



•Փորձարարական և տեսական հոդվածներ• Экспериментальные и теоретические статьи •
•Experimental and theoretical articles•

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(67), 2015

**ՊՂՊԵՂԱՅԻՆ ԴԱՂՁԻ ԵԹԵՐԱՑՈՒՂԻ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ԵՎ ՈՐԱԿԱԿԱՆ
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ ԱՃԵՑՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**Ս.Խ. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Զ.Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Մ.Խ. ԴԱՐՅԱՂԱՐ,
Ա.Ա. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ, Բ.Թ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ**

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

Հիդրոպոնիկական տարբեր եղանակների (գլանային, ակոսային, համատարած և դասական) կիրառմամբ աճեցված պղպեղային դաղձի (*Mentha piperita* L.) բուսահումքը չոր քաշով հիմնականում գերազանցում է հողային մշակույթին 1.5-2.7 անգամ: Փորձարկված բոլոր տարբերակներում էթերայուղի սինթեզը առավել ինտենսիվ է ընթացել 3-րդ հարի ժամանակ, իսկ առավելագույն էլ (1.6-2.6 անգամ) ապահովել են գլանային և դասական հիդրոպոնիկական համակարգերը: Եթերայուղի որակական ցուցանիշների համեմատությունից երևում է, որ կարևորագույն բաղադրիչ մենթոլ սպիրտի բարձր պարունակություն (71-73%) դիտվել է գլանային, դասական և հողային մշակույթի պայմաններում: Մինչդեռ, իզոմենթոնի բարձր պարունակությամբ (11-15%) աչքի են ընկել ակոսային և համատարած տարբերակները: Գլանային հիդրոպոնիկական համակարգում, վեգետացիոն շրջանի ընթացքում, մենթոլի առավելագույն պարունակություն գրանցվել է սեպտեմբեր ամսին (71%), իսկ ամենացածրը՝ օգոստոս ամսին (40%):

*Ջրաշիթային հիդրոպոնիկա – պղպեղային դաղձ – էթերայուղ –
մենթոլ – արդյունավետություն*

Лекарственное сырье мяты перечной, выращенной в разных гидропонических системах (цилиндрическая, бороздовая, сплошная и классическая) по сухому весу превосходит почвенную культуру примерно в 1.5-2.7 раз. Во всех испытанных вариантах наиболее интенсивный синтез эфирного масла наблюдался при 3-м укосе, а наивысший выход эфирного масла в 1.6-2.6 раза обеспечили цилиндрическая и классическая гидропонические системы. При сравнении качественных показателей эфирного масла установлено, что высокое содержание важнейшего компонента – спирта ментола (71-73%) наблюдалось в условиях цилиндрической и классической гидропоники, а также почвы. Однако высоким содержанием изоментона (11-15%) выделялись бороздовая и сплошная гидропонические варианты. В условиях цилиндрической гидропоники в период вегетации высокое содержание ментола (71%) отмечалось в сентябре, а наименьшее (40%) – в августе.

Струйная гидропоника – мята перечная – эфирное масло – ментол – продуктивность

Peppermint (*Mentha piperita* L.) planting material, obtained with the application of different hydroponics methods (cylindrical, gully, continuous and classical), mostly exceeds the soil culture with dry weight 1.5-2.7 times. Essential oil synthesis was more intensive during the third cut in all the tested variants, and maximum output (1.6-2.6 times) was provided by cylindrical and classical hydroponics systems. We can see from comparison of qualitative indices that high content (71-73%) of essential component menthol was observed in cylindrical, classical and soil culture conditions. However, gully and continuous variants had a high content (11-15%) of izomenthon. During the vegetation period, maximum amount of menthol was registered in September (71%), and minimum amount in August (40%) in cylindrical hydroponics system.

