

Ս.Խ. Մայրապետյան, Ջ.Ս. Ալեքսանյան, Ա.Գ. Թադևոսյան, Ա.Գ. Թովմասյան,
Բ.Թ. Ստեփանյան

**ՄԻ ԶԱՆԻ ԵԹԵՐԱՅՈՒՂԱՏՈՒ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՋՐԱՇԻԹԱՅԻՆ ԴԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

(Դադրորում 1)

ԴՅ ԳԱՆ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ

Լեռնածություն: Հիդրոպոնիկայի քննազավառում ինստիտուտում տարվող հետազոտություններում կարևորվում են բույսերի ամհող արտադրության սկզբունքային նոր և էժան համակարգերի ստեղծման աշխատանքները: Այդ նպատակով ինստիտուտում մշակվել և 2006-2007թթ. արտոնագրվել է պոլիմերային թաղանթի կիրառմամբ նոր, ժամանակակից «ջրաշիթային հիդրոպոնիկային» համակարգ, որի կազմակերպումը և շահագործումը ոչ միայն ավելի հեշտ է ու պարզ, այլև քիչ աշխատատար և շուրջ 5-6 անգամ էժան գոյություն ունեցող երկաթբետոնյա թանկարժեք և աշխատատար դասական հիդրոպոնիկումների համեմատ:

Ստացված գյուտերի արտոնագրերի հիման վրա (Մայրապետյան և ուրիշներ, 2006; Մայրապետյան և ուրիշներ, 2007ա, 2007բ, 2007գ), 2008թ. կառուցվել են «ջրաշիթային հիդրոպոնիկային» (3 տարատեսակներով՝ համատարած, ակոսային, գլանային) փորձնական մոդուլներ, որտեղ առաջին անգամ կատարվել են դասական հիդրոպոնիկայի (ԴՀ) հետ համեմատական հետազոտություններ՝ եթերայուղատու և դեղատու մշակաբույսերի արդյունավետության ուսումնասիրման, դրանց աճման, զարգացման և դեղաքիմիական առանձնահատկությունների բացահայտման ուղղությամբ:

Լյուր և մեթոդ: Հետազոտման օբյեկտներ են հանդիսացել դեղատնային եղեսպակը (*Salvia officinalis* L.) և կիտրոնային ռեհանը (*Ocimum basilicum* Hochst. var. *citroli*), որոնք պատկանում են խուլեդինջազգիների (*Lamiaceae*) ընտանիքին:

Դեղատնային եղեսպակը բազմամյա կիսաթուփ է: Որպես դեղահումք օգտագործվում են բույսի տերևները, որոնք հիմնականում պարունակում են 1-2% եթերայուղ: Կիրառվում է խրոմիկական բրոմիխիտների, անգինայի, լնդերի արդյունահոսության, աղեստամոքսային, լյարդի, լեղապարկի և այլ հիվանդությունների բուժման ժամանակ (Лавренков, Лавренова, 2001; Лебедева и др., 2006; Соколов, Замотаев, 1989): Օժտված է հակաօքսիդանտային ակտիվությամբ (Campanella et al., 2003), համարվում է հիշողությունը և զգոնությունը վերականգնող միջոց (Scholey et al., 2008): Պաշտոնապես ճանաչված է ֆարմակոպեայում (ՊԴ XI):

Կիտրոնային ռեհանը միամյա է, օգտագործվում է որպես եթերայուղատու և դեղատու բույս: Վերջետնյա զանգվածը պարունակում է եթերայուղեր, դաբաղանյութեր, գլիկոզիդային սապոնիններ և այլն, օժտված է հակաօքսիդանտային (Campanella et al., 2003; Jayasinghe et al., 2003; Siurin, 1997; Štajner et al., 1993) և հակաուռուցքային ակտիվությամբ (Dasgupta et al., 2004): Հիմնականում կիրառվում է կծկումների, հազի, մետեորիզմի (փորափքանք), խրոմիկական աղեստամոքսային և միզափամփուշտի հիվանդությունների բուժման ժամանակ: Համարվում է մանրէասպան, վերքամոքիչ, մարսողությունը լավացնող, թարմացնող միջոց լոգանքների ժամանակ: Տերևներից և ժողկաբույլերից ստացված եթերայուղը ունի լավ արտահայտված կիտրոնային բուրմունք և

