

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
Գ.Ս. ԴԱՎԹԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԻՂԻՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊՐՈԲԼԵՄՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ ԱՍՏԴԻԿ ՍԵՐՅՈԺԱՅԻ

Callisia fragrans (Lindl.) Woodson-ի արդյունավետությունը և
կենսատեխնոլոգիայի մշակումը բացօթյա
հիդրոպոնիկայի պայմաններում

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Գ.00.14 - «Կենսատեխնոլոգիա» մասնագիտությամբ
կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի համար

Գիտական ղեկավար՝ ՀՀ ԳԱԱ թղթակից -
անդամ
Ս.Խ. Մայրապետյան

ԵՐԵՎԱՆ - 2016

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՊԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ՑԱՆԿОшибка! Закладка не определена.
ՆԵՐԱՃՈՒԹՅՈՒՆ 4

ԳԼՈՒԽ1. ԳՐԱԿԱՆ ԱԿՆԱՐԿ	11
1.1 Հիդրոպոնիկ անորակ սնունդի ստացման ժամանակակից և բարձր տեխնոլոգիական եղանակ ...	11
1.2 Բույսերի հանքային սննդառու թյուղ հիդրոպոնիկայի պայմաններում	19
ԳԼՈՒԽ2. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԱՍ	23
2.1 Արարատյան դաշտի և Երևան քաղաքի կլիման	23
2.2 Հետազոտության օբյեկտը	26
2.3 Փորձերի սխեման և կիրառված մեթոդները	33
ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ	45
ԳԼՈՒԽ3. ՄԻՋԱԿԱՅՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ <i>CALLISIA</i> <i>FRAGRANS</i>-Ի (ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻԶԻԱ) ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԱ	45
3.1 Տարբեր լցանյութերի ազդեցության համեմատական հետազոտության ներքին	46
3.2 Դեղաբույսի արդյունավետության նը տարբեր սննդալուծության թների պայմաններում	54
3.3 Դեղաբույսի քանակական և որակական առանձնահատկությունները՝ կախված Դավթյանի սննդալուծության թի տարբեր խտության ներքին	57
3.4 Սնուցման հաճախականության դերը	60
3.5 Հանքային սննդառու թյուղ օպտիմալացման միջոցով դեղաբույսի քանակական և որակական արդյունավետության բարձրացման մաթեմատիկական մոդելավորում	64
3.6 Տնկարկի խտության ազդեցության նը	70
ԳԼՈՒԽ4. <i>CALLISIA FRAGRANS</i>-Ի (ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻԶԻԱ) ՖԻԶԻՈԼՈԳԱ- <i>ԿԵՆՍԱ-ԴԵՂԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ԱԳՐՈՆԱԴԻՈՔԻՄԻԱԿԱՆ</i> <i>ՍՈՒՆԱՆԱՅՍԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ</i>	74
4.1 Դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները 74	
4.2 Դեղաբույսի կենսադեղաքիմիական առանձնահատկությունները	82
4.3 Կենսակտիվ նյութերի պարունակության նը բուրավետ կալիզիայի տարբեր հատվածներում	86

4.4 Ագրո-ռադիոքիմիական վերլուծություններ	87
4.5 Բուրավետկալիզիայի դեղահումքի հակաօքսիդանտային և ռադիոպաշտպանիչ ակտիվությունը	89
4.6 Լուծիչի ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքից էքստրակտիվ նյութերի ելիվրա	93
ԳԼՈՒԽ 5. CALLISIA FRAGRANS-Ի (ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻԶԻԱ) ՀԻՂՈՊՈՒՆԻԿ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ	96
5.1 Դեղաբույսի արդյունավետությունը հիդրոպոնիկական կիսաարտադրական պայմաններում	96
5.2 Բուրավետկալիզիայի դեղահումքի հիդրոպոնիկ արտադրության տնտեսական արդյունավետությունը	97
5.3 Բուրավետկալիզիայի անհող արտադրության կենսատեխնոլոգիան	100
ԱՄՓՈՓՈՒՄ	101
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	106
ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿՆԵՐ	108
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ	109

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐԻ ՑԱՆԿ

ԱՅԿ - Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպություն
ԱՎԾ - Ազգային վիճակագրական ծառայություն
ԲԱՅԶ-ՄՍ - Բարձրարդյունավետ հեղուկային քրոմատոգրաֆիա- մասս-սպեկտրոմետրիա
ԳԱԱ - Գիտությունների ազգային ակադեմիա
ԴՆԹ - դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթու
ԵՊԲՀ - Երևանի պետական բժշկական համալսարան