Water-stream hydroponics – peppermint – essential oil – menthol – productivity

Հիդրոպոնիկան իրենից ներկայացնում է բույսերի անհող արտադրության կենսատեխնոլոգիա, որը գործում է կառավարվող մշակության պայմաններում, արհեստականորեն ստեղծված միջավայրում, սակայն այն չի հակազդում ինտենսիվ գյուղատնտեսության սովորական մեթոդներին, այլ հանդիսանում է մարդկային աշխատուժի առավել արդյունավետ օգտագործման նոր, լրացուցիչ բնագավառ, կենսաբանական արդյունաբերության մի ճյուղ [1, 14]:

ՀՀ ԳԱԱ Հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտում իրականացվող հետազոտություններում կարևորում են հիդրոպոնիկ նոր համակարգերի մշակման աշխատանքները: Դրանցից ամենահեռանկարայինը շուրջ 25 տարվա հետազոտությունների արդյունքում մշակված պոլիմերային թաղանթի օգտագործմամբ «ջրաշիթային հիդրոպոնիկական համակարգն» է, իր չորս տարատեսակներով՝ համատարած, գլանային, ակոսային և բազմամյա տնկարկային [2-5, 14]:

Այս առումով, առաջին անգամ նորագույն «ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի» փորձնական մոդուլներում (գլանային, ակոսային, համատարած) կատարվել են դասական հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի հետ համեմատական հետազոտություններ արժեքավոր եթերայուղատու և դեղատու մշակաբույս պղպեղային դադձի արդյունավետության, ինչպես նաև բուսահումքում եթերայուղի քանակական և որակական առանձնահատկությունների ուսումնասիրման ուղղությամբ:

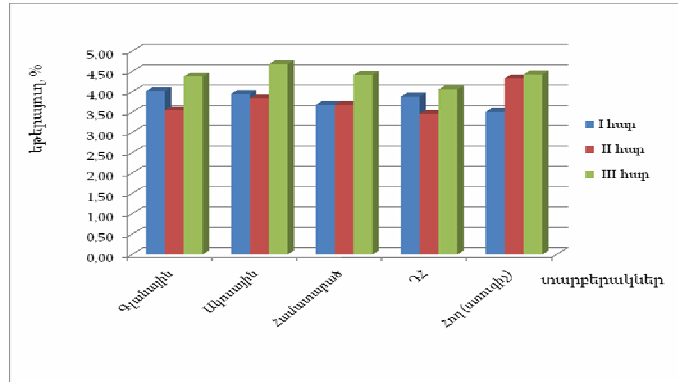
Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են 2012-2014թթ. Արարատյան դաշտի պայմաններում, որն աչքի է ընկնում արտահայտված չոր կլիմայով, կիսաանապատային ջերմության և խոնավության մեծ տատանումներով: Գիտափորձերում որպես տնկանյութ օգտագործվել են հիդրոպոնիկ եղանակով ստացված տնկիկները: Ջրաշիթային հիդրոպոնիկայի պայմաններում բույսերը դրվել են 8 մ² սնման մակերես ունեցող գլանային, ակոսային, համատարած համակարգերում և հիդրոպոնիկական փորձնական կայանի 5 մ² մակերեսով կիսաարտադրական լաստակներում՝ 8 բույս/մ² խտությամբ: Հիդրոպոնիկական բոլոր համակարգերում որպես լցանյութ օգտագործվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով հրաբխային խարամ: Բույսերի սնուցումը կատարվել է Գ.Ս.Դավթյանի սննդալուծույթով [7], վեգետացիայի սկզբում 0.5 Ն, ապա մեկ ամիս անց, ողջ վեգետացիայի ընթացքում 0.75 Ն խտությամբ: Կախված եղանակային պայմաններից, ջրաշիթային հիդրոպոնիկայում, օրվա ընթացքում պարբերաբար սննդալուծույթը շիթի ձևով անվերադարձ (շուրջ 6-20 անգամ և 10-15 վ տևողությամբ) մղվել է յուրաքանչյուր բույսի արմատաբնակ շերտ: Մեկանգամյա տրվող լուծույթի չափը զարնանը կազմել է 20-30, ամռանը և աշնանը՝ 30-50 մլ: Դասական հիդրոպոնիկայում (ԴՀ) բույսերը սնուցվել են 1-3 անգամ, հողային մշակույթում (4 մ²)՝ 3-4 օրը 1 անգամ, որտեղ պահպանվել են բոլոր ընդունված ագրոտեխնիկական պայմանները (քաղհան, փխրեցում, պարարտացում և այլն): Չոր դեղահումքում եթերայուղի պարունակությունը որոշվել է ըստ ՊԴ XI-ի [6], իսկ եթերայուղի որակական վերլուծությունները կատարվել են Bruker Daltonik ֆիրմայի EM 640S մակնիշի ժամանակակից գազ-քրոմատ-մասս-սպեկտրոմետրի (ԳՔ-ՄՍ) օգնությամբ՝ «HP-5MS» մեթոդով: Եթերայուղի բաղադրչների նույնականությունը որոշվել է ինչպես NIST-MS համակարգչի գրադարանային տվյալների, այնպես էլ համեմատական նմուշների օգնությամբ: Փորձերը դրվել են 4-8 կրկնողությամբ, մաթեմատիկական մշակումը կատարվել է ըստ Դոսպեխովի [8]:

Արդյունքներ և քննարկում: Հիդրոպոնիկական տարբեր եղանակների կիրառմամբ ստացված պղպեղային դադձի բուսահումքը, բացառությամբ համատարածի, չոր քաշով 1.5-2.7 անգամ գերազանցում է հողային մշակույթին (աղ.1): Միաժամանակ, պարզվել է գլանային հիդրոպոնիկական համակարգի առավելությունը (1.8-2.2 անգամ) ակոսային և համատարած համակարգերի համեմատությամբ: Անկախ մշակման պայմաններից, 3-րդ հարի ժամանակ ապահովվել է ընդհանուր բերքի շուրջ 37-47%-ը (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Պղպեղային դադձի բերքավետությունը ըստ հարերի

Տարբերակ	Դեղահումքի չոր քաշը, գ/բույս			
	Ընդհանուր	I հար (հուլիս)	II հար (օգոստոս)	III հար (սեպտեմբեր)
Գլանային	155.1	45.7	43.9	65.5
Ակոսային	83.7	25.6	24.7	33.4
Համատարած	69.7	13.1	23.7	32.9
ԴՀ	149.0	53.1	40.7	55.1
Հող (ստուգիչ)	57.0	16.8	14.7	25.5
ՍԵՏ ₀₅	15.3			

Դաղձի չոր դեղահումքում փորձարկված բոլոր տարբերակներում եթերայուղի պարունակությունը առավել բարձր է ընթացել 3-րդ հարի ժամանակ (նկ. 1):



Նկ.1. Պղպեղային դաղձի եթերայուղի պարունակությունը ըստ հարերի

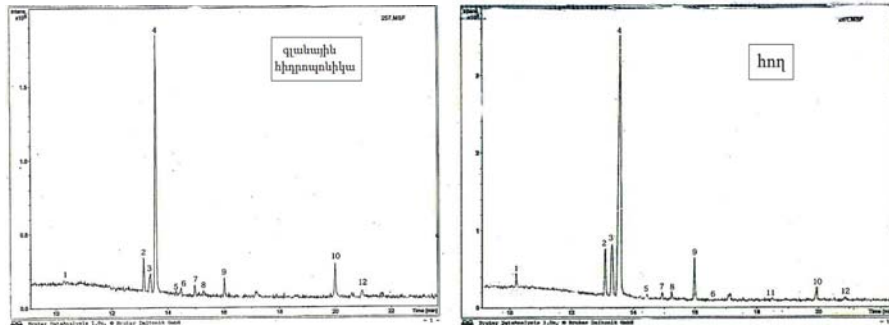
Պետք է նշել, որ դաղձի բարձր արդյունավետության շնորհիվ, մեկ բույսի հաշվով եթերայուղի առավելագույն ել (1.6-2.6 անգամ) վեգետացիայի ընթացքում ապահովել են գլանային և դասական հիդրոպոնիկական համակարգերը (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Պղպեղային դաղձի դեղաքիմիական ցուցանիշները (բերվում են 3 հարերի միջին տվյալները)

Տարբերակ	Եթերայուղի պարունակությունը (ըստ ՊՊ XI-ի 1%-ից ոչ պակաս)		Խոնավություն (ըստ ՊՊ XI-ի 14%-ից ոչ ավել)	Ընդհանուր մոխիր (ըստ ՊՊ XI-ի 14%-ից ոչ ավել)	10% HCl -ում չլուծվող մոխիր (ըստ ՊՊ XI-ի 6%-ից ոչ ավել)
	%	Ելլ, գ/բույս	%	%	%
Գլանային	4.0	6.2	9.7	12.8	1.1
Ակոսային	4.2	3.5	10.0	13.2	1.3
Համատարած	3.9	2.7	9.7	13.7	1.2
ԴՅ	3.8	5.7	9.3	14.2	1.1
Հող (ստուգիչ)	4.1	2.3	10.6	14.8	2.5

Եթերայուղատու բույսերում աճման և զարգացման ընթացքում եթերայուղը ենթարկվում է ոչ միայն քանակական, այլ նաև որակական փոփոխությունների [10, 13]: Ըստ զրականության տվյալների, պղպեղային դաղձի եթերայուղի քիմիական կազմությունը բավականին բարդ է, այն պարունակում է շուրջ 30 տերպենային միացություններ: Հիմնական բաղադրամասերը, որոնցով որոշվում է եթերայուղի որակը, հանդիսանում են մենթոլը, մենթոնը, իզոմենթոնը [12]: Տերպենից և ծաղկաբույլերից ստացված եթերայուղը, մենթոլի բարձր պարունակության շնորհիվ, լայնորեն կիրառվում է սրտանոթային, շնչառական ուղիների, երիկամների, միզքների և այլ հիվանդությունների բուժման ժամանակ, իսկ տերպենները՝ աղեստամոքսային հիվանդությունների դեպքում՝ որպես հանգստացնող, հակաբորբոքային և արյան ճնշումը իջեցնող միջոց: Օգտագործվում է նաև օծանելիքի և սննդի արտադրություններում [9-11]:

Առաջին անգամ ջրաշիթային, դասական հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի պայմաններում կատարված հետազոտություններից ստացված արդյունքները ցույց են տվել (նկ. 2, աղ. 3), որ փորձարկված տարբերակներում եթերայուղի որակական ցուցանիշները զգալիորեն տարբերվում են: Ընդհանուր առմամբ, մենթոլի բարձր պարունակություն (71-73 %) դիտվել է գլանային, դասական և հողային մշակույթի պայմաններում. համատարած և ակոսային հիդրոպոնիկայի համեմատությամբ միջին հաշվով ավելանում է 1.1-1.4 անգամ: Մինչդեռ, իզոմենթոնի բարձր պարունակությամբ (11-15 %) աչքի են ընկել ակոսային և համատարած տարբերակները:



Նկ.2. Տարբեր պայմաններում աճեցված պղպեղային դաղձի եթերայուղի ԳՔ-ՄՍ-ը (նկ.2-ում նշված թվերը համապատասխանում են աղ. 3-ում տրված բաղադրամասերի համարներին)

Աղյուսակ 3. Պղպեղային դաղձի եթերայուղի քիմիական բնութագիրը հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի պայմաններում

N	Եթերայուղի հիմնական բաղադրամասերը	Զանալին		Ակոսային		Համատարած		Դասական		Հող	
		գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %	գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %	գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %	գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %	գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %
1	Դ-Լիմոնեն	10.27	0.86	10.59	3.10	10.72	0.32	10.27	2.17	10.21	1.74
2	Իզոմենթոն	13.13	7.30	13.68	11.2	13.74	14.77	13.43	9.21	13.09	6.76
3	Մենթոֆուրան	13.34	2.50	13.90	8.22	13.95	0.16	13.39	11.80	13.30	7.15
4	Սենթոլ	13.58	71.43	14.29	65.6	14.23	50.92	8.56	72.16	13.58	73.36
5	Ցեմիլալ	14.47	1.08	15.10	0.50	15.15	0.19	14.35	0.06	14.43	0.51
6	Վալերիանաթթու	---	---	15.41	0.19	15.46	0.23	14.88	0.45	16.64	0.24
7	Պուլեգոն	14.96	2.06	15.64	1.88	15.68	6.71	15.07	2.59	14.93	0.62
8	Պիպերիդոն	15.28	1.15	15.97	1.16	16.00	0.93	15.40	3.82	15.24	1.04
9	Սենթիլ ացետատ	16.02	3.32	16.74	4.43	16.76	1.45	16.18	20.54	15.98	5.55
10	Մինթ ֆուրանոն	17.18	8.05	21.04	2.74	21.06	17.07	17.40	10.04	17.14	2.14
11	Կարիոֆիլեն	---	---	19.47	0.38	19.82	0.20	18.80	1.33	18.50	0.20
12	1-Ցիկլոկտեն-1-կարբոնաթթու	20.95	2.24	20.96	0.60	22.07	7.0	21.38	3.50	20.86	0.57

Աղյուսակ 4. Պղպեղային դաղձի եթերայուղի քիմիական բնութագիրը ըստ հարերի (զանալին հիդրոպոնիկա)

N	Եթերայուղի հիմնական բաղադրամասերը	I հար		II հար		III հար	
		գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %	գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %	գրանցման ժամանակը, րոպե	պարունակությունը, %
1	Դ-Լիմոնեն	10.19	0.70	10.26	3.34	10.27	0.86
2	Իզոմենթոն	13.09	12.02	13.42	6.42	13.13	7.30
3	Մենթոֆուրան	13.28	0.55	13.37	13.26	13.34	2.50
4	Սենթոլ	13.57	54.61	13.72	40.03	13.58	71.43
5	Ցեմիլալ	14.42	0.33	14.47	0.52	14.47	1.08
6	Վալերիանաթթու	14.77	0.22	14.86	0.47	---	---
7	Պուլեգոն	14.96	32.08	15.07	29.0	14.96	2.06
8	Պիպերիդոն	15.23	1.09	15.30	1.43	15.28	1.15
9	Սենթիլ ացետատ	15.97	0.57	16.02	0.88	16.02	3.32
10	Մինթ ֆուրանոն	19.94	3.80	19.99	2.98	17.18	8.05
11	Կարիոֆիլեն	18.50	0.30	18.54	0.76	---	---
12	1-Ցիկլոկտեն-1-կարբոնաթթու	20.91	1.74	20.94	0.93	20.95	2.24

Վեգետացիոն շրջանի յուրաքանչյուր հատվածում եթերայուղը ունենում է քիմիական որոշակի կազմ [1], ուստի քննարկվող հարցը կարևոր նշանակություն ունի բերքահավաքի օպտիմալ ժամկետի ճիշտ որոշման համար, ինչը հնարավորություն կտա համապատասխան ժամկետում կատարված բերքահավաքի միջոցով ունենալ այս կամ այն արժեքավոր բաղադրիչի ավելի մեծ պարունակությամբ եթերայուղ:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է (աղ. 4), որ գլանային հիդրոպոնիկայի համակարգում¹ մենթոլի առավելագույն պարունակություն դիտվել է սեպտեմբեր ամսին (71.4 %), իսկ ամենացածր պարունակություն՝ օգոստոս ամսին (40.0 %): Բավականին հետաքրքրական է գլանային հիդրոպոնիկայի պայմաններում դադձի եթերայուղի առավելագույն (I և III հար) և նվազագույն (II հար) պարունակությունների ընդհանուր քանակական և որակական համեմատությունը. նշված ժամանակահատվածներում եթերայուղի պարունակության նվազմանը (3.6 %) ուղեկցել է եթերայուղի հիմնական բաղադրիչների՝ մենթոլի (40.0 %), իզոմենթոնի (6.4 %), մինթ ֆուրանոնի (3.0 %) նվազում և Դ-լիմոնենի (3.3 %), մենթոֆուրանի (13.3 %), պիպերիդոնի (1.4 %) ավելացումը:

Եթերայուղի որակական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ որպես կանոն վեգետացիայի երկրորդ հարում /օգոստոս/ առավել ինտենսիվ է ընթացել Դ-լիմոնենի, մենթոֆուրանի կենսասինթեզը: Մինչդեռ, պուլզոնի դեպքում, սեպտեմբերին վեգետացիայի վերջում, նկատվել է դրա պարունակության կտրուկ անկում՝ 14-16 անգամ (32.1-2.06 %):

Այսպիսով, հիդրոպոնիկական տարբեր եղանակների կիրառմամբ ստացված պղպեղային դադձի բուսահումքը չոր քաշով, հիմնականում, գերազանցում է հողային մշակույթին 1.5-2.7 անգամ: Եթերայուղի սինթեզը առավել ինտենսիվ է ընթացել 3-րդ հարի ժամանակ, իսկ առավելագույն էլ (1.6-2.6 անգամ) վեգետացիայի ընթացքում ապահովել են գլանային և դասական հիդրոպոնիկական համակարգերը:

Եթերայուղում մենթոլի բարձր պարունակություն (71-73 %) դիտվել է գլանային, դասական և հողային մշակույթի պայմաններում: Մինչդեռ, իզոմենթոնի (որը, ի դեպ, վատացնում է եթերայուղի որակը) բարձր պարունակությամբ (11-15 %) աչքի են ընկել ակոսային և համատարած տարբերակները: Մենթոլի առավելագույն պարունակություն գլանային հիդրոպոնիկական համակարգում դիտվել է սեպտեմբեր ամսին (71 %), իսկ ցածր պարունակությունը՝ օգոստոս ամսին (40 %):

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Դավթյան Գ.Ս., Մայրապետյան Ս.Խ.* Վարդաբույր խորդենու անհող արտադրությունը. Երևան, ՀՄՄՀ ԳԱ հրատարակչություն, էջ 15-21, 1976:
2. *Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Հ., Հովսեփյան Ա.Հ., Մայրապետյան Ս.Ս.* «Բույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ», ՀՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1849 A2, 2006:
3. *Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Հ., Հովսեփյան Ա.Հ., Մայրապետյան Ս.Ս.* «Տնկարկվող բույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ», ՀՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1946 A2, 2007(ա):
4. *Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Հ., Հովսեփյան Ա.Հ., Մայրապետյան Ս.Ս.* «Ցանովի խոտաբույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ», ՀՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1988 A2, 2007 (բ):
5. *Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Հ., Հովսեփյան Ա.Հ., Մայրապետյան Ս.Ս.* «Խոտաբույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ», ՀՀ գյուտի արտոնագիր, թիվ 1989 A2, 2007 (գ):
6. Государственная фармакопея СССР, XI изд., выпуск 2. М., Медицина, 1990, www.fito.nnov.ru/pharmasopaea.
7. *Давтян Г.С.* Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, 1980, с. 382-385.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта, М. 1985, 351 с., с. 223-228.
9. *Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И., Исайкина А.П., Собко В.Г.* Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия. АСТ-ПРЕСС КНИГА, М., с79-80, 2006.
10. *Майрапетян С.Х.* Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропонии. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 313с., 1989.
11. Мята перечная (*Mentha piperita* L.), биологические особенности, выращивание, применение в медицине, в косметике и в кулинарии. 2010. <http://www.floraprice.ru/articles/apteka/podarak-skazachnoj-nimfy.html>
12. Физико-химические показатели масла мяты различного происхождения. <http://www.vesex.ru/pdf/mentha.pdf> :
13. *Gerhard Buchbauer.* Handbook of essential oils science, technology, and applications. 994 p., 2010.
14. *Mairapetyan S.Kh., Daryadar M.Kh., Alexanyan J.S., Tadevosyan A.H., Tovmasyan A.H., Stepanyan B.T., Galstyan H.M.* Comparative description of productivity and content of biologically active substances of some essential oil-bearing plants in conditions of new water stream hydroponics. Biolog. Jour. of Armenia, 65, 3, 80-84, 2013.

Ստացվել է 08.05.2015

¹ Փորձարկված տարբերակներից պղպեղային դադձի բուսահումքի, նրանում երկրորդային ծագում ունեցող կարևորագույն միացություն՝ եթերայուղի առավելագույն էլ է ապահովում գլանային հիդրոպոնիկական համակարգը: