



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4 (73), 2021

**ԳԱՆԳՈՐ ԿԱՂԱՄԻ (BRASSICA OLERACEA VAR. SABELLICA L.)
ՄԵԱԿՄԱՆ ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆ ՀԻՂՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**Ս.Խ. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Զ.Ս. ԱԼԵԽԱՆՅԱՆ, Ա.Յ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ, Ա.Յ.
ԹԱՂԵՎՈՍՅԱՆ, Բ.Թ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Մ.Խ. ԴԱՐՅԱՆԱՐ, Ա.Ս.ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ,
Ա.Զ. ԱՍԱՏՐՅԱՆ**

ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
hydrop@netsys.am

Նպատակ է դրվել բացահայտելու ոչ ավանդական մշակաբույս գանգուր կաղամբի (կալե) անհող աճեցման միջավայրի օպտիմալ պայմանները: Պարզվել է, որ լավագույն պայմաններ են ապահովել հրաբխային խարամ + գլաբար 1:1 հարաբերությամբ լցանյութը, Դավթյանի 0.5 Ն խտության սննդալուծույթի օրական 1 անգամ տրման հաճախականությունը և տնկարկի 12 բույս/մ² խտությունը: Վեգետացիայի ընթացքում ստացված բուսահումքի առավելագույն բանա-կություն հիդրոպոնիկ մշակույթում գրանցվել է հուլիս ամսին, իսկ հողայինում՝ հունիսին:

Կալե – հիդրոպոնիկա – արդյունավետություն – կենսատեխնոլոգիա

Была поставлена цель исследовать оптимальные условия среды беспочвенного выращивания нетрадиционной культуры – кудрявой капусты (кале). Выяснено, что наилучшие условия обеспечили наполнитель вулканический шлак+гравий (1:1), частота полива 1 раз в день раствором Давтяна 0.5 Н и густота посадки 12 растений/м². В течение вегетации сравнительно высокий урожай гидропонической культуры был в июле, а почвенной культуры – в июне.

Кале – гидропоника – продуктивность – биотехнология

This research proposed to determine the optimal conditions for the soilless cultivation of the non- traditional crop curly cabbage (kale). It was revealed that the best conditions were provided by the substrate volcanic slag + gravel in the ratio of 1:1, by the watering frequency with 0.5N Davtyan's nutrient solution once a day and with the planting density of 12 plant/m². During the vegetation, in hydroponic culture the maximum amount of the plant raw material was received in July and in soil culture it was received in June.

Kale – hydroponics – productivity – biotechnology

Վերջին տարիներին մեծ ուշադրություն է դարձվում հատկապես սննդային բու-սատեսակների հիդրոպոնիկ մշակույթ ներմուծմանը և դրանց արտադրության կեն-սատեխնոլոգիաների մշակմանը: Առանձնապես մեծ արժեք են ներկայացնում այսպես կոչված ոչ ավանդական, նրբահամ սալաթային բանջարաբույսերը, որոնք արդեն սպառողական շուկայում ունեն լայն պահանջարկ համարվելով՝ որպես դիետիկ մշակա-

բույսեր: Այդպիսի մշակաբույսերի շարքում է դասվում խաչածաղկավորների (*Cruciferae*) ընտանիքին պատկանող հյութալի տերևներով, հարուստ քիմիական կազմով գանգուր կաղամբը (կալե), որն իր սննդային հատկանիշներով առանձնանում է կաղամբի շատ տեսակներից:

Սպիտակուցների պարունակության (4.3 %) տեսանկյունից կալեն բուսական ծագման սննդամթերքների շարքում գրավում է կարևոր տեղերից մեկը և կարող է փոխարինել մսամթերքին, իսկ ճարպաթու օմեգա 3-ի քանակությամբ (180 մգ) համարժեք է ձկնամթերքներին: Տերևները պարունակում են փոխարինելի և անփոխարինելի ամինաթթուներ, 45 տարբեր տեսակի ֆլավոնոիդներ (սուլֆորաֆան, ինդոլ-3-կարբինոլ և այլն), որոնք ապահովում են այդ մշակաբույսի հակաօքսիդանտային և հակաբորբոքային հատկությունները, վիտամիններ (A, C, K, PP, B և այլն), մեծ քանակությամբ (120-150 մգ) կալցիում (2 անգամ ավելի շատ է, քան կաթի մեջ), որը կազմեցի բացակայության արդյունքում ավելի հեշտ է յուրացվում, մագնեզիում (34-47 մգ) և այլ հանքային նյութեր (K, P, Na, Fe, Zn, Se, Mn, Cu և այլն): Այս բուսատեսակի հաճախակի օգտագործումը սննդակարգում պաշտպանում է մարդու օրգանիզմը մի շարք հիվանդություններից, մասնավորապես շաքարախտից, սրտի իշեմիկ, սիրտ-անոթային, աղեստամոքսային, աչքի (գլաուկոմա), չարորակ ուռուցքներից [9-12], նպաստում է ուղեղի նորմալ զարգացմանը, նյարդային համակարգի կարգավորմանը, օգտագործվում է վարակիչ հիվանդությունների, հոդերի ախտահարման, ալերգիայի, ասթմայի դեպքում [6, 8]:

Հաշվի առնելով այս ոչ ավանդական սննդային բուսատեսակ գանգուր կաղամբի ինքնատիպ, բուժիչ հատկությունները և աշխարհում ներկայումս մեծ պահանջարկը՝ նպատակ է դրվել անհող մշակույթ ներմուծելու և հիդրոպոնիկայի ղեկավարվող պայմաններում ուսումնասիրելու այս բույսի աճեցման հնարավորությունը և արդյունավետությունը, բացահայտելու բարձր բերքատվության և որակյալ բուսահումքի ստացման համար անհրաժեշտ միջավայրի օպտիմալ պայմանները, մշակելու կալեի անհող աճեցման կենսատեխնոլոգիան:

Հետազոտությունների ընթացքում առաջ են քաշվել հետևյալ խնդիրները՝ ցանքի ժամկետի (ապրիլ-մայիս), լցանյութի (գլաբար, հրաբխային խարամ, գլաբարի և հրաբխային խարամի 1:1 խառնուրդ), բույսերի սման մակերեսի, սննդալուծության խտության, սնուցման հաճախականության որոշում:

Նյութ և մեթոդ: Գանգուր կաղամբի սածիլները տնկարկվել են 0.04, 0.16, 1 և 2 մ² սման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկական փորձանոթներում: Գիտափորձերում որպես լցանյութ օգտագործվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաբար, հրաբխային կարմիր խարամ և դրանց խառնուրդը՝ 1:1 հարաբերությամբ: Ստուգիչ է ծառայել սովորական հողային մշակույթը, որտեղ պահպանվել են ագրոտեխնիկական ընդունված կանոնները [5]: Վեգետացիայի ընթացքում հետազոտվել է Դավթյանի սննդալուծության [3] տարբեր խտությունների (0.25Ն, 0.5Ն, 0.75Ն և 1.0Ն), բույսերի սնուցման ռեժիմի (ջրումը՝ օրը 2, օրը 1, 2 օրը 1 և 3 օրը 1 անգամ) ազդեցությունը բույսերի արդյունավետության և դրանց կենսադեղաքիմիական առանձնահատկությունների վրա:

Բուսահումքում էքստրակտիվ նյութերի, դաբաղանյութերի և խոնավության գնահատումը որոշվել է ըստ ՊՖ XIII-ի [2], իսկ ֆլավոնոիդների հանրագումարը (ըստ յուտեոլինի)՝ Գերգիևսկու մեթոդով [1], վիտամին C-ի պարունակությունը՝ ըստ Երմակովի [4], β-կարոտինը՝ ըստ Սապոժնիկովի [7]: Ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական մշակման՝ ըստ GraphPad Prism 6 համակարգչային ծրագրի:

Արդյունքներ և քննարկում: Անհող մշակույթում գիտափորձերի արդյունքները ցույց են տվել (աղ. 1), որ փորձարկված լցանյութերից, Դավթյանի սննդալուծությամբ օրը 2 անգամ բույսերի սնուցման դեպքում, աճման և զարգացման համար առավել օպտիմալ պայմաններ է ապահովել գլաբարի և հրաբխային խարամի խառնուրդը: Այս դեպքում բուսահումքի թարմ քաշը գերազանցել է այլ սուբստրատներին՝ 1.2-1.4, իսկ հողային մշակույթին՝ 1.5 անգամ: Միևնույն ժամանակ նշված տարբերակում դիտվել է վիտամին C-ի (1.2 անգամ) և β-կարոտինի (1.2-1.4 անգամ) բարձր պարունակություն և ել (1.4-1.7 և 1.6-1.8 անգամ) հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակների համեմատությամբ:

Հողային համեմատությամբ նշված ցուցանիշների պարունակությունը գերազանցել է շուրջ 1.2 անգամ, իսկ ելը՝ 1.8 և 1.9 անգամ: Գումարային ֆլավոնոիդների և էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը համեմատաբար բարձր է եղել հր.խարամ և գլաբար+հր.խարամ լցանյութերում՝ հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակին գերազանցելով շուրջ 1.1-1.2 անգամ, իսկ հողայինին՝ 1.3-1.4 և 1.2-1.3 անգամ: Նշված միացությունների բարձր ել գրանցվել է գլաբար+հր.խարամ լցանյութում, հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակների համեմատությամբ՝ 1.4-1.5 և 1.2-1.5, իսկ հողայինի համեմատությամբ՝ 2.1 և 1.9 անգամ:

Աղյուսակ 1. Գանգուր կաղամբի բուսահումքի բերքատվությունը և կենսակտիվ նյութերի պարունակությունը և ելը տարբեր սուբստրատներում և հողում

Սննդա-լուծույթի խտությունը	Բուսահումքի թարմ թաշն, գ/բույս	Վիտամին C		β-կարոտին		Գումարային ֆլավոնոիդներ		Էքստրակտիվ նյութեր	
		%	եյլ, /բույս	%	եյլ, գ/բույս	%	եյլ, գ/բույս	%	եյլ, գ/բույս
0.25Ն	395 ^b	132±3.2	521	9.4±0.5	37.1	3.1±0.1	18.4	33±1.4	130
0.5Ն	690 ^a	155±2.6	1070	12.5±0.4	86.3	3.9±0.1	26.9	1±2.0	283
0.75Ն	725 ^a	140±3.1	1015	10.6±0.3	76.9	3.7±0.2	26.9	40±1.8	290
1.0Ն	646 ^a	124±2.5	801	10.5±0.4	67.8	3.0±0.1	19.4	36±1.5	233

^{ab} Tukey's Multiple Comparison Test ($p < 0.05$)

Աղ. 2-ի տվյալների վերլուծությունից պարզ է դառնում, որ գլաբար+հր.խարամ լցանյութի դեպքում Դավթյանի սննդալուծույթի փորձարկված խտություններից նվազագույնի (0.25 Ն) դեպքում դիտվել է կենսազանգվածի ցածր կուտակում՝ 1.6-1.8 անգամ: Կենսակտիվ նյութերի պարունակության վերլուծությունը ցույց է տվել, որ մակրոտարրերի նվազագույն (0.25 Ն) և առավելագույն (1.0 Ն) չափաբանակով բույսերի սնուցման դեպքում դիտվել է վիտամին C-ի, β-կարոտինի, գումարային ֆլավոնոիդների, էքստրակտիվ նյութերի պարունակության նվազում: Վիտամին C-ն (1.1-1.3 և 1.3-2.1 անգամ), β-կարոտինը (1.1-1.3 և 1.1-2.3 անգամ), գումարային ֆլավոնոիդները (1.2-1.3 և 1.4-1.5 անգամ), էքստրակտիվ նյութերը (1.1-1.2 և 1.2-2.2 անգամ) պարունակությամբ և ելով գերազանցել են մյուս տարբերակներին: Սակայն սննդալուծույթի այս երկու խտությունների միատեսակ արդյունավետությունը թույլ է տալիս լավագույն համարել 0.5 Ն խտությունը, որի դեպքում հնարավոր է որոշակիորեն կրճատել օգտագործվող սննդատերի բանակը՝ դրանով իսկ կանխելով աղակալման վտանգը, ինչպես նաև նվազեցնել ծախսերը:

Աղ. 3-ի տվյալների վերլուծությունից պարզ է դառնում նաև, որ հիդրոպոնիկական մշակույթում կալեի աճի ու զարգացման, ինչպես նաև բարձր բերքատվության համար բարենպաստ պայմաններ է ապահովել 12 բույս/մ² սնման մակերեսով տարբերակը, որը ստացված թարմ բուսահումքի ելով գերազանցել է մյուս տարբերակներին 1.4-1.5 անգամ:

Հիդրոպոնիկական համակարգում տարբեր խտություններով տնկարկի պայմաններում արձանագրվել է վիտամին C-ի (3-6 %), β-կարոտինի (10-12 %), ֆլավոնոիդների (9-12 %), էքստրակտիվ նյութերի (շուրջ 7 %) կենսասինթեզի որոշ չափով ուժգնացում: Միաժամանակ անհող մշակույթի պայմաններում կալեի բարձր բերքատվության շնորհիվ վիտամին C-ի ելը 1 բույսի հաշվով ավելանում է 1.5-1.6, β-կարոտինինը՝ շուրջ 1.4, ֆլավոնոիդներինը՝ 1.5-1.7 և էքստրակտիվ նյութերինը՝ 1.5-1.6 անգամ:

Աղ. 4-ում բերված տվյալների վերլուծությունից պարզվել է, որ կալեի բարձր բերքատվության համար բարենպաստ պայմաններ են ապահովել սննդալուծույթի մղման օրը 1 անգամ և օրը 2 անգամ հաճախականությունները, թարմ բուսահումքի ելով գերազանցելով մյուս տարբերակներին 1.6-1.7 անգամ: Սննդալուծույթի տրման հաճախականության կրճատման դեպքում (3 օրը մեկ անգամ) բուսանմուշներում դիտվել է վիտամին C-ի (1,1-1,4 անգամ) և β կարոտինի (1,2- 2,0 անգամ) պարունակության առավելագույն կուտակում: Ֆլավոնոիդների (1,1- 1,3 անգամ) բարձր կուտակում դիտվել

Ե օրը 1 անգամ ջրման հաճախականության դեպքում, իսկ էքստրակտիվ նյութերի դեպքում էական տարբերություն չի դիտվել: Վիտամին C-ի ելը բարձր է եղել ջրումը օրը 2 և օրը 1 անգամ տարբերակներում (1,2- 1.8 անգամ):

Աղյուսակ 2. Գանգուր կաղամբի բուսահումքի բերքատվությունը և կենսակտիվ նյութերի պարունակությունը և ելը տարբեր սուբստրատներում և հողում

Սննդալուծողի խտությունը	Բուսահումքի թարմ թաշը, գ/բույս	Վիտամին C		β-կարոտին		Գունարային ֆլավոնոիդներ		Էքստրակտիվ նյութեր	
		%	ելը, գ/բույս	%	ելը, գ/բույս	%	ելը, գ/բույս	%	ելը, գ/բույս
0.25Ն	395 ^b	132±3.2	521	9.4±0.5	37.1	3.1±0.1	18.4	33±1.4	130
0.5Ն	690 ^a	155±2.6	1070	12.5±0.4	86.3	3.9±0.1	26.9	41±2.0	283
0.75Ն	725 ^a	140±3.1	1015	10.6±0.3	76.9	3.7±0.2	26.9	40±1.8	290
1.0Ն	646 ^a	124±2.5	801	10.5±0.4	67.8	3.0±0.1	19.4	36±1.5	233

^{ab} Tukey's Multiple Comparison Test (p<0,05)

Աղյուսակ 3. Կալեի դեղաբիմական ցուցանիշների պարունակությունը և ելը տնկարկի տարբեր խտությունների դեպքում

Բույսերի բանակը, բույս/մ ²	Բուսահումքի թարմ թաշը, գ/բույս	Վիտամին C		β-կարոտին		Ֆլավոնոիդների հանրագումարը, ըստ լյուտեոլինի		Էքստրակտիվ նյութեր	
		մգ%	մգ/բույս	մգ%	մգ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս
8	521 ^b	151.2±3.6	788	11.3±0.2	58.9	3.3±0.1	17.2	39.2±1.3	204.2
12	746 ^a	155.9±3.2	1163	11.1±0.3	82.8	3.7±0.2	27.6	41.8±1.2	311.8
16	487 ^b	47.1±2.9	716	12.4±0.1	60.4	3.4±0.1	16.6	38.9±0.9	189.4

^{ab} Tukey's Multiple Comparison Test (p<0,05)

Աղյուսակ 4. Կալեի դեղաբիմական ցուցանիշների պարունակությունը (%) և ելը (գ/բույս), ջրման տարբեր հաճախականությունների պայմաններում

Տարբերակ	Բուսահումքի թարմ թաշը	Վիտամին C		β-կարոտին		Ֆլավոնոիդների հանրագումարը, ըստ լյուտեոլինի		Էքստրակտիվ նյութեր	
		մգ%	մգ/բույս	մգ%	գ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս
Ջրումը՝ օրը 2 անգամ	1084 ^a	135.3±2.8	1466.7	5.03±0.2	54.5	3.3±0.1	35.8	39.2±0.9	64.2
Ջրումը՝ օրը 1 անգամ	1067 ^a	120.9±3.1	1290.0	4.96±0.1	52.9	3.7±0.2	39.5	41.8±1.2	44.6
Ջրումը՝ 2 օրը 1 անգամ	681 ^b	157.0±3.2	1069.2	8.41±0.2	57.3	3.4±0.1	23.2	38.9±1.1	26.5
Ջրումը՝ 3 օրը 1 անգամ	629 ^b	165.2±2.7	794.2	10.1±0.4	63.5	2.9±0.1	18.2	40.8±1.3	25.7

^{ab} Tukey's Multiple Comparison Test (p<0,05)

Կատարված հետազոտությունների տվյալներից պարզվում է, որ կալեի բուսահումքի առավելագույն կուտակման համար բարենպաստ պայմաններ են ապահովել հրաբխային խարամ+գլաբար 1:1 հարաբերությամբ լցանյութը, Դավթյանի 0.5 Ն խտության սննդալուծողի օրական 1 անգամ տրման հաճախականությունը և տնկարկի 12 բույս/մ² խտությունը: Ստացված արդյունքների հիման վրա նպատակ է դրվել ուսումնասիրելու գանգուր կաղամբի (կալե) արդյունավետությունը և կենսադեղաբիմա-

կան մի շարք ցուցանիշների կուտակման բնույթը վեգետացիոն շրջանի յուրաքանչյուր հատվածում հունիս- հոկտեմբեր ամիսներին:

Աղյուսակ 5. Կալեի բուսահումքի թարմ քաշը՝ ըստ վեգետացիայի, գ/բույս

Տարբերակ	Հունիս	Հուլիս	Օգոստոս	Սեպտեմբեր	Հոկտեմբեր	Σ
Հիդրոպոնիկա	287.7	308.3	241.5	167.1	146.8	1151.4 ^a
Հող (ստուգիչ)	192.5	155.9	135.8	124.9	148.8	758.0 ^b

^{ab} Tukey's Multiple Comparison Test ($p < 0.05$)

Աղ. 5-ի վերլուծությունից պարզվել է, որ վեգետացիայի ընթացքում անհող մշակույթում կալեի բուսահումքը թարմ քաշով գերազանցել է հողային մշակույթին 1.5 անգամ: Հիդրոպոնիկ մշակույթում ստացված բուսահումքի ակնհայտ առավելությունը զգալի է հուլիս ամսին (1.1-2.1 անգամ), իսկ հողային մշակույթում՝ հունիսին (1.2-1.5 անգամ):

Աղյուսակ 6. Կալեի բուսահումքի կենսադեղաբիմիական ցուցանիշների պարունակությունը (%) վեգետացիայի ընթացքում

Ցուցանիշներ	Հունիս		Հուլիս		Օգոստոս		Սեպտեմբեր		Հոկտեմբեր	
	Հիդրոպոնիկա	հող (ստուգիչ)	Հիդրոպոնիկա	հող (ստուգիչ)	Հիդրոպոնիկա	հող (ստուգիչ)	Հիդրոպոնիկա	հող (ստուգիչ)	Հիդրոպոնիկա	հող (ստուգիչ)
Վիտամին C, մգ%	164.09 ± 0.4	161.1 ± 0.2	56.3 ± 0.4	80.26 ± 0.5	99.0 ± 0.5	109.08 ± 0.3	78.8 ± 1.9	106.92 ± 1.0	101.4 ± 4.2	138.2 ± 0.3
β կարոտին, մգ%	8.61 ± 0.1	10.5 ± 0.2	3.71 ± 0.1	3.90 ± 0.1	4.96 ± 0.3	5.12 ± 0.5	5.48 ± 0.7	6.57 ± 1.3	7.03 ± 0.1	8.50 ± 1.1
Ֆլավոնոիդներ, %	1.60 ± 0.3	2.91 ± 0.20	1.93 ± 0.20	2.52 ± 0.40	1.77 ± 0.7	2.08 ± 0.30	2.11 ± 0.03	2.70 ± 0.07	2.05 ± 0.1	2.16 ± 0.04
Էքստրակտիվ նյութեր, %	32.14 ± 0.8	27.78 ± 0.6	32.52 ± 0.6	29.41 ± 0.8	34.96 ± 0.5	33.38 ± 0.4	39.64 ± 0.4	33.06 ± 0.6	38.28 ± 0.3	35.94 ± 0.5

Աղ. 6-ի վերլուծությունից պարզվել է, որ ֆլավոնոիդների (1.1-1.3 անգամ), էքստրակտիվ նյութերի (1.1-1.2 անգամ) առավելագույն կուտակում գրանցվել է սեպտեմբեր և հոկտեմբեր ամիսներին: Սակայն նշված միացությունների ելը բարձր է եղել հուլիսին (1.3-2.0 և 1.1-1.8 անգամ): Իսկ վիտամին C-ի (1.6-2.9 անգամ) և β-կարոտինի (1.2-2.3 անգամ) բարձր պարունակություն և ել (2.0-3.6 և 2.1-2.7 անգամ) գրանցվել է հունիս ամսին:

Այսպիսով, կալեի անհող մշակույթի պայմաններում լավագույն պայմաններ են ապահովել հրաբխային խարամ+գլաբար 1:1 հարաբերությամբ լցանյութը, Դավթյանի 0.5 Ն խտության սննդալուծության օրական 1 անգամ տրման հաճախականությունը և տնկարկի 12 բույս/մ² խտությունը: Հիդրոպոնիկ մշակույթում ստացված բուսահումքի ակնհայտ առավելությունն զգալի է հուլիս ամսին, իսկ հողային մշակույթում՝ հունիսին:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитриук С.Е.* Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск, Наука, 336 с., 1990.

2. Государственная фармакопея РФ, XIII изд., выпуск 2. М., Медицина, 2015, <https://pharmacopeia.ru/en/7842-2/>.
3. Давтян Г.С. Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с. 382-385, 1980.
4. Ермаков А.Н. Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Мурри И.К. Методы биохимического исследования растений. М., с.89, 1952.
5. Майрапетян С.Х. Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропоники. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, с. 88, 1989.
6. Назаров П.Е., Мяжкова Г.И., Гроза Н.В. Полиненасыщенные жирные кислоты как универсальные эндогенные биорегуляторы. Вестник МИТХТ, 4, 5, с.3-19, 2009.
7. Сапожников Д.И., Бажанова Н.В., Маслова Т.Г., Попова И.А., Попова О.Ф., Эйдельман З.М. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. АН СССР. Ботан. Ин-т им. В.Л.Комарова. М.Л., Наука, 120 с., 1964.
8. Connor WE, Prince MJ, Ullmann D, Riddle M, Hatcher L, Smith FE, Wilson D. The hypotriglyceridemic effect of fish oil in adult-onset diabetes without adverse glucose control.// Ann. N.Y. Acad. Sci., 683, p. 337-340, 111, 1993.
9. Islam S.M., Ahmed Kh.T., Manik M.K., Wahid M.A., Kamal C.S. A comparative study of the antioxidant, antimicrobial, cytotoxic and thrombolytic potential of the fruits and leaves of *Spondias dulcis*. Asian Pac J Trop Biomed., 9, 3, pp. 682-91, 2013.
10. Lisiewska Z, Kmiecik W, Korus A. The amino acid composition of kale (*Brassica oleracea* L. var. acephala), fresh and after culinary and technological processing. Food Chem., 108, 2, 642-648, 2008.
11. Olsen H., Aaby K., Borge GI. Characterization and quantification of flavonoids and hydroxycinnamic acids in curly kale (*Brassica oleracea* L. Convar. acephala Var. sabellica) by HPLC-DAD-ESI-MSn. J. Agric. Food Chem. Apr 8; 57, 7, 2816-2 doi: 10.1021/jf803693t. 2009.
12. Sikora E., Bodziarczyk I. Composition and antioxidant activity of kale (*Brassica oleracea* L. var. acephala) raw and cooked. Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. Jul-Sep; 11, 3, 239-48, 2012.

Ստացվել է 03.08.2021