

ՀԻՂՈԳԵՈՔԻՄԻԱ

ՀԻՂՈԳԵՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻ ՀԱԶՎԱԴԵՂ ԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՄԱՍԻՆ

Շահինյան Հ.Վ., Զաքարյան Շ.Ս., Գյուլնազարյան Շ.Ա.

*ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ
0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պ., 24ա
E-mail: hrshah@sci.am
Հանձնված է խմբագրություն 21.01.2020թ.*

Քննարկվում է 2018թ. հունվարին ՀՀ Լոռու մարզի Թումանյան համայնքի տարածքում, Դեբեդի ձախ ավին ակտիվացած սողանքի հետ կապված հիդրոգեոքիմիական մի երևույթ, որի ծագումը պայմանավորված է անտրոպոգեն ազդեցությամբ: Սողանքի մարմնի վրա հորատված հորիզոնական հորատանցքերից արտահոսող ջրերը բնութագրվել են որակական այնպիսի ցուցանիշներով, որոնք կարող են համարվել արտառոց, պրակտիկայում հազվադեպ հանդիպող և պայմանավորված են մարդու գործունեությամբ: Փորձ է արվում նկարագրել այդ ջրերի յուրահատուկ կազմը ձևավորող գործոնները, որոնք, ամենայն հավանականությամբ, չօգտագործված և տարավացման ենթարկված պարարտանյութերն են:

Հանգուցային բառեր. հիդրոգեոքիմիա, սողանք, պարարտանյութեր, ջրերի քիմիական կազմ, անտրոպոգեն գործունեություն, օքսիդացում, սուլֆատ-իոն:

2018թ. հունվարին ՀՀ Լոռու մարզի Թումանյան համայնքի տարածքում, մեծ թեքությամբ լանջի վրա տեղի ունեցավ սողանքի ակտիվացում: Համապատասխան կազմակերպություններն ու մասնագետները արագ արձագանքեցին տեղի ունեցածին: Նրանց խնդիրն էր սողանքի ապասկտիվացումը: Հորատվեցին ուղղահայաց և հորիզոնական հորատանցքեր՝ ջրի մակարդակի մոնիթորինգի և սողանքի մարմնից ստորգետնյա ջրերը հեռացնելու նպատակով, քանի որ սողանքի հետագա առաջացումը սպառնում էր երկաթուղուն, ավտոմայրուղուն և, ի վերջո, կարող էր փակել Դեբեդի հունը, ինչն առաջ կբերեր աղետալի հետևանքներ: Զուգահեռաբար իրականացվեցին երկրաֆիզիկական մանրակրկիտ հետազոտություններ սողանքի մարմնի վրա: Շնորհիվ տարված աշխատանքների, հաջողվեց սողանքն ապասկտիվացնել: Սեղմ ժամկետներում կատարվեցին համապատասխան ուսումնասիրություններ և կազմվեց ու ներկայացվեց հաշվետվություն (Բաղդասարյան և ուր., 2018), որտեղ ամփոփվեցին կատարված աշխատանքների արդյունքներն ու առաջարկվեցին հետագայում սողանքը ժամանակավորապես կայունացնելու և շարժն արգելափակող մի-

ջոցառումներ: Սակայն այս ամենի հետ մեկտեղ գրանցվեց հիդրոգեոքիմիական մի յուրահատուկ երևույթ, որն անտրոպոգեն ինտենսիվ ազդեցություններից մեկուսացված տարածքների համար գործնականորեն կարող է համարվել բացառիկ: Սույն հրատարակումը նպատակ ունի գնահատել այդ վտանգավոր երևույթը և փորձել ներկայացնել նրա առաջացման առավել հնարավոր պատճառները:

