



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4 (72), 2020

**ՏՆԿԱՐԿԻ ԽՏՈՒԹՅԱՆ ԱՉԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՉԻՆԱԿԱՆ ԿԱՂԱՄԲԻ
(BRASSICA RAPA SUBSP. CHINENSIS) ԲԵՐՔԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ
ԲԱՑՕԹՅԱ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅՈՒՄ**

**Ա.Յ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ, Զ.Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Ա.Յ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ,
Մ.Խ. ԴԱՐՅԱԴԱՐ, Ա.Ս. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ**

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

Հիդրոպոնիկ և հողային մշակույթում չինական կաղամբի (պակ-չոյ) աճի, զարգացման և արդյունավետության վրա երկու վեգետացիոն շրջաններում (մարտ-հունիս և օգոստոս-հոկտեմբեր) բարենպաստ պայմաններ է ապահովել 30 բույս/մ² տնկարկի խտությունը: Ստացված թարմ բուսահումքը ելով գերազանցել է 40 և 50 բույս/մ² խտության տարբերակները, առաջին շրջանում՝ 1.1-1.5, երկրորդ շրջանում՝ 1.1-1.8 անգամ: Միաժամանակ երկրորդ վեգետացիոն շրջանում բոլոր տարբերակներում բույսերն աչքի են ընկել բարձր բերքատվությամբ (1.4-3.2 անգամ): Ca-ի և Mg-ի բարձր քանակություն և՛ հիդրոպոնիկ (1.7-3.0 և 3.0-3.5 անգամ), և՛ հողային բույսերում (1.1-1.3 և 1.1-1.4 անգամ) գրանցվել է 30 բույս/մ² տնկարկի խտության պայմաններում: Ընդ որ Ca-ի համեմատաբար բարձր քանակություն դիտվել է հողային բույսերում (1.1-4.3 անգամ):

Պակ-չոյ – հիդրոպոնիկա – տնկարկի խտություն – Ca – Mg – բերքատվություն

Благоприятное условие для роста, развития и продуктивности китайской капусты пак-чой, как в гидропонической культуре, так и в почвенной обеспечила густота посадки 30 растений на квадратный метр. По выходу свежего сырья данный вариант превысил варианты 40 и 50 р/м², в первом периоде 1.1-1.5 раза, во втором периоде 1.1-1.8 раза. В тоже время, во втором периоде вегетации во всех вариантах наблюдалась высокая урожайность (1.4-3.2 раза). Высокое содержание Ca и Mg и в гидропонике (1.7-3.0 и 3.0-3.5 раза), и в почвенных растениях (1.1-1.3 и 1.1-1.4 раза) наблюдалось в варианте 30 р/м². Сравнительно большое количество Ca было в почвенных растениях (1.1-4.3 раза).

Пак- чой – гидропоника- густота посадки - Ca – Mg- урожайность

In hydroponic and soil culture the 30 plant/m² plant density provides favorable conditions for the growth, development and efficiency of Chinese cabbage (pak-choi) during two vegetation periods (March-June and August-October). It exceeded 40 and 50 plant/m² variants with the output of the received fresh plant raw material: 1.1-1.5 times during first period and 1.1-1.8 times during second period. At the same time, during the second vegetation period in all variants plants exceeded with high yield (1.4-3.2 times). High content of Ca and Mg was recorded in conditions of 30 plant/m² planting density in both hydroponic (1.7-3.0 and 3.0-3.5 times) and soil (1.1-1.3 and 1.1-1.4 times) plants. Herewith, comparatively high content of Ca is observed in soil plants (1.1-4.3 times).

Pak-choi – hydroponic – planting density- Ca – Mg – yield

Բանջարային մշակաբույսերի տեսականու ընդլայնումը նպաստում է բնակչության սննդի լիարժեք և բազմաբնույթ լինելուն, որին կարելի է հասնել արտադրության մեջ նոր տեսակների, քիչ տարածված, ոչ ավանդական մշակաբույսերի դեռևս քիչ հայտնի տարատեսակների և սորտերի ներդրման հաշվին: Ինչպես հայտնի է, խելացի և աշխատասեր չինացիներն աշխարհին նվիրել են յուրահատուկ հատկություններով օժտված բազմաթիվ բույսեր: Դրանց շարքում կարելի է դասել վաղահաս չինական կաղամբը կամ պակ-չոյը, որը Չինաստանի ամենահին մշակաբույսերից մեկն է և համարվում է չինական, կորեական և ճապոնական խոհանոցների հանրահայտ բաղադրիչ մասը: Այն օգտագործվում է թարմ, շոգեխաշած կամ տապակած, ավելացվում ապուրների մեջ, նաև մարինացվում է: Առանձնանում է իր հյութալիությամբ և նրբահամությամբ: Ներկայումս այս մշակաբույսը մեծ տեղ է գրավում Ամերիկայի, Ասիայի, Ռուսաստանի և Եվրոպայի մի շարք երկրների բանջարաբուծության մեջ:

Կաղամբազգիներն ամենատարածված և մարդու առողջ սննդակարգում ամենագործածական բանջարաբույսերից են, որոնք մշակվում են գրեթե բոլոր կլիմայական գոտիներում:

Չինական տերևային կաղամբը պատկանում է կաղամբազգիների (Brassicaceae) ընտանիքին, *Brassica* ցեղին, *chinensis* տեսակին: Այն միամյա, կարճ վեգետացիա ունեցող բանջարաբույս է (35-45 օր): Չի կազմում կաղամբագլուխ, այլ հաստ ցողունների վրա ձևավորվում են հարթ, բաց կանաչ, հյութալի, նուրբ տերևներ: Ցերեկային ժամերի տևողությունն ազդում է այս բույսի աճի վրա, այսպես՝ կարճ օրերը նպաստում են բույսի վեգետատիվ աճին, իսկ երկար օրերը՝ ծաղկմանը:

Ուսումնասիրությունները հաստատել են, որ տերևային կաղամբազգիների շարքում, սննդային և կենսաքիմիական կազմով ամենաարժեքավորներից մեկը համարվում է պակ չոյը [7]: Այն պարունակում է սպիտակուցներ, ֆլավոնոիդներ, մեծ քանակությամբ վիտամիններ (A, B, C, K, PP), հանքային նյութեր Ca (105 մգ/100 գ), Mg, Fe, Mn և Na [6, 11, 12]: Օժտված է հակաօքսիդանտային հատկություններով [8, 10, 13, 14], պարունակում է հակաքաղցկեղային նյութ գլյուկոզինոլատ [10]: Ունենալով ցածր կալորիականություն (13 կկալ)՝ օգտագործվում է առողջ սննդակարգում, նվազեցնում է վատ խոլեստերինի քանակը արյան մեջ, ինչը մեծ դեր է խաղում անոթների աթերոսկլերոզի պրոֆիլակտիկայի և բուժման ժամանակ [9, 15]: Հարուստ է թաղանթանյութով (ցելյուլոզ), մանրաթելիկներով, արժևորվում է նաև ամինաթթու լիզինի պարունակությամբ [4]:

Այս մշակաբույսի հյութն ունի մանրէասպան հատկություն, ինչի շնորհիվ օգտագործում են ստամոքսի խոցի, վերքերի, այրվածքների բուժման ժամանակ [8]: Ի տարբերություն աշխարհի մի շարք երկրների՝ մեր հանրապետությունում մշակվող բանջարաբույսերի կազմում բացակայում են այդ մշակաբույսը և դրան նվիրված գիտական որևէ տեղեկատվություն:

Հաշվի առնելով այս հանգամանքը՝ մեր կողմից առաջին անգամ Հայաստան է ներմուծվել և հիդրոպոնիկական մշակույթում ուսումնասիրվել արժեքավոր բանջարաբույս պակ-չոյի աճեցման հնարավորությունը: Նպատակ է դրվել անհող մշակույթի պայմաններում ուսումնասիրելու սնման մակերեսի ազդեցությունն այս մշակաբույսի աճի, զարգացման և արդյունավետության վրա:

Նյութ և մեթոդ: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ պակ-չոյը ունի վեգետացիոն կարճ ժամանակաշրջան, ուստի տնկարկվել է երկու անգամ՝ գարնանը (մարտի վերջին) և ամռանը (օգոստոսի վերջին): Փորձերը դրվել են հիդրոպոնիկական վեգետացիոն անոթներում (2 մ²)՝ 30, 40, 50 բույս/մ² տնկարկի խտությամբ, հրաբխային խարամ + գլաբար (1:1) լցանյութում: Բույսերը սնուցվել են օրական 2 անգամ Դավթյանի սննդալուծույթով [2]: Ստուգիչ է ծառայել հողային մշակույթը (0.5 մ²)՝ պահպանելով ընդունված բոլոր ագրոտեխնիկական կանոնները (հողի փխրեցում, մոլիբդենի մաքրում, պարբերաբար ջրումներ, պարարտացում և այլն), [5]: Բուսահումքում Ca-ի և Mg-ի պարունակությունը որոշվել է ըստ Գասպարյանի [1]: Ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական մշակման՝ ըստ Դոսպետովի [3]:



Նկ.1. Պակ-չոյը հիդրոպոնիկ (ա, բ) և հողային մշակույթի (գ) պայմաններում

Արդյունքներ և քննարկում: Գիտափորձերի արդյունքները ցույց են տվել (աղ. 1), որ երկու վեգետացիոն շրջաններում՝ չինական կաղամբի աճի ու զարգացման, ինչպես նաև բարձր արդյունավետության համար և՛ հիդրոպոնիկ, և՛ հողային մշակույթում բարենպաստ պայմաններ է ապահովել 30 բույս/մ² տնկարկի խտությունը: Վեգետացիոն առաջին շրջանում չինական կաղամբը թարմ բուսահումքով գերազանցել է հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին 1,3-1,5, իսկ հողային բույսերին՝ 1,8-2,6 անգամ, մինչդեռ վեգետացիոն երկրորդ շրջանում՝ շուրջ 1,1 և 1,5-1,8 անգամ, համապատասխանաբար:

Աղյուսակ 1. Չինական կաղամբի արդյունավետությունը տնկարկի տարբեր խտությունների պայմաններում

Տնկարկի խտություն, բույս/մ ²	Առաջին վեգետացիոն շրջան				Երկրորդ վեգետացիոն շրջան			
	հիդրոպոնիկ		հող (ստուգիչ)		հիդրոպոնիկ		հող (ստուգիչ)	
	բուսահումք, գ	արմատ, գ	բուսահումք, գ	արմատ, գ	բուսահումք, գ	արմատ, գ	բուսահումք, գ	արմատ, գ
30	127,2	12,1	72,3	6,8	311,4	13,4	137,5	8,4
40	99,1	11,2	65,2	6,1	285, 2	11,2	90,1	6,3
50	85,7	8,4	48,1	3,6	275,2	10,1	76,5	4,7
ՎԵՏ ₀₅	16,4*				33,6*			

* - հաշվարկը կատարվել է միայն բուսահումքի համար

Միաժամանակ հետազոտությունների արդյունքներից պարզ է դարձել, որ երկրորդ վեգետացիոն շրջանում փորձարկված բոլոր տարբերակներում, 1 բույսից ստացված բերքով չինական կաղամբը գերազանցել է առաջին վեգետացիոն շրջանում ստացված բերքին, հիդրոպոնիկական մշակույթում՝ 2,4-3,2, իսկ հողայինում՝ 1,4-1,9 անգամ: Աղ. 1-ի վերլուծությունից պարզվել է նաև, որ երկու վեգետացիոն շրջաններում էլ չինական կաղամբի բուսահումքի քաշը ուղիղ համեմատական է արմատի քաշին, այսինքն՝ արմատային համակարգի զանգվածի մեծացմանը զուգընթաց նկատվել է վերերկրյա զանգվածի քաշի մեծացում: Գարնանը տնկած բույսերը վեգետացիայի վերջում սերմակալել են, ընդ որում սերմերի քաշը 1 բույսից հիդրոպոնիկ տարբերակներում եղել է 12-14 գ, իսկ հողայինում՝ 5-7 գ:

Աղ. 2-ի տվյալներից պարզվել է, որ պակ-չոյի թարմ տերևներում Ca-ի և Mg-ի բարձր քանակություն հիդրոպոնիկի դեպքում 1,7-3,0 և 3,0-3,5; հողային բույսերում՝ 1,1-1,3 և 1,1-1,4 անգամ գրանցվել է 30 բույս/մ² տնկարկի խտության պայմաններում: Միաժամանակ պետք է նշել, որ Ca-ի համեմատաբար բարձր քանակություն դիտվել է հողային բույսերում, որը գերազանցել է հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին 1,1-4,3 անգամ:

Աղյուսակ 2. Տնկարկի տարբեր խտությունների ազդեցությունը չինական կաղամբի բուսահումքում կալցիումի և մագնեզիումի պարունակության և էլի վրա

Մշակման պայմանները	Տնկարկի խտությունը, բույս/մ ²	Ca		Mg	
		մգ%	մգ/ բույս	մգ%	մգ/ բույս
Հիդրոպոնիկա	30	4,0±0,09	85	4,2±0,08	90
	40	2,0±0,03	28	1,8±0,04	26
	50	3,0±0,06	49	1,8±0,03	31
Հող (ստուգիչ)	30	5,0±0,11	120	3,0±0,05	72
	40	4,5±0,08	109	2,8±0,04	52
	50	3,8±0,07	96	3,1±0,05	65

Այսպիսով, չինական կաղամբի բարձր բերքատվության համար և՛ հիդրոպոնիկ, և՛ հողային մշակությամբ, երկու վեգետացիոն շրջաններում, բարենպաստ պայմաններ է ապահովել 30 բույս/մ² տնկարկի խտությունը, որտեղ թարմ տերևներում դիտվել է նաև Ca-ի և Mg-ի բարձր քանակություն: Միաժամանակ պետք է նշել, որ հողային բույսերն աչքի են ընկել Ca-ի համեմատաբար բարձր պարունակությամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Гаспарян О.Б.* Рекомендации по химическому анализу растений, Сообщения ИАПиг АН АрмССР, N 22, с. 157-161, 1981.
2. *Давтян Г.С.* Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с. 382-385. 1980.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта, М., 351 с., с. 223-228, 1985.
4. Капуста Пак-Чой– Витаминная Китайская Красавица. Выпуск № 33. <http://grmt.ru/dm/vyipusk-33-kapusta-pak-choy/>
5. *Майранетян С.Х.* Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропонии. Ереван: изд. АН АрмССР, 313 с., 1989.
6. *Acikgoz F.E.* Seasonal Variations on Quality Parameters of Pak Choi (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis* L.). Adv Crop Sci Tech, 2016, 4: 233. doi:10.4172/2329-8863.1000233.
7. *Artemyeva A.M. and Solovyeva, A.E.* Quality evaluation of some cultivar types of leafy *Brassica rapa*. Acta Hort. 706, 121-128, 2006, DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.706.12.
8. *Cartea M., Francisco M., Soengas P., Velasco P.* Review Phenolic Compounds in *Brassica* Vegetables. Molecules, 16, 251-280, 2011, doi:10.3390/molecules16010251
9. *Harbaum B., Hubbermann E.M., Zhu Z., Schwarz K.* Free and bound phenolic compounds in leaves of pak choi (*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* var. *communis*) and Chinese leaf mustard (*Brassica juncea* Coss). Food Chem. 2008 Oct 15; 110, 4, 838-46. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.02.069.
10. *Kim MJ, Chiu YC, Kim NK, Park HM, Lee CH, Juvik JA, Ku KM.* Cultivar-Specific Changes in Primary and Secondary Metabolites in Pak Choi (*Brassica Rapa*, *Chinensis* Group) by Methyl Jasmonate. Int. J. Mol. Sci. 2017. 18(5). pii: E1004. doi: 10.3390/ijms18051004.
11. *Krumbein A., Schonhof I., Schreiner M.* Composition and contents of phytochemicals (glucosinolates, carotenoids and chlorophylls) and ascorbic acid in selected *Brassica* species (*B.juncea*, *B.rapa* subsp. *Nipposinica* var. *chinoleifera*, *B.rapa* subsp. *Chinensis* and *B.rapa* subsp. *rapa*). Journal of Applied Botany and Food Quality, 79, 3, pp.168-174, 2005.
12. *Rochfort SJ, Imsic M, Jones R, Trenerry VC, Tomkins B.* Characterization of flavonol conjugates in immature leaves of pak choi [*Brassica rapa* L. Ssp. *chinensis* L. (Hanelt.)] by HPLC-DAD and LC-MS/MS. J Agric Food Chem. 54, 13, 4855-60, 2006.

13. *Wiesner M, Schreiner M, Glatt H.* High mutagenic activity of juice from pak choi (*Brassica rapa* ssp. *chinensis*) sprouts due to its content of 1-methoxy-3-indolylmethyl glucosinolate, and its enhancement by elicitation with methyl jasmonate. *Food Chem Toxicol.* 2014 May;67:10-6.
doi: 10.1016/j.fct.2014.02.008. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24530313>
14. *Zhao X., Nechols J., Williams K. et al.* Comparison of phenolic acids in organically and conventionally grown pac choi (*Brassica rapa* L. *chinensis*). *J. Sci. Food Agric.* 89, #6, , pp. 940-946, 2009.
15. *Zutić I., Borošić J., Toth N. Novak B., Dobričević, N.* Agronomic And Dietary Value of Pak Choy (*Brassica Rapa* Ssp. *Chinensis*) in Different Growing Periods. *Acta Hortic.* 729, 239-243, 2007.

Ստացվել է 22.10.2020