

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



«Հրազդանի Խ.Աբովյանի անվ. թիվ 1 ավագ դպրոց» ՊՈԱԿ

ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Թեմա՝ Արտադասարանական աշխատանքը ուսումնական գործընթացում:

Հրազդանի և Երևանի տարածաբաժանների եղինջում մի շարք մետաղների որոշումը

Կատարող՝ Ստեփան Նինել

Առարկա՝ Քիմիա

Ուսումնական հաստատություն՝ Արտավազի միջնակարգ դպրոց

ՀՐԱԶԴԱՆ 2022

Բովանդակություն

Նախաբան	3
Ներածություն	4
1. Գրական ակնարկ	6
1.1. Կենդանի օրգանիզմների բաղադրության մեջ մտնող տարրերի դասակարգումը	6
1.2. Կենսածին մետաղներ	10
1.3. Կենսածին տարրերի բաշխումը մարդու օրգանիզմում	12
1.4. Ծանր մետաղների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	15
1.5. Հողային պաշարների աղտոտումը	22
2. Փորձնական մաս	24
2.1. Օգտագործված նյութեր	24
2.2. Հետազոտմա նեղանակ	24
2.3. Արդյունքները և դրանց ֆննարկումը	26
Եզրակացություն	32
Օգտագործված գրականության ցանկ	33

Նախաբան

Ուսուցման ինտերակտիվ նորագույն տեխնոլոգիաներն ենթադրում են տեսական և գործնական, սեմինար ու լաբորատոր պարապմունքների, արտադասարանական աշխատանքների փոխգործուն համադրում, տեսական և գործնական նյութի փոխկապակցված ավանդում, գործնական կարողությունների, հմտությունների, կոմպետենցիաների ձևավորում տեսության ուսուցման, ինչպես նաև տեսական գիտելիքների յուրացում գործնական, սեմինար, լաբորատոր և արտադասարանական պարապմունքների ժամանակ: Գործնական, սեմինար, լաբորատոր և արտադասարանական պարապմունքները նպատակաուղղված են առարկայի խորացված ուսումնասիրմանը, տեսական նյութի ըմբռմանն ու ամրապնդմանը, սեփական տեսակետի համոզիչ ձևակերպման կարողության ձևավորմանն ու մասնագիտական աշխատանքային գործունեության հմտությունների և կոմպետենցիաների ձեռք բերմանը:

Ձեռք բերած գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողությունների ու հմտությունների, և հատկապես ,առավել բարդ կոմպետենցիաների տիրապետման հնարավորությունը խթանում է ուսումնառողների դրդապատճառները (մոտիվացիան) և ուսուցման արդյունքների վրա ունենում դրական ազդեցություն: Այս սկզբունքի իրականացման միջոցով նպաստավոր պայմաններ է ստեղծում ուսուցման ինտերակտիվ ժամանակակից տեխնոլոգիաների կիրառման համար:

Աշխատանքի արդիականությունը: Մարդկային հասարակության ազդեցությունը բնության վրա անխուսափելի է և ուժեղանում է բնակչության թվաքանակի աճման, գիտատեխնիկական առաջընթացին զուգընթաց, ինչպես նաև մարդու տնտեսական գործունեության մեջ ներառվող բնական պաշարների քանակի և բազմազանության ավելացման պատճառով: Մարդու կողմից բնության վրա առաջին էական ազդեցությունը կապված էր հողագործության զարգացման հետ: Գյուղատնտեսության զարգացումը հանգեց բնության մեջ էական փոփոխությունների առաջացմանը՝ հսկայական տարածությունների վրա անտառահատումների, կենդանիների և բույսերի բազմաթիվ տեսակների անհետացմանը, հողերի արագ քայքայմանը՝ թունաքիմիկատներով միջավայրի աղտոտմանը: Բնության մեջ էական փոփոխությունների առաջացումը կապված է նաև արդյունաբերության զարգացման հետ: Բնական պաշարների շահագործման օրեցօր աճող ծավալները բերում է այդ պաշարների սպառմանը և շրջակա միջավայրի աղտոտման: Եթե տասնիններորդ դարի վերջում մարդու տնտեսական գործունեության ազդեցությունը բնության վրա կրում էր տեղային բնույթ, ապա քսաներորդ դարի կեսերին՝ այն դարձավ համամոլորակային:

Մարդու գործունեության հետևանքով կենսոլորտ է անցնում մոտավորապես տասն անգամ ավելի շատ կապար, քան կենսոլորտային գործընթացների հետևանքով: Բնության մեջ տարեկան առաջանում է մոտավորապես երեսուն մլն տոննա ազոտի օքսիդներ և նույնքան ծծմբի երկօքսիդ: Այս միացությունների մարդածին արտանետումները տարեկան կազմում են համապատասխանաբար հիսուն և հարյուր հիսուն մլն տոննա: Մթնոլորտի մարդածին աղտոտման հիմնական բացասական հետևանքներն են կլիմայի համամոլորակային փոփոխությունը, օզոնային շերտի քայքայումը և թթվային տեղումները: Վերջինս ծանր հետևանքներ է թողնում ջրային, հողային և անտառային էկոհամակարգերի վրա: Ջրի և հողի թթվայնության բարձրացման դեպքում մի շարք անլուծելի քիմիական միացություններ դառնում են լուծելի և խիստ թունավոր ազդեցություն են թողնում ինչպես բույսերի, այնպես էլ կենդանիների վրա: Դրանք վտանգավոր են նաև մարդու համար: Մարդու առողջ կենսակերպի շղթայում մեծ է բուսական և կենդանական սննդի դերն ու նշանակությունը: Մասնավորապես բուսական սննդի հետ մենք ստանում ենք հողից բույսին անցած կյանքի համար անհրաժեշտ միկրո և մակրո տարրերը: Փաստորեն բույսերի անալիզի միջոցով կարելի է պարզել հողում տվյալ տարրի պարունակության վիճակը, որն ունի գիտագործնական նշանակություն:

Աժխատանքի նպատակը: Աշխատանքի նպատակն է պարզել Կոտայքի մարզի որոշ տարածքների (Յրազդան, Ծաղկաձոր, Հանքավան, Հրազդանի ցեմենտի գործարանի շրջակայք) և մայրաքաղաքի որոշ տարածքների (Քանաքեռ-Զեյթուն, Յրազդանի կիրճ) բույսերում, մասնավորապես եղինջի մեջ մի քանի կենսամետաղների (Cu, Mo, Fe, Mg, Zn) և կապարի պարունակությունը: Ընտրված են Էկոլոգիապես համեմատաբար մաքուր և գործարանամերձ տարածքներ:

Նկատի են առնվել հետևյալ խնդիրները՝

1. Այսօր համաժխարհային պրակտիկայում գոյություն ունի կենսագանգվածից մետաղների ստացման եղանակ, որն ունի արդյունաբերական նշանակություն:
2. Պարզել տվյալ հողատարածքի ադսորբցիոնային որոշակի մետաղներով, որն ունի էկոլոգիական նշանակություն:
3. Պարզել տվյալ հողատարածքներում աճող բույսերի օգտագործելության աստիճանը՝ կապված կենսամետաղների պարունակության հետ:

Որպես հետազոտման բուսատեսակ ընտրվել է եղինջը, որն աճում է ամենուր: Բացի այդ անօրգանական և անալիտիկ ֆլմիայի ամբիոնում այն արդեն մի քանի տարի հանդիսանում է հետազոտման օբյեկտ: Եղինջն այն բուսատեսակներից է, որն արդյունավետ կուտակում է մոլիբդեն և դրան ուղեկցող մետաղներ:

Աշխատանքի գիտական նորույթը: Առաջին անգամ ուսումնասիրվել է Յրազդանի տարածաշրջաններում և Երևանի Քանաքեռ –Զեյթուն տարածաշրջանում ու Յրազդանի կիրճում աճող եղինջում Cu, Mo, Fe, Mg, Zn և Pb պարունակությունը: Պարզվել է, որ անկախ տարածաշրջանից, եղինջի մեջ համեմատաբար մեծ է Mg –ի պարունակությունը, իսկ Pb –ի պարունակությունը համեմատաբար մեծ է հանքաշահագործման տարածքներում:

Աշխատանքի գործական նշանակությունը: Աշխատանքն ունի էկոլոգիական նշանակություն: Բացի այդ կատարված աշխատանքից կարելի է եզրակացնել եղինջի օգտագործման հնարավորությունների և օգտակարության վերաբերյալ:

1. Գրական աղբյուր

1.1 Կենդանի օրգանիզմների բաղադրության մեջ մտնող տարրերի դասակարգումը

Գոյություն ունեն կարևոր տարրեր, որոնք կոչվում են օրգանածին. դրանք են՝ **C, H, O, N, P, S**[1]: Կենդանիների և բույսերի մարմնի զանգվածի **97,3-97,4%**-ը կազմում են այս տարրերը: Այն հանգամանքը, որ օրգանածինները հիմնականում ձևավորում են այնպիսի միացություններ, որոնք հիմնականում լուծելի են ջրում և ապահովում են դրանց կոնցենտրացիան կենդանի օրգանիզմում, որոնք պարունակում են մոտ **60%** ջուր: Այս տարրերի բաժնումը երկրակեղևում, ջրալարտում և մթնոլորտում տարբեր է:

Վ.Ի.Վերնազուկին ենթադրել էր, որ կենդանի նյութում գտնվում են բոլոր ֆիմիական տարրերը, սակայն այս ենթադրությունները երկար ժամանակ ենթարկվում էր կասկածանքի, որն առաջին հերթին կապված էր կենդանի օրգանիզմներում դրանց անհեռան պարունակության հետ և երկրորդը՝ դժվար հայտնաբերվող տարրերի հայտնաբերման եղանակների բացահայտությունն էր: **1937** թ.-ին Ա. Պ. Վինոգրադովին հաջողվել է հիշտ որոշել Երկիր մոլորակի կենսազանգվածի ֆիմիական տարրերի մեծ մասը: Օրգանածին տարրերից բացի կան նաև այլ տարրեր, որոնք կոչվում են <<կյանքի մետաղներ>>, օրինակ՝ **K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo**, որոնց բաժին է ընկնում օրգանիզմի զանգվածի **2,4%**-ը [2]: Այս տարրերը գտնվում են կամ ազատ իոնների ձևով, կամ միացությունների ձևով: Առաջին ձևն ավելի բնութագրական է նատրիումի և կալիումի համար, իսկ մյուս կատիոնները հանդիպում են ինչպես ազատ իոնների, այնպես էլ կապված վիճակում, որոնք հիմնականում կոմպլեքսներ են կամ դժվար լուծելի աղեր: Մնացած տարրերի իոնները հանդես են գալիս հիմնականում միացությունների ձևով: Այն տարրերը, որոնք անհրաժեշտ են կենդանի բջիջների ձևավորման և կենսագործունեության համար, կոչվում են կենսածին տարրեր: Այդ տարրերի քվին են պատկանում վերը նշված տարրերից բացի մի շարք այլ տարրեր, օրինակ ոչ մետաղներից՝ **Cl, Br, I, Si, Ge, As** (բույսերի դեպքում նաև **B**) և մետաղներ՝ **Li, Sr, Ba, Sn, Ti, V, Cr** (բույսերի դեպքում նաև **Al**)[3]: Օրգանիզմում այդ տարրերի քանակը չի գերազանցում **0,3%**-ը: Ընդ որում ֆլորի չափաբաժինը **0,08%** է, իսկ մնացած տարրերը կազմում են կենսազանգվածի $10^{-6}-10^{-4}$ %-ը: Այս ամենից ենթադրվում է, որ բոլոր տարրերը բաժանվում են երեք խմբի՝ մակրո-, միկրո- և ուլտրամիկրոտարրեր: Օրգանիզմի բաղադրության մեջ մտնող մի շարք տարրերի քանակական ավյալները սրված են աղյուսակ 1-ում [4]:

Աղյուսակ 1

Կենդանի օրգանիզմի բաղադրության մեջ մտնող ֆիմիական տարրերը

Տարրերի խումբը	Պարունակությունը, %	Տարրի անվանումը
----------------	---------------------	-----------------

Մակրոտարրեր	10 և ավելի 1-10 0,01-1	O,C,H N, Ca, P K, S, Cl, Na, Mg
Միկրոտարրեր	10^{-3} - 10^{-2} 10^{-4} - 10^{-3} 10^{-5} - 10^{-3} 10^{-5} - 10^{-4} 10^{-6} - 10^{-3} 10^{-7} - 10^{-4} 10^{-6} - 10^{-5} 10^{-7} - 10^{-5}	Zn,S,P Cu, Co, Br, Cs, Si I Mn,V,B,Cr,Al,Ba Mo ,Pb, Ti Be, Ag Ni, Ce, As, Hg, Bi Se, Sb, U
Ուլտրամիկրոտարրեր	10^{-7} - 10^{-6} 10^{-12} - 10^{-7}	Th Ru

Պետք է նշել, որ օրգանիզմում միկրոտարրերի և առավել ևս ուլտրամիկրոտարրերի քանակը կարող է փոփոխվել, կախված օրգանիզմի յուրահատկությունից, տարիքից, սեռից, տարածաշրջանից, որտեղ բնակվում է կենդանի օրգանիզմը: Վ.Վ.Կովալովսկին 1974թ.-ին տարրերը դասակարգել է ըստ դրանց նշանակության՝ կապված կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության հետ[5]: Ըստ այդմ տարրերը բաժանվում են երեք խմբի՝

1.Կյանքի համար անհրաժեշտ տարրեր, որոնք միշտ մտնում են մարդու և կենդանիների օրգանիզմի բաղադրության մեջ, մտնում են ֆերմենտների, հորմոնների և վիտամինների կազմության մեջ: Սրանք իրենց նշանակությամբ համարվում են անփոխարինելի: Սրանց դասին են պատկանում O, C, N, P, K, S, Cl, Na, Mg, Zn, Fe, Cu, I, Mn, Co, Se: Օրգանիզմում այս տարրերի պակասի ժամանակ կարող է խախտվել նորմալ կենսագործունեությունը:

2. Տեղային տարրեր, որոնք նույնպես միշտ գտնվում են օրգանիզմում, սակայն դրանց կենսաբանական դերը մինչև վերջ պարզ չէ: Այս խմբի մեջ մտնում են **Li, Rb, Cs, Be, Sr, Ba, Ra, B, Al, Si, Be, As, Sb, Bi, F, Br, Cd, Hg, Ag, Ni, Cr, Ti, U, Th:**

3. Տեղային տարրեր, որոնց կենսաբանական դերը ոչ միայն պարզ չէ, այլ նաև պարզ չէ, թե օրգանիզմում և քաղանքներում դրանց ֆունկցիոններն ինչքան է: Սրանց քվին են պատկանում՝ **In, Ti, La, W, Re, Au, Nb, Pr, Sm, Eu, Tb** և այլն:

Այս բոլոր տարրերը անկախ նրանից, թե օրգանիզմում ինչ ֆունկցիոններ են և ինչ դեր են կատարում, **Դ.Ն.Մենդելևի** պարբերական համակարգում ենթարկվում են որոշակի օրինաչափությունների: Այդ օրինաչափություններից հիմնականները հետևյալն են՝

1. Կենդանի օրգանիզմներում պարունակվող տարրերը կովալենտ կապով կապված են կենսամուլեկուլի օրգանական մասին: Դրանք հիմնականում ոչ մետաղներ են:

2. Երկրորդը վերաբերում է **d** տարրերին, որոնք հանդես են գալիս կոմպլեքսների ձևով: Օրգանիզմում այդ տարրերի ֆունկցիոնային շատացումը համեմատած շրջակա միջավայրի հետ անվանում են կենսաբանական կենտրոնացում կամ կոնցենտրացում (տարրերի կուտակում): Այս երևույթը բնորոշվում է կենսաբանական կուտակումների գործակցով: Աղյուսակ 2 –ում բերված են որոշ բույսերում տարրերի ԿԿԳ–ը:

Աղյուսակ 2.

Մի շարք բույսերում տարրերի կենսաբանական կուտակումների գործակիցների արժեքները

Բույսեր	Mn	Cu	Zn	Mo	Ba	Se	Ni	Sr	Cd	Li	Ag	Br	Co	Cr	Al
Ծիծեռնակխոտ	-	1,34	1,16	12,5	2,4 8	12,5	-	-	-	-	8,0	111,6	-	-	-
Առյուծազի	-	-	-	4,8	-	7,7	2,1 6	-	-	-	-	3,0	-	-	-
Բեկաբոնա	-	1,0	-	-	-	7,27	2,4 8	-	-	18 9	-	-	-	-	-
Անանուխ	-	-	1,11	256	-	3,0	-	1, 2 8	-	-	-	-	-	-	-

Օճինորդ դառը	-	-	-	4,0	-	5,90	-	-	-	-	-	-	98,7	-	-
Տատրակ	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	8,0	107,1	-	-	-
Սամիրի սերմեր	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	64,0	-	-	-	-
Եղինջ	-	-	-	248,0	16,6	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ալոե	-	1,10	2,75	-	14,9	11,9	-	17,6	-	162,0	-	-	-	-	-
Նվեղի	4,16	-	-	-	-	7,5	-	1,34	-	-	-	-	-	-	-

1.2 Կենսածին մետաղներ

Կենսածին մետաղներին են պատկանում հետևյալ տարերը՝ Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, և Mo : Պարզվել է, որ նշված 10 կենսածին մետաղներից բացի շատ այլ մետաղներ ևս ցուցաբերում են կենսածին հատկություններ, բայց դրանց դերը դեռ լիովին բացահայտված չէ :

Քանի որ կենսածին մետաղներն ունեն տարբեր հատկություններ, կախված պարբերական աղյուսակում իրենց դիրքից, դրանց կենսաբանական հատկությունները տարբեր են (աղյուսակ 3,4) :

Աղյուսակ 3

Կենսաբանական հեղուկներում իոնների բաժխումը բջջի մեջ

Կենսալորտ	Կատիոններ, մմոլ/լ				Անիոններ, մմոլ/լ		
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	PO ₄ ³⁻	HCO ₃ ⁻
Արյան պլազմա	152	5	2,5	1,5	113	1	27
Ողնուղեղային պլազմա	143	4	2,5	1,5	117	1	27
Բջիջ	14	157	-	13	-	38	10