Կատարվող աշխատանքներին զուգահեռ նմուշարկվեցին նաև տարածքում գործող հորատանցքերի և սողանքի ակտիվանալուց հետո ի հայտ եկած աղբյուրների ջրերը՝ նրանց որակական բնութագրերը տալու և ջրերի ծագումնաբանական նույնականացման խնդիրը լուծելու համար: Առաջին իսկ օրերին հիդրոքիմիական հետազոտություններ իրականացվեցին ՀՀ ԱԲՆ կողմից և ստացված արդյունքները թվացին զարմանալիորեն արտասովոր: 2018թ. փետրվարին կատարվեցին ջրերի նոր նմուշարկումներ և կազմերի լրացուցիչ հետազոտություններ ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ Հիդրոգեոքիմիական լաբորատորիայում: Ստացված արդյունքները շատ մոտ էին ԱԲՆ լաբորատորիայի ստացած արդյունքներին (աղ.1, 2): Դրանք մեզ բերեցին այն համոզման, որ աղբյուրների և BH-2H հորիզոնական հորատանցքի ջրերի արտառոց կազմերը կարող են պայմանավորված լինել երկու գործոններով՝ անտրոպոգեն գործունեությամբ և տեղանքի երկրաբանական-երկրաքիմիական առանձնահատկություններով: Ընդ որում, չի բացառվում այս գործոնների միաժամանակյա հանդես գալը: Դրանցից հիմնականի առանձնացման համար անհրաժեշտ էին տվյալներ սողանքի տեղամասում գյուղատնտեսական գործունեության, թափոնների մեկուսացման տեղի և պայմանների վերաբերյալ: Տեղանքի երկրաբանական կառուցվածքի վերաբերյալ անհրաժեշտ տվյալները բերված են ՀՀ ԳԱԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի ներկայացրած հաշվետվությունում (Բաղդասարյան և ուր., 2018):

Ուսումնասիրությունների տվյալ փուլում ենթադրվեց, որ գրունտային խորը հորիզոններ ներթափանցած ջրերը, անցնելով որոշակի տարածություն երկրաքիմիական տեսակետից անոմալ միջավայրով, ենթարկվել են կազմի կտրուկ փոփոխությունների: Հետագայում, տեղաբնակների հետ հանդիպումների ընթացքում արված հարցումների արդյունքում պարզվեց, որ հողային տարածքներից մեկում, սողանքից հարավ-արևմուտք, նրանից ուղիղ գծով մոտ 5-6կմ հեռավորության վրա, գտնվում է մի շինություն, որը նախկինում ծառայել է որպես պարտանյութերի պահեստ: Այժմ մնացել են շինության միայն ավերակները: Ներսում գտնվող տարբեր տիպի պարարտանյութերը, շինության քանդվելուց հետո, մնացել են բաց երկնքի տակ և առնվազն 35-40 տարի ենթարկվել «հողմնահարման»: Անձրևաջրերն ու ձնհալի ջրերն ինտենսիվորեն քայքայել են նյութը և նրա օքսիդացման արդյունքները, ջրերի հետ միասին ներծծվելով հողի մեջ, ստորգետնյա ռելիեֆի ուղղությամբ շարժվել են դեպի ավելի ցածրադիր տեղամասեր: Նման տեղամաս է հանդիսացել ակտիվացած սողանքի տարածքը: Հետաքրքիր

է, որ ջուրը դուրս չի եկել երկրի մակերես, այլ կուտակվել է ստորգետնյա «ռեզերվուարում»: Դրա մասին խոսում են այս տեղամասում մեր կողմից նախկինում կատարված աշխատանքների արդյունքները, երբ չի գրանցվել ջրերի որևէ նման անոմալ կազմ: Ամենայն հավանականությամբ այդ «ռեզերվուարը» կամ ամբողջությամբ, կամ էլ իր ծավալի մի զգալի մասով տեղադրված է սողանքի մարմնի տարածքում, որի սահմանների վրա նրա շարունակական և աստիճանաբար ավելացող ազդեցությունն էլ, ամենայն հավանականությամբ, հանդիսացել է սողանքի ակտիվացման հիմնական պատճառներից մեկը: Հորիզոնական հորատանցքերը նպաստել են այդ ջրերի հեռացմանը և դիտվել է սողանքի ապաստիվացում: Հետագայում, մի քանի անգամ դիտարկումների ժամանակ, հորատանցքերի հորաբերանները և աղբյուրների ելքերը եղել են ցամաք, ինչը վկայում է, որ ընթանում է ջրերի կուտակում:

Քանի որ այժմ արդեն պրակտիկորեն անհնար է ճշտել քայքայված ու տարավացման ենթարկված պարարտանյութերի տեսակն ու քանակը, փորձենք գոնե մոտավոր վերականգնել նրանցում պարունակվող մեզ հետաքրքրող տարրերի՝ ջրի մեջ անցման գործընթացին նպաստող երևույթներն ու ջրերի այդպիսի անոմալ կազմերի ձևավորման հնարավոր սկզբնաղբյուրներն ու պատճառները: Քանի որ դիտարկվող ջրերում կազմերի անոմալիաները արտահայտվում են հատկապես Na^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- իոնների պարունակությունների և ընդհանուր կոշտության (Ca^{2+} , Mg^{2+}) արժեքներով, որպես օրինակ դիտարկենք մի քանի պարարտանյութեր, որոնք կարող են հանդիսանալ ջրերում այդ տարրերի կուտակման առավել հնարավոր աղբյուր: Այս դիտարկումը կարող է նպաստել ընթացող պրոցեսների մասին սխեմատիկ պատկերացում կազմելուն:

Պարարտանյութերը բազմաթիվ են, ունեն կիրառման տարբեր նշանակություններ, գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվում են շատ մեծ քանակներով և դասակարգվում են ըստ բազմաթիվ հայտանիշների: Ըստ ծագման լինում են օրգանական և հանքային (ոչ օրգանական): Առաջինները հիմնականում պարունակում են ազոտ, կալցիում, մագնեզիում, ֆոսֆոր, ծծումբ և այլն ու յուրացվում են բուսականության կողմից մեծ քանակներով: Երկրորդ խմբի պարարտանյութերում հիմնական բաղադրիչներից են բորը, մանգանը, կոբալտը, յոդը և այլն: Օրգանական պարարտանյութերը ստացվում են կենդանիների կենսագործունեության, գյուղատնտեսական թափոնների արդյունքում:

Հանքային պարարտանյութերի աղբյուրը օգտակար հանածոներն են (օրինակ՝ ֆոսֆոր), մթնոլորտային բաղադրիչները (ազոտ) կամ արդյունաբերական արտադրանքի ուղեկցող արգասիքները: Ընդհանուր առմամբ, սրանք կարող են լինել ազոտական, ֆոսֆորական, կալիումական, մագնեզիումական, ծծմբական և ուր.:

Բերենք պարարտանյութերից որոշների հակիրճ նկարագրություն-

նը, որոնց դերը ուսումնասիրված ջրերի կազմի ձևավորման գործում, մեր կարծիքով, եղել է վճռորոշ:

Ծծումբը բնության մեջ լայն տարածում ունեցող տարր է և ունի մեծ նշանակություն բույսերի ու կենդանիների կենսագործունեություն համար: Այն կուտակվում է ակտիվ հրաբխային մարզերում: Այժմ արդեն էլեմենտար ծծումբը ստացվում է նավթի և գազի վերամշակման և մաքրման արդյունքում (Миккелсен и др., 2014): Ըստ նույն հեղինակի, ծծմբի կորուստը հողից հիմնականում ընթանում է արմատների տարածման գոնայից սուլֆատ-իոնի տարալվացման հետևանքով, երբ առկա են մեծ քանակի տեղումներ, կամ հողերը ինտենսիվ ոռոգվում են: Նկատենք, որ սուլֆատ-իոնի պարունակությունը ջրերում սովորաբար չի սահմանափակվում, սակայն, օրինակ, ԱՄՆ Շրջակա միջավայրի պահպանման գործակալությունը համարում է, որ երբ այդ արժեքը գերակշռում է 250մգ/լ, վատանում է խմելու ջրի համը և հոտը: Մեր հետազոտություններում այդ արժեքը մի քանի նմուշներում հասնում է 4000-5000 մգ/լ և ավելի:

Սուլֆատ-իոնի հնարավոր մատակարար հանդիսացող պարարտանյութերից, որպես օրինակ, դիտարկենք մի քանիսը: Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող ծծումբ պարունակող պարարտանյութերը շատ կայուն են և կարող են պահպանվել շատ երկար ժամանակ: Դա բացատրվում է նրանով, որ նրանք հիմնականում սուլֆատի աղեր են, որտեղ ծծումբն ունի օքսիդացման բարձրագույն աստիճան և քիմիապես կայուն է: Այս աղերը նաև, որպես կանոն, լավ լուծելի են և հեշտությամբ տարալվացվում են տեղումներով ու անցնում ջրերի մեջ սովորական լուծմամբ, դիսոցվելով իոնների, ինչի արդյունքում լուծույթում ընթանում է աղերի դիֆուզիոն տեղաշարժ: Օրինակ, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$:

Կալցիումի սուլֆատը ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ջրում թույլ լուծելի է: Դանդաղ լուծվելու հետևանքով սուլֆատ-իոնն անցնում է հողային լուծույթի մեջ և հետագայում կլանվում բույսերի կողմից. $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$:

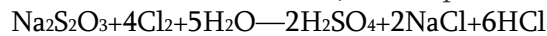
Կալիումի սուլֆատը (17-18% S) (K_2SO_4) նույնպես հաճախակի օգտագործվող պարարտանյութ է, ջրում լավ լուծվող և բույսերի համար սուլֆատային ծծմբի լավ աղբյուր է. $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$:

Թիոսուլֆատները (10-26% S) հեղուկային են և պարունակում են ծծումբ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ տեսքով: Բավականաչափ տաքացած հողում թիոսուլֆատ-իոնը մեկ-երկու շաբաթում անցնում է սուլֆատ-իոնի: Թթու միջավայրում տրոհվում են, առաջացնելով ծծումբ ու ծծմբային անհիդրիդ.



Թիոսուլֆատները նաև հեշտությամբ ռեակցիայի մեջ են մտնում տարբեր քիմիական միացությունների հետ, հանդես գալով որպես վերականգնիչներ և իրենք օքսիդանում են: Օրինակ, ուժեղ օքսիդիչների հետ, ազատ քլորով օքսիդանում են մինչև սուլֆատներ և ծծմբական թթու: Իսկ էլեմենտար ծծումբը, ընկնելով հողի մեջ, օքսիդանում է

հողային տարբեր միկրոօրգանիզմներով, թթվածնով և այլ օքսիդիչներով: Պրոցեսը զգալիորեն արագանում է, եթե կան օպտիմալ պայմաններ՝ ջերմաստիճան, խոնավություն, pH, աերացիա: Ցածր ջերմաստիճանի և փոքր խոնավության դեպքում օքսիդացումն ընթանում է ավելի դանդաղ:



Ավանդական հանքային պարարտանյութերից, որոնք կարող են ակտիվ ներգործել հողի թթվահիմնային հատկությունների վրա և ունեն միգրացիոն լավ հատկություններ, առավել ընդունված են ազոտականները, որոնց թվում հատկապես նրանք, որոնք հողային լուծույթի հավասարակշռությունը տեղաշարժում են դեպի թթվացում՝ ամոնիակային սելիտրա - $(NH_4)_2NO_3$, հեղուկ ամոնիակ - NH_3 , ջրային ամոնիակ - NH_4OH , ամոնիումի սուլֆատ $(NH_4)_2SO_4$, նատրիումի ամոնիումի սուլֆատ $(NH_4)_2SO_4 + Na_2SO_4$, կալիումական պարարտանյութերը, որտեղ կան SO_4^{2-} իոններ և ուր.:

Հողերում ազոտի բնական միակ աղբյուրը մթնոլորտի ազոտն է և չնայած նրա մեծ քանակին, օդում գտնվող մոլեկուլյար ազոտն անհասանելի է բույսերի մեծ մասի համար (Смирнов и др., 1984):

Հաճախ է օգտագործվում ամոնիումի սուլֆատը $[(NH_4)_2SO_4]$: Ջրում լավ լուծելի է, իսկ ծծմբի պարունակությունը հասնում է 24%-ի: Ծառայում է որպես ազոտի և ծծմբի աղբյուր:

Բույսերի համար որպես ազոտի հիմնական աղբյուր ծառայում են ազոտական թթվի աղերը՝ նիտրատները և ամոնիումի աղերը: Բնական պայմաններում բույսերի սնուցումը ազոտով ընթանում է նրանց կողմից հողային լուծույթում կոլոիդ վիճակում գտնվող NO_3^- անիոնի և NH_4^+ կատիոնի միջոցով: Նիտրատները հեշտությամբ են հողում տեղաշարժվում և կարող են տարավազվել արմատների թափանցելիության հողային շերտից տեղումներով կամ դրենաժային ջրերով: Ոռոգվող հողագործության պայմաններում նման կորուստները կարող են հասնել նշանակալի չափերի՝ 30-50կգ և ավելի մեկ հեկտարից: Նիտրատները բույսերի համար վնասակար չեն և կարող են նրանցում կուտակվել մեծ քանակներով, բայց մարդկանց և կենդանիների կողմից որոշակի քանակից ավելի նիտրատ պարունակող գյուղատնտեսական արտադրանքի օգտագործումը կարող է ունենալ տոքսիկ ազդեցություն (Смирнов и др., 1984):

