

ՀՏԴ 615. 322(479.25)

**Անօրգանական նյութերի որակական և քանակական
որոշումը ավելուկ գանգուր (*Rumex crispus*) բույսի
տարբեր օրգաններից ստացված հանուկներում**

**Լ.Ա.Սահակյան*, Ա.Ս.Սահակյան*, Հ.Գ.Հակոբյան*,
Ռ.Բ.Բայաթյան****

** Մ.Հերացու անվան ԵՊԲՀ, դեղագիտական
ֆակուլտետի քիմիայի ամբիոն,
0025, Երևան, Կոռյունի փ., 2*

*** ՀԳԵ նավթամթերքների և քսայուղերի
լաբորատորիայի առաջատար մասնագետ*

Բանալի բառեր. ավելուկ գանգուր, արմատ, տերև, հանուկ, քրոմատագրում, ծանր մետաղներ, որակական և քանակական բաղադրություն

Ներկայումս կիրառվող մեծաթիվ նյութերի, դեղապատրաստուկների, սուբստանցիաների անընդմեջ թարմացվող տեսականու 1/3-ը պատրաստվում է դեղաբույսերից: Առաջավոր տեխնոլոգիաների ներդրման պայմաններում մեծանում է այն դեղամիջոցների թիվը, որոնք մաքուր վիճակում անջատվում են մարդկության կողմից ավելի վաղ կիրառում գտած դեղաբույսերից, ինչով էլ պայմանավորված է ընտրված թեմայի արդիականությունը:

Դեղաբույսերի դրական ներգործությունն օրգանիզմի վրա և քիմիական դեղամիջոցների համեմատ ունեցած առավելությունն ակնհայտ են: Բացի այն հանգամանքից, որ դեղաբույսերը քիչ թունավոր են, և հնարավոր է դրանց երկարատև օգտագործում, դեղաբույսերի առավելությունը նաև այն է, որ օրգանիզմի կողմից ավելի հեշտ են յուրացվում և հեշտ էլ ենթարկվում են կենսաքիմիական քայքայման: Դա պայմանավորված է նաև նրանով, որ բուսական բջիջների նյութերն իրենց կառուցվածքով ու բնույթով շատ ընդհանրություններ ունեն կենդանական բջիջներում առկա նյութերի հետ: Առավելություն է նաև այն հանգամանքը, որ դեղաբույսերի մեջ եղած բազմատեսակ հիմնական և ոչ հիմնական կենսաբանական ակտիվ նյութերն ապահովում են համալիր բուժման հաջողությունը:



Փորացավի ու միզակապության ժամանակ փորին խաշած ավելուկ են դնում կամ էլ ձեթով տապակում են և ուտում: Լուծի դեպքում խաշած ավելուկ են ուտում, իսկ ցրտից այտուցված վերքին դնում են կաթով խաշած ավելուկ: Ավելուկի ջուրը խմում են թոքախտի, փորացավի, միզակապության, իսկ սերմի թուրմը՝ թոքաբորբի ու հազի ժամանակ: Արմատը գործածում են նաև ստամոքսի, մաշկի ու թոքերի հիվանդությունների ժամանակ: Ղ.Ալիշանը նշում է, որ ջրային ավելուկը մասնավորապես օգնում է փորկապությանը, իսկ ծեծած հունդը գինու հետ ազդում է հոգեվիճակի վրա. «զսիրտն ուրախ առնէ»: Ծեծած հում սերմը խառնում են գինու հետ և խմում ստամոքսի ու որովայնի ցավերի ժամանակ:

Հայկական բժշկության մեջ ավելուկն օգտագործել են մելամաղձության, տախիկարդիայի, վարակիչ հիվանդությունների, աղեստամոքսային խանգարումների, ստամոքսի գերթթվայնության, նյութափոխանակության խանգարման, մակերիկամների հիվանդությունների, պարանոցի ուռուցքների, ականջաբլթակի խոցի բուժման համար և այլն:

Վերջին տարիներին մեծ ուշադրություն են դարձնում դեղաբույսերի ու նրանցից ստացված թուրմերի քիմիական բաղադրության ուսումնասիրությանը, ինչպես նաև նրանց կիրառությանը բժշկության մեջ [3,10]:

Որպես մոլախոտ ավելուկ գանգուրն աճում է ստորին և միջին լեռնային գոտիների խոնավ վայրերում, գետափերին, ճանապարհների եզրերին, մարգագետիններում և բանջարանոցներում: Տարածված է Գեղարքունիքի, Լոռու, Արարատի, Արագածոտնի, Վայոց Ձորի, Սյունիքի մարզերում և Արցախում [2]:

Գրականության տվյալները և մեր կողմից կատարված աշխատանքները վկայում են, որ միատեսակ դեղաբույսից ստացված թուրմի բաղադրությունը կախված է բույսի աճման տեղանքի բնակլիմայական պայմաններից, սնուցող հողի, օդի, ջրի քիմիական բաղադրությունից, բույսը հավաքելու ժամանակից և այլ գործոններից: Մեր կողմից

ուսումնասիրվել են Հայաստանի երկու տարբեր մարզերում՝ Ճամբարակում և Վայոց Ձորում, աճող ավելուկ գանգուրի սերմերը, արմատները, տերևները, հողը և ջուրը :

Հայ ժողովուրդը ավելուկը օգտագործում է որպես սնունդ: Սննդի մեջ գործածում են ավելուկի և՛ թարմ, և՛ չոր տերևները: Մեծ պասի շրջանում ավելուկից պատրաստված կերակուրները պարտադիր են հայերի համար:

Հետազոտության նպատակն է Հայաստանի Հանրապետությունում որպես սնունդ կիրառվող ավելուկ գանգուրի որակական և քանակական բաղադրության որոշման արդյունքում ստացված տվյալների համեմատումը պարենային հումքում (սննդամթերքում) այդ նյութերի պարունակության թույլատրելի կոնցենտրացիաների հետ, որը հնարավորություն կտա գնահատելու ավելուկի՝ որպես սնունդ օգտագործելու ռիսկերը:

Նյութը և մեթոդները

Ավելուկ գանգուրի հետազոտության համար անհրաժեշտ հումքը (արմատ, տերև, սերմ) հավաքում են աշնանը: Հումքի չորացումը կատարվում է սենյակային ջերմաստիճանում, առանց արևի ճառագայթների մուտքի՝ սովերոտ պայմաններում:

Ավելուկ գանգուրի վերգետնյա և ստորգետնյա օրգանների հանուկներում որոշվել է մետաղների (ծանր և հողալկալիական) որակական ու քանակական բաղադրությունն ատոմաաբսորբցիոն սպեկտրաչափական եղանակով [9], և կատարվել է անիոնների որակական և քանակական վերլուծություն բարձր արդյունավետության հեղուկային քրոմատագրման մեթոդներով [4]:

Ատոմաաբսորբցիոն (ԱԱ) սպեկտրաչափական եղանակը կիրառում են գրեթե ցանկացած տեխնիկական կամ բնական օբյեկտի վերլուծության մեջ: Ժամանակակից ԱԱ-ի որոշման մեթոդները թույլ են տալիս ցանկացած օբյեկտում որոշել պարբերական համակարգի գրեթե 70 տարրեր: Այս մեթոդը հաճախ օգտագործվում է նաև կլինիկական և տարբեր կենսաբանական վերլուծությունների մեջ (արյուն, արյան շիճուկ և այլն)՝ կապար, սնդիկ և բիսմուտ թունավոր տարրերի որոշման նպատակով [5]:

Արդյունքները և քննարկումը

Քիմիական տարրերի որոշման փորձանմուշի պատրաստում

Գանգուր ավելուկի երեքական գրամ զանգվածով արմատների, սերմերի և տերևների մանրացված հումքը լցնում են 100 մլ տարողության կվարցե բաժակի մեջ և տեղադրում էլեկտրական սալիկի վրա: Ծխեցումն ավարտվում է 2 ժամվա ընթացքում, որից հետո բաժակը դնում են մուֆելային վառարանում և ենթարկում ջերմամշակման հետևյալ ջերմաստիճաններում՝ 250°C-ում 30 րոպե, այնուհետև ջերմաստիճանը յուրաքանչյուր 30 րոպեին մեկ բարձրացնում են 50°C-ով՝ հասցնելով այն 450°C -ի և այդ ջերմաստիճանում պահում 4 ժամ: Նմուշը հանում են վառարանից և սառեցնում մինչև սենյակային ջերմաստիճան: Սենյակային ջերմաստիճանում նմուշի վրա ավելացնում են 3 մլ խիտ ծծմբական թթու, թողնում 2 ժամ, որից հետո էլեկտրական սալիկի վրա տաքացնում են մինչև խոնավ զանգվածի առաջացումը: Այնուհետև մինչև սենյակային ջերմաստիճան սառեցրած զանգվածի վրա ավելացնում են 10 մլ 0.3M ազոտական թթվի լուծույթ, թեթև տաքացնում և ֆիլտրում 100 միլիլիտրանոց չափիչ կուլբի մեջ՝ կրկնակի թորած ջրով լուծույթի ծավալը հասցնելով մինչև նիշը:

Մոխրի զանգվածը հաշվում են հետևյալ բանաձևով.

$$X = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m_2 \cdot (100 - W)} \%,$$

որտեղ m_1 -ը մոխրի զանգվածն (գ) է, m_2 -ը՝ հումքի զանգվածը (գ), W -ն՝ հումքի խոնավությունը (%): Արդյունքները տրված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Մոխրի քանակությունը (%) ավելուկի արմատներում և սերմերում

Փորձանմուշ	$m(q)$	$m(q)$	$W(\%)$	$X(\%)$
Արմատներ	3,3	0,09	11,4	3,35
Սերմեր	3,01	0,17	8,30	6,16

Ալկալիական և հողալկալիական մետաղների որոշումը

Հողալկալիական և ալկալիական մետաղները որոշվում են AAS-3 սարքով ատոմային էմիսսիայի ռեժիմում:

Ալկալիական և հողալկալիական մետաղներից գանգուր ավելուկում որոշվել է կալցիումի պարունակությունը: Այդ նպատակով պատրաստվել են կալցիումի աղի ստանդարտ լուծույթներ, ապա AAS-3

սարքի վրա ստանդարտ լուծույթներով կառուցվել են ստուգաչափական (կալիբրման) կորեր, որոնց հիման վրա էլ հետազոտվել է պատրաստված փորձանմուշը: Տվյալները բերված են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2

Կալցիումի պարունակությունը զանգուր ավելուկի սերմերում և արմատներում

Մետաղի անվանում	Սերմեր(մգ/կգ)	Արմատներ(մգ/կգ)
Կալցիում (Ca)	846	846

Ծանր մետաղների որոշումը

Գանգուր ավելուկում ծանր մետաղներից որոշվել է կապարի, պղնձի, ցինկի, կադմիումի, սնդիկի և երկաթի պարունակությունը: Պատրաստվել են նշված մետաղների աղերի ստանդարտ լուծույթներ, կառուցվել են ստուգաչափական կորեր, որոնց հիման վրա էլ ստացված փորձանմուշները հետազոտվել են AAS-3 սարքով ատոմային աբսորբցիայի ռեժիմում: Տվյալները բերված են աղյուսակ 3-ում:

Աղյուսակ 3

Ծանր մետաղների պարունակությունը(մգ/կգ) զանգուր ավելուկի սերմերում և արմատներում

Մետաղը	Սերմեր (մգ/կգ)	Արմատներ (մգ/կգ)
Պղինձ (Cu)	33.3	33.3
Երկաթ (Fe)	832.5	399.6
Կապար (Pb)	26.7	13.3
Ցինկ (Zn)	41.6	49.9
Սնդիկ (Hg)	0	0
Կադմիում (Cd)	5.3	0

Նկատի ունենալով, որ որպես սնունդ օգտագործվում են ավելուկի չոր և թարմ տերևները, որոշվել է նաև որոշ ծանր մետաղների պարունակությունը Ճամբարակի և Վայոց Ձորի զանգուր ավելուկի տերևների նմուշներում: Քանի որ Ճամբարակում աճող ավելուկի նմուշում առկա ծանր մետաղների քանակությունները զգալիորեն գերազանցում էին ստանդարտ քանակները, որոշեցինք ուսումնասիրել նաև նույն տեղանքի ջրի և հողի նմուշները: Տվյալները բերված են աղյուսակ 4-ում:

Աղյուսակ 4

Ծանր մետաղների պարունակությունը (մգ/կգ) զանգուր ավելուկի տերևներում, հողում և ջրում

Մետաղ	Տերև (մգ/կգ) Ճամբարակ	Տերև (մգ/կգ) Վայոց Ձոր	Հող Ճամբարակ (մգ/կգ)	Ջուր Ճամբարակ (մգ/կգ)
Cu	28.6	14.3	21	10
Zn	116.6	80	100	33.3
Pb	14.7	12.3	20	0
Cd	12.3	10.5	18.6	0
Hg	0	0	0	0

Անիոնների որոշում

Փորձանմուշի պատրաստում

Գանգուր ավելուկի սերմերի երեք գրամ զանգվածով մանրացված հումքը լցնում ենք Սոքսլետի սարքի մեջ, ավելացնում 150 մլ իոնազրկված ջուր և լուծագատում 2,5 ժամվա ընթացքում:

Լուծամզվածքը գտում ենք և ստացված ջրային հանուկը հետագոտում բարձր արդյունավետության հեղուկային քրոմատագրման մեթոդով վերլուծության հետևյալ պայմաններում.

քրոմատագրման սարք՝ «ցվետ-3006»,

դեդեկտավորումն ըստ էլեկտրահաղորդականության,

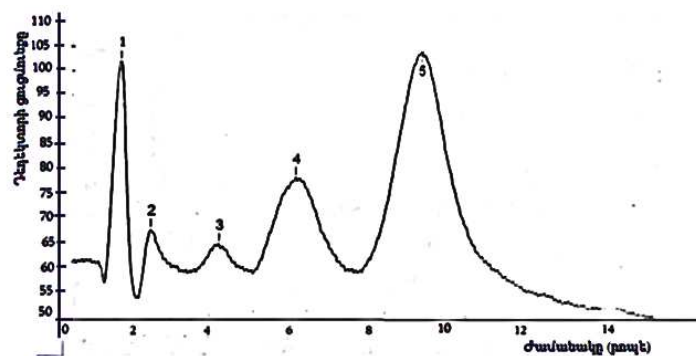
բաժանման աշտարակ՝ 1000մմ x 6մմ,

էլյուենտ՝ նատրիումի կարբոնատ/բիկարբոնատի լուծույթ,

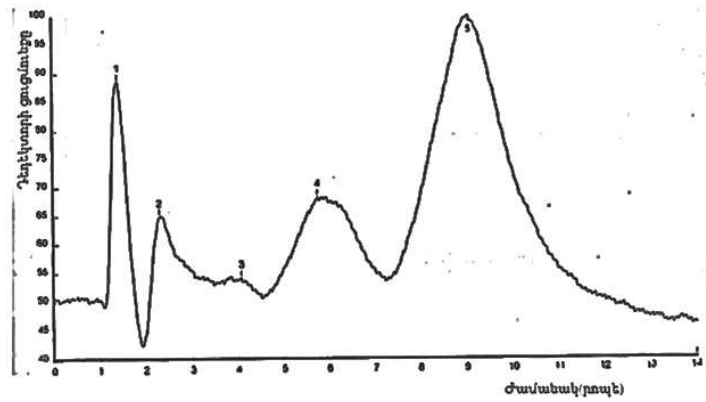
էլյուենտի արագությունը՝ 2200 մլ/րոպե,

ճնշումը՝ 12,5 ՄՊա,

Քրոմատագրերը բերված են նկ.1-ում և 2-ում



Նկ.1. Գանգուր ավելուկի սերմերի ջրային հանուկի քրոմատագրիրը



Նկ.2. Գանգուր ավելուկի արմատների ջրային հանուկի քրոմատագիրը

Անիոնների քանակական հաշվարկները կատարվել են «Քրոմոս» համակարգչային ծրագրով՝ բացարձակ սանդղակավորման մեթոդով: Ստացված տվյալները բերված են աղյուսակ 1-ում և 2-ում:

Աղյուսակ 5

Անիոնների քանակական հաշվարկները արմատներում

№	Ժամանակ, րոպե	Պիկի բարձրությունը, մվ	Մակերես մվ.րոպե	Կոնցենտրացիա մգ/կգ	Անիոն
1	1,425	12,167	15,996	8,213	Ֆտորիդ
2	2,308	19,277	11,550	31,121	քլորիդ
3	4,075	2,598	1,496	42,219	ֆոսֆատ
4	5,747	16,336	22,789	225,624	նիտրատ
5	9,086	48,181	92,902	323,718	սուլֆատ

Աղյուսակ 6

Անիոնների քանակական հաշվարկները սերմերում

№	Ժամանակ, րոպե	Պիկի բարձրությունը, մվ	Մակերես մվ.րոպե	Կոնցենտրացիա մգ/կգ	Անիոն
1	1,425	12,167	15,996	3,279	Ֆտորիդ
2	2,308	19,277	11,550	15,443	քլորիդ
3	4,075	2,598	1,496	7,119	ֆոսֆատ
4	5,747	16,336	22,789	20,811	նիտրատ
5	9,086	48,181	92,902	39,874	սուլֆատ

Եզրակացություն

1. Ուսումնասիրվել է ՀՀ-ի երկու տեղանքի (Ճամբարակ և Վայոց Ձոր) գանգուր ավելուկ բույսի նմուշների արմատներում, սերմերում և տերևներում պարունակվող ծանր և հողալկալիական մետաղների կատիոնների և անիոնների որակական և քանակական բաղադրությունը: Պարզվել է, որ հետազոտվող բոլոր նմուշներում դրանց քանակները զգալիորեն գերազանցում են տեխնիկական փաստաթղթերով նախատեսված թույլատրելի նորմերը (աղյուսակ 7): Մետաղների սահմանային թույլատրելի պարունակությունը՝ մգ/կգ, պարենային հումքում և սննդամթերքում հաստատված էր նախկին Խորհրդային Միության գլխավոր պետական սանիտարական բժշկի կողմից 31.03.1986թ., №4089-86 [6,8]:

Աղյուսակ 7

Մետաղների պարունակության սահմանային թույլատրելի նորմերը [8]

Մթերք	Քիմիական տարրերը (մգ/կգ)					
Բանջարեղեն թարմ	Pb	Cd	As	Hg	Zn	Cu
	0,5	0,03	0,200	0,205	10	5

2. Ուսումնասիրության արդյունքում հաստատվել է, որ բոլոր հետազոտվող օբյեկտներում սնդիկ մետաղը բացակայում է [7]:

3. Գանգուր ավելուկ բույսի մեջ անօրգանական նյութերի պարունակության գերազանցումը թույլատրելի նորմերից բացատրելու համար ուսումնասիրվել է նույն անօրգանական նյութերի պարունակությունը տեղանքի հողային զանգվածում, ջրում, ինչպես նաև ավելուկի տերևներում, ինչը կարևորվում է նրանով, որ ավելուկի տերևները մեր ժողովրդի կողմից հաճախ են օգտագործվում որպես սնունդ: Հետազոտությամբ պարզվել է, որ ուսումնասիրված բոլոր երեք օբյեկտներում (հողային զանգված, ջուր, տերև) ծանր մետաղների կատիոնների պարունակությունը նույնպես գերազանցում է նախատեսված թույլատրելի նորմերը (աղյուսակ 8):

Աղյուսակ 8

Մետաղների թույլատրելի նորմերի գերազանցության չափը

Մետաղներ	Պարունակությունը տերևում (մգ/կգ)	Սահմանային թույլատրելի նորմը(մգ/կգ)	Գերազանցության չափը
Պղինձ	28,6	5	5,68
Ցինկ	116,6	10	11,6
Կապար	14,7	0,5	29,4
Կադմիում	12,3	0,03	410