կիրառվում է օժանելիքի, սննդի և քաղցրավենիքի արտադրություններում (Шедо, Крейтца, 1986):

Նշված բույսերի սածիլները տնկարկվել են համատարած, գլանային, ակոսային և դասական հիդրոպոնիկայի (ստուգիչ) պայմաններում՝ 8բույս/մ² տնկարկման խտությամբ:

Համատարած համակարգում հողի հարթ մակերեսը ծածկվել է պոլիէթիլենային թաղանթով, որի վրա լցվել է 20-25սմ շերտով լցանյութը: Բույսի սնուցումը կատարվել է գլխավոր խողովակին միացած 25սմ հեռավորությամբ անցքերով բաշխիչ պոլիէթիլենային խողովակների օգնությամբ:

Գլանային համակարգում 30սմ տրամագծով պոլիէթիլենային թաղանթից պատրաստած գլանները լցվել են լցանյութով: Գլանների վերին մակերեսին 35սմ հեռավորության վրա գտնվող անցքերի մեջ տնկարկվել են փորձարկվող բույսերի սածիլները: Բույսի սնուցումը կատարվել է համատարած համակարգին համապատասխան:

Ակոսային համակարգում հողատարածքի վրա փորվել են 20-25սմ խորությամբ և 35-40սմ լայնությամբ ակոսներ: Ամբողջ մակերեսը ծածկվել է պոլիէթիլենային թաղանթով, ակոսները լցվել են լցանյութով: Բույսի սնուցումը կատարվել է նույն կերպ:

Դասական հիդրոպոնիկայում փորձերը դրվել են երկաթբետոնյա վեգետացիոն մարզերում:

Բոլոր հիդրոպոնիկական համակարգերում որպես լցանյութ կիրառվել է 3-15սմ մասնիկների տրամագծով հրաբխային խարամը, բույսերի սնուցումը կատարվել է Դավթյանի սննդալուծությամբ (Давтян, 1980): Ջրաշիթային հիդրոպոնիկայում՝ շիթի ձևով, օրվա ընթացքում՝ զարմանը՝ 5-6, ամռանը՝ 10, աշնանը՝ 6-8 անգամ հաճախականությամբ և 10-15վրկ տևողությամբ սննդալուծությամբ անվերադարձ մղվել է բույսի արմատաբնակ շերտը: Մեկանգամյա տրվող լուծույթի չափը կազմել է զարմանը՝ 20-30մլ, ամռանը և աշնանը՝ 30-50մլ: Դասական հիդրոպոնիկայում բույսերը սնուցվել են զարմանը և աշնանը՝ 1-2, իսկ ամռանը՝ 2-3 անգամ: Բերքահավաքը կատարվել է դեղատու եղեսպակի համար՝ 3 (հուլիսին, օգոստոսին և սեպտեմբերին), իսկ կիտրոնային ձեհանի համար՝ 4 հարերով (հուլիսին՝ 2 հար, օգոստոսին և սեպտեմբերին):

Վեգետացիայի ընթացքում կատարվել են փորձաբույսերի կենսամետրիկ չափումներ և ֆենոլոգիական դիտարկումներ, ինչպես նաև դեղաքիմիական վերլուծություններ: Չոր դեղահումքում եթերայուղի պարունակությունն որոշվել է Գինգերբի (Гинзберг, 1932) մեթոդով, ֆլավոնոիդները՝ ըստ Բորիսովի (Борисов, 1975), էքստրակտիվ նյութերի, դաբաղանյութերի, մոխրի ու խոնավության պարունակությունը՝ ըստ ՊԴ XI-ի (Государственная..., 1990) և Գրենկևիչի (Гренкевич, 1983): Փորձերը դրվել են 8-10 բույսերի կրկնողությամբ, ստացված արդյունքները ենթարկվել են մաթեմատիկական մշակման (Доспехов, 1985):

