



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4 (72), 2020

ՆԵՂԱՏԵՐԵՎ ՆԱՐԴՈՍԻ ԱՃԵՑՄԱՆ ԱԳՐՈԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ԿԼՈՆԱԼ ՄԻԿՐՈԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ

Ա.Պ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Է.Դ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Լ.Մ. ՂԱԼԱԶՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս.Դավթյանի անվան Հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
ann_vardanyan@yahoo.com

Ուսումնասիրվել են նեղատերև Նարդոսի (*Lavandula angustifolia* Mill.) ներմուծումը և տնկա-
նյութի արագ բազմացումը կլոնալ միկրոբազմացման և հիդրոպոնիկ համակցված մեթոդով:
Պարզվել է, որ կալուսային հյուսվածքներից ադվենտիվ ընձյուղների վերականգնման համար
Մուրաշիգե և Սկուգի սննդամիջավայրում օպտիմալ են α -ՆԶԹ-ի՝ 0.5 մգ/լ և ԲԱՊ-ի՝ 1.0 մգ/լ
խտությունները: *In vitro* մշակույթի պայմաններում միկրոբազմացումը հնարավոր է իրականացնել
ամբողջ տարվա ընթացքում՝ 66.7% արմատառաջացմամբ, ինչպես նաև մեկ էքսպլանտից 9 ամսվա
ընթացքում կարելի է ստանալ ավելի քան 30 000 միկրոբուսակներ: Հիդրոպոնիկ պայմանները
միկրոբուսակների համար ապահովել են անհրաժեշտ միկրոկլիմա, և առանց կլիմայավարժեցման
բույսերի կաջողականությունը կազմել է 89 %: Պարզվել է, որ ծաղկման փուլում Նարդոսի որակը
պայմանավորող էթերայուղի պարունակությունը (2.4 %) 1.7 անգամ գերազանցել է հողային
բույսերին: Ռադիոքիմիական ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ հիդրոպոնիկ և
հողի պայմաններում ստացված բուսահումքը ռադիոէկոլոգիապես անվտանգ է, քանի որ դրա
գումարային β -ռադիոակտիվությունը չի գերազանցել 1.0 Բք/գ սահմանը [17]:

Lavandula angustifolia Mill. – կալուս – էթերայուղ – գումարային β -ռադիոակտիվություն –
in vitro – հիդրոպոնիկա

Исследовались интродукция и ускоренное размножение лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.) сопряженным методом клонального микро размножения и гидропоники. Выяснилось, что для регенерации адвентивных побегов из каллуса в питательной среде Мурасиге и Скуга оптимальными оказались концентрации 0,5 мг/л α -НУК и 1,0 мг/л БАП. В условиях культуры *in vitro* микро размножение возможно проводить круглый год с 66,7 % ризогенезом, а также в течение 9 месяцев из одного эксплантата можно получить более 30 000 микро растений. Условия гидропоники для микро растений обеспечили необходимый микроклимат, где выживаемость без акклиматизации составила 89 %. Выяснилось, что в фазе цветения по содержанию эфирного масла (2,4 %) гидропонические растения в 1,7 раза превышали растения почвы. В результате радиохимических исследований выяснилось, что полученное в гидропонических и почвенных условиях растительное сырье радиоэкологически безопасно, поскольку их суммарная β -радиоактивность не превышала предел 1,0 Бк/г [17].

Lavandula angustifolia Mill. – каллус – эфирное масло – суммарная β -радиоактивность –
in vitro – гидропоника

The introduction and accelerated propagation of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) by conjugate method of clonal micropropagation and hydroponics was

investigated. It turned out, that in the Murasige and Skoog nutrient medium concentrations of 0.5 mg/l α -NAA and 1.0 mg/l BAP were optimal for regeneration of adventitious shoots in callus tissues.

In *in vitro* culture it is possible to do micro-propagation whole year with 66.7% rhizogenes. 30 000 micro-plants and more were obtained from one explant during 9 months. Hydroponics conditions provide the necessary microclimate for micro-plants where the survival rate without acclimatization was 89 %. The essential oil content in hydroponics herb in blossom phase was 2.4% and exceeded 1.7 times the plants of soil (1.4%). Radiochemical studies revealed that the vegetative raw materials obtained under hydroponic and soil conditions are radio ecologically safe, since their total β -radioactivity did not exceed the limit of 1.0 Bq/g [17].

Lavandula angustifolia Mill. – callus – essential oil – total β -radioactivity – *in vitro* – hydroponics

Ներկա ժամանակաշրջանում աշխարհի եթերայուղատուների արտադրության համար օգտագործվում է 60 տեսակի մշակովի և վայրի եթերայուղատու բույսեր, որոնցից առաջատար տեղ է զբաղեցնում Նարդոսը: Վայրի վիճակում Նարդոսն աճում է Միջերկրական ծովի ափագանում, որտեղ հանդիպում է 30 տեսակ: Արդյունաբերական նպատակով հիմնականում աճեցվում և օգտագործվում է Նարդոս նեղատերևը (*Lavandula angustifolia* Mill.), [9, 12]:

Նարդոսի թանկարժեք եթերայուղն ունի մանրեասպան հատկություն, օգտագործվում է կոսմետիկայի և օծանելիքի բնագավառում: Եթերայուղը հիմնականում կուտակվում է ծաղկաբույլերում 0.8-1.6 %, իսկ տերևներում կազմում է 0.4 և ցողուններում մինչև 0.2 %: Եթերայուղը հարուստ կազմ ունի, հիմնական բաղադրիչներն են լինալիլացետատը, α -պինենը, 1,8-ցինեոլը, միրցենը, α - և β -օցիմենը, γ -տերպինենը, կարիոֆիլենը, բերգամոտենը, γ - և δ -կարդինենը, α -կուկումենը, α -տերպինեոլը, գերանիոլը, ներոլը, կամֆորան: Նարդոսի եթերայուղի որակը պայմանավորվում է լինալիլացետատի պարունակությամբ: Բարձրորակ եթերայուղում լինալիլացետատը կազմում է 40-42 %, և այն օգտագործվում է օծանելիքների պատրաստման համար, միջին կարգի եթերայուղում այն կազմում է 35-40%, իսկ ցածրորակի դեպքում 35% -ից ցածր [12, 13, 16]:

Ծաղիկները պարունակում են նաև դաբաղանյութեր (մինչև 12%), դառնանյութեր, խեժեր, ուրսուլաթթու, կումարին, գերնիարին [13, 16]: Նարդոսի ծաղիկները և եթերայուղն օժտված են բազմաթիվ բուժիչ հատկություններով՝ միզամուղ, հանգստացնող, սպազմոլիտիկ, նաև կարգավորում են գլխուղեղի արյան շրջանառությունը: Եթերայուղը հակափրոստային, հակաբակտերիալ և հակասնկային հատկություն ունի, խթանում է վերքերի լավացումը: Ավանդական բժշկության մեջ Նարդոսի եթերայուղի սպիրտային լուծույթներն օգտագործում են միգրենի, նևրաստենիայի, ռևմատիզմի, սիրտ-անոթային հիվանդությունների դեպքում: Նարդոսը նաև լավ մեղրատու բույս է, որից ստացված մեղրը գնահատվում է բժշկության մեջ [9, 12]: Հետազոտության հիմնական նպատակը նեղատերև Նարդոսի ներմուծումը և տնկանյութի արագ բազմացումն է կլոնալ միկրոբազմացման և հիդրոպոնիկ համակցված մեթոդով:

In vitro կլոնալ միկրոբազմացումը և հիդրոպոնիկան բույսերի աճեցման և արտադրության ժամանակակից կենսատեխնոլոգիական ուղղություններից են, որոնք առավել տարածում ունեն արդյունաբերական զարգացած շատ երկրներում: Կլոնալ միկրոբազմացման տեխնոլոգիան օգտագործվում է հազվագյուտ, դժվար բազմացվող, ինչպես նաև տնտեսապես արժեքավոր բուսատեսակների բազմացման կամ նոր սորտերի ստացման դեպքում [7, 8]: Մեթոդի հիմքում ընկած է բույսերի եզակի տոտիպոտենտ հնարավորության օգտագործումը, երբ հյուսվածքները էկզոգեն ազդակների ազդեցության հետևանքով սկիզբ են տալիս բուսական ողջ օրգանիզմին [3, 8, 15]: Եվ այս կարևոր երևույթի շնորհիվ էլ բուսական կենսազանգվածի կամ տնկանյութի արտադրության ասպարեզում մեթոդն ունի կիրառական մեծ նշանակություն:

Նյութ և մեթոդ: *In vitro* պայմաններ ներմուծման նպատակով հետազոտության նյութ են ծառայել Նարդոս նեղատերևի (*L. angustifolia* Mill.) երիտասարդ կանաչ ընձյուղները, տերևները և սերմերը: Էքսպլանտները և սերմերն ախտահանվել են 96 %-անոց էթիլ սպիրտով (1 րոպե), 0.1 %-անոց դիացիդի լուծույթով (10 րոպե) և չորս անգամ 15-ական րոպե լվացվել մանրեագերծ

ջրով: Սերմերի ցանքը կատարվել է սրվակներում և Պետրիի թասերում 5 գ/լ ազարով պատրաստված միջավայրի վրա:

Չետագոտություններն իրականացվել են *in vitro* մշակությամբ ընդունված համընդհանուր կիրառվող մեթոդներով [3, 8, 10]: Որպես հիմնական սննդամիջավայր օգտագործվել է Մուրասիգե-Սկուգը (ՄՍ), [14] մեր կողմից կատարված ձևափոխությամբ (հանքային աղերի խտությունը թողնելով նույնը, կամ նվազեցնելով կիսով չափ (1/2ՄՍ)՝ ավելացվել են տարբեր հարաբերակցությամբ և խտությամբ վիտամիններ (թիամին և պիրիդոքսին), ածման կարգավորիչներ (6-բենզիլամինապուրին (ԲԱՊ), α -նավթիլթացախաթթու (α -ՆԹ), ինդուլիկարազաթթու (ԻԿԹ): Արհեստական խցիկի պայմաններում պահպանվել և ապահովվել են հետևյալ պայմանները՝ ջերմաստիճանը՝ 25-26°C, լուսապարբերականությունը 16 ժ., օդի խոնավությունը՝ 60-70 %: Տնկված էքսպլանտներով, կալուսներով և կտրոններով փորձանոթները տեղադրվել են 3000-8000 լյուքս լուսավորության տակ: Փորձերը կատարվել են 10 կրկնողությամբ: Նարդոսի կտրոնները և *in vitro* պայմաններում աճեցված միկրոբուսակները տնկարկվել են բացօթյա հիդրոպոնիկական կայանի 5 մ² սման մակերեսով վեգետացիոն փորձամարզերում, յուրաքանչյուրը 6 բույս/մ² խտությամբ:

Գիտափորձերում կիրառվել է Գ.Ս.Դավթյանի կողմից առաջարկված սննդալուծույթը [6]: Որպես լցանյութ կիրառվել է հրաբխային խարամը: Հողը ծառայել է որպես ստուգիչ, որում հումուսը կազմել է 1,5-2,5 %, հարուստ է ֆոսֆորով և կալիումով: Հողային մշակությամբ պահպանվել են ազդոտելիկական կանոնները (հողի փխրեցում, մոլախոտերի հեռացում, պարբերաբար ջրումներ՝ 3-4 օրը 1 անգամ, պարարտացում):

Եթերայուղի պարունակությունը թաքմ բուսահումքում բույսերի ծաղկման փուլում (հունիս – հուլիս) որոշվել է Գինգերգի մեթոդով, [4, 5]:

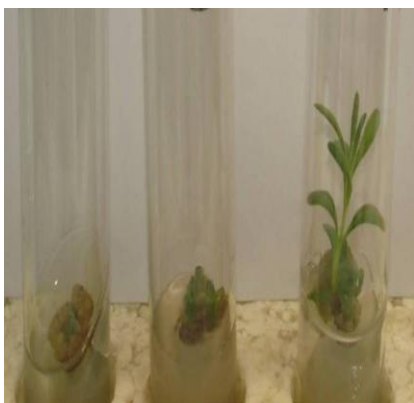
Բույսերի գումարային β -նադիոակտիվությունը որոշվել է ռադիոքիմիական մեթոդով փոքր ֆոնային ՄՄՓ-1500 ռադիոմետրի միջոցով [11]:

Արդյունքներ և քննարկում: *In vitro* պայմաններ ներմուծման արդյունքում ախտահանման արդյունավետությունը նարդոսի էքսպլանտների (ընձյուղներ, տերևներ) դեպքում կազմել է 75 %, իսկ սերմերի՝ 90 % (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Էքսպլանտների ախտահանման արդյունավետությունը

Ախտահանվող օբյեկտ	Ախտահանման արդյունավետություն, %
Սերմեր	90
Ընձյուղներ, տերևներ	75

In vitro պայմաններում *L. angustifolia* կլոնալ միկրոբազմացումն իրականացվել է միկրոկտրոնավորման եղանակով և տարբեր էքսպլանտներից (0.2-0.6սմ տերևի և ցողունի հատվածներ) ստացված մեկուսացված կալուսային հյուսվածքներից անուղղակի ճանապարհով վերականգնվել են աղվենտիվ ընձյուղներ:



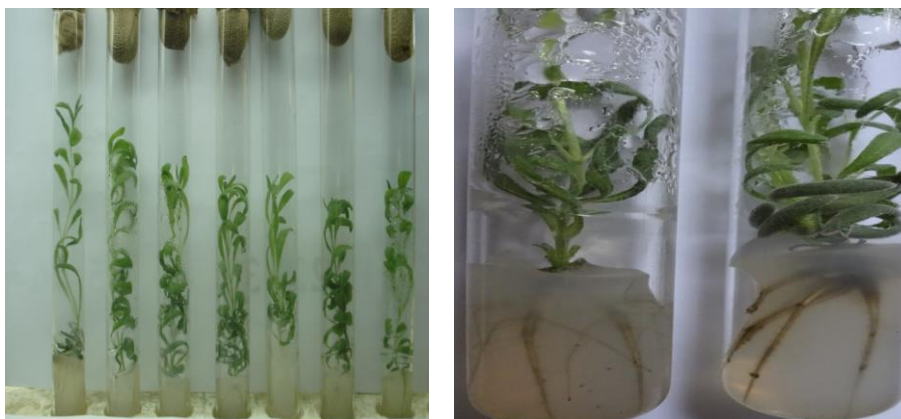
Նկ. 1. *L. angustifolia* կալուսային հյուսվածքներն աղվենտիվ ընձյուղներով

Կալուսային հյուսվածքների առաջացումը դիտվել է տնկարկումից 16 օր հետո: Ինչպես տերևային, այնպես էլ ցողունային էքսպլանտները, բոլոր փորձարկված աճման խթանիչների առկայությամբ առաջացրել են կիսափխրուն, դեղնականաչավուն կալուսային հյուսվածքներ (նկ. 1): Նարդոսի ցողունային էքսպլանտի կալուսագոյացման համար փորձարկված ֆիտոհորմոններից լավագույնն են՝ α -ՆԶԹ 1.5մգ/լ, ԲԱՊ 0.5մգ/լ և α -ՆԶԹ 0.5մգ/լ, ԲԱՊ 1.0մգ/լ, իսկ տերևային էքսպլանտի դեպքում՝ α -ՆԶԹ 0.5 մգ/լ, ԲԱՊ 1.0մգ/լ և α -ՆԶԹ 1.5մգ/լ, ԲԱՊ 1.0մգ/լ (աղ. 2) խտությունները: Սննդամիջավայրում 0.5մգ/լ α -ՆԶԹ և 1.0մգ/լ ԲԱՊ առկայությունը կալուսային հյուսվածքներում խթանել է օրգանոգենեզ՝ ադվենտիվ ընձյուղների առաջացմամբ (նկ. 1 և աղ. 2):

Աղյուսակ 2. *L. angustifolia* կալուսառաջացումը տարբեր ֆիտոհորմոնների ազդեցության պայմաններում

N	Աճման կարգավորիչներ, մգ/լ		Կալուսառաջացում	
	α -ՆԶԹ	ԲԱՊ	տերևային էքսպլանտ	ցողունային էքսպլանտ
1	0.5	0.5	++	++
2	1.0	0.5	++	++
3	1.5	0.5	++	+++
4	2.0	0.5	++	++
5	0.5	1.0	+++ (օրգանոգենեզ)	+++ (օրգանոգենեզ)
6	1.0	1.0	++	++
7	1.5	1.0	+++	++

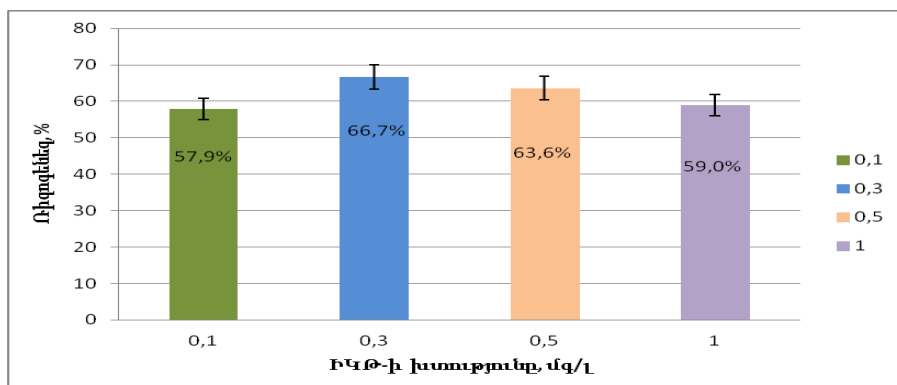
Բույս-ռեգեներանտները in vitro պայմաններում բազմացվել են միկրոկլորոններով նոսրացված 1/2ՄՍ սննդամիջավայրում ԻԿԹ 0.1, 0.3 և 0.5 մգ/լ առկայությամբ: Միկրոկլորոնների արմատառաջացումը դիտվել է տնկարկումից 14 օր անց (նկ. 2):



Նկ. 2. *L. angustifolia* արմատակալած միկրոբույսերը

Միկրոկլորոնների արմատակալման լավագույն տարբերակն է ԻԿԹ 0.3մգ/լ խտությունը, որի դեպքում նկատվել է 66,7% արմատառաջացում, համապատասխանաբար (նկ. 3):

Միկրոկլորոնների արմատակալման լավագույն տարբերակն է ԻԿԹ 0.3մգ/լ խտությունը, որի դեպքում նկատվել է 66,7% արմատառաջացում, համապատասխանաբար (նկ. 3):



Նկ. 3. *L. angustifolia* միկրոկտրոնների արմատակալումը ՄՍ սննդամիջավայրում ԻԿԹ տարբեր խտության պայմաններում

Գարնանը *in vitro* աճեցված միկրոբուսակները տեղափոխվել են բացօթյա հիդրոպոնիկ պայմաններ: Միկրոբուսների կաջողականությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայում կազմել է 89 %, իսկ հողային պայմաններում՝ 75 %: Կտրոններով բազմացման դեպքում հիդրոպոնիկ պայմաններում արմատակալումը կազմել է 39, իսկ հողում՝ 25 %: Հիդրոպոնիկ պայմաններում նարդոսը սկսում է ծաղկել հունիսի սկզբին, իսկ հողային պայմաններում՝ 20 օր ուշ: Հետազոտության արդյունքներից պարզվել է, որ ծաղկման փուլում հիդրոպոնիկ բուսահումքում (ծաղիկներ և ծաղիկների ցողուններ) նարդոսի որակը պայմանավորող եթերայուղի պարունակությունը (0.8 %) 2.6 անգամ, իսկ ծաղիկներում (1.4%) 1.7 անգամ բարձր է եղել հողային բույսերի համեմատ (աղ. 3):

Սղյուսակ 3. *L. angustifolia* բերքը և եթերայուղի պարունակությունը բացօթյա հիդրոպոնիկ պայմաններում

Տարբերակ	Բերք, գ/բույս			Եթերայուղ, %		
	ծաղիկ	ցողուն	ծաղիկ+ցողուն	ծաղիկ	ցողուն	ծաղիկ+ցողուն
Հիդրոպոնիկա	158.0	318.0	476.0	2.4	0.06	0.8
Հող (ստուգիչ)	11.0	37.5	48.5	1.4	-	0.3

Աղ. 3-ում ներկայացված տվյալները վկայում են, որ հիդրոպոնիկայում բույսերը ծաղկման փուլում ավելի շատ ծաղկաբույլեր են ձևավորել, քան հողային պայմաններում: Պարզվել է, որ նարդոսի եթերայուղի ամենաբարձր պարունակությունը (2.2 և 2.4 %) գրանցվել է ծաղիկներում, որը երկու տարեկան բույսերի դեպքում 40 անգամ, իսկ երեք տարեկան բույսերի դեպքում 22 անգամ գերազանցել է ծաղկացողուններին (Նկ. 4):

Ռադիոքիմիական ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ հիդրոպոնիկայում բույսերի մեջ ռադիոնուկլիդների (ՌՆ) ներթափանցման աղբյուր են սննդալուծույթի պատրաստման համար օգտագործված ելային արտեզյան ջուրը և հանքային պարարտանյութերը, իսկ հողային պայմաններում՝ ոռոգիչ ջուրը և հողը [2]: Կարելի է ենթադրել, որ հիդրոպոնիկայում մշակաբույսերի մեջ արմատների միջոցով ՌՆ-ը թափանցել են սննդալուծույթ-սուբստրատ-բույսի արմատ, իսկ հողում՝ ոռոգիչ ջուր-հող-բույսի արմատ շղթաներով: Բացի դրանից, կարելի է ենթադրել, որ և՛ հողում, և՛ հիդրոպոնիկայում, բույսերի վերգետնյա օրգանների մեջ ՌՆ-ի արտարմատային ներթափանցման ընդհանուր սկզբնաղբյուր են հանդիսացել օդային ավազանից թափված մթնոլորտային տեղումները, փոշին, մուրը, աերոզուլները [1]: Պարզվել է, որ հիդ-

րոպոնիկայում մշակված Նարդոսի մշակաբույսերը գումարային β -ակտիվությամբ գերազանցել են հողային բույսերին 2,1 անգամ (աղ. 4):

Թե՞ հիդրոպոնիկ, և թե՞ հողի պայմաններում ստացված բուսահումքը կարելի է համարել Էկոլոգիապես անվտանգ, քանի որ, ըստ Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության, բուսահումքն Էկոլոգիապես անվտանգ է, եթե դրանում β ճառագայթող տեխնածին և բնական ՌՆ-ի քանակը չի գերազանցում 1,0 Բք/գ ստանդարտ սահմանը [17]:

Աղյուսակ 4. *L. angustifolia* գումարային β -ռադիոակտիվությունը հիդրոպոնիկ և հողային մշակությամբ

Մշակման եղանակը	β -ռադիոակտիվություն, Բք/կգ
Հիդրոպոնիկա	550 $\pm$ 22
Հող	260 $\pm$ 20
ՍԹԵՆ [17]	1000

Ամփոփելով հետազոտությունների արդյունքները՝ կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացությունների:

Հաստատվել է *L. angustifolia* in vitro մշակությո՞ւնը ներմուծման, տարբեր էքսպլանտներից կալուսային կուլտուրայի, օրգանոգենեզի, ռիզոգենեզի խթանման (66.7 %), տնկանյութի, հիդրոպոնիկ բույսերի աճեցման, եթերայուղի ստացման հնարավորությունը: Հիդրոպոնիկ և հողի պայմաններում աճեցված Նարդոսի բուսահումքն Էկոլոգիապես անվտանգ է:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՀՀ կառավարությանն առնըթեր միջուկային անվտանգության կարգավորման պետական կոմիտեի գործունեության հաշվետվություն, 2014, www.anra.am/upload/Annu
2. Ղալաբյան Լ.Մ., Թադևոսյան Ա.Հ., Հակոբջանյան Ա.Ա. Տեխնածին ռադիոնուկլիդների կուտակումը ջուր-հող-բույս Էկոհամակարգերում Արարատյան դաշտի և Դիլիջանի անտառային գոտու պայմաններում: ՀԿԴ, 72, 1-2, էջ 142-146, 2020:
3. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток высших растений in vitro и биотехнология на их основе. Монография, М., ФБК-Пресс, 159 с., 1999.
4. Государственная Фармакопея СССР, XI изд., “Медицина”, М., с. 323-325, 1990.
5. Гринкевич Н.И., Сафронов Л.Н. Химический анализ лекарственных растений, 175 с., 1983.
6. Давтян Г.С. Гидропоника. В кн: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с. 352-365, 1980.
7. Егорова Н.А. Разработка методических основ клеточной селекции лаванды in vitro на устойчивость к NaCl. Экосистемы, их оптимизация и охрана. Вып. 5, с. 173-179, 2011.
8. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М., Наука, 97 с., 1983.
9. Машанов В.И., Кальченко А.К., Лещуком Т.Я. Биологические основы возделывания лаванды. Изд. “Таврия”, Симферополь, с. 3-10, 1972.
10. Журавлев Н.Ю., Омелько М.А. Морфогенез у растений in vitro. Физиология растений, 55, 5, с. 643-664, 2008.

11. Павлоцкая Ф.И. Методы определения ^{90}Sr и других изотопов. В кн.: Физико-химические методы исследования почв, М., 126 с., 1966.
12. Cesur Turgut A., Mehmet Emen F., Secilmiş Canbay H., Esra Demirdogen R., Çam N., Kılıc D., Yeşilkaynak T. Chemical Characterization of *Lavandula angustifolia* Mill. as a Phytocosmetic Species and Investigation of its Antimicrobial Effect in Cosmetic Products. JOTCSA, 4, 1, p. 283-298, 2017.
13. Jianu, C., Pop G., Gruia A.T., Horhat F.G. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia*) and lavandin (*Lavandula x intermedia*) grown in Western Romania. International Journal of Agriculture & Biology, 15, 4, p. 772-776, 2013.
14. Murashige T., Skoog F. A Revised Medium for Rapid Growing and Bioassay with Tobacco Tissue Culture. Physical Plantarium, 15, 1, p. 473-497, 1962.
15. Srivastava P.S., Narula A., Srivastava Sh. Plant Biotechnology and Molecular Markers. Anamaya Publishers, New Delhi, India, 400 p., 2004.
16. Tomescu A., Rus C., Pop G., Alexa E., Şumălan R., Copolovici D., Negrea M. Chemical composition of *Lavandula angustifolia* L. and *Rosmarinus officinalis* L. essential oils cultivated in west Romania. Research Journal of Agricultural Science, 47, 3, p.246-253, 2015.
17. World Health Organization (WHO), Guidelines for drinking water quality and other screening levels of various categories of foods. 6th ed., Geneva, Switzerland. 2008.

Ստացվել է 14.09.2020