2018թ. օգոստոսին, երբ հորատանցքերից և աղբյուրներից ջրի արտահոսքը արդեն դադարել էր, քանդված պահեստի շինությունից մոտ 1կմ տարածության վրա, ստորգետնյա հոսքի ենթադրյալ ուղղությամբ նմուշարկվեց տարածքի հողը: Նմուշները վերցվել են մինչև 20սմ խորությունը: Կազմի բաղադրիչների բավականին բարձր արժեքներ գրանցվել են միայն անմիջականորեն պահեստի տարածքում վերցված նմուշում: Դա խոսում է այն մասին, որ տարրերի ու միացությունների լվացված մեծ քանակները, ինֆիլտրացվող ջրերի հետ միասին, գերա-

կշռող ուղղահայաց միգրացիայի արդյունքում անցել են գրունտային ջրերի հորիզոն և հոսքի ուղղությամբ տեղաշարժվել դեպի սողանքային տեղամաս, որտեղ և ընթացել է նրանց կուտակումը մինչև սողանքի ակտիվացման սկսվելը: Հողերի 2Ս/18 հող նմուշը վերցվել է հորիզոնական հորատանցքերից մեկի մոտ և, ինչպես ցույց են տալիս անալիզի արդյունքները, այստեղ նույնպես հիշյալ ազդեցությունները չեն գործում:

Հողերի նմանատիպ 2 նմուշարկումներ և անալիտիկ հետազոտություններ կատարվեցին նաև 2019թ. աշնանը (աղ.4): Առաջին նմուշը վերցված է նախկին պահեստի տարածքի կենտրոնական մասում, երկրորդը՝ նույն տարածքի կողային մասում, 10-15սմ խորությունից: Ընդհանուր առմամբ պահպանված են տարրերի ու միացությունների պարունակությունների արդեն գրանցված քանակական բնութագրերը: Հորատանցքերը չոր են, հոսքի հետքեր չկան: Սա կարող է նշանակել, որ ընթանում է մթնոլորտային տեղումների ջրերի կուտակում արդեն նշված ռեգերվուարում, ինչը ժամանակի ընթացքում կարող է բերել սողանքի վերաակտիվացմանը:

Ջրերի և հողերի հիդրոքիմիական հետազոտությունների արդյունքները բերվում են աղյուսակներ 1-ից 4-ում:

Աղյուսակ 1

Սողանքի տարածքի աղբյուրների ջրերում տարրերի ու միացությունների պարունակությունները, մգ/լ (նմուշարկումը՝ 01.02.2018թ.)

h/h	Որոշված բաղադրիչներ	Նմուշը					
		TL 1	TL 2	TL 3	TL 5	TL 10	BH-2, հորիզ. հորատ.
1	NH_4^+	0.40	0.10	0.06	0.06	0.1	0.06
2	Na^+	107.13	1529.74	974.08	1088.8	12.87	1109.49
3	K^+	2.63	1.00	0.75	0.86	1.38	6.67
4	Ca^{2+}	22.49	415.65	422.50	425.43	26.99	442.06
5	Mg^{2+}	21.59	593.00	474.40	468.47	10.67	489.82
6	Fe_{total}	0.07	0.11	0.13	0.04	0.06	0.26
7	Cu^{2+}	0.0037	0.001	0.00092	0.00074	0.00056	0.0008
8	Zn^{2+}	0.0014	0.0012	0.001	0.001	0.016	0.001
9	Cl^-	8.87	208.01	115.94	156.86	8.18	283.03
10	SO_4^{2-}	79.01	5630.97	4296.06	4496.9	7.00	4490.29
11	HCO_3^-	311.10	518.50	200.20	457.50	140.30	274.50
12	NO_3^-	40.00	280.00	100.00	100.00	10.00	300.00
13	NO_2^-	չի հ.	չի հ.	չի հ.	չի հ.	չի հ.	0.07
14	Ընդհ. հանք.	593.29	9177.08	6884.12	7194.89	217.55	7396.25
15	Ընդհ. կոշտ.	2.90	69.54	60.12	59.78	2.23	62.37
16	pH	7.87	7.19	7.30	7.51	7.51	6.92