Արդյունքներ և քննարկում: Աղյուսակ 1-ի տվյալների վերլուծությունից պարզվում է, որ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայում համատարած, գլանային և ակոսային տարբերակներից ստացված դեղատոնային եղեսպակի դեղահումքը չոր քաշով 4,1; 4,6; 5,4 անգամ գերազանցում է դասական հիդրոպոնիկայի տարբերակին, համապատասխանաբար:

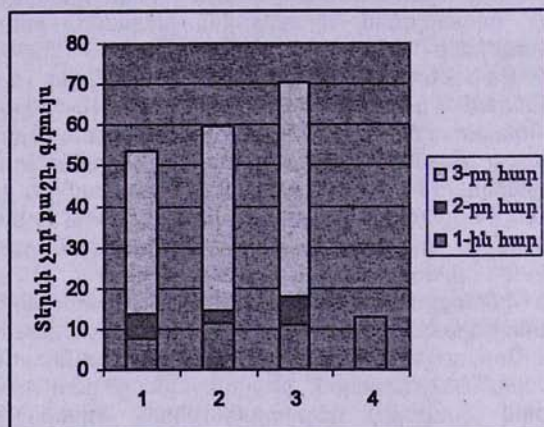
Պետք է նշել, որ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի պայմաններում եղեսպակի վերգետնյա զանգվածը զգալի ավելացել է վեգետացիայի ընթացքում, մինչդեռ ստուգիչ տարբերակում առաջին հարից հետո աճը կանգ է առել և բույսերը չորացել են: Միաժամանակ պարզվել է, որ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայում փորձարկված տարբերակներից զգալի է ակոսային հիդրոպոնիկական համակարգի առավելությունը, որը դեղահումքի չոր քաշով, համապատասխանաբար, 1,3 և 1,2 անգամ գերազանցում է համատարած և գլանային տարբերակներին: Կենսաչափական ցուցանիշներից ցողունի հիմքի հաստության և կողային ճյուղերի

թվի միջև որոշակի օրինաչափություններ չեն նկատվել, մինչդեռ բույսի բարձրությամբ ակոսային հիդրոպոնիկան գերազանցել է մյուսներին մոտ 20%-ով: Իսկ տերև-ցողուն-արմատ հարաբերության մեջ տերևային զանգվածի մեծ կուտակում են ապահովել գլանային և ակոսային հիդրոպոնիկայում աճեցված բույսերը, սակայն համատարած տարբերակի դեպքում դիտվել է արմատի քաշի մեծացում 1,9 և 1,3 անգամ (աղ. 1): Պարզվել է նաև, որ 3-րդ հարի ժամանակ, անկախ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի տարատեսակից, ապահովվել է ընդհանուր բերքի շուրջ 75%-ը (նկ. 1):

Աղյուսակ 1

Դեղատնային եղեսպակի արդյունավետությունը ջրաշիթային և դասական հիդրոպոնիկայի պայմաններում

Տարբերակ	Բույսի բարձրությունը, սմ	Տերևների չոր քաշը, գ/բույս	Ցողունի չոր քաշը, գ/բույս	Արմատի չոր քաշը, գ/բույս	Հարաբերությունը, %		
					տերև	ցողուն	արմատ
Համատարած	24	53,7	22,3	42,8	45	19	36
Գլանային	24	59,8	12,0	23,0	63	13	24
Ակոսային	28	70,6	20,3	33,2	57	16	27
ԴՀ (ստուգիչ)	21	13,1	-	-	-	-	-
ԱէՏ ₉₅	-	19,8	-	-	-	-	-



Նկ. 1. Դեղատնային եղեսպակի բերքատվությունը ըստ հարերի՝ հիդրոպոնիկական տարբեր համակարգերի դեպքում.
1-համատարած, 2-գլանային, 3-ակոսային, 4-ԴՀ:

Հումքի դեղաքիմիական և դեղագործային ցուցանիշների վերլուծությունները ցույց են տվել (աղ. 2), որ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայում, ինչպես նաև ստուգիչ տարբերակում աճեցված եղեսպակը, հիմնականում, համապատասխանում է ընդունված չափանիշներին:

Ըստ բերված տվյալների (աղ. 2, 3) դեղաբույսի դեղաքիմիական ազդեցությունը պայմանավորող երկրորդային ծագման կարևորագույն միացությունների՝ էքստրակտիվ մյուսերի, գուևարային ֆլավոնոիդների բարձր պարունակությամբ (1,1-1,2 անգամ) աչքի են ընկել ակոսային հիդրոպոնիկայի պայմաններում աճեցված բույսերը: Նշված տարբերակում, վերոհիշյալ միացությունների ելը, մեկ բույսի հաշվով, համատարած, գլանային և ստուգիչ տարբերակների համեմատությամբ ավելանում է 1,5; 1,3; 5,2 և 1,5; 1,3; 6,0 անգամ,

համապատասխանաբար: Եթերայուղի նվազագույն պարունակություն արժանագրվել է գլանային տարբերակում, մինչդեռ ԴՅ բույսերը աչքի են ընկել եթերայուղի և դաբաղանյութերի բարձր պարունակությամբ: Ակոսային հիդրոպոնիկայի պայմաններում ստացված դեղաբույսի բարձր արդյունավետության շնորհիվ, նշված միացությունների ելը, մեկ բույսի հաշվով, համատարած, գլանային և ստուգիչ տարբերակների համեմատությամբ, միջին հաշվով, ավելանում է 1,4; 1,6; 3,5 և 1,3; 1,3; 4,2 անգամ (աղ. 3):

Աղյուսակ 2

Դեղատնային եղեսպակի դեղաքիմիական ցուցանիշները ըստ հարերի, ջրաշիթային և դասական հիդրոպոնիկայի պայմաններում, %

Ցուցանիշներ	Համատարած			Գլանային			Ակոսային			ԴՅ ¹ (ստուգիչ)
	I	II	III	I	II ²	III	I	II	III	I
Եթերայուղ, (ըստ ՊՊ XI-ի 0,8%-ից ոչ պակաս)	1,11	0,99	0,84	0,89	-	0,73	1,10	0,94	0,93	1,12
Էքստրակտիվ նյութեր	29,2	28,4	22,4	25,0	29,0	26,2	33,7	33,5	26,6	28,7
Գումարային ֆլավոնոիդներ	2,9	2,6	2,1	2,3	2,7	2,4	3,1	3,1	2,4	2,6
Դաբաղանյութեր	12,2	13,0	9,6	12,9	-	9,2	12,4	14,0	9,8	13,5
Խոնավություն, (ըստ ՊՊ XI-ի 14%-ից ոչ ավել)	10,3	11,4	11,0	9,9	-	9,0	9,3	11,1	10,5	10,4
Ընդհանուր մոխիր, (ըստ ՊՊ XI-ի 12%-ից ոչ ավել)	14,1	14,4	16,4	12,6	-	12,3	14,4	14,6	15,9	13,4

Դեղաքիմիական նյութերի կուտակման բնույթն ուսումնասիրելիս նկատվել է, որ եթերայուղերի, էքստրակտիվ նյութերի, գումարային ֆլավոնոիդների և դաբաղանյութերի սինթեզը առավել ինտեսիվ է ընթացել I և II հարերի ժամանակ, իսկ վեգետացիայի վերջում այն նվազել է (աղ. 2):

Աղյուսակ 3

Դեղատնային եղեսպակի դեղաքիմիական նյութերի ելը ջրաշիթային և դասական հիդրոպոնիկայի պայմաններում, գ/բույս

Տարբերակ	Եթերայուղ	Էքստրակտիվ նյութեր	Գումարային ֆլավոնոիդներ	Դաբաղանյութեր
Համատարած	0,49	13,0	1,23	5,6
Գլանային	0,43	15,6	1,45	5,6
Ակոսային	0,69	20,1	1,81	7,5
ԴՅ (ստուգիչ)	0,20	3,8	0,30	1,8

Աղյուսակ 4-ի տվյալների վերլուծությունից պարզ է դառնում, որ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի պայմաններում մշակման տարբեր եղանակները որոշակիորեն ազդել են մաև կիտրոնային ռեհանի արդյունավետության վրա: Ընդ որում, առավելագույն բերք է ապահովել գլանային հիդրոպոնիկան (նկ. 2), որը

¹ Բույսերը չորացել են I հարից հետո:

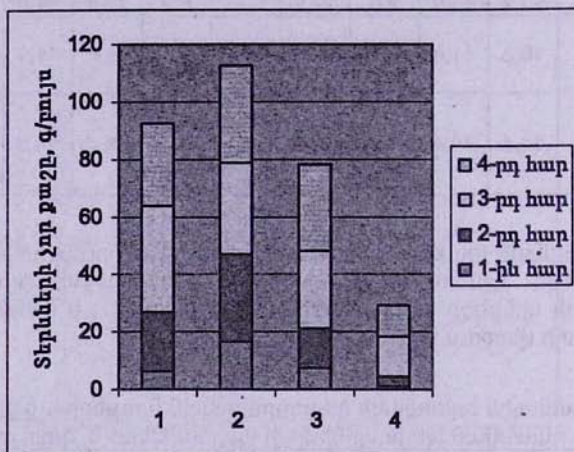
² Բուսանմուշների սղության պատճառով վերլուծություններ չեն կատարվել:

գերազանցել է համատարած, ակոսային և ստուգիչ տարբերակներին 1,2; 1,4 և 3,9 անգամ, համապատասխանաբար: Այս տարբերակում բույսերն առատ ճյուղավորվել են (9 ճյուղ), ձևավորվել է հաստ ցողուն (14 մմ), իսկ բարձրությամբ 13-60%-ով գերազանցել են մյուս տարբերակներին: Պարզվել է նաև, որ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի բոլոր տարբերակների դեպքում կիտրոնային ռեհանի բերքատվությունը, ստուգիչի համեմատությամբ, եղել է բարձր 2,7-3,9 անգամ: Իսկ դեղահումք-ցողուն-արմաղու հարաբերության մեջ, անկախ մշակման պայմաններից, դիտվել է 60-70% տերևային զանգվածի կուտակում:

Աղյուսակ 4

Կիտրոնային ռեհանի արդյունավետությունը ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի պայմաններում

Տարբերակ	Բույսի բարձրությունը, սմ	Դեղահումքի չոր քաշը, գ/բույս	Ցողունի չոր քաշը, գ/բույս	Արմատի չոր քաշը, գ/բույս	Հարաբերություն, %		
					դեղահումք	ցողուն	արմատ
Համատարած	31	92,2	32,7	8,7	69	24	7
Գլանային	35	112,5	44,7	14,9	65	26	9
Ակոսային	29	78,2	38,3	9,9	62	30	8
ԴՀ (ստուգիչ)	22	29,2	13,2	2,1	66	29	5
ԱՄՏ ₀₈	-	22,6	-	-	-	-	-



Նկ. 2. Կիտրոնային ռեհանի բերքատվությունը ըստ հարերի՝ հիդրոպոնիկական տարբեր համակարգերի դեպքում.

1-համատարած, 2-գլանային, 3-ակոսային, 4-ԴՀ:

Դեղաքիմիական հետազոտությունները ցույց են տվել (աղ. 5, 6), որ եթերայուղի ամենաբարձր պարունակությունը դիտվել է դասական հիդրոպոնիկայի պայմաններում աճեցված բույսերում, որը միջին հաշվով 1,4 անգամ գերազանցում է համատարած, գլանային և ակոսային տարբերակներին: Սակայն, մշված տարբերակներում, կիտրոնային ռեհանի բարձր արդյունավետության շնորհիվ, եթերայուղի, էքստրակտիվ նյութերի և զուսմարային ֆլավոնոիդների ելը մեկ բույսի հաշվով, ստուգիչ տարբերակի համեմատությամբ, ավելանում է. համատարած հիդրոպոնիկայի դեպքում 2,7; 3,6; 3,6, գլանայինի դեպքում՝ 3,4; 4,3; 4,2; իսկ ակոսայինի դեպքում 2,4; 2,7; 2,7 անգամ, համապատասխանաբար:

Կիտրոնային ռեհանի դեղաքիմիական ցուցանիշներն ըստ հարերի՝ ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի պայմաններում, %