Տաք մետաղներից մարդու օրգանիզմում առկա են հիմնականում վեցը՝ Ca (170 գ) , K (250 գ), Na (70գ), Mn (42գ), Fe(5), Zn (3գ) , իսկ մնացած չորսի ընդհանուր պարունակությունը մեկ գրամից էլ պակաս է (Cu 0,2 գ, մնացածները՝ 0,1 գրամից էլ պակաս):

Աղյուսակ 4

Կատիոնների դասակարգումը կենսաբանական համակարգում

Na ⁺ ,K ⁺	Mg ²⁺ ,Ca ²⁺	Zn ²⁺	Fe,Cu,Co,Mn,Mo (Me ^{x+} տեսով)
Կրիչներ	Կուռ կառույց	Թթուներ, կատալիզատորներ	Օֆսիպալերա - կանգնման ռեակցիաների կատալիզատորներ
Շարժական	Զափավոր շարժուն	Անշարժ (Ստատիկ)	Անշարժ (Ստատիկ)

Թույլ միացություններ	Չափավոր կայունության համալիրներ	Կայուն համալիրներ	Կայուն համալիրներ
Համակարգումը դոնոր ատոմների հետ(O)	Համակարգումը դոնոր ատոմների հետ(O)	Համակարգող դոնոր ատոմների հետ(N)	Համակարգող դոնոր ատոմների հետ(N և S)
Շատ արագ փոխանակում	Չափավոր արագ փոխանակում	Դանդաղ փոխանակում	Դանդաղ փոխանակումը կամ դրա բացատրությունը

Նշված կենսամետաղները երկու խմբի են բաժանվում՝ ոչ անցողիկ մետաղներ (Na, K, Mg, Ca, Zn) և անցողիկ մետաղներ (Mn, Fe, Co, Mo): Հայտնի է, որ ոչ անցողիկ տարրերը բնութագրվում են հաստատուն օքսիդացման աստիճաններով, և դրանց իոններն ունեն լրացված արտաֆին էլեկտրոնային թաղանթներ: Անցողիկ տարրերին բնորոշ են փոփոխական օքսիդացման աստիճաններ, ուստի և դրանց իոնները ունեն չլրացված արտաֆին էլեկտրոնային թաղանթներ, որոնք էլ պայմանավորում են այդ տարրերի շատ ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները:

1.3 Կենսածին տարրերի տեղաբաշխումը մարդու օրգանիզմում

Քիմիական տարրերի ներթափանցման ուղիները կենդանի օրգանիզմում (այդ թվում նաև մարդու օրգանիզմ) տարբեր են:

Քիմիական տարրերը կենդանի օրգանիզմ ներթափանցում են հողի, օդի, ջրի, բույսերի և կենդանիների միջոցով: Հիմնական ներթափանցման ճանապարհը համարվում է սննդային օդակը, վերին շնչառական ուղիները, մաշկը, լսողական թաղանթը, որոնց միջոցով կարող է տեղի ունենալ կլանման գործընթաց: Տարրերը օրգանիզմ են մտնում մեծ մասամբ ստամոքսաղիքային համակարգով, որը կապված է արյունատար, լիմֆատիկ, վեգետատիվ նյարդային և էնդոկրինային համակարգերի հետ: Ծովային շրջանի բնակիչների շնչառական համակարգի և մաշկի միջոցով կարող է թափանցել որոշ ֆունկցիոնալ յոդ: Ստամոքսաղիքային համակարգում տեղի է ունենում ներթափանցած տարրերի փոխադրությունը այլ միացությունների հետ,

սրտն ամուսնում են սննդի, ջրի և օդի միջոցով, որի պատճառով էլ տարբեր տարրերի յուրացումը օրգանիզմում դառնում է տարբեր:

Կան մի քանի օրինաչափություններ, թե ինչպես են յուրացվում տարբեր օրգանիզմում կախված միացության ձևից, որն անցնում է ստամոքսաղիքային համակարգի միջոցով:

ա) պարզ տարրերի աղերը դժվար են մարսվում, մանավանդ, երբ սվյալ տարրի կատիոնները ձևավորում են դժվարալուծ ֆլորիդներ ստամոքսում եղած ֆլորի հետ կամ դժվարալուծ հիդրոֆուիդներ տաներկումատնյա աղիներում:

բ) անիոնները (օր. F^- , Cl^- , I^- , Se^{2-}) ներծծվում են բավականին հեշտ, և օրգանիզմում դրանց հավասարակշռությունը կարգավորվում է միզածորաններով՝ դրանց դուրս գալով:

գ) կատիոնները (Cr^{3+} , Zn^{2+} , Mn^{2+}) յուրացվում են մի փոքր ավելի դժվար, դրանց հավասարակշռությունը օրգանիզմում կարգավորվում է ստամոքսաղիքային համակարգի միջոցով՝ դրանց դուրս գալով:

դ) ավելի հեշտ յուրացվում են այն տարրերը, որոնք կոմպլեքսների ձևով կապված են օրգանական մոլեկուլների հետ:

ե) կոմպլեքսներից ավելի հեշտ յուրացվում է ացետատը, գլյուկոնատը, գլյուտամատը, լակտատը:

զ) աղիքային միկրոֆլորան, լակտոմանրէները և կաթնաթթվային մանրէները մեծ նշանակություն ունեն տարրերի ներծծման և օրգանիզմից դուրս գալու համար: Օրինակ՝

Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, P, Se և Cl տարրերի դեպքում:

Մակրոտարրերից թթվածինը և ջրածինը մտնում են ջրի բաղադրության մեջ, որը կազմում է հասուն մարդու օրգանիզմի 65%-ը: Չուրը տեղաբաշխվում է օրգանիզմում անհավասարաչափ, մեծ մասը (90 - 99%) -ը բաժին է ընկնում արյան պլազմային, ստամոքսաղիքային, թփին: Մեզում, երիկամներում, գլխուղեղի մոխրագույն մասային բաժին է ընկնում 80% -ը, մաշկին, մկաններին (այդ թվում նաև սրտամկանին), լյարդին, ողնուղեղին, գլխուղեղի սպիտակ նյութին բաժին է ընկնում 70- 80% -ը, ոսկրային համակարգին բաժին է ընկնում 40% -ը:

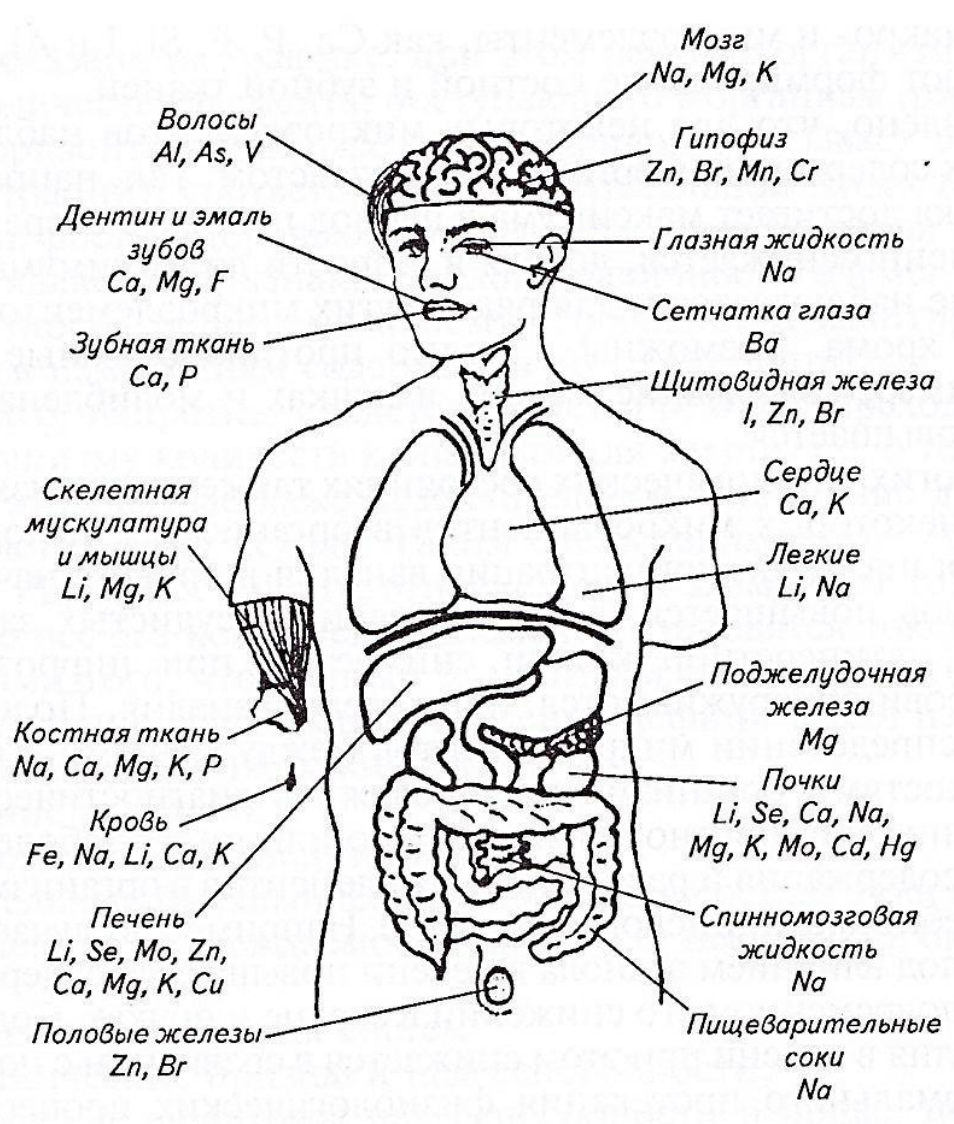
Ջրածինը և թթվածինը մակրոտարրեր **C, N, S, P** -ի հետ մտնում են սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների բաղադրության մեջ: Այդ տարրերի տոկոսային չափը սպիտակուցում հետևյալն է՝

C	---- 51-52 %	H	---- 6,5-7 %
O	---- 22-24 %	S	---- 0,3-2 %
N	---- 15-18 %	P	---- 0,5 %

Մակրոտարրերից թթվածինն ու ջրածինը մտնում են նաև ածխաջրերի և ճարպերի բաղադրության մեջ: Դրանք մտնում են գլխուղեղի (12%), լյարդի (5%), կաթի (2-3%) բաղադրության մեջ: F -ը մտնում է

ֆոսֆորի պարունակողների կազմության մեջ, առանի բաղադրության մեջ: Ca -ը ավելի շատ պարունակվում է ոսկորներում, առաններում: Na -ը և Cl -ը մտնում են արտաբջջային հեղուկի բաղադրության մեջ, իսկ K և Mg -ը՝ ներբջջային հեղուկի բաղադրության մեջ: Մսկրո- և միկրոտարրերից մի քանիսի տեղաբաշխումը օրգանիզմում ներկայացված է աղյուսակ 1 -ում:

Միկրոտարրերը մեծ մասամբ կուտակվում են լյարդում, ոսկրային և մկանային թաղանթներում, որոնք հանդիսանում են որպես պահեստարան դրանց կուտակման համար: Նկար 1-ում պատկերված է տարրերի տեղաբաշխումը մարդու օրգանիզմում: Այդ սվյալները հիմք են հանդիսացել ախտորոշման համար: Օրինակ, մարդու մազում արսենի քանակի որոշմամբ պարզում են, թե սվյալ անձը արդյո՞ք թունավորվել է արսենի միացություններից: Օրգանիզմում միկրոտարրերը կարող են գոյություն ունենալ ինչպես հիդրատացված իոնների, այնպես էլ դժվարալուծ միացությունների ձևով: Օրինակ՝ գլխուղեղում Si , Al , Cl , Ti գտնվում են սպիտակուցների հետ կոմպլեքսների ձևով, իսկ Mn -ը՝ իոնի ձևով:



1.4 ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

Ծանր մետաղներն ունեն սրտեակի դեր բնակչության հիվանդության ձևավորման հարցում: Դրանք պատկանում են միջավայրը աղտոտող կարևորագույն նյութերին և դրանց նկատմամբ հսկողությունը պարտադիր է: Չի կարելի ասել, որ ծանր մետաղների ազդեցությունը յուրաքանչյուր մարդու մոտ կբերի ֆաղցկեղի, բայց կարելի է ասել, որ դրանք կարող են դառնալ այդ հիվանդության սկզբնաղբյուր: Բույսերի մեջ կան ֆաղցկեղի բջիջներ, որոնք սպասում են խթանիչներին: Դա կարող է լինել սրբեսը, կարող է լինել և ուրիշ բնական նյութ, բայց ծանր մետաղները օժտված են ֆաղցկեղածին հատկություններով: Եթե ծանր մետաղների պարունակությունը գերազանցել է ՍԹԿ-ն, ակնհայտ է, որ կա պոտենցիալ վտանգ: Բժիշկները ֆաղցկեղային, սրտային և այլ ծանր հիվանդություններով հիվանդներին, երբ խորհուրդ են տալիս օգտագործել առավելապես բանջարեղեն կամ մրգեր, տեղյակ չլինելով դրանց էկոլոգիական վիճակին, հիվանդին դնում են ավելի ծանր վիճակի մեջ:

Ծանր մետաղների անգամ ֆիչ ֆանակները առավելապես ազդում են իմունիտետի և օրգանիզմի ընդհանուր վիճակի վրա, դրանք շատ հաճախ սակավարյունության պատճառ են դառնում: Ծանր մետաղներ առկա են այն բոլոր վայրերում, որտեղ զբաղվում են հանֆային արդյունաբերությամբ: Ծանոթանանք դրանցից մի ֆանիսի հատկությունների հետ:

Կադմիումը օրգանիզմ է ներթափանցում բերանի խոռոչով (սննդամթերք, ջուր), շնչառական ուղիներով (ծխախոտ): Երկարապակաս սնունդը կարող է կադմիումային ախտահարումների պատճառ հանդիսանալ, ֆանի որ աղիներից կադմիումի ներծծվելը արագանում է:

Կադմիումը ազդում է նեֆրոնի գործունեության, պրոգեստերոնի սինթեզի, շնչառական և նյարդային համակարգերի վրա, ֆաղցկեղածին է, փոխում է հոտառությունը, առաջացնում է օլիգոսպերմիա (սպերմիայի կոնցենտրացում) և ազոսպերմիա (սպերմայի բացակայություն): Մի շարք գիտնականներ պնդում են, որ կադմիումի ազդեցության հիմքում ընկած են երիկամների ախտահարումը՝ օստեոպորոզի և օստեոմալացիայի զարգացումով, ինչպես նաև գեներտիկ տեղաշարժերը:

Հստ տվյալների՝ սննդամթերքի որոշ տեսակներ (ցորենից ստացված ալյուրում, կակաո, կաթնամթերքից՝ պանիր, միս և մսամթերք) չնայած տեխնոլոգիական մշակման կանոնների պահպանմանը, պարունակում են կադմիումի այնպիսի քանակ, որը երկարատև օգտագործման ժամանակ օրգանիզմում կարող է առաջացնել որոշակի բացասական շեղումներ: Միաժամանակ կան տվյալներ, որ սննդամթերքի բոլոր տեսակների մեջ առկա է կադմիում:

Արևածաղիկը պարունակում է կադմիումի ամենաբարձր չափաքանակը, բայց երկարատև օգտագործելիս ախտաբանական երևույթներ չի առաջացնում: Հետազոտվել են կադմիումի հետ ոչ մասնագիտական շփում ունեցած, հանկարծամահ եղածների մի շարք օրգաններում (երիկամներում, թոփերում, լյարդում, բարակ աղիներում) կադմիումի կոնցենտրացիան: Հաստատվել է, որ բարակ աղու սկզբնական հատվածներում կադմիումի կոնցենտրացիան լինում է բարձր:

Կադմիումը բնական ջրամբարներ ընկնում է հողի , բազմամետաղական և պղնձի հանքերի հիմնայնացման, ջրում ապրող և կադմիում կուտակելու ունակ օրգանիզմների ֆայթայման դեպքում: Կադմիումի միացությունները մակերևութային ջրերից դուրս են բերվում կապարացիոնային գործարանների, հանքահարստացուցիչ և մի շարք ֆլուիդական (ծծմբաթթվի արտադրություն) գործարանների օգտագործած ջրով:

Բարձր կոնցենտրացիաները վտանգավոր են հատկապես այլ թունավոր նյութերի հետ համատեղվելու դեպքում: Կադմիումի ՄԹՁ $0,0001$ մգ/դմ³ է , իսկ ՄԹՎ(վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ — թունաբանական) $0,0005$ մգ/դմ³ : Օրինակ՝ Նեյոց գյուղում առեցված ազնվամարու մեջ կադմիումի պարունակությունը $131,9$ անգամ գերազանցում է ՄԹԿ-ն:

Ցինկը պատկանում է ակտիվ միկրոտարրերի շարքին, ազդում է օրգանիզմի բնականոն զարգացման վրա: Միաժամանակ դրա բազմաթիվ միացություններ թունավոր են, հատկապես սուլֆատը ($ZnSO_4$) և ֆլորիդը ($ZnCl_2$): Ցինկը բնական ջրամբարներում հայտնվում է հանքային ապարների բնական ֆայթայման հետևանքով, ինչպես նաև հանքահարստացուցիչ գործարանների և հանքային ներկանյութերի, վիսկոզային թելերի արտադրամասերի օգտագործած ջրերով: Ջրում այն գոյություն ունի իոնային կամ հանքային և օրգանական միացությունների տեսքով:

Երբեմն հանդիպում են չլուծված ձևերը. հիդրօքսիդը՝ $Zn(OH)_2$ և սուլֆիդը (ZnS): Ցինկը մարդու օրգանիզմում ամենատարածված տարրերից է: Դրա 85% -ը գտնվում է մկաններում և ոսկրերում, ընդ որում այն համարյա ամբողջությամբ ներբջջային է և $30-40\%$ -ը գտնվում է կորիզում , 50% -ը՝ ցիտոպլազմայում, օրգանելներում, մասնակցում է ավելի քան 300 ֆերմենտային ռեակցիաների: Սննդամթերքում ցինկի պակասը համաժխտաբանային առողջապահության պրոբլեմներից մեկն է:

Այն երեխաների շրջանում նպաստում է ընդհանուր հիվանդացության մակարդակի բարձրացմանը, արթնակներով գարգացմանը, ըմպանի ֆազիկեդի առաջացմանը, վարակիչ հիվանդությունների և

աուբերկալյոզի ընթացքի ծանրացմանը, գիրացմանը, թոքաբորբերի առաջացմանը: Ցինկն ազդում է աղիների գործունեության վրա՝ նվազեցնելով դիաուեան, կայունացնում է հոգեկան գործընթացները, լավացնում է լյարդի հակաբուժային ֆունկցիան և նյարդային համակարգի գործունեությունը, պահպանում է ԴՆԹ-ն ռետրովիրուսային ազդեցության, ունի հակաֆագոցիտային հատկություն:

Բավականին լուրջ աշխատանքներ են կատարվել ուսումնասիրելու համար ցինկի ազդեցությունը բերանի խոռոչի մանրէային ֆլորայի վրա: Անհրաժեշտ քանակով ցինկ պարունակող ատամի քուլաները նպաստում են բերանի խոռոչի մանրէային ֆլորայի ճեղքմանը: Հստ մի շարք հեղինակներ [6] ցինկի բարձր չափաբանակները թունավոր են և կարող են առաջացնել օրինակ, սակավարյունություն: Կան որոշ տվյալներ, որ ցինկի օքսիդի (ZnO) գոլորտներ շնչելու դեպքում զարգանում է ֆինիական թոքաբորբ:

Գետերի ջրում ցինկի կոնցենտրացիան սովորաբար տատանվում է $3 - 120$ մկգ/դմ³, ծովի ջրում՝ $1-10$ մկգ/դմ³: Zn^{2+} ՍԹՉ (վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ-օրգանոլեպտիկ) 1 մգ/դմ³, իսկ ՍԹՎ (վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ-թունաբանական)՝ $0,01$ մգ/դմ³: Ազնվամորու մեջ ցինկի քանակը $36,8$ անգամ գերազանցում է ՍԹԿ-ն:

Պղինձը նույնպես կարևորագույն միկրոտարբերից է: Հոդում պղինձի անբավարար քանակը բացասական ազդեցություն է թողնում սպիտակուցների, ճարպերի և վիտամինների սինթեզի վրա և նպաստում է բուսական օրգանիզմների անպտղությունը: Պղինձը մասնակցում է ֆոտոսինթեզի գործընթացին և ազդում է բույսերի կողմից ազոտի յուրացմանը: Միաժամանակ պետք է նշել, որ պղինձի բարձր կոնցենտրացիաները բացասական ազդեցություն են թողնում բուսական և կենդանական աշխարհի վրա:

Ներկայումս մեծ ուշադրություն է դարձվում շրջակա միջավայրում պղինձի կոնցենտրացիայի ուսումնասիրությանը: Օրգանիզմի համար սննդամթերքում պղինձի ինչպես անբավարար, այնպես էլ բարձր կոնցենտրացիաները ունեն կարևոր նշանակություն: Քիչ չէ նաև պղինձի դերը գենետիկ շեղումների դեպքում: Բնական ջրերում առավել հաճախ հանդիպում են պղինձի $Cu(II)$ միացությունները: Ջրում դժվար են լուծվում $Cu_2O, Cu_2S, CuCl$: Պղինձի պարունակությունը ջրում կարող է ջրատար խողովակների և այլ սարքավորումների կերամաշման հետևանք լինել:

Պղինձի մակարդակը բնական ֆազգրահում ջրերում տատանվում է $2 - 30$ մկգ/դմ³, ծովի ջրում՝ $0,5 - 3,5$ մկգ/դմ³:

Պղինձի բարձր կոնցենտրացիաները նպաստում են նյարդային համակարգի հիվանդությունների առաջացմանը, սրտային անբավարարության զարգացմանը, առաջացնում են լյարդային թունավորում, երեխաների լյարդի ցնոզ, նեֆրոթունավորում: Կան որոշ տվյալներ, որ աթերոսկլերոզի և զարկերակային հիպերտոնիայի զարգացման մեխանիզմում իր ուրույն դերն ունի պղինձը:

Սակայն պղինձի անբավարար քանակը կարող է առաջացնել տարբեր աստիճանի նյարդային խանգարումներ: Օրինակ՝ էպիլեպսիայի ժամանակ տեղի է ունենում պղինձի մակարդակի տատանումներ: Հստ

հետազոտության պրինձն ունի որոշակի ոչ ուղղակի ազդեցություն էպիլեպսիայի նստյալ գեներգի հարցում: Մեկ այլ հետազոտության տվյալների պրինձի մակարդակը լինում է բավականին բարձր աղիների բորբոքային հիվանդությունների ժամանակ (խոցային կոլիտ, Կրոնի հիվանդություն):

Ըստ կատարված ուսումնասիրությունների վախճանագեղծի որոշ հիվանդությունների՝ մասնավորապես ֆալցկեյի ժամանակ, դրա հյուսվածքում բարձր է պրինձի կոնցենտրացիան: Պրինձի ՄԹՉ-ն սանիտարական-կենցաղային ջրամբարներում $0,1$ մգ/դմ³ է, իսկ ձկնաբուծական տնտեսություններում՝ $0,001$ մգ/դմ³:

Բնական ճանապարհով կապարը մակերևութային ջրեր թափանցում է էնդոգեն (գալեկիտ) և էկզոգեն (անգլեգիտ, ցերուսիտ և այլն) հանքանյութերի լուծման հետևանքով: Շրջակա միջավայրում կապարի մակարդակը գալի չափով բարձրանում է կապված ածխի այրման, շարժիչում որպես հակահայրիչ ֆառաէթիլ-կապարի կիրառման, հանքահարստացուցիչ և որոշ մետաղագիական գործարանների, ֆիմիական արդյունաբերության, հանքավայրերի և օգտագործած ջրերի արտանետման հետ: Ջրում կապարի կոնցենտրացիան իջնում է, երբ այն կլանվում է որոշ նյութերով և առաջանում են նստվածքներ: Բնական ջրերում կապարը գտնվում է լուծված և կախյալ (կլանված) վիճակում: Լուծված վիճակում հանդիպում է հանքային և օրգանականանյութային համալիրների, ինչպես նաև հասարակ խոնների ձևով: Չլուծվող են սուլֆիդները, սուլֆատները և կարբոնատները: Գետերի ջրերում կապարի կոնցենտրացիան տատանվում է միկրոգրամի տասնյակ բաժիններից մինչև 1 միկրոգր/դմ³:

Կապարն արդյունաբերական թույն է, կարող է սուր և քրոնիկական թունավորման պատճառ դառնալ: Կան տվյալներ, որ կապարի մակարդակը բարձր է լինում հրագենային վիրավորումների ժամանակ, երբ վիրահատությունից հետո գնդակը չի հանվում, ինչպես նաև կապար պարունակող ներկերից օգտվողների և դրանցով պատված սպասեղեկից օգտվողների շրջանում: Պեոֆ է հատուկ ուշադրություն դարձնել ֆալգանների սահմաններում գտնվող հողամասերից ստացված սննդամթերքում կապարի կոնցենտրացիայի վրա:

Օրգանիզմից կապարը դուրս է գալիս շատ դանդաղ, կուտակվում է ոսկրերում, լյարդում և երիկամներում: Pb -ի բարձր կոնցենտրացիաները ազդում են նյարդահոգեկան գործընթացների վրա՝ իջեցնելով մտավոր կարողությունների մակարդակը: Վերջինս հատկապես դիտվում է կապարային բեռզին մետաղե շնչողների շրջանում: Համաշխարհային մասշտաբով կապարի բարձր մակարդակ ունեցող **14** տարածքներում կատարված համահարակաբանական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ բավականին մեծ է սրտանոթային հիվանդություններ և ինտելեկտի իջեցում ունեցող անձանց թիվը:

Ըստ կատարված ուսումնասիրությունների կապարի բարձր կոնցենտրացիաները ճնշում են վախճանագեղծի գործունեությունը և ֆալցկեյաձին են: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ կապարի հետ մասնագիտական օփում ունեցողների շրջանում բավականին մեծ է քրոնիկական ախտահարումների առաջացման վտանգը: Մի շարք հեղինակների կարծիքով բավականին մեծ է թուֆերի ֆալցկեյով հիվանդների

թիվը: Հետաքրքրական է այն հեղինակների կարծիքը, ըստ որոնց, եթե հիվանդի մոտ ախտաբուժված է անհայտ պատճառագիտությունը սակավարյունությունը, ցավեր որովայնում, էնցեֆալոպաթիայի ախտանշաններ, անհրաժեշտ է ժխտել կապարային բռնիկական թունավորումը: Կապարի ՍԹՉ (վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ-օրգանոլեպտիկ) $0,03$ մգ/դմ³, իսկ ՍԹՎ (վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ-թունաբանական)՝ $0,1$ մգ/դմ³: Ընդ որում ներկայումս մի շարք գիտնականներ գտնում են, որ այս ցուցանիշները բարձր են: Ալավերդու շրջանում, սննդամթերքի մեջ կա կապարի պարունակություն մկնդեղի հետ: Մկնդեղը այս դեպքում ուժեղացնում է կապարի ֆազկեղածին հատկությունը:

Սնդիկի միացություններն մակերեսային ջրեր ընկնում են սնդիկի հանձնարարներից (կինովար՝ HgS , պարունակում է $86,2\% HgS$, գույնը՝ վառ և շականակազույն կարմիր, փայլը ալմաստի, կարծրությունը՝ $2-2,5$ գր., խտությունը՝ 8000 կգ/մ³) մետաղի մաքուր, լիվինգստոնիտ հիմնայնացման), ինչպես նաև սնդիկ կուտակած ջրային օրգանիզմների ֆայֆայման հետևանքով: Բավականին մեծ ֆանակով սնդիկ կա ներկերի, պեստիցիդների, դեղամիջոցների և որոշ պայթուցիկ նյութեր արտադրող ձեռնարկությունների կողմից օգտագործված ջրերում: Ածուխով աշխատող ջերմակայանները մթնոլորտ են արտանետում մեծ ֆանակով սնդիկ, որը հետագայում չոր և թաց տեղումների ձևով ընկնում է ջրի մեջ:

Սնդիկի կոնցենտրացիան բարձր է ատամնաբուժական ոլորտում աշխատողների ձեռքերի ու ձեռնոցների վրա և հիվանդների մոտ, եթե նրանց ատամների բուժման համար օգտագործվել է անալգամ (սնդիկի միացություն որևէ մետաղի հետ): Կան որոշ տվյալներ, որ սնդիկը կուտակվում է նաև մի շարք սնկերում: Սնդիկի լուծված միացությունների կոնցենտրացիան նվազում է, եթե այն կլանվում է ծովային և գետային ջրային օրգանիզմների կողմից, ինչպես նաև հատակի ապարներում նստելու հետևանքով:

Մակերևութային ջրերում սնդիկը գտնվում է լուծված և կախյալ վիճակում: Դրանց հարաբերակցությունը պայմանավորված է ջրի ֆիզիկական կազմից և pH -ից: Կախյալ սնդիկը սնդիկի կլանված միացություն է: Լուծված ձևերը սնդիկի չդիսոցված մուլեկուլներ են, օրգանական և հանձնային միացություններ: Ջրային օբյեկտների սնդիկը կարող է լինել որպես մերիլսնդիկային միացություն: Սնդիկի կոնցենտրացիան չկեղտոտված և թույլ կեղտոտված գետերում կազմում է միկրոգրամի մի ֆանի տասներորդ մասը 1 դմ³ -ում, ծովային ջրում $0,03$ մկգ/դմ³, աստրգետնյա ջրերում՝ $1-3$ մկգ/դմ³:

Սնդիկի միացությունները խիստ թունավոր են, ախտահարում են մարդու նյարդային համակարգը, երիկամները, առաջացնում են փոփոխություններ լարձաթաղանթում, աղեստամոքսային համակարգի ֆունկցիային խանգարումներ, շեղումներ արյան մեջ, կուտակվում են մաշկում, վատացնում գունային տեսողությունը: Մանրէային ֆլորան առաջացնում է մերիլսնդիկային միացություններ, որոնք շատ անգամ ավելի թունավոր են սնդիկի հանձնային աղերից: Մերիլսնդիկային միացությունները կուտակվում են ձկների օրգանիզմում և կարող են հայտնվել մարդու օրգանիզմում: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սնդիկ կուտակած ձուկ օգտագործողների շրջանում բավականին մեծ է սրտի պսակաձև անոթների ախտահարման

վտանգը և ինտելեկտի իջեցում ունեցող անձանց թիվը: Կան որոշ տվյալներ, որ մրգերը օրգանիզմում նվազեցնում են սնդիկի թունավոր ազդեցությունը: Սնդիկի ՄԹՎ 0,0005 մգ/դմ³, իսկ ՄԹՉ՝ 0,0001 մգ/դմ³:

Բնական ջրերում նիկելի առկայությունը պայմանավորված է այն հանքի կազմով, որի միջով անցնում է այդ ջուրը, այն հայտնաբերվում է սուլֆիդային պղնձանիկելային և երկաթնիկելային հանքավայրերում: Ջրում Ni հայտնվում է հողից բուսական ու կենդանական օրգանիզմների ֆայթայման ժամանակ: Ni²⁺ -ի բարձր կոնցենտրացիա հայտնաբերվել է նաև կապտականջ ջրիմուռներում: Նիկելի հսկայական արտանետումներ լինում են բնական վառելիքի այրման ժամանակ:

Կան մի շարք տվյալներ, որ ստամատոլոգիական (ստամատոլոգ-բերան) հիվանդների վրա վնասակար ազդեցություն են թողնում նիկել պարունակող ստամոքսաբուժական սարքերը: Դրանք կարող են առաջացնել աֆթոզ ստամոտիտներ: Նշվում է, որ օդում նիկելի և երկաթի կոնցենտրացիաները բարձրանում են ինֆրաթիտների թռիչքներից օրվա երկրորդ կեսին՝ բացասական ազդեցություն թողնելով սիրտ-թոքային համակարգի գործունեության վրա [7]: Իտալացի հեղինակները պնդում են, որ ավտոմեքենաների բեկորներին ավելացրած նիկելը այրման գազերով արտանետվում է մթնոլորտ և շնչառական համակարգով թափանցում օրգանիզմ: Մակարոնի արտադրության ուսումնասիրությունը հիմք է տվել եզրակացնելու, մակարոնում նիկելի մակարդակի բարձրացման հնարավոր վտանգի մասին: Դրա կոնցենտրացիան կարող է նվազել այնպիսի միացությունների նստման հետևանքով, ինչպիսիք են ցիանիդները, սուլֆիդները, կարբոնատները կամ հիդրօքսիդները (pH-ի բարձրացման դեպքում) ի հաշիվ ջրային օրգանիզմներով նիկելի կլանման գործընթացի: Մակերևութային ջրերում նիկելի միացությունները գտնվում են լուծված, կախյալ և կոսմոլ լիանկներում, որոնց միջև ֆանակական հարաբերությունը կախված է ջրի կազմից, ջերմաստիճանից և pH-ից: Բնական ջրերում առավել տարածված են նիկելի այն միացությունները, որոնց օքսիդացման աստիճանը +2 է: Ni³⁺ միացությունները սովորաբար առաջանում են հիմնային միջավայրում: Դրա բարձր մակարդակը հատուկ ազդեցություն ունի սիրտանոթային համակարգի վրա: Նիկելը ֆաղցկեղածին նյութ է, ախտահարում է թոֆերը՝ առաջացնելով ֆաղցկեղ և թոֆերի ֆիբրոզ: Ապացուցվել է, որ նիկելը օրգանիզմ թափանցելուց հետո երկար տարիներ դուրս չի գալիս: Նիկելն ախտահարում է ծխողների թոֆերը՝ թափանցելով ծխախոտի ծխով: Ըստ մի շարք տվյալների նիկելն առաջացնում է հպումային մաշկաբորբ, հատկապես նիկելի արտադրությունում աշխատողների շրջանում: Կան տվյալներ, որ նիկելը ակտիվացնում է T-լիմֆոցիտներին (կազմում է լեյկոցիտների 20 - 40%-ը): Համարվում է, որ նիկելի ազատ իոնները (Ni²⁺) մոտ 2 անգամ ավելի թունավոր են, քան համալիր միացությունները: Չադոտոված և թույլ ադոտոված գետերի ջրերում Ni²⁺-ի կոնցենտրացիան տատանվում է 0,8 - 10 մկգ/դմ³, կեղտոտված ջրերում այն հասնում է տասնյակ մկգ/դմ³: Ծովի ջրում նիկելի միջին կոնցենտրացիան տատանվում է 2 մկգ/դմ³: Նիկելի հանքավայրերով անցնող ջրում դրա կոնցենտրացիան կարող է հասնել միջև 20 մկգ/դմ³:

Ջրային օբյեկտներում նիկելի ՍԹՎ (վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ – ընդհանուր սանիտարական) 0, 01 մգ/լի³ է, իսկ ՍԹՉ_p (վնասակարության լիմիտավորված ցուցանիշ – թունաբանական)՝ 0,1 մգ/լի³ :

1.5 Հողային պաշարների աղտոտումը

Հողի նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում: Հողը կյանքի միջավայր է շատ օրգանիզմների համար: Հողի կարևորագույն հատկությունը դրա բերրիությունն է, այսինքն ընդունակությունը ապահովելու բույսերի բերքատվությունը: Բացառապես մեծ է հողի որպես սանիտարական պաշտպանիչ շերտի, նշանակությունը: Այն հանդես է գալիս որպես հզոր մանրէային գոտի՝ ջրային լուծույթների մաքրման համար և օժտված է ֆիմիական միացությունները կապելու մեծ ընդունակությամբ:

Հողում ապրող կենդանի օրգանիզմների և այլ գործոնների ազդեցությամբ տեղի է ունենում նյութերի օքսիդացումը:

Բերքի հետ միասին մարդը հողից ստանում է մեծ ֆունկցիոնալ օրգանական և հանքային նյութեր՝ դրանով իսկ ազատացնելով հողը: Խնամքով մշակելով և պարարտացնելով հողը՝ մարդը բարձրացնում է հողի բերրիությունը:

Մարդու կողմից հողերի ոչ ճիշտ շահագործումը դառնում է հողերի ֆայթայման և ոչնչացման պատճառ: Հողերը ենթարկվում են ֆայթայմաժան , աղակալման, հախճաժան, տեղի է ունենում դրանց հյուծում:

Հողերի աղտոտումը արտադրական թափոններով: Օդի և ջրի նման հողը ևս ենթակա է աղտոտման: Դրա աղտոտման աղբյուրներից մեկը մթնոլորտն է: Մթնոլորտի աղտոտիչները նստում են հողի մակերևույթին:

Հողի աղտոտման աղբյուրներն են նաև մետաղածուլական գործարանների, նավթաարդյունաբերական և արդյունաբերական այլ ձեռնարկությունների թափոնները: Նման աղտոտումները տարածվում են հսկայական տարածությունների վրա և նկատվում են անգամ երկրագնդի ամենահեռավոր վայրերում:

Արտադրությունում նոր տեխնոլոգիաների ներդրումը պետք է բացառի ինչպես հողերի, այնպես էլ մթնոլորտի և ջրի աղտոտումը: Ակնհայտ է, որ արդյունաբերական ձեռնարկությունների թափոնների դեմ պայքարը նաև պայքար է հողի բերրիության պահպանման համար:

Հողի աղտոտումը պեստիցիդներով: Պեստիցիդները ֆիմիական միացությունների խումբ են, որոնք կիրառվում են մարդու համար անցանկալի օրգանիզմների թվաքանակը կրճատելու նպատակով: Այս

փնիակտներից ոչ մեկն օժտված չէ բացարձակ ընտրողականությամբ այն օրգանիզմի նկատմամբ, որի դեմ կիրառվում է: Այդ բոլոր միացություններն օտար են բոլոր օրգանիզմների և, ընդհանրապես, կենսոլորտի համար:

Ժամանակակից գյուղատնտեսությունը չի կարող չկիրառել պեստիցիդներ, քանի որ դրանց բացակայության դեպքում բերքի մեծ կորուստներ ունենալու վտանգ է առաջանում: Հետևաբար, պեստիցիդներն անհրաժեշտ է կիրառել մեծ զգուշությամբ և պետք է կարողանալ կանխագուշակել կենդանի օրգանիզմների, էկոլոգիական համակարգերի և մարդու վրա դրանց ունեցած բացասական ազդեցության հնարավոր էկոլոգիական հետևանքները:

Վնասատուների դեմ պայքարում էկոլոգիապես առավել նմատակառամար է պայքարի բնական և կենսաբանական միջոցների կիրառումը:

2. Փորձնական մաս

2.1 Օգտագործված նյութեր

Կենսամետաղները որոշվել են Հրագրանի, Ծաղկածորի, Հանֆալանի և Երևանի որոշ տարածքներից վերցված եղինջի նմուշներում: Նմուշները վերցվել են տարբեր հեռավորությունների վրա հետևյալ տարածքներից՝ Հրագրան ֆաղափից, ֆաղափի ցեմենտի գործարանին հարող տարածքներից, Հանֆալան և Արտավազ գյուղերից, Երևանի Փանաֆեռ-Չեյրուն և Հրագրանի կիրճի տարածքներից:

2.2 Հետազոտման եղանակը

Նմուշներում մետաղների պարունակությունը որոշվել է ատոմային աբսորբցիոն սպեկտրալուսաչափության եղանակով <<PG-990>> մակնիշի սարքի միջոցով:

Անալիզի ատոմային սպեկտրային եղանակը մետաղների և որոշ ոչ մետաղների (Si, As, B, Se, Te) որակական և քանակական որոշման շատ զգայուն և ընտրողական եղանակ է: Ներկայումս այն լայնորեն կիրառվում է փնիական, բժշկական, երկրաբանական, փորձագիտական և այլ նպատակներով:

Անալիզի ատոմային սպեկտրային եղանակը հիմնված է փնիական տարրի գազանման ազատ ատոմների կողմից որոշակի ալիքի երկարության էլեկտրամագնիսական ճառագայթի ռեզոնանսային կլանման կամ արձակման վրա: Գրգռված ատոմների արձակած ալիքների չափման վրա հիմնված եղանակները կրում են ատոմային էմիսիոն սպեկտրաչափություն ընդհանուր անվանումը: Ատոմների զրգույն և դրանց առաջնական սպեկտրների ստացման համար կիրառում են բարձր ջերմաստիճանային բոց, կայծային պարպումներ,

հաստատուն հասանքի էլեկտրական աղեղ, ինչպես նաև գերբարձր հաճախության պլազմա: Այն եղանակները, որոնցում նյութի գրգռման և առաժման սպեկտրների համար հետազոտվող նմուշի լուծույթը ներարկվում է բոցի մեջ, սովորաբար անվանում են էմիսիոն սպեկտրային: Ատոմային էմիսիոն եղանակներով տարրի ֆունկցիոնալ նրբույնը կատարվում է ըստ սպեկտրում հետազոտվող տարրի համապատասխան երկարության ալիքի ինտենսիվության չափման և ստանդարտի հետ համեմատությամբ: Առավել հաճախ գրաֆիկական եղանակով՝ ըստ որոշվող տարրի կոնցենտրացիայից սպեկտրային գծի ինտենսիվության կախվածության աստիճանավորման կորի: Անալիզի եղանակը, որը հիմնված է գազանման ատոմների կողմից ուլտրամանուշակագույն կամ տեսանելի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման կլանման վրա, կոչվում է ատոմային արտաբնական սպեկտրոսկոպիա: Այս եղանակում որոշվող նյութը ներարկվում են բարձրաճերմաստիճանային բոցի մեջ, որտեղ այն տրոհվում է գազանման ատոմների: Տարբերի մեծամասնության համար $1500-3000^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանային տիրույթում գրգռված ատոմների ֆունկցիոնալ է, և դրանք մեծմասամբ գտնվում են չգրգռված վիճակում: Այնուհետև բոցի միջով անցնող ուլտրամանուշակագույն կամ տեսանելի ճառագայթը ընտրողաբար կլանվում է գազանման ատոմների կողմից, ընդ որում, որոշվող տարրի ատոմների կողմից կլանված լույսի ինտենսիվությունը ուղիղ համեմատական է նմուշում այդ տարրի ֆունկցիոնալը:

Համեմատած ատոմային էմիսիոն եղանակի՝ հետ ատոմային արտաբնական եղանակն ունի մի շարք առավելություններ՝

1. Այս եղանակում կողմնակի մետաղների ազդեցությունն ավելի քիչ է զգացվում, քան ատոմային էմիսիոն եղանակում:
2. Ատոմային արտաբնական եղանակում անալիզի արդյունքները գործնականում կախված չեն դրա իրականացման պայմաններից:
3. Ատոմային արտաբնական եղանակի դեպքում որոշ մետաղների որոշման վերաբրտադրելիությունը և զգայունությունը ավելի բարձր է, քան ատոմային էմիսիոն եղանակում:

Ատոմային արտաբնական եղանակի հիմնական թերությունն այն է, որ յուրաքանչյուր որոշվող տարրի համար անհրաժեշտ է ճառագայթման առանձին թանկարժեք աղբյուր:

2.3. ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԵՎ ԴԻԱՆՑ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄԸ

Եղինջի նմուշապատրաստումը կատարվել է հետևյալ ձևով՝ Կոտայի մարզի Հրագրան, Ծաղկաձոր, Հանգստան և մայրաքաղաքի Փանաֆեռ-Ջեյրուն ու Հրագրանի կիրճ տարածաշրջանների համապատասխան տեղամասերից առնանք վերցվել են եղինջի նմուշներ, որոնք չարացվել են սովորում և

այրվել: Եղինջի այրումից հետո ստացված գանգվածը (մոխիրը) անցկացնում ենք մազով, որի բջիջների մեծությունը 0,5 մմ է: Ստացված փորձանմուշը լավ խառնում ենք և տարբեր մասերից վեցնելով կռում 1 գրամ, լցնում 250 - 300 մլ ծավալով կոնաձև փորձանոթի մեջ, վրան ավելացնում 30-40 մլ արքայաջուր (մեկ ծավալ ազոտական և երեք ծավալ ֆլորաջրածնական թթու), փորձանոթի բերանը փակում ժամացույցի ապակիով և էլեկտրական սալիկի վրա եռացնում 2- 3 ժամ (մինչև որ փորձանոթի մեջ մնա 10-15 մլ թթվային խառնուրդ): Այնուհետև ժամացույցի ապակին և փորձանոթի պատերը ողողում ենք տաք թորած ջրով, ավելացնում 10 մլ ֆլորաջրածնական թթու, նորից տաքացնում էլեկտրական սալիկի վրա 5 -10 րոպե և տաք թորած ջրով տեղափոխում 100 մլ-անոց չափիչ փորձանոթի մեջ, սառեցնում մինչև սենյակային ջերմաստիճան, բերում ճիշտի և լավ թափահարելուց (խառնելուց) հետո ֆամում միջին խտության ֆամիչ թղթով: Քամելուց հետո ստացված թթվային լուծույթի ամբողջ ծավալը (կարելի է նաև ոչ ամբողջը) ենթարկում ենք անալիզի ատոմա-աբսորբման սպեկտրալուսաչափով:

Մետաղների ֆանակի որոշման համար ընտրում ենք հետևյալ պարամետրերը՝

- Ալիֆի երկարությունը - 313 նմ
- Լուծույթների կոնցենտրացիաները - 1, 2, 4, 8 մգ/լ

Ատոմա-աբսորբման անալիզի հետևանքով ստացված տվյալը տեղադրելով հետևյալ բանաձևի մեջ՝ ստանում ենք մետաղի տոկոսային պարունակությունը մեզ հետաքրքրող նմուշում.

$[U_{\text{ետաղ}}] \% = (hv / n) 100$, որտեղ h -ը - ատոմա-աբսորբման անալիզի հետևանքով ստացված տվյալն է մգ/լ չափողականությամբ,

V - ն չափիչ փորձանոթի ծավալը մլ-ով,

n - ը փորձանոթի կռվածքը գրամով:

Ստացված նմուշներում հաշվել ենք մեզ հետաքրքրող մետաղների պարունակությունը: Ստացված տվյալները բերված են աղյուսակ 5-ում, որից հետևում է, որ մոլիբդենի պարունակությունը ամենուրեք գրեթե չի գերազանցում նորմային: Նույնը կարելի է ասել պղնձի մասին, բացառությամբ Մադկաձորի: Հետաքրքիր է, որ բնության այդ գոյտրիկ անկյունում մեծ՝ նաև մյուս մետաղների պարունակությունը, հատկապես կապարի: Աղյուսակի տվյալների համեմատումը թույլ է տալիս ենթադրել, որ դա մարդածին գործունի ազդեցություն չէ և հավանաբար կապված է տեղանքի ընդերքի բաղադրության հետ: Կապարի պարունակությունը մեծ է նորմայից նաև մյուս տարածքներից նմուշառված եղինջի մեջ, որը, հավանաբար,

մարդածին ազդեցության հետևանք է: Աղյուսակ 5-ի տվյալներից հետևում է նաև, որ համեմատաբար մաքուր է Հանֆավանի տարածքը:

Աղյուսակ 5.

Հրագրան, Ծաղկածոր, Հանֆավան, Քանաֆեռ-Զեյթուն և Հրագրանի կիրճ տարածաշրջաններում առողջ եղինջում պարունակվող նշված մետաղների սովորական պարունակությունը՝ ըստ մոխրի գտնվածի

<u>Նմուշի տեղանքի անվանումը</u>	Մետաղի պարունակությունը %-ով					
	Mo	Cu	Fe	Mg	Zn	Pb
Ծաղկածոր	0,001	0,019	0,430	1,490	0,026	0,017

Ք. Հրագրան	0,001	0,004	0,310	2,20	0,016	0,005
Հրագրանի ցենենտի գործ.տարածք	0,001	0,005	0,340	2,510	0,012	0,006
Հանքավան	0,001	0,004	0,180	1,370	0,014	0,003
Հրագրանի կիրք	0,002	0,006	0,200	3,430	0,014	0,006
Քանախեղ-Ջեյրո ւն	0,001	0,006	0,280	3,330	0,015	0,007
Նորմա	0,001	0,005	-	-	0,008	<0,001

Համեմատության համար աղյուսակներ 6 – 8 ուն բերված են մեր հանրապետության մի շարք տարածաբազաններում առող եղինջի մեջ ուսումնասիրվող մետաղների պարունակությունը: Այս տվյալները վերցվել են ախորհանական և առաջնային ֆինիշի անթիոնում կատարված ախորհանքներից:

Աղյուսակ 6 .

Վանաձորի և Դիլիջանի տարածաբազանի հողերում առող եղինջում մի շարք մետաղների սոկոսային պարունակությունը՝ ըստ մոխրի զանգվածի

<u>Նմուշի առողանքի անվանումը</u>	Մետաղի պարունակությունը, %					
	Mo	Cu	Fe	Mg	Zn	Pb
Թեժ լեռ	0,001	0,005	0,14	1,75	0,027	0,003
Գոռավանք	<0,001	0,003	0,16	3,48	0,017	<0,001
Դիլիջան	<0,001	0,004	0,13	3,00	0,053	0,001
Վանաձոր	0,001	0,004	0,36	2,25	0,019	0,001

Աղյուսակ 7 .

Քաջարանի տարածաբանի եղինջում պարունակվող մի շարք մետաղների ֆանակությունը՝ ըստ մոխրի գանգվածի

<u>Նմուռի</u> <u>տեղանքի</u> <u>անվանումը</u>	Մետաղի պարունակությունը, %					
	Mo	Cu	Fe	Mg	Zn	Pb
Գ.Քաջարան	0,072	0,032	0,80	2,37	0,015	0,005
Ք.Քաջարան	0,190	0,070	1,15	1,60	0,035	<0,030
Լեռնաձոր	0,020	0,024	1,22	1,64	0,025	0,001
Լեռնաձոր-Կա պանի հատված	0,010	0,019	1,15	1,88	0,025	0,003

Աղյուսակ 8.

Ալավերդու, Հաղպատի և Ախթալայի տարածաբաններում առող եղինջում հաված մետաղների տոկոսային պարունակությունը ֆանակությունը՝ ըստ մոխրի գանգվածի

<u>Նմուռի</u> <u>տեղանքի</u> <u>անվանումը</u>	Մետաղի պարունակությունը, %					
	Mo	Cu	Fe	Mg	Zn	Pb
Ալավերդի	0,001	0,044	1,150	1,420	0,048	0,040
Հաղպատ	0,002	0,020	0,240	1,610	0,024	0,036
Ախթալայի վանք	0,003	0,110	1,100	2,980	0,038	0,018
Ախթալա գյուղ	0,001	0,037	0,370	1,820	0,400	0,025

Աղյուսակ 5–8 ում բերված տվյալներից հետևում է՝

1.Անկախ տարածաբանից մագնեզիումի պարունակությունը եղինջում էական է և կարող է ունենալ արտադրական նշանակություն:

2. Մագնեզիումի պակաս ունեցող մարդկանց խորհուրդ է տրվում ավելի շատ օգտագործել եղինջ, քանի որ անկախ աշխարհագրական դիրքից մեծ է մագնեզիումի պարունակությունը դրանում:

3. Որոշված մետաղներով աղտոտվածության աստիճանը զգալիորեն բարձր է Փաջարանի տարածաշրջանում, որն հանդիսանում է հանքարդյունաբերության կենտրոն:

4. Եղինջում մեծ է հաև երկաթի պարունակությունը և երկաթի պակաս ունեցող մարդկանց (երկաթային անեմիա) խորհուրդ է տրվում ուժադրություն դարձնել եղինջի օգտագործմանը:

5. Կապարով աղտոտվածության աստիճանը փոքր է Վանաձորի, Դիլիջանի, Գոռավանքի և Լեռնաձորի տարածաշրջանների հողերում, իսկ մյուս հետազոտված տեղանքներում դրա պարունակությունը գերազանցում է նորմային :

6. Հետազոտված բոլոր տարածքներում նորման գերազանցում է հաև ցինկի պարունակությունը: Դրա պարունակությունը մեծ է հատկապես Ախթալայի հանքավայրի հարևանությամբ:

7. Հեռաբերիչ է, որ Ալավերդի-Ախթալա տարածաշրջաններում պղնձի պարունակությունը գերազանցում է նորմային, իսկ մյուս հանքարդյունաբերական կենտրոնում՝ Փաջարանի տարածաշրջանի եղինջում դրա պարունակությունը էապես գերազանցում է նորմային:

Այսպիսով, ներկայացված աշխատանքում ֆիննարկված են մեր հանրապետության մի շարք տարածաշրջաններում առող եղինջի մեջ մի շարք մետաղների (Mo, Cu, Fe, Mg, Zn, Pb) պարունակությունը և ստացված տվյալները կարող են ունենալ գիտագործնական և էկոլոգիական նշանակություն:

Եզրակացություն

1. ՀՀ հողատարածքներում առողջ եղիւնջում մեծ է մագնեզիումի և երկաթի պարունակությունը, որը մի կողմից կարևոր է կենդանի օրգանիզմների համար , իսկ մյուս կողմից, այն ունի արդյունաբերական նշանակություն:

2. Ստացված տվյալները տալիս են որոշակի պատկերացում մեր հանրապետության հողային տարածքներում նշված մետաղների պարունակության մասին, որն ունի գիտագործնական և էկոլոգիական նշանակություն:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. К.Б.Яцимирский. Введение в бионеорганическую химию. Киев.Наукова Думка.1976.С.180.
2. М.Хьюз . Неорганическая химия биологических процессов. М. Мир. 1983.С.250
3. R.J.P. Williams. Bio-inorganic chemistry. Its conceptual evolution.Coord Chem.Rev. 1990, v. 100, p. 573.
4. Добрынина Н.А. Биологическая роль некоторых химических элементов. Химия в школе.1991.№2.С.6.
5. Nelson P.G. Important elements. J.Chem. Educ.1991.v.68, №9. P. 732.
6. Ю.М.Киселев, Н.А.Добрынина. Химия координационных соединений. М.2007 С.245.
7. Чистяков Ю. В. Основы бионеорганической химии. Москва. Химия, Колосс, 2007 С.405.
8. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия . М.Высшая школа 2009. 620 С.