Աղյուսակ 2

Սողանքի տարածքի աղբյուրների և հորիզոնական 2 հորատանցքերի ջրերում
տարրերի ու միացությունների պարունակությունները, մգ/լ
(նմուշարկումը՝ 26.02.2018թ.)

h/h	Որոշված բաղա- դրիչներ	Նմուշի հեղինակային համարը			
		1Ս/18, աղբյուր	2Ս/18, 1-ին հորիզ. հորատ.	3Ս/18, խմելու ջուր (Վեդլիա ջուր)	4Ս/18, 2-րդ հորիզ. հորատ.
1	NH_4^+	0,10	չհ.հայտ.	չհ.հայտ.	չհ.հայտ.
2	Na^+	104,14	977,76	11,26	775,91
3	K^+	2,67	5,83	1,50	3,33
4	Ca^{2+}	22,69	473,35	25,82	453,79
5	Mg^{2+}	22,53	460,17	12,15	444,75
6	Fe_{total}	0,04	0,04	0,09	0,02
7	Cu^{2+}	0,00068	0,00056	0,00073	0,0006
8	Zn^{2+}	0,0008	0,001	0,011	0,001
9	Pb^{2+}	0,0011	0,00075	0,001	0,00075
10	Cd^{2+}	չհ.հայտ.	չհ.հայտ.	չհ.հայտ.	չհ.հայտ.
11	Cl^-	10,23	265,98	8,18	102,30
12	SO_4^{2-}	79,01	4098,54	7,41	3846,70
13	HCO_3^-	305,00	396,50	141,52	475,80
14	NO_3^-	40,00	300,00	8,00	80,00
15	NO_2^-	0,06	0,02	չհ.հայտ.	չհ.հայտ.
16	Ընդհ.հանք	586,47	6978,19	215,93	6182,58
17	Ընդհ.կոշտ	2,98	61,49	2,29	58,23
18	pH	7,64	6,91	6,92	7,34

Աղյուսակ 3

Ջրերի հիդրոքսիդական կազմի բանաձևերը

h/h	Նմուշը, 01.02.2018թ.	Բանաձևը	Նմուշը, 26.02.2018թ.	Բանաձևը
1	TL 1, աղբյուր	$M_{0,6} \frac{HCO^3 67 SO^4 22}{Na 61 Mg 23 Ca 15}$	1U/18, աղբյուր	$M_{0,6} \frac{HCO^3 66 SO^4 22}{Na 59 Mg 24 Ca 15}$
2	TL 2, աղբյուր	$M_{9,2} \frac{SO^4 87}{Na 49 Mg 36 Ca 15}$	2U/18, 1-ին հորիզ. հորատ.	$M_{7,0} \frac{SO^4 82}{Na 41 Mg 36 Ca 22}$
3	TL 3, աղբյուր	$M_{6,9} \frac{SO^4 87}{Na 41 Mg 38 Ca 21}$	3U/18, խմելու ջուր (Վեռլիա) ջուր)	$M_{0,22} \frac{HCO^3 82}{Ca 46 Mg 35 Na 17}$
4	TL 5	$M_{7,2} \frac{SO^4 87}{Na 44 Mg 36 Ca 20}$	4U/18, 2-րդ հորիզ. հորատ.	$M_{6,2} \frac{SO^4 87}{Mg 39 Na 37 Ca 25}$
5	TL 10, Վեռլիա ջուր, ջրավազանից	$M_{0,22} \frac{HCO^3 81}{Ca 47 Mg 31 Na 20}$		
6	BH-2, հորիզ. հորատ.	$M_{7,2} \frac{SO^4 84}{Na 44 Mg 36 Ca 20}$		

Աղյուսակ 4

Սողանքի տարածքի հողերում տարրերի ու
միացությունների քանակները, մգ/100գր.