Ցուցանիշներ	Համատարած				Գլանային				Ակոսային				ԴՀ (ստուգիչ)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Եթերայուղ	0,72	0,73	0,59	0,82	0,55	0,72	0,73	0,80	0,72	0,68	0,59	0,87	-	-	1,0	0,97
Էքստրակտիվ նյութեր	35,4	34,2	33,5	32,9	34,9	30,7	32,1	35,9	28,2	30,3	32,7	28,6	-	24,7	31,0	33,0
Գումարային ֆլավոնոիդներ	3,6	3,6	3,5	3,5	3,6	3,2	3,4	3,6	2,9	3,2	3,4	3,0	-	2,6	3,3	3,5
Խոնավություն	8,4	8,8	7,3	8,9	9,0	8,0	8,9	6,4	8,5	7,7	8,1	9,3	-	-	10,5	11,1
Ընդհանուր մոխիր	13,7	15,5	14,7	16,1	14,4	16,0	15,8	14,3	-	15,5	15,1	14,8	-	-	-	14,3

Նկատվել է նաև, որ դեղաբույսում վերոհիշյալ ցուցանիշները փոխվել են վեգետացիոն ժամանակահատվածում: Ընդ որում, փորձարկված տարբերակներում եթերայուղի առավելագույն կուտակում տեղի է ունեցել վեգետացիայի վերջում՝ սեպտեմբերին: Մինչդեռ, էքստրակտիվ նյութերի և ֆլավոնոիդների պարունակության առումով, ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի տարբերակներում որոշակի օրինաչափություններ չեն նկատվել, իսկ ստուգիչ տարբերակի բույսերի մոտ նշված ցուցանիշների ամենաբարձր պարունակությունները (1,3; 1,4 անգամ) դիտվել է III և IV հարերի ժամանակ՝ օգոստոս, սեպտեմբեր ամիսներին:

Աղյուսակ 6

Կիտրոնային ռեհանի դեղաքիմիական նյութերի ելը ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի պայմաններում, օգոստոս

Տարբերակ	Եթերայուղ	Էքստրակտիվ նյութեր	Գումարային ֆլավոնոիդներ
Համատարած	0,65	31,0	3,30
Գլանային	0,81	37,4	3,86
Ակոսային	0,57	23,7	2,47
ԴՅ (ստուգիչ)	0,24	8,7	0,92

Եզրակացություն: Ստացված նախնական արդյունքները թույլ են տվել եզրահանգելու.

1. Ակոսային հիդրոպոնիկական համակարգը նպաստել է դեղատու եղեսպակի դեղահումքի արդյունավետության բարձրացմանը (1,2-5,4 անգամ), միաժամանակ մեկ բույսից եթերայուղի (1,4-3,5 անգամ), էքստրակտիվ նյութերի (1,3-5,3 անգամ), գումարային ֆլավոնոիդների (1,2-6,0 անգամ) և դաբաղանյութերի (1,3-4,2 անգամ) ելի մեծացմանը;
2. Գլանային հիդրոպոնիկական համակարգը նպաստել է կիտրոնային ռեհանի դեղահումքի արդյունավետության բարձրացմանը (1,2-3,9 անգամ), միաժամանակ մեկ բույսից եթերայուղերի (1,2-3,4 անգամ), էքստրակտիվ նյութերի (1,2-4,3 անգամ) և գումարային ֆլավոնոիդների (1,2-4,2 անգամ) ելի մեծացմանը;
3. Ջրաշիթային հիդրոպոնիկայում դիտարկված արդյունավետության զգալի բարձրացումը, մեր կարծիքով, պետք է բացատրել այդ համակարգում բույսերի ինտենսիվ զարգացումն ապահովող լավագույն օդա-ջրա-ջերմասնմանային ռեժիմի ապահովմամբ, որն ունի լրացուցիչ և մանրազնին հետազոտման կարիք:

Mairapetyan S.Kh., Alexanyan J.S., Tadevosyan A.H., Tovmasyan A.H., Stepanyan B.T.

