



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2 (73), 2021

**ՕՍԵԳԱ 3-Ի ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՀԱԿԱՌԱԴԻԿԱԼԱՅԻՆ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱՆԳՈՒՐ ԿԱՂԱՄԻ (*BRASSICA OLERACEA* VAR.
SABELLICA L.) ՀԻՂՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**Ս.Խ. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Զ.Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Ա.Յ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ,
Ա.Յ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ, Յ.Ս.ԱՆԱՆԻԿՅԱՆ*, Թ.Ս. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ**

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

*ՀՀ ԳԱԱ օրգանական և դեղագործական քիմիայի գիտատեխնոլոգիական կենտրոն

Գանգուր կաղամբի (կալե) բուսահումքում կարևորագույն ցուցանիշ օմեգա 3 պոլիչիագեցած ճարպաթթվի 1.2-1.4 և 1.4-1.5 անգամ համեմատաբար մեծ կուտակում անհող և հողային մշակությամբ դիտվել է հուլիս ամսին: Միաժամանակ հիդրոպոնիկ տարբերակում կալեի առավել բարձր արդյունավետությունն իր հերթին նպաստել է հունիս-հոկտեմբեր ամիսներին վերոհիշյալ միացության ելի 1.4-1.7 անգամ ավելացմանը: Մշակման պայմանները որոշակիորեն ազդել են գանգուր կաղամբի հակաօքսիդանտային ակտիվության վրա: Ընդ որում հիդրոպոնիկ բուսահումքը օժտված է համեմատաբար բարձր հակաօքսիդանտային հատկությամբ և գերազանցում է հողային տարբերակին 14 %-ով: Իսկ սպիրտային էքստրակտում գումարային ֆենոլային միացությունների բանալությունը հիդրոպոնիկ բուսահումքում 25 %-ով գերազանցել է հողայինին:

Կալե – անհող մշակույթ – օմեգա 3 – հակառադիկալային ակտիվություն

В растительном сырье кудрявой капусты (кале) сравнительно большое накопление основного показателя полиненасыщенной жирной кислоты омега-3 в 1.2-1.4 и 1.4-1.5 раза наблюдалось в июле в беспочвенной и почвенной культурах. В то же время высокая продуктивность гидропонической кале в свою очередь способствовала увеличению выхода вышеуказанного соединения в 1.4-1.7 раза с июня по октябрь. Условия культивирования в некоторой степени повлияли на антиоксидантную активность кудрявой капусты. Кроме того, гидропонические растения наделены сравнительно высокой антиоксидантной активностью и превосходили почвенный вариант на 14 %. А количество фенольных соединений в спиртовом экстракте гидропонического растительного сырья на 25 % превысили почвенное сырье.

Кале – беспочвенная культура – омега 3 – антирадикальная активность

In soilless and soil cultures it was observed 1.2-1.4 and 1.4-1.5 times comparatively high accumulation of the most important indicator polyunsaturated fatty acid omega-3 in kale during July. At the same time, higher efficiency of kale in hydroponic variant by itself has contributed to the 1.4-1.7 times increase of the output of the above mentioned substance during June-October. Cultivation conditions have influenced to some extent on the antioxidant activity of kale. Wherein, hydroponic plant raw material has comparatively high antioxidant property and exceeds soil variant by 14 %. And in alcohol extract, the amount of total phenolic compounds in hydroponic plant raw material exceeds soil variant by 25 %.

Kale – soilless culture – omega 3 – antiradical activity

Օմեգա 3 ճարպաթթուների մասին այսօր շատ են խոսում: Դրանք դարձել են առողջ սննդի հումանիշները: Այդ ճարպաթթուների դերի մասին գիտելիս դեռևս 1930-ական թվականներից, սակայն առաջին հետազոտությունները կատարվել են 1970-ական թվականներին: Գիտական տվյալներով (ԱՄՆ) հաստատվել է, որ սրտամկանի ինֆարկտ տարած մարդկանց մոտ երկու տարվա ընթացքում ձկան յուղի օգտագործումը նպաստել է ընդհանուր և սրտի իշեմիկ հիվանդության մահացության իջեցմանը: Միաժամանակ չեն ունենում անոթների աթերոսկլերոտիկ ախտահարումներ, ինչպես նաև զարկերակային ճնշման և մի շարք այլ խնդիրներ [9]: Հաստատվել է նաև օմեգա 3 ճարպաթթուների բաղադրամասերի կարևորությունն ուղեղի նորմալ զարգացման, նյարդային համակարգի կարգավորման, ինչպես նաև տեսողության լավացման համար, օգտագործվում է նաև ինֆեկցիոն հիվանդությունների, հոդերի ախտահարման, ալերգիայի, ուռուցքային հիվանդությունների կանխարգելման, ասթմայի դեպքում [6, 7]:

Անհրաժեշտ է նշել, որ օմեգա 3 ճարպաթթուները չեն սինթեզվում մարդու օրգանիզմում, այլ անցնում են միայն սննդի միջոցով: Հիմնական սննդային աղբյուրներն են ձկան յուղը, կտավատի աղացած սերմերը և յուղը, ագարիկոնի և մանանեխի յուղերը: Օմեգա 3 չհագեցած ճարպաթթուների այլ աղբյուրներ են նաև մի շարք բույսեր, ինչպիսիք են կալեն՝ 100 գ թարմ բուսահումքում՝ 180մգ, բրոկոլին՝ 129, բուլղարական պղպեղը՝ 100, հազարը՝ 58, չինական կաղամբը՝ 55 և այլն [10]:

Ըստ գրականության տվյալների [1, 11, 13, 14]՝ պարզվել է նաև, որ կալենի տերևները պարունակում են ֆլավոնոիդներ, ինչն ապահովում է այս բուսատեսակի հակաօքսիդանտային և հակաբորբոքային հատկությունները: Պետք է նշել, որ կենսաբանորեն ակտիվ կարևորագույն նյութերի շարքում են դասվում հակաօքսիդիչները, որոնք պաշտպանում են օրգանիզմը ազատ ռադիկալներից և թթվածնի ակտիվ ձևերից, իսկ ազատ ռադիկալները թթվածնով առաջ են բերում օրգանական մոլեկուլների ոչ լրիվ օքսիդացում՝ վնասելով կենսաթաղանթները, անոթների պատերը: Հակաօքսիդիչներն ընդունակ են կանգնեցնելու ազատռադիկալային օքսիդացման ընթացքը, վերականգնելու քայքայված կապերը: Մարդու օրգանիզմը բնականաբար արտադրում է հակաօքսիդիչներ, կարելի է ասել ոչ բավարար քանակությամբ, ուստի սնունդն ու հավելումները կարող են այդ բացը լրացնել:

Ուստի, հաշվի առնելով այս մշակաբույսի ինքնատիպ հատկությունները, նպատակ դրվեց հիդրոպոնիկայի օպտիմալ պայմաններում աճեցված գանգուր կաղամբի բուսահումքում որոշել կարևորագույն ցուցանիշ օմեգա 3 պոլիչհագեցած ճարպաթթվի կուտակման բնույթը վեգետացիայի շրջանի յուրաքանչյուր հատվածում՝ հունիս - հոկտեմբեր ամիսներին:

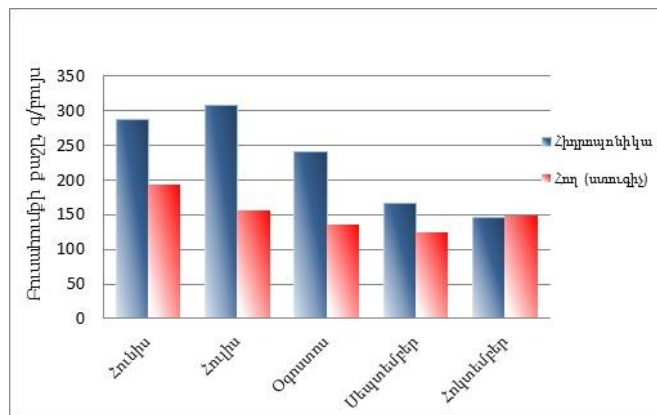
Նյութ և մեթոդ: Փորձերը դրվել են 2մ^2 սնման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկական անոթում 12 բույս/ մ^2 տնկարկի խտությամբ, որտեղ որպես լցանյութ օգտագործվել է հրաբխային խարամ+գլաբար (1:1): Բույսերը սնուցվել են Դավթյանի սննդալուծույթով, ստուգիչ է ծառայել հողային մշակույթը, որտեղ պահպանվել են ագրոտեխնիկական կանոնները [3, 4]: Վեգետացիայի ընթացքում բուսահումքում օմեգա-3 ճարպաթթվի պարունակությունը որոշվել է մազնիսառեզոկանսային սպեկտրոսկոպիայի մեթոդով [2], իսկ հակառադիկալային ակտիվության գնահատումը և ֆենոլային միացությունների քանակական որոշումը կատարվել են 1,1-դիֆենիլ-2-պիկրիլիդիդրագիլի (DPPH) էթանոլային լուծույթի կիրառմամբ ազատռադիկալային մեթոդով [5, 8, 12]: Ստացված տվյալները ենթարկվել են մշակման GraphPad Prism 6 վիճակագրական ծրագրով:

Արդյունքներ և քննարկում: Աղ. 1-ի տվյալների վերլուծությունից պարզ է դառնում, որ վեգետացիայի ընթացքում կալենի բուսահումքում կարևորագույն ցուցանիշ օմեգա 3 պոլիչհագեցած ճարպաթթվի 1.2-1.4 և 1.4-1.5 անգամ համեմատաբար մեծ կուտակում անհող և հողային մշակույթում դիտվել է հուլիս ամսին: Պարզվել է նաև (սկ. 1), որ անհող մշակույթում կալեն ընդհանուր բերքի թարմ քաշով գերազանցել է հողային մշակույթին 1.5 անգամ: Ուստի հիդրոպոնիկ տարբերակում կալենի առավել բարձր արդյունավետությունն իր հերթին նպաստել է հուլիս-հոկտեմբեր ամիսներին վերոհիշյալ միացության ելի 1.4-1.7 անգամ ավելացմանը: Միաժամանակ աղ. 1-ի տվյալներից պարզվել է նաև, որ ճարպայուղի պարունակությունը հիդրոպոնիկ բույսերում բարձր է եղել հուլիս ամսին (1.2-1.7

անգամ), իսկ հողային բույսերում՝ սեպտեմբերին (1.3-1.8 անգամ), ընդ որում օմեգա 3-ի բարձր պարունակությունն հիդրոպոնիկ (1.7-2.1 անգամ) և հողային բուսահումքում (1.1-1.9 անգամ) գրանցվել է վեգետացիայի սկզբում՝ հուլիս ամսին:

Աղյուսակ 1. Գանգուր կաղամբի չոր բուսահումքում ճարպայուղի և օմեգա 3-ի պարունակությունը վեգետացիայի ընթացքում

Տարբերակ	Հիդրոպոնիկա			Հող (ստուգիչ)		
	Ճարպա- յուղ, %	Օմեգա 3-ը ճարպա- յուղում, %	Օմեգա3-ը բույսում, %	Ճարպա- յուղ, %	Օմեգա 3-ը ճարպա- յուղում, %	Օմեգա 3-ը բույսում, %
Հուլիս	5.1	23	1.17	4.6	27	1.24
Օգոստոս	4.0	17	0.68	3,3	20	0.66
Սեպտեմբեր	3.3	20	0.66	6.0	19	1.14
Հոկտեմբեր	3.0	19	0.57	3.5	18.5	0.65



Նկ. 1. Գանգուր կաղամբի բերքատվությունը (գ/բույս) վեգետացիայի ընթացքում

Գիտափորձերի արդյունքում պարզվել է (աղ. 2), որ մշակման պայմանները որոշակիորեն ազդել են գանգուր կաղամբի հակառադիկալային ակտիվության վրա: Ընդ որում հիդրոպոնիկ բուսահումքն օժտված է համեմատաբար բարձր ակտիվությամբ և գերազանցում է հողային տարբերակին 14%-ով: Իսկ սպիրտային էքստրակտում գումարային ֆենոլային միացությունների քանակությունը հիդրոպոնիկ բուսահումքում 25%-ով գերազանցել է հողայինին:

Աղյուսակ 2. Կալեի հակառադիկալային ակտիվությունը և գումարային ֆենոլային միացությունների պարունակությունը

Տարբերակ	Հակառադիկալային ակտիվությունը	Գումարային ֆենոլային միացությունները սպիրտային էքստրակտում, մկգ/մլ
Հիդրոպոնիկա	61.0±3.2	37.2±1.6
Հող (ստուգիչ)	53.5±0.6	29.8±0.3

Այսպիսով, անհող մշակույթում կալեի բուսահումքը թարմ քաշով գերազանցել է հողային մշակույթին: Անկախ մշակման պայմաններից, կալեի տերևներում դիտվել է օմեգա 3 պոլիհագեցած ճարպաթթվի մեծ կուտակում: Վեգետացիայի ընթացքում այդ ցուցանիշի համեմատաբար մեծ կուտակում անհող և հողային մշակույթում դիտվել է հուլիս ամսին: Միաժամանակ հիդրոպոնիկ բուսահումքն օժտված է համեմատաբար բարձր հակառադիկալային ակտիվությամբ և գումարային ֆենոլային միացությունների մեծ պարունակությամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մայրապետյան Ս.Խ., Թովմայան Ա.Ֆ., Ալեքսանյան Զ.Ս., Թադևոսյան Ա.Ֆ., Ղալաջյան Լ.Ս., Ստեփանյան Բ.Թ., Ասատրյան Ա.Զ., Ղարադար Մ.Խ. Կալեի (*Brassica Oleracea* Var. *Sabellica* L.) բերքատվությունը և դեղաբիմական մի շարք ցուցանիշները ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի տարբեր մոդուլներում, Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 71, 3, էջ 14-19, 2019:
2. Ананикян Г.С. Целесообразность определения содержания омега-3 Ненасыщенных кислот в жирных маслах методом ¹H-ЯМР – спектроскопии. Хим.ж.Армении, 69, 1-2, с.177-180, 2016.
3. Давтян Г.С. Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с. 382-385, 1980.
4. Майрапетян С. Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропонники. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 313 с., 1989.
5. Мнацаканян В.А., Ерибекеян М.И., Ананикян В.В. Сравнительная оценка антирадикальной активности некоторых изохинолиновых алкалоидов. Глобус Науки, с. 31-33, 8, 2009.
6. Назаров П.Е., Мягкова Г.И., Гроза Н.В. Полиненасыщенные жирные кислоты как универсальные эндогенные биорегуляторы. Вестник МИТХТ, 4, 5, с.3-19, 2009.
7. Connor 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, 1993.
8. 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.
9. Israel D.H., Gorlin R. Fish oils in the prevention of atherosclerosis. Journal of the American College of Cardiology. DOI: [10.1016/0735-1097\(92\)90070-4](https://doi.org/10.1016/0735-1097(92)90070-4) 1992.
10. Kale, raw Nutrition Facts & Calories - SELF Nutrition Data, 2018. <https://nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2461/2>
11. 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.
12. Moghrovyan A., Sahakyan N., Babayan A., Chichoyan N., Petrosyan M., Trchounian A. Essential Oil and Ethanol Extract of Oregano (*Origanum vulgare* L.) from Armenian Flora as a Natural Source of Terpenes, Flavonoids and other Phytochemicals with Antiradical, Antioxidant, Metal Chelating, Tyrosinase Inhibitory and Antibacterial Activity. *Current Pharmaceutical Design*, 25, 1809-1816, 2019.
13. Olsen H., Aaby K., Borge G.I. 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, doi: 10.1021/jf803693t., 2009.
14. 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 08.02.2021