h/h	Որոշված բաղադրիչը	Նմուշը					
		1h	2h	3h	2U/18h	1h/19	2h/19
1	NH ₄ ⁺	1,00	0,40	0,30	0,03	0,65	0,60
2	Na ⁺	3,00	1,00	1,17	0,80	1,25	0,60
3	K ⁺	30,00	3,25	3,00	0,17	9,35	14,03
4	Ca ²⁺	273,84	8,80	13,69	11,02	261,10	7,43
5	Mg ²⁺	13,00	0,83	1,42	2,31	5,63	0,59
6	Fe _{total}	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
7	Cu ²⁺	0,0003	0,011	0,018	0,00076	չի որոշված	չի որոշված
8	Zn ²⁺	0,01	0,02	0,008	0,00025	չի որոշված	չի որոշված
9	Pb ²⁺	0,001	0,0015	0,001	0,00075	չի որոշված	չի որոշված
10	Cd ²⁺	0,0004	0,0005	0,0009	0,0002	չի որոշված	չի որոշված

11	F ⁻	5,75	0,75	0,55		1,00	0,25
12	Cl ⁻	1,36	0,68	0,68	1,36	6,82	1,36
13	SO ₄ ²⁻	650,17	12,35	3,70	10,70	639,47	8,23
14	HCO ₃ ⁻	12,20	15,86	47,59	30,50	7,32	32,94
15	NO ₃ ⁻	1,00	3,00	1,00	0,40	1,50	5,00
16	NO ₂ ⁻	0,015	0,40	0,36	0,40	0,005	0,20
17	PO ₄ ³⁻	50,00	0,35	0,30	չի որոշված	3,75	0,05
18	As	չի հայտ.	չի հայտ.	չի հայտ.	չի որոշված	չի հայտ.	չի հայտ.
19	Ընդհ.հանք.	1041,36	47,72	73,80	57,71	937,87	71,30
20	Ընդհ.կոշտ.	14,74	0,51	0,80	0,74	13,49	0,42
21	pH	4,70	5,37	6,76	6,44	5,05	7,11

Գրականություն

- Բաղդասարյան Հ., Գևորգյան Մ., Առաքելյան Դ., Իզիթյան Հ., Սահակյան Է.** 2018. ՀՀ Լոռու մարզի Թումանյան համայնքի սողանքային տեղամասում ինժեներակրթական և երկրաֆիզիկական հետազոտություններ: Հաշվետվություն, Երևան, 93 էջ:
- Олейников Р.** 2016. Почва и удобрения — негативные последствия. ООО «Информационное агентство Инфоиндустрия», N 5, с.52-55.
- Миккелсен Р., Нортон Р.** 2014. Сера в почвах и серосодержащие удобрения. "Питание растений", №3, с.6-9.
- Некрасов Б.В.** 1962. Курс общей химии. Изд. М., 974 с.
- Смирнов П.М., Муравин Э.А.** 1984. Агрохимия, 2-е изд., перераб. и доп., М., Колос, 304 с.

ОБ ОДНОМ УНИКАЛЬНОМ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОМ ЯВЛЕНИИ

Шагинян Г.В., Закарян Ш.С., Гюльназарян Ш.А.

Резюме

Обсуждается гидрогеохимическое явление, связанное с активизированным в январе 2018г. оползнем на левом берегу р. Дебед, на территории селения Туманян Лорийского марза. Активация оползня обусловлена антропогенным фактором. Пробуренными на участке оползня горизонтальными скважинами вытекающая вода выделялась такими качественными показателями, которые могут считаться уникальными, редко встречающимися на практике и обусловленные деятельностью человека. Делается попытка выявить факторы и процессы, которые определяли формирование такого состава вод. По всей вероятности, первоисточником, причиной формирования этой локальной аномальной системы являются

неиспользованные и выветренные за долгие годы под открытым небом сельскохозяйственные удобрения.

ABOUT A UNIQUE HYDROGEOCHEMICAL PHENOMENON

H. V. Shahinyan, Sh. S. Zakaryan, Sh. A. Gyulnazaryan

Abstract

The article discusses a hydrogeochemical phenomenon associated with the landslide in the territory of Tumanyan commune, Debet river right bank, activated in January. Its emergence is conditioned by an anthropogene influence. The waters fluxing out of the horizontal drills on the landslide body boreholes were described with such qualitative indexes that can be considered strange. They are rarely encountered in practice and are determined by human activities. An attempt is made to describe the factors formulating the special structure of those waters, which are most probably unused and weathered fertilizers.