EFFECTIVENESS OF SOME ESSENTIAL OIL PLANTS IN CONDITIONS OF THE WATER STREAM HYDROPONICS (Communication 1)

G.S. Davtyan Institute of Hydroponics Problems of NAS RA

Summary

For the first time, the results of comparative growing of plants in the newest experimental modules of "water stream hydroponics" (continuous, cylindrical and gully) and in conditions of classical hydroponics have shown that gully hydroponics system promoted the high productivity (1,2-5,4 times) of medicinal raw material of sage (*Salvia officinalis* L.), at the same time increasing the output of essential oils (1,4-3,5 times), extractive substances (1,3-5,3 times), flavonoids (1,2-6,0 times) and tannins (1,3-4,2 times).

Cylindrical hydroponics promoted the high productivity (1,2-3,9 times) of medicinal raw material of citric basil (*Ocimum basilicum* Hochst. var. *citroli*), at the same time increasing the

output of essential oils (1,2-3,4 times), extractive substances (1,2-4,3 times) and flavonoides (1,2-4,2 times).

Գրականություն

- Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Դ., Հովսեփյան Ա.Դ., Մայրապետյան Խ.Ս. "Բույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ", ԴՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1849 A2, 2006:
- Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Դ., Հովսեփյան Ա.Դ., Մայրապետյան Խ.Ս. "Տնկարկվող բույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ", ԴՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1946 A2, 2007ա:
- Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Դ., Հովսեփյան Ա.Դ., Մայրապետյան Խ.Ս. "Ցանովի խոտաբույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ", ԴՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1988 A2, 2007բ:
- Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Դ., Հովսեփյան Ա.Դ., Մայրապետյան Խ.Ս. "Խոտաբույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ", ԴՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1989 A2, 2007գ:
- Борисов М.И., Беликов В.В., Исаков Т.И. Количественное содержание флавоноидов в растениях родов *Asperula* L. и *Galium* L. / Растительные ресурсы, 1975, т. XI, вып.3, с.351-358.
- Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносох. / Хим. фарм. пром., 1932, # 8-9, с.326-329.
- Государственная фармакопея СССР, XI изд., выпуск 2. Москва: Медицина, 1990, www.fito.nnov.ru/pharmacopaea, с 290.
- Давтян Г.С. Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, 1980, с.382-385.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, М. 1985, с 223-228.
- Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. Москва, 2001, с. 394-401.
- Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И., Исайкина А.П., Собко В.Г. Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия. АСТ-ПРЕСС КНИГА, Москва, 2006, с. 810-812.
- Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям.-М.; 1989, с. 188-190, 428-429.
- Химический анализ лекарственных растений (под. ред. Гренкевича Н.И.). М. "Высшая школа", 1983, с. 120, 170.
- Шедо А., Крейча И. Пряности-Природа, Братислава, 1986, с. 38-39, 140-142.
- Campanella L; Bonanni A; Favero G; Tomassetti M. Determination of antioxidant properties of aromatic herbs, olives and fresh fruit using an enzymatic sensor / Analytical and bioanalytical chemistry, 2003, Vol. 375 (8), pp. 1011-6.
- Dasgupta T, Rao AR, Yadava PK. Chemomodulatory efficacy of basil leaf (*Ocimum basilicum*) on drug metabolizing and antioxidant enzymes, and on carcinogen-induced skin and forestomach papillomagenesis / Phytomedicine, 2004, vol. 11 (2-3), p.139-51.
- Jayasinghe C, Gotoh N, Aoki T, Wada S. Phenolics composition and antioxidant activity of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) / Journal of agricultural and food chemistry, 2003, vol. 51 (15), p.4442-9.
- Scholey A.B., Tildesley N.T., Ballard C.G., Wesnes A.K., Tasker A., Perry E.K. and Kennedy D.O. An extract of *Salvia* (sage) with anticholinesterase properties improves memory and attention in healthy older volunteers / Psychopharmacology, vol. 198, # 1, 2008, p.127-139.
- Siurin SA Effects of essential oil on lipid peroxidation and lipid metabolism in patients with chronic bronchitis / Klinicheskaia meditsina, 1997, vol. 75 (10), p. 43-45.
- Stajner D., Gasic O., Lemberkovic E., Mathe I. and Mimica-Dukic N. Essential oils superoxide dismutase activity and lipid peroxidation in *Ocimum basilicum* / Acta Hort. (ISHS), 1993, 344:347-351.