Ստացված տվյալները վկայում են, որ **Ճամբարակի ավելուկի օգտագործումը որպես սնունդ անթույլատրելի է**: Կադմիումը համարվում է առաջին կարգի թույն և 400 անգամ գերազանցում է թույլատրելի նորմը: Կապարի մեծ քանակները պայմանավորված են այդ տարածաշրջանում ուրանի հանքերի առկայությամբ:

4. Ճամբարակի և Վայոց Ձորի գանգուր ավելուկի նմուշների անալիզի արդյունքների համեմատությունից պարզվել է, որ Ճամբարակի տեղանքի նմուշներում (ավելուկ, հող, ջուր) թունավոր մետաղների պարունակությունը գերազանցում է Վայոց Ձորի տեղանքի նույն նմուշներում թունավոր մետաղների պարունակությանը:

Ընդունված է 30.10.19

Качественное и количественное определение неорганических веществ в экстрактах различных органов щавеля курчавого (*Rumex crispus*)

Л.А.Саакян, А.С.Саакян, А.Г.Акопян, Р.Б.Баятян

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии и высокоэффективной жидкостной хроматографии изучен качественный и количественный состав металлов и анионов в различных органах *Rumex crispus*, произрастающих в Чамбараке и Вайоц Дзоре. Сопоставление данных, полученных в результате исследования качественного и количественного состава щавеля, используемого в качестве пищевых продуктов, с допустимыми концентрациями этих веществ позволит оценить риски использования щавеля в пищевых продуктах. Тяжелые металлы определяли в этанольных экстрактах методом атомабсорбции на оборудовании ААС-3. Для этого на оборудовании ААС-3 были подготовлены стандартные растворы тяжелых металлов и составлена калибровочная кривая, на основе которой были исследованы образцы. Определение количественного и качественного содержания анионов и катионов проводили в экстрактах корня и семян *Rumex crispus*, собранных в Чамбаракском районе.

Qualitative and Quantitative Determination of Inorganic Substances in Extracts of Various Organs of *Rumex Crispus*

L.A. Sahakyan, A.S. Sahakyan, H.G. Hakobyan, R.B. Bayatyan

The qualitative and quantitative composition of metals and anions in various organs of *Rumex crispus* growing in Chambarak and Vayots Dzor was studied by atomic absorption spectroscopy and high-efficiency liquid chromatography. Comparison of the data obtained as a result of the study of the qualitative and quantitative composition of sorrel used as food products with the permissible concentrations of these substances will allow to assess the risks of using sorrel in food:

Heavy metals have been determined in ethanolic extracts by atom absorption method with AAS-3 equipment. For that purpose standard solutions of heavy metals and calibration curve have been prepared at the AAS-3 equipment on the basis of which the samples were examined. Determination of quantitative and qualitative content of anions and cations have been done in the extracts of *Rumex Crispus* root and seeds, collected from Tchambarak region. It has been revealed that concentration of toxic metals is high enough in the extracts collected from Tchambarak region. The probable cause is the presence of uranium mines in this location.

Գրականություն

1. Հայաստանում տարածված մոլախոտերի ատլաս, կազմող՝ Ռ. Ս. Կարապետյան, Երևան, 1980, 144 էջ:
2. Մատուրյան Թ., Գևորգյան Մ. (2014), Հայաստանի վայրի դեղաբույսեր, Երևան, էջ 315:
3. David J.N., Gordon M.C., Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. Journal of natural products. 2007. №70(3), p. 461-477.
4. James W. Robinson, Eileen Skelly Frame, George M. Frame II. Undergraduate Instrumental Analysis. — CRC Press, 2014, с. 441-505, с. 1264 с. ISBN 9781420061352.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М., 1989, т. 2, с. 97-104.
6. Методика выполнения измерений массовой доли свинца и кадмия в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии. Методические указания МУК 4.1.986-00 МЗ России, М., 2000.
7. Методы определения ртути. ГОС 26927-86. Государственный стандарт союза ССР. Сырье и продукты пищевые.
8. Определение содержания токсических элементов в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Методические указания МУК 4.1.985-00 МЗ России, М., 2000.
9. Путьшев А.А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. М., 2009, с. 19-26.
10. Стратегия ВОЗ в области народной медицины, 2014.