի	չ/հ	3,957	չ/հ	0,02	18,38	18,75	358,29
Alc-5	Համեմ	0,09	0,086	0,68	0,04	2,67	12,50	68,29
Alc-6	Կանաչ սոխ	չ/հ	0,022	0,42	0,06	0,50	9,03	27,77
Alc-13	Լոբի	0,15	0,002	չ/հ	0,25	2,19	15,27	40,32
ք. Ալավերդի								
Alc-7	Բալ	չ/հ	0,030	չ/հ	0,12	3,35	17,91	25,01
Շուկայի գյուղերից								
ք. Ալավերդի								
Alc-15	Նեխուր	չ/հ	0,008	4,98	1,04	2,28	24,30	59,33
Alc-16	Խաղող	չ/հ	0,002	չ/հ	0,47	2,19	13,88	11,83
Alc-17	Խնձոր	չ/հ	0,001	չ/հ	0,23	2,17	11,97	12,66
գ. Ճոճկան								
Alc-14	Խաղող	չ/հ	0,002	0,08	0,30	1,42	8,68	8,33

Ծանոթություն: ¹ՍԹԿ ըստ [4]; ²ՍԹԿ ըստ [5], ³չ/հ – հայտնաբերված չէ, կարմրով նշված են ՍԹԿ-ը գերազանցող պարունակությունները:



Նկար 11. *Գյուղերքում ծանր մետաղների պարունակությունների գերազանցումները ՄԹԿ-ի [4, 5] նկատմամբ*

Մտիկը (Hg) գերթունավոր տարր է: Տոքսիկ ազդեցությունը ցուցաբերում է նույնիսկ ամենափոքր քանակների դեպքում, տոքսիկության շեմը կազմում է ընդամենը 50 մկգ [16]:

Hg հայտնաբերվել է մշակաբույսերի 5 նմուշներում՝ ՍԹԿ նկատմամբ գերազանցումները 2,6-11,6 անգամ (*աղ. 6, նկ. 11*): Առավելագույն պարունակությունը գրանցվել է Քարկոփ գյուղում ստացված սև թզի պտուղներում:

Կադմիումը (Cd) խիստ թունավոր տարր է: Այն ունակ է ոսկրներում փոխարինել կալցիումը՝ նպաստելով ոսկրերի ծովածությանը և փխրունությանը: Այդ իսկ պատճառով Cd-ը առավել վտանգավոր է օրգանիզմի ձևավորման շրջանում՝ սաղմնային զարգացման ընթացքում և մանուկ հասակում: Կուտակվում է հիմնականում լյարդում, երիկամներում և տասներկուամատնյա աղիքում՝ խախտելով այդ օրգանների աշխատանքը: Տարիքի հետ Cd-ի պարունակությունը մարդու օրգանիզմում աճում է՝ դառնալով քաղցկեղի առաջացման գործոն [10, 16]:

Cd-ը հայտնաբերվել է գյուղմթերքի բոլոր նմուշներում, չորս նմուշում գրանցվել են գերազանցումներ ՍԹԿ [4] նկատմամբ (*աղ. 6, նկ. 11*): Հատուկ ուշադրության է արժանի Նեղոց գյուղում ստացված ազնվամորին, որի մեջ Cd-ի պարունակությունը 131,9 անգամ գերազանցում է ՍԹԿ: Մնացած գերազանցումները զգալիորեն ավելի ցածր են՝ 1,5-3,3 անգամ:

Արսենը (As) պատկանում է պայմանական անհրաժեշտ, իմունատոքսիկ տարրերի թվին: As-ի փոքր չափաքանակների երկարաժամկետ ազդեցությունը նպաստում է քաղցկեղի առաջացմանը [8, 16]:

Մեծամասամբ գյուղմթերքի նմուշներում As չի հայտնաբերվել (*աղ. 6, նկ. 11*), միայն չորս նմուշներում գրանցվել են գերազանցում ՍԹԿ-ի նկատմամբ 1,7-24,9 անգամ: Առավելագույն գերազանցումը ՍԹԿ-ի նկատմամբ (24,9 անգամ) գրանցվել է Ալավերդի ք.-ի շուկայից գնված նեխուրում:

Կապարը (Pb) քաղցկեղածին և բնածին արատներ առաջացնող (տերատոգեն) տարր է: Տարիքի հետ Pb-ի պարունակությունն օրգանիզմում աճում է [8, 16]:

Pb հայտնաբերվել է բուսական բոլոր նմուշներում, ՍԹԿ նկատմամբ գերազանցումներ գրանցվել են Ալավերդի ք. շուկայից գնված խաղողի և նեխուրի համար՝ համապատասխանաբար 1,2 և 2,1 անգամ:

Ցինկը (Zn), պղինձը (Cu) և նիկելը (Ni) հանդիսանում են մարդու օրգանիզմի նորմալ գործունեության համար անհրաժեշտ միկրոտարրեր: Սակայն այս մետաղների գերնորմատիվ պարունակությունը սննդի մեջ հանգեցնում է օրգանիզմի գործառույթների, այդ թվում նաև վերարտադրության և ժառանգականության խախտմանը [9, 16]:

Ցինկի պարունակությունները գյուղմթերքում բավականին բարձր են և դեպքերի 94%-ում գերազանցում են ՍԹԿ (աղ. 6, նկ. 11): Առավելագույն գերազանցումը՝ 35,8 անգամ, գրանցվել է Նեղոց գյուղի ազնվամորու համար: Գյուղմթերքի մյուս նմուշներում գերազանցումները նշանակալիորեն ավելի ցածր են՝ 1,2-6,8 անգամ:

Ni-ի պարունակությունները գյուղմթերքի բոլոր նմուշներում գերազանցում են ՍԹԿ: Ինչպես Cd և Zn-ի դեպքում, Ni-ի առավելագույն պարունակությունը, որը գերազանցում է ՍԹԿ 36,8 անգամ, գրանցվել է Նեղոց գյուղի ազնվամորու համար: Մնացած նմուշներում նշանակալիորեն ավելի ցածր են՝ 1,4-6,7 ՍԹԿ, իսկ Նեղոց գ. կանաչ սոխի մեջ Ni-ի պարունակությունը չի գերազանցում ՍԹԿ, սակայն մոտ է սահմանային արժեքին:

Գյուղմթերքի հետազոտված 17 նմուշներից տասի համար գրանցված են Cu-ի պարունակության գերազանցումներ ՍԹԿ-ի նկատմամբ 1,2-2,4 անգամ:

Գյուղմթերքի ծանր մետաղներով աղտոտվածության պատկերավոր ներկայացման համար կառուցվել են սանիտարահիգիենիկ շարքեր՝ ըստ ՍԹԿ նկատմամբ գերազանցումների (աղ. 7):

Աղյուսակ 7

Բանջարեղենի, մրգի, համեմական կանաչու սանիտարահիգիենիկ շարքեր և դրանց գումարային ինտենսիվությունը

Տեսակ	Սանիտարահիգիենիկ շարք	Գումարային ինտենսիվություն
գ. Քարկոփ		
Լոբի (Alc-8)	Ni _(3,3) –Zn _(2,6)	5,9
Ազնվամորի (Alc-1)	Zn _(5,5) –Ni _(1,4) –Cu _(1,3)	8,2
Սպիտակ թուզ (Alc-10)	Ni _(4,4) –Hg _(2,6) –Zn _(1,7)	8,7
Սև թուզ (Alc-9)	Hg _(11,6) >Ni _(4,0) –Zn _(1,6)	17,2
գ. Քարկոփ		
Կարտոֆիլ (Alc-11)	Ni _(3,8) –Zn _(2,2) –Cu _(1,5)	7,5
Թուր (Alc-2)	Cd,Zn _(3,3) –Ni _(2,8)	9,4
Եգիպտացորեն (Alc-12)	Hg _(9,9) >Ni _(3,6) –Zn _(2,1) –As _(1,7)	17,3
գ. Նեղոց		
Կանաչ սոխ (Alc-6)	Zn _(2,8) –As _(2,1)	4,9
Մաղադանոս (Alc-3)	Zn _(6,7) –Ni _(2,5) –Cu _(2,0) –Cd _(1,5)	12,7
Լոբի (Alc-13)	Hg _(7,5) –Ni _(4,4) –Zn _(4,0) –Cu _(1,5)	17,4
Համեմ (Alc-5)	Zn _(6,8) –Ni _(5,3) –Hg _(4,4) –As _(3,4) –Cd _(2,9) –Cu _(1,3)	24,1
Ազնվամորի (Alc-4)	Cd _(131,9) >Ni _(36,8) –Zn _(35,8) >Cu _(1,9)	206,4

Աղյուսակ 7 (շարունակություն)

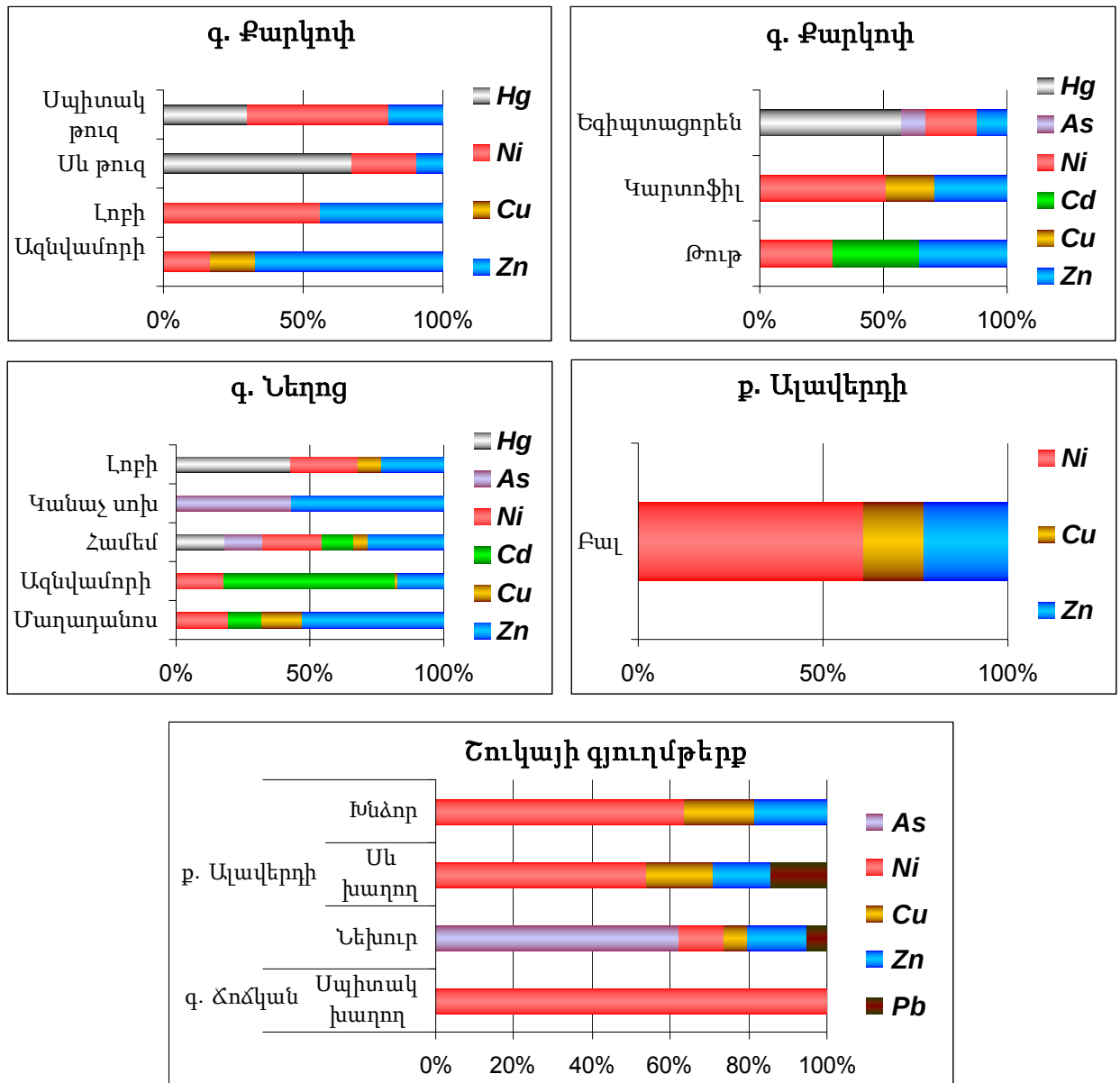
Տեսակ	Սանիտարահիգիենիկ շաբբ	Գումարային ինտենսիվություն
բ. Ալավերդի		
Բալ (Alc-7)	Ni _(6,7) -Zn _(2,5) -Cu _(1,8)	11,0
Շուկայի գյուղմթերք		
բ. Ալավերդի		
Նեխուր (Alc-15)	As _(24,9) >Zn _(5,9) -Ni _(4,6) -Cu _(2,4) -Pb _(2,1)	39,9
Խաղող (Alc-16)	Ni _(4,4) -Cu _(1,4) -Pb,Zn _(1,2)	8,2
Խնձոր (Alc-17)	Ni _(4,3) -Zn _(1,3) -Cu _(1,2)	6,8
գ. Ճոճկան		
Խաղող (Alc-14)	Ni _(2,8)	2,8

Ինչպես երևում է *աղյուսակ 7*-ից, ծանր մետաղների կուտակումը բույսերում, մեծամասամբ կախված է տեսակից: Միննույն հողատարածքում, նույն հողակլիմայական պայմաններում աճող տարբեր բույսերի պտուղներում կուտակվում են տարբեր տարրեր, ընդ որում ծանր մետաղների կուտակման մակարդակները նույնպես տարբեր են: Հատկանշական է, որ թզի պտուղներում, համեմի կանաչ զանգվածում, եգիպտացորենի հատիկներում և լոբու ունդերում կուտակվում է Hg, որը հայտնաբերված չէր հողում: Այս փաստի հնարավոր բացատրությունը տրանզիտ միջավայրերի՝ օդի և մակերևութային ջրերի Hg-ով պարբերաբար աղտոտումն է:

Ni և Cd մեծ կուտակումը գյուղմթերքում վկայում է հողում այս տարրերի շարժուն ձևերի գերակայության մասին: As-ի դեպքում ստացվում է հակառակ պատկերը. As-ի պարունակությունը հողում զգալի է, սակայն բույսերը այն հիմնականում չեն կուտակում: Բացառություն է կազմում միայն նեխուրը, որում As-ի պարունակությունը գերազանցում է ՍԹԿ-ը բազմակի անգամ (24,9 անգամ):

Գյուղմթերքի էկոտոքսիկոլոգիական գնահատման մեջ փորձը ցույց է տալիս, որ ծանր մետաղների, այդ թվում նաև այնպիսի տոքսիկ տարրերի, ինչպիսիք են Hg, Cd և As-ը, ինտենսիվ կուտակիչ են հանդիսանում հատապտուղներն ու համեմական կանաչին: Սույն հետազոտության արդյունքները ևս փաստում են ծանր մետաղների նշանակալի կուտակումը ազնվամորու հատապտուղներում, համեմի և նեխուրի կանաչ զանգվածում:

Ծանր մետաղների մասնաբաժինները գյուղմթերքի սանիտարահիգիենիկ շաբբերի գումարային ինտենսիվության մեջ բերված է *նկար 12*-ում:



Նկար 12. Ծանր մետաղների մասնաբաժինները գյուղերի սանիտարահիգիենիկ շարքերի գումարային ինտենսիվության մեջ

Այսպիսով, Ալավերդի քաղաքում և մոտակա գյուղերում (Նեղոց, Քարկոփ, Ճոճկան) ստացվող գյուղերը չի համապատասխանում ՀՀ-ում և արտերկրում գործող սննդամթերքի անվտանգության նորմերին [4, 5]: Վտանգավոր գյուղերը սպառվում է ոչ միայն արտադրողի կողմից, այլև թափանցում է տեղական շուկա, ինչը հանդիսանում է ռիսկի գործոն բնակչության առողջության համար: Վերջնական եզրակացությունները կարող են արվել միայն առավել լայնամասշտաբ էկոտոքսիկոլոգիական հետազոտություններից հետո:

6. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Իրականացված հետազոտությունները թույլ տվեցին հանգել հետևյալ եզրակացություններին.

1. Գյուղատնտեսական հողերի ոռոգման համար օգտագործվող Դեբեդի գետի ջրերը չեն պարունակում ծանր մետաղների գերնորմատիվային լուծված կոնցենտրացիաներ:
2. Հանդակների հողերում գրանցվել են մի շարք ծանր մետաղների գերնորմատիվ պարունակություններ, այդ թվում նաև վտանգավորության I (As, Pb, Zn) և II (Cu) դասերի տարրերի համար:
3. Ալավերդի քաղաքի և Նեղոց գյուղի հողերի համար գրանցվել է ծանր մետաղներով աղտոտման գերբարձր մակարդակ: Քարկոփ գյուղի հողերը բնութագրվում են աղտոտման միջին և ցածր մակարդակով:
4. Ալավերդի քաղաքում և մոտակա գյուղերում (Նեղոց, Քարկոփ, Ճոճկան) ստացվող գյուղմթերքը պարունակում է թունավոր մետաղների (Hg, Cd, As, Pb) և միկրոտարրերի (Zn, Cu, Ni) գերնորմատիվային պարունակություններ:
5. Սննդամթերքի անվտանգության նորմերին չհամապատասխանող գյուղմթերքը հանդիսանում է ռիսկի գործոն բնակչության առողջության համար: Այն սպառվում է ոչ միայն անմիջականորեն արտադրողի կողմից, այլ նաև մուտք է գործում տեղական շուկա:

7. ՌԻՍԿԻ ՆՎԱԶԵՑՄԱՆՆ ՈՒՂՂՎԱԾ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

7.1. Հողերի վիճակի բարելավում

- ✓ Հայտնի են հողերի վերականգման մի շարք տեխնոլոգիաներ. քիմիական լուծահանում, վնասակար նյութերի կլանում, որոնց համար անհրաժեշտ են հատուկ մասնագիտական հմտություններ, պատրաստվածություն, ինչպես նաև զգալի ֆինանսական միջոցներ:
- ✓ Հողերի վիճակի բարելավումը սեփական ուժերով հնարավոր է 20-40 տ/հզորությամբ վերին հողաշերտի փոխարինմամբ:
- ✓ Առավել հասանելի և էժան միջոց է հանդիսանում հողի պարարտացումը գոմաղբով, թռչնաղբով կամ տորֆով: Պարարտանյութի օրգանական նյութերը կապում են ծանր մետաղները, դրանով իսկ նվազեցնելով դրանց կուտակման մակարդակը մշակաբույսի ուտելի մասերում:

7.2. Ռիսկի նվազեցումը առողջության համար

Առողջության համար ռիսկի նվազեցման նպատակով վտանգավոր գյուղմթերքի օգտագործելու ընթացքում հարկ է պահպանել հետևյալ պարզ կանոնները.

- ✓ Բանջարեղենի, մրգի, կանաչու պարտադիր, լվացում հոսող ջրով: Այս գործնական օգնում է հեռացնել սննդի մակերեսին կուտակված վնասակար նյութերը:
- ✓ Ջերմային մշակումը նպաստում է որոշ ծանր մետաղների, այդ թվում նաև թունավոր տարրերի՝ Hg, Cd, As-ի հեռացմանը սննդից: Ահա թե ինչու նպատակահարմար է տեղական բանջարեղենը օգտագործել խաշած կամ խորոված վիճակում, իսկ միրգը՝ մուրաբաների տեսքով:
- ✓ Խորհուրդ չի տրվում տեղական մրգերից պատրաստել չրեր, քանի որ չորացման ընթացքում տեղի է ունենում տարրերի կուտակում վերջնական մթերքի մեջ:
- ✓ Հաշվի առնելով թունավոր տարրերի մեծ կուտակումը հատապտուղներում (ազնվամորի, թուր) և համեմական կանաչում (նեխուր, համեմ) հարկ է հրաժարվել այս մշակաբույսերի աճեցումից և Ալավերդի քաղաքի մոտակայքում վայրի հատապտուղների հավաքումից:

8. ԻՆՔՆԱԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵՂԻ ԲՆԱԿՉՈՒԹՅԱՆ ԻՐԱՋԵԿՈՒՄ

Ինքնակառավարման մարմինների և տեղի բնակչության իրազեկումն իրականացվում էր հետազոտության բոլոր փուլերում:

Նախապատրաստական փուլում 2010թ.-ի ապրիլի 28-ին անցկացվեցին լսումներ Ալավերդի քաղաքի Օրհուս կենտրոնում (*նկ. 13*): Լսումներին ներկա էին Ալավերդի և Ախթալա քաղաքների և մոտակա գյուղական համայնքների ինքնակառավարման մարմինների ներկայացուցիչներ, հանքալեռնային ձեռնարկությունների աշխատակիցներ, բնապահպանական հասարակական կազմակերպությունների անդամներ, գյուղատնտեսության ոլորտի մասնագետներ, լրագրողներ: Նախագծի ղեկավար, աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու Լիլիթ Սահակյանի կողմից ներկայացվեց խնդրի էությունը, նախագծի նպատակն ու խնդիրները, նախատեսվող հետազոտությունների փուլերը, ակնկալվող արդյունքները (Հավելված 1, տե՛ս սկավառակը): Ինքնակառավարման մարմինների ներկայացուցիչների կողմից բարձրացվեցին տեղի բնակչությանը հուզող հարցեր, որոնք կարող են բացատրություն ստանալ նախագծի իրականացման ընթացքում:



Նկար 13. Լսումներ Օրհուս կենտրոնում 2010 թ-ի ապրիլին

Լսումներից հետո նախագծի ղեկավար Լիլիթ Սահակյանը հարցազրույց տվեց Ալավերդու «Անկյուն գումարած 3» հեռուստաընկերություն լրագրողին, որը եթեր հեռարձակվեց նույն օրը «Լուրեր»-ի թողարկման ընթացքում: Հարցազրույցի տեսագրությունը բերված է Հավելված 2-ում (տե՛ս սկավառակը):

Նախագծի դաշտային աշխատանքների ընթացքում (2010 թ. հունիսի 25-27 և հոկտեմբերի 29-30) տեղեկատվությունը տրվում էր անմիջապես բնակչությանը (*նկ. 14*): Դաշտային ջոկատի անդամները ներկայացնում էին խնդրի էությունը, նախագծի

նպատակն ու խնդիրները, այնուհետև բնակչությունը հուզող հարցերի հիման վրա կառուցում նմուշարկման պլանը: Դաշտային աշխատանքների երկրորդ փուլում տեղի բնակիչները տեղեկացվում էին հետազոտության նախնական արդյունքների, առկա ռիսկերի և ռիսկի նվազեցմանն ուղղված միջոցառումների մասին: Այդ ընթացքում ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի տնօրեն, երկրաբանա-հանքաբանական գիտությունների դոկտոր Արմեն Սաղաթեյանը հարցազրույց տվեց «Հետք online» էլեկտրոնային թերթի լրագրողին, որը զետեղված է Հավելված 3-ում (տե՛ս սկավառակը):



Նկար 14. Հարցազրույց Արմեն Սաղաթեյանի հետ և տեղի բնակչության իրազեկումը դաշտային աշխատանքների իրականացման ընթացքում

Նախագծի արդյունքների ամփոփման և մեկնաբանման փուլում Լիլիթ Սահակյանը և Արմեն Սաղաթեյանը մամուլի ասուլիս տվեցին ՀՀ արդյունաբերական քաղաքների աղտոտման ռիսկերի մասին, որի ընթացքում հնչեցվեցին Ալավերդի և Ախթալա քաղաքների և մոտակա գյուղերի բնապահպանական խնդիրները (Հավելված 4, տե՛ս սկավառակը):

«Ազգ» թերթի լրագրողին տված հարցազրույցի մեջ նախագծի ղեկավար Լիլիթ Սահակյանը լուսաբանեց հետազոտության հիմնական արդյունքները: Հարցազրույցը զետեղված է Հավելված 5-ում (տե՛ս սկավառակը):

Նախագծի արդյունքներն ամփոփելուց հետո 2011թ. փետրվարի 18-ին Ալավերդու Օրհուս կենտրոնում կազմակերպվեցին հասարակական լուսմներ (*նկ. 15*): Ներկայացվեցին հետազոտությունների արդյունքները, առկա էկոլոգիական ռիսկերը, առաջարկություններ արվեցին ռիսկի նվազեցմանն ուղղված միջոցառումների վերաբերյալ (Հավելված 6, տե՛ս սկավառակը): Նշված տեղեկատվությունն ամփոփ ձևով ներկայացված է բնակչության համար պատրաստված բուկլետում (Հավելված 7, տե՛ս սկավառակը), որը բաժանվեց ներկաներին:



Նկար 15. *Լսումներ Օրհուս կենտրոնում և հարցազրույց Լիլիթ Սահակյանի հետ*

Լսումներից հետո Լիլիթ Սահակյանը հարցազրույց տվեց Ալավերդու «Անկյուն գումարած 3» հեռուստաընկերության լրագրողին, որը ցուցադրվեց նույն օրը «Լուրեր»-ի թողարկման ընթացքում: Հարցազրույցի տեսագրությունը բերված է Հավելված 8-ում (տե՛ս սկավառակը):

«Հետք online» էլեկտրոնային թերթի լրագրողին տված Լիլիթ Սահակյանի հարցազրույցը լույս տեսավ փետրվարի 24-ին (Հավելված 9, տե՛ս սկավառակը):

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. ՀՀ Առողջապահության նախարարի 25 դեկտեմբերի 2002 թ. հրաման № 876 «Խմելու ջուր: Ջրամատակարարման կենտրոնացված համակարգերի ջրի որակին ներկայացվող պահանջներ: Որակի հսկողություն»: № 2-III-Ա 2-1 սանիտարական նորմերը և կանոնները հաստատելու մասին: Երևան, 2002, <http://www.arlis.am/#>
2. ՀՀ Առողջապահության նախարարի 25 հունվարի 2010 թ. հրամանը № 01-Ն «Հողի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ № 2.1.7.003-10 սանիտարական կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին»: Երևան, 2010, <http://www.arlis.am/#>
3. ՀՀ Կառավարության 25 հունվարի 2005 թվականի № 92-Ն^{պղ} որոշում «Հողային ռեսուրսների վրա տնտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու մասին» Երևան, 2005, <http://www.arlis.am/#>
4. ՀՀ Առողջապահության նախարարի հրամանը 2003 թ. մարտի 28 № 181 հրամանը «Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը և սննդային արժեքին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ» N 2-III-4.9-01-2003 սանիտարական կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին: Երևան, 2003, <http://www.arlis.am/#>
5. *Dueck T.A, t al.* (1984) Heavy metal emission and genetic constitution of plant populations in the vicinity of two metal emission sources / *Angew. Bot.*, 1984, v. 58, № 1, p 47-53
6. *Буренков Э.К., Гинзбург Л.Н., Зангиева Т.Г.* (2001) Экология крупных городов: проблемы и решения. Прикладная геохимия. Выпуск 2. Экологическая геохимия. Сборник статей. М.: ИМГРЭ, 2001 г., с. 339-353
7. *Глазовская М.А.* (2007). Геохимия природных и техногенных ландшафтов. М.: Географический факультет МГУ, 2007. – 350 с.
8. *Иванов В.В.* (1995). Экологическая геохимия элементов: Справочник: В 6 кн. / Под ред. Э.К. Буренкова. М.: Недра, 1995. - Кн. 3: Редкие р-элементы., 352 с.
9. *Иванов В.В.* (1995). Экологическая геохимия элементов: Справочник: в 6 кн. / Под ред. Э.К. Буренкова. М.: Экология, 1995. - Кн. 4: Главные d-элементы, 416с.
10. *Иванов В.В.* (1995). Экологическая геохимия элементов: Справочник: В 6 кн. / Под ред. Э.К. Буренкова. М.: Экология, 1995. - Кн. 5: редкие d-элементы, 576 с.
11. *Карпова Е.А.* (2003). Состояние микроэлементов в агроэкосистеме. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. Тр. Биогеохим. лаб.; Т.24. М.: Наука, 2003, с. 76-87

12. **Ковальский В.В.** (1974) Геохимическая экология М.: Наука, 1974. – 300 с.
13. **Ланин М.С.** (2003). Химические элементы в компонентах окружающей среды некоторых промышленных центров восточного Казахстана. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. Тр. Биогеохим. лаб.; Т.24. М.: Наука, 2003, с.88-112
14. **Сагателян А.К.** (2004) Особенности распределения тяжелых металлов на территории Армении. Ер.: Изд-во Центра эколого-ноосферных исследований НАН РА, 2004, 157 с.
15. **Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др.** (1990). *Геохимия окружающей среды*. М.: Недра, 1990, 335 с.
16. **Скальный А. В.** (2004) Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», Мир, 2004., 216 с.

ՀԱՎԵԼՎԱԾ