ԾՄ - ծանր մետաղներ
 ՀԳՏՏՀ - Հայաստանում գյուղական տարածքների տնտեսական
 զարգացման հիմնադրամ
 ՀՀ - Հայաստանի Հանրապետություն
 ՀՊԻ - Հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
 ՀՍՍՀ ԳԱ - Հայկական Սովետական Սոցիալիստական
 Հանրապետության գիտությունների ակադեմիա
 ՀՓԿ - հիդրոպոնիկական փորձարարական կայան
 ՄԱԿ - Միավորված ազգերի կազմակերպություն
 ՊԴ - Պետական դեղագիրք
 ՊՈԱԿ - պետական ոչ առևտրային կազմակերպություն
 ՌՆ - ռադիոնուկլիդներ
 ՌԼԹ - ռիբոնուկլեիդաթթու
 ՍԹԽ - սահմանային թույլատրելի խտություն
 ՏԿԱԻՆ - Տարածքային կառավարման և արտակարգ իրավիճակների
 նախարարություն
 МУК - методические указания
 ACW - Antioxidative Capacity in Water-soluble Substances
 IAEC - Institutional Animal Ethics Committee
 ISO - International Organization for Standardization
 NFT - Nutrient Film Technique

ՆԵՐԱՃՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: Հիդրոպոնիկան, որպես
 բույսերի աճեցման ժամանակակից կենսատեխնոլոգիական եղանակ,
 այսօր իր տարատեսակներով և տեխնոլոգիական հագեցվածությամբ
 ուրույն տեղ է զբաղեցնում համաշխարհային գյուղատնտեսության
 և սննդարդյունաբերության մեջ: Ծնորհիվ օդա-ջրա-սննդային
 պայմանների կառավարման հնարավորության՝ հիդրոպոնիկ
 եղանակով աճեցման դեպքում բույսերի արմատները մշտապես
 հագեցած են լինում ջրով, օդով և սննդարար նյութերով, ինչը,
 գրեթե ամբողջությամբ, ապահովում է արմատաբնակ միջավայրի
 օպտիմալ ռեժիմը: Արդյունքում ստացվում է ջրի և սննդարար
 տարրերի նվազագույն ծախսով, կենսակտիվ նյութերով հարուստ,

բարձր արդյունավետությամբ բուսահումք (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Brown-Paul, 2016; Carruthers, 2007; Jones, 2005; Resh, 2013):

Այսօր հիդրոպոնիկան լայն զարգացում է ապրում ամբողջ աշխարհում և առավել նպատակահարմար է այն կիրառել հատկապես սակավահող և ավանդական երկրագործության համար ոչ պիտանի հողատարածքներ ունեցող երկրներում, ինչպիսին նաև Հայաստանն է (Майрапетян, 1989; Furlani, 1999; Jensen, 1999; Rodríguez-Delfín, 2012; Sheikh, 2006): Համաձայն ՀՀ ԱՎԾ տվյալների (2014)՝ Հայաստանում հսկայական տարածք են զբաղեցնում բարելավման կարիք ունեցող (հողատարված, աղակալված, խախտված, գերխոնավացած, քարքարոտ ու թափոններով աղտոտված, ճահճացած, անապատացված և այլն) գյուղատնտեսական նշանակության հողատարածքները (Շրջակա..., 2015): Քանի որ հիդրոպոնիկումների կառուցումը պահանջում է ֆինանսական մեծ ներդրումներ (Давтян, 1969), ուստի, հիդրոպոնիկ եղանակով առավել նպատակահարմար է թանկարժեք, փոքրածավալ, հազվագյուտ և անհետացող մշակաբույսերի (եթերայուղատու, դեղատու, ներկատու և այլն) արտադրությունը:

Դեղաբույսերի կիրառումը բուժիչ նպատակներով ունի հազարամյակների պատմություն: Դեռևս միջնադարում հայ բժշկապետ Մխիթար Հերացին, դեղաբուժության մեջ կարևորագույն տեղ հատկացնելով բուսաբուժությանը, իր բարդ դեղատոմսերում կիրառում էր տարբեր դեղաբույսեր: 15-րդ դարի հայ բժիշկ Ամիրդովլաթ Ամասիացին իր «Անգիտաց անպետ» գրքում, որը հանդիսանում է միջնադարյան հայկական դեղագիտության հանրագիտարան, ներկայացրել է 3500-ից ավելի բուժիչ բույսերի, կենդանիների և հանքային նյութերի անվանումներ ու դրանց հոմանիշները (Թորոսյան, 2006; Мартиросян, 2010): ԱՅԿ տվյալների համաձայն՝ բուսական ծագման դեղամիջոցների նկատմամբ հետաքրքրությունը շարունակում է աճել ինչպես զարգացող, այնպես էլ զարգացած երկրներում (Стратегия..., 2001): Ամբողջ աշխարհում դեղատոմսային դեղերի շուրջ 25%-ն ունի բուսական ծագում, որտեղ օգտագործվում են 121 ակտիվ բաղադրիչներ (Benzie, Wachtel-Galor, 2011): Ահա թե ինչու կենսակտիվ նյութերով հարուստ, էկոլոգիապես անվտանգ և էժան դեղահումքի ստացման ուղիների

որոնումը և կատարելագործումը մարդկության համար ունի կենսական կարևոր նշանակություն և տարիներ շարունակ եղել և մնում է գիտնականների ուսումնասիրությունների առանցքում:

Այդ տեսանկյունից, որպես հետազոտության օբյեկտը նտրվել է *Callisia fragrans* (բուրավետ կալիզիա) դեղաբույսը: Դեղաբույսի նկատմամբ հետաքրքրությունը պայմանավորված է վերջինիս բարձր դեղաբանական արժեքով: Գիտական տվյալների համաձայն, այն պարունակում է ամինաթթուներ, ածխաջրեր, օրգանական թթուներ, ֆենոլային միացություններ, վիտամիններ, սապոնիններ և այլ կենսակտիվ նյութեր (Оленников *и др.*, 2008; Юминова, 2013; Chernenko *et al.*, 2007; Olennikov *et al.*, 2010):

Ուստի, այս արժեքավոր դեղաբույսի ներմուծումը բացօթյա հիդրոպոնիկում, դրա աճեցման կենսատեխնոլոգիայի մշակումը արդիական ու հեռանկարային խնդիր է և կարող է լուրջ նախադրյալներ ստեղծել Հայաստանում բուրավետ կալիզիայի լայնամասշտաբ հիդրոպոնիկ արտադրության կազմակերպման համար, որը կապահովի եկոլոգիապես անվտանգ և բարձրորակ դեղահումքի ստացում կառավարվող փակ համակարգում, ինչը կարող է ոչ միայն լիովին բավարարել Հայաստանի առողջապահության բնագավառի պահանջները, այլ և արտահանվել:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆՊԱՏԱԿԸ ԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ: Ատենախոսական աշխատանքի նպատակն է առաջին անգամ Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում մշակել բուրավետ կալիզիայի անհող աճեցման կենսատեխնոլոգիան: Այդ նպատակի իրականացման համար հետազոտություններում առաջ են քաշվել հետևյալ խնդիրները.

- բացահայտել տարբեր լցանյութերի, սննդալուծույթների և դրանց տարբեր խտությունների, սննդալուծույթում գլխավոր մակրոտարրերի (N, P, K) տարբեր հարաբերակցությունների, սնուցման հաճախականության, տնկարկի խտության ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի աճի, զարգացման, բերքատվության, ինչպես նաև դեղահումքի ֆիզիոլոգա-կենսա-դեղաբիմիական ցուցանիշների վրա;

- մշակել դեղաբույսի բարձր բերքատվություն և դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի առավելագույն սինթեզ ապահովող մակրոտարրերի (N, P, K) օպտիմալ հարաբերակցությունները և ռեգրեսիոն հավասարումների տեսքով կառուցել դեղաբույսի արդյունավետության բարձրացման մաթեմատիկական մոդելները;
- գնահատել դեղահումքի էկոլոգիական անվտանգությունը և համապատասխանությունը ընդունված չափանիշներին;
- հետազոտել դեղահումքի ռադիոպաշտպանիչ և հակաօքսիդանտային ակտիվությունը;
- ուսումնասիրել դեղաբույսի արդյունավետությունը հիդրոպոնիկական կիսաարտադրական պայմաններում;
- գնահատել դեղաբույսի անհող աճեցման տնտեսական արդյունավետությունը:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ: Առաջին անգամ Արարատյան

դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում իրականացվել են բուրավետ կալիգիայի ուսումնասիրմանն ուղղված, գիտականորեն հիմնավորված աշխատանքներ.

- դեղաբույսը ներմուծելով հիդրոպոնիկ մշակույթ՝ հաստատվել է դրա աճեցման հնարավորությունը միջավայրի տարբեր պայմաններում;
- ուսումնասիրվել է աճեցման պայմանների ազդեցությունը դեղաբույսի աճի և զարգացման օրինաչափությունների, բերքատվության, դեղահումքի ֆիզիոլոգա-կենսա-դեղաբիմիական առանձնահատկությունների վրա;
- մշակվել են դեղաբույսի որակական և քանակական արդյունավետության բարձրացմանը նպաստող միջավայրի օպտիմալ պայմանները;
- հաշվարկվել են սննդալուծույթում N, P, K մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցությունները, որոնք կարող են ապահովել դեղաբույսի բարձր բերքատվություն և դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի ինտենսիվ սինթեզ;
- կառուցվել են դեղաբույսի արդյունավետության բարձրացման մաթեմատիկական մոդելները;

- գնահատվել է դեղահոլմքի էկոլոգիական անվտանգությանը;
- համեմատական հետազոտությանը են անցկացվել դեղահոլմքի ռադիոպաշտպանիչ և հակաօքսիդանտային