



ԽԱՎՐԾԻԼԻ ԱՃԵՑՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՑՈԹՅԱ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅՈՒՄ ԵՎ ՀՈՂՈՒՄ

Ա.Յ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ, Վ.Գ. ԲԱՂՎԱՍՏՐՅԱՆ, Բ.Թ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ,
Ս.Խ. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Գ. Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
anntadevosyan.hydrop@gmail.com

Առաջին անգամ ուսումնասիրվել են խավրծիլի մշակման հնարավորությունն ու արդյունավետությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողային պայմաններում: Պարզվել է, որ խավրծիլի աճեցումը Արարատյան դաշտի անհող պայմաններում հնարավոր է, այն արդյունավետ է և հեռանկարային: Հաստատվել է, որ թե՛ հիդրոպոնիկայում և թե՛ հողում հնարավոր է կատարել խավրծիլի 7 բերքահավաք:

Rheum rhabarbarum L. – անհող մշակույթ – մոնոսախարիդներ – թրթնջկաթթու

Впервые изучены возможность и эффективность выращивания ревеня в условиях открытой гидропоники и почвы. Выяснилось, что выращивание ревеня в беспочвенных условиях Араратской долины возможно, эффективно и перспективно. Установлено, что и в гидропонике, и на почве возможно 7 сборов урожая ревеня.

Rheum rhabarbarum L. – беспочвенная культура – моносахариды – щавелевая кислота

For the first time the cultivation possibility and efficiency of rhubarb was investigated in the outdoor hydroponics and soil conditions. It was found that growing of rhubarb in soilless conditions is possible, effective and prospective. There is a possibility of 7 harvests of rhubarb both in hydroponics and soil.

Rheum rhabarbarum L. – soilless culture – monosaccharides – oxalic acid

Հայաստանը, լինելով տիպիկ լեռնային երկիր, գերծ չի մտնում զարգացող անապատացման և հողերի աղակալման, դեգրադացիայի երևույթներից, ինչն իր հերթին, ուղղակիորեն և անուղղակիորեն բացասաբար է ներգործում բնակչության սոցիալական վիճակի վրա: Հանրապետության վարելահողերը զբաղեցված են այնպիսի խիստ կարևորության և առաջնահերթ մշակաբույսերով, որոնց մեծածավալ արտադրությունը կենսական անհրաժեշտություն է: Ուստի այլ արժեքավոր (դեղատու, եթերա-յուղատու, համեմունքային և ուրիշ մշակաբույսերի), ինչպես նաև սննդի մեջ օգտագործվող տերևային բանջարեղենի արտադրության դեպքում առավել նպատակահարմար է օգտագործել սովորական երկրագործության համար ոչ պիտանի աղուտալկալի, բարբարոտ, ավագուտ և այլ տարածքներ՝ կիրառելով բույսերի արտադրության ժամանակակից և էժան, տնտեսապես արդյունավետ, բարձր տեխնոլոգիական եղանակներ, որոնցից է, անտարակույս, հիդրոպոնիկան կամ անհող մշակույթը [1]:

Բույսերի անհող մշակույթը՝ որպես կենսաբանական արդյունաբերության նոր բնագավառ, բուսական հումքի ստացման ժամանակակից կենսատեխնոլոգիական եղանակ, հնարավորություն է ընձեռում բույսերի աճի ու զարգացման օպտիմալ պայմանների ապահովման շնորհիվ, ղեկավարվող պայմաններում, ստանալու առավել արդյունավետ՝ բարձրորակ, էկոլոգիապես մաքուր բուսահումք [2]:

Խավրժիլ ալիքաձև՝ *Rheum rhabarbarum* L., հնդկացորենագգիների ընտանիքի խոշոր բազմամյա խոտաբույս է, մերձարմատային տերևները խոշոր են՝ հաստ, մսալի, հյութալի տերևակոթոններով և հզոր արմատային համակարգով: Մնդի մեջ օգտագործվում են տերևակոթոնները, մինչդեռ արմատներն ունեն դեղաբանական նշանակություն:

Հայրենիքը Հարավարևելյան Ասիան է, Հյուսիսային Մոնղոլիան, Հյուսիսային Չինաստանը, Ալթայը, Սիբիրը: Հայտնի է մոտ 50-60 տեսակ [4, 7]:

Տերևակոթոնները պարունակում են մինչև 4,5% ածխաջրեր, 3,5% օրգանական թթուներ (խնձորաթթու, օքսալաթթու, կիտրոնաթթու), անտրաքինոններ, անտրոններ, ստիլբեններ, ֆլավոնոիդներ, գլիկոզիդներ, դաբաղանյութեր, վիտամիններ, β-կարոտին, կալիում, կալցիում, ֆոսֆոր, սելեն, մագնեզիում և այլն [7, 10, 13, 16, 21]:

Խավրժիլից պատրաստում են կարկանդակներ և այլ աղանդերներ, կոմպոտ, կիսել, մուրաբա, ջեմ, գինի և այլն:

Խավրժիլը հայտնի է ասիական, եվրոպական և այլ մշակույթների ավանդական բժշկության [4], այուլերոյան բժշկության մեջ [9], իսկ Իրանում կիրառվում է մաշկի գերպիզմենտացիայի բուժման ժամանակ [11]: Այն ունի հիպոլիպիդեմիկ ազդեցություն, օգտագործվում է ճարպակալման դեմ, նաև հակաքաղցկեղածին է [17, 21]:

Խավրժիլի արմատներն ունեն սրտի պաշտպանիչ [5, 12], մանրեասպան և հակավիրուսային [6], էստրոգենային հատկություններ [17]:

Բույսն օժտված է հակաօքսիդանտային հատկությամբ [15, 23], կան գիտական տվյալներ, որ նույնիսկ սառեցրած խավրժիլն ունի նման հատկություն [22]:

Վաղ շրջանի գրականությունը փաստում է, որ *R. rhabarbarum*-ը հիմնականում, կիրառվել է որպես արյունը մաքրող միջոց, լյարդի, փայծաղի և ստամոքսի, անոթային խանգարումների, արյունահոսությունը դադարեցնելու և ջերմությունը մեղմելու, ինչպես նաև վնասվածքներ բուժելու համար: Նշվում է, որ արմատներն ունեն հակաբորբոքային ազդեցություն [14, 18]:

Խավրժիլների տերևները պարունակում են թունավոր նյութեր, այդ թվում՝ օքսալաթթու՝ նեֆրոտոքսին [8-20]: Օքսալաթթվի երկարաժամկետ օգտագործումը հանգեցնում է մարդկանց մոտ երիկամների քարերի առաջացման:

Աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել արժեքավոր սննդային և դեղատուրբույս խավրժիլի աճեցման հնարավորությունը և արդյունավետությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայում և հողում:

Նյութ և մեթոդ: Առաջին անգամ Արարատյան դաշտի (ՀՀ ԳԱԱ հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտի տարածք) բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողային պայմաններում ուսումնասիրվել են խավրժիլի՝ *Rheum rhabarbarum*, աճեցման հնարավորությունն ու արդյունավետությունը (նկ. 1): Հիդրոպոնիկ պայմաններում բույսերն աճեցվել են հրաքիային խարամի և գլաքարի խառնուրդի վրա: Բույսերի տնկումը կատարվել է մարտ ամսի վերջին տասնօրյակի ընթացքում: Փորձերը դրվել են 2 մ² սնման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկ սարքում, տնկման խտությունը՝ 9 բույս/մ², բույսերը սնուցվել են օրական 2 անգամ Դավթյանի սննդալուծույթի 1,0 Ն խտությամբ [2]: Ստուգիչ է ծառայել հողային մշակույթը (2 x 0,5 մ²), որտեղ պահպանվել են ընդունված բոլոր ագրոտեխնիկական կանոնները (հողի փխրեցում, մոլախոտերի մաքրում, պարբերաբար ջրումներ, պարարտացում և այլն):

Որպես բուսահումք են ծառայել տերևակոթոնները: Կատարվել է 7 քերթահավաք: Վեգետացիայի ընթացքում կատարվել են մի շարք կենսաքիմիական վերլուծություններ. բուսահումքում մոնոսախարիդների պարունակությունը որոշվել է ըստ Օֆների, թրթնջկաթվինը՝ ըստ Շկոլնիկի [3]:



Հիդրոպոնիկա

Հող

Նկ. 1. Խավրծիլը հիդրոպոնիկ մշակությամբ և հողում

Արդյունքներ և քննարկում: Գիտափորձերի արդյունքները ցույց են տվել (աղ. 1), որ անհող մշակության օպտիմալ պայմաններ է ստեղծել բույսի տերևների (4,5 անգամ) և դրանցում կոթունների (նկ. 2) բարձր բերքատվության (7,2 անգամ) համար:

Աղյուսակ 1. Խավրծիլի բերքատվությունը աճեցման տարբեր պայմաններում, գ/բույս

Աճեցման եղանակ	Տերևների թարմ զանգվածը	Կոթունների թարմ զանգվածը	Տերևաթիթեղի թարմ զանգվածը
Հիդրոպոնիկա	3 772 ^b	1 697 ^b	2075 ^b
Հող	836 ^a	234 ^a	601 ^a

^{ab} *t*-test ($p < 0.05$)

Քանի որ սննդի մեջ օգտագործվում են խավրծիլի տերևակոթունները, ապա ուսումնասիրվել է նաև աճեցման եղանակի ազդեցությունը դրանց որոշ ցուցանիշների վրա (աղ. 2): Պարզվել է, որ վեգետացիայի ընթացքում 1 բույսից առաջացած ցողունների թվով հիդրոպոնիկ բույսերը գերազանցել են հողայիններին 2, իսկ 1 կոթունի թարմ զանգվածով՝ 3,6 անգամ: Միևնույն ժամանակ հիդրոպոնիկ կոթունները 2,6 անգամ ավելի երկար են եղել, քան հողայինները:

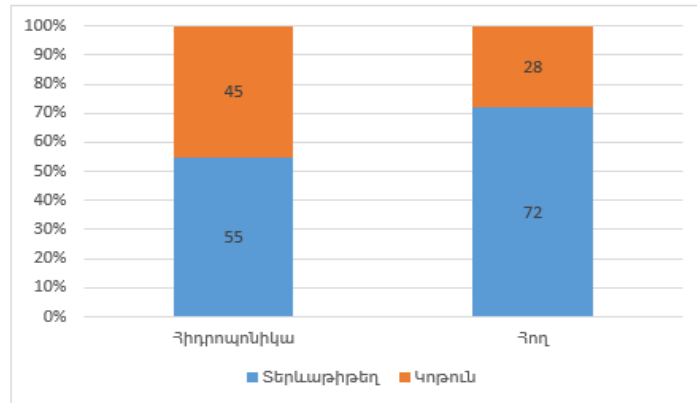
Աղյուսակ 2. Խավրծիլի կոթունների ցուցանիշները աճեցման տարբեր պայմաններում

Աճեցման եղանակ	Կոթունների թիվը, հատ/բույս	1 կոթունի թարմ զանգվածը, գ	1 կոթունի երկարությունը, սմ
Հիդրոպոնիկա	75 ^b	22,6 ^b	29 ^b
Հող	37 ^a	6,3 ^a	11 ^a

^{ab} *t*-test ($p < 0.05$)

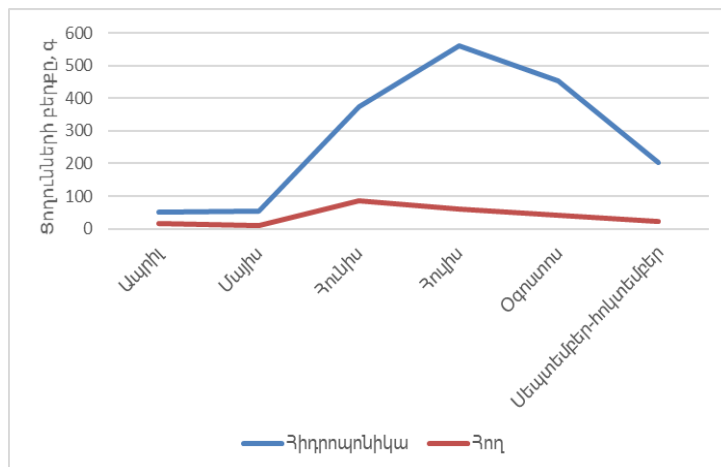
Պարզվել է նաև, որ հիդրոպոնիկ պայմանները նպաստել են տերևներում կոթունների զանգվածի մեծացմանը 1,6 անգամ (նկ. 2):

Նկ. 3-ում պատկերված է խավրծիլի ցողունների բերքի ստացման դիսամիկան՝ ըստ ամիսների: Ակնհայտ է, որ և՛ անհող պայմաններում, և՛ հողում խավրծիլի բերքի 80%-ից ավելին ձևավորվել է հունիս-օգոստոս ամիսների ընթացքում, հիդրոպոնիկայում առավելագույն բերք հավաքվել է հուլիսին, իսկ հողում՝ հունիսին:



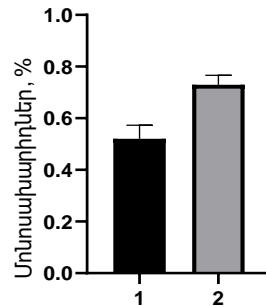
Նկ. 2. Տերևային զանգվածում կոթունների և տերևաթիթեղների հարաբերությունը

Ընդ որում հիդրոպոնիկայում և հողում բերքի միջև ամենամեծ տարբերությունը (9-11 անգամ) գրանցվել է սկսած հուլիս ամսից մինչև վեգետացիայի վերջ (նկ. 3): Արձանագրվել է, որ Արարատյան դաշտում թե՛ հիդրոպոնիկ և թե՛ հողային պայմաններում հնարավոր է կատարել 7 բերքահավաք:

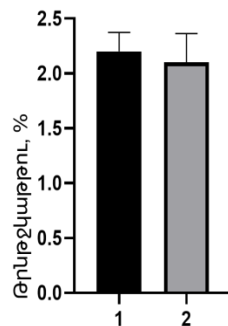


Նկ. 3. Կոթունների բերքի դիսամիական վեգետացիայի ընթացքում՝ ըստ ամիսների

Կոթունների կենսաքիմիական վերլուծությունները ցույց են տվել, որ մոնո-սախարիդների պարունակությամբ հողային բույսերը 40%-ով գերազանցել են հիդրոպոնիկներին (նկ. 4), իսկ թրթնջկաթվի պարունակության տեսակետից էական տարբերություն չի գրանցվել (նկ. 5):



Նկ. 4. Մոտախաբիղների պարունակությունը խավրծիլի կոթուններում
1. Հիդրոպոնիկա, 2. Հող



Նկ. 5. Թրթնջկաթթվի պարունակությունը խավրծիլի կոթուններում
1. Հիդրոպոնիկա, 2. Հող

Այսպիսով, կարելի է փաստել, որ խավրծիլի մշակումն Արարատյան դաշտի հիդրոպոնիկ պայմաններում հնարավոր է, արդյունավետ և հեռանկարային: Հիդրոպոնիկայում ստեղծվել են առավել օպտիմալ պայմաններ խավրծիլի տերևակոթունների բարձր բերքատվության և մեկ բույսից առաջացած ցողունների թվի ավելացման համար: Ամռանը և՛ անհող պայմաններում, և՛ հողում ձևավորվել է խավրծիլի բերքի 80%-ից ավելին: Միևնույն ժամանակ հիդրոպոնիկ պայմաններում դիտվել է մոնոսախարիդների կուտակման նվազում: Խավրծիլի հիդրոպոնիկ աճեցման տեխնոլոգիայի մշակման (լավագույն սուբստրատ, սննդալուծույթ, սննդատարրերի օպտիմալ խտություն և այլն) կատարելագործման միջոցով հնարավոր կլինի բարձրացնել դրա կենսաքիմիական ցուցանիշները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մայրապետյան Ս.Խ. ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտը 60 տարում, ՀՀ ԳԱԱ ՀՊԻ Հաղորդումներ, N31, էջ 3-16, 2007:
2. Майранетян С.Х. Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропоники. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 313 с., 1989.
3. Петров К.П. Практикум по биохимии пищевого растительного сырья. Изд. "Пищевая промышленность", М., с. 184-185, 286-289, 1965.

4. Agarwal S.K., Singh S.S., Lakshmi V., Kumar S. Chemistry and pharmacology of rhubarb (*Rheum species*)—a review. *J Sci Ind Res.*, 60, 1, 1-9, 2001.
5. Basu T.K., Ooraikul B., Garg M. The lipid lowering effects of rhubarb stalk fibre: a new source of dietary fibre. *Nutr. Res.* 13, 1017-1024, 1993.
6. Canli K., Yetgin A., Akata I., Murat Altuner E. *In vitro* antimicrobial activity screening of *Rheum rhabarbarum* roots. *Int. J. Pharm. Sci. Lett.*, 5, 1-4, 2016.
7. Cao Y.J., Pu, Z.J., Tang, Y.P. et al. Advances in bio-active constituents, pharmacology and clinical applications of rhubarb. *Chin. Med.* 12, 36, 2017.
8. Cooper M.R., Johnson A.W. Poisonous plants in Britain and their effects on animals and man. Her Majesty's Stationery Office, London, England. 350 p., 1984.
9. Dandekar M., Deshpande K. Breast cancer and use of alternative medicine: a mini review. *Res. Rev. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 5, 115-119, 2016.
10. Dregus M., Engel K.H. Volatile constituents of uncooked rhubarb (*Rheum rhabarbarum* L.) stalks. *J Agric Food Chem* 51:6530–6536, 2003.
11. Ghafari S., Fahimi Sh., Sahranavard Sh. Plants used to treat hyperpigmentation in Iranian traditional medicine: a review. *Res. J. Pharm.* 4, 4, 71-85, 2017.
12. Goel V., Ooraikul B., Basu T.K. Cholesterol lowering effects of rhubarb fibre in hypercholesterolemic men. *J. Am. Coll. Nutr.* 16, 600-604, 1997.
13. Hörhammer L., Müller K. Über das Vorkommen von Rutin in *Rheum*-Arten. *Arch Pharm* 287:126–128, 1954.
14. Jarić S, Mitrović M, Karadžić B, Kostić O, Djurjević L, Pavlović M, Pavlovic P. Plant resources used in Serbian medieval medicine. *Ethnobotany and ethnomedicine. Gen Resour Crop Ev.* 61, 1, 359-1379, 2014.
15. Kalisz S, Oszmianański J, Kolniak-Ostek J, Grobelna A, Kieliszek M, Cendrowski A. Effect of a variety of polyphenols compounds and antioxidant properties of rhubarb (*Rheum rhabarbarum*). *LWT-Food Sci. Technol.*, 118, 108775, 2020.
16. Kolodziejczyk-Czepas, J., Liudvytska, O. *Rheum rhaponticum* and *Rheum rhabarbarum*: a review of phytochemistry, biological activities and therapeutic potential. *Phytochem. Rev.*, 20, 589-607, 2021.
17. Lee D., Park S., Choi S., Kim S.H., Kang K.S. In vitro estrogenic and breast cancer inhibitory activities of chemical constituents isolated from *Rheum undulatum* L. *Molecules.*, 2018.
18. Ma B.L., Ma Y.M., Yan D.M., Zhou H., Shi R., Wang T.M., Yang Y., Wang C.H., Zhang N. Effective constituents in xiexin decoction for anti-inflammation. *J. Ethnopharmacol.* 125, 151-156, 2009.
19. Slaughter R.J., Beasley D.M., Lambie B.S., Wilkins G.T., Schep L.J. Poisonous plants in New Zealand: a review of those that are most commonly enquired about to the National Poisons Centre. *N. Z. Med. J.*, 125, 1367, 87-118, 2012.
20. Tallqvist H., Vaananen I. Death of a child from oxalic acid poisoning due to eating rhubarb leaves. *Ann Paediatr Fenn.*, 6, 144-7, 1960.
21. Trinh T.A., Lee D., Park S., Kim S.H., Park J.G., Kim J.H., Kang K.S. Stilbenes contribute to the anticancer effects of *Rheum undulatum* L. through activation of apoptosis. *Oncol Lett* 17, 3, 2953-2959, 2019.
22. Won Jang H., Hsu W.H., Hengel M.J., Shibamoto T. Antioxidant activity of rhubarb (*Rheum rhabarbarum* L.) extract and its main component emodin. *Nat. Prod. Chem. Res.*, 6, 3, 2018.
23. Wu T.W., Lee C.C., Hsu W.H., Hengel M., Shibamoto T. Antioxidant activity of natural plant extracts from mate (*Ilex paraguariensis*), lotus plumule (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) and rhubarb (*Rheum rhabarbarum* L.) *J. Food Nutr. Disorders*, 6, 3, 2017.

Unwgqłłł ł 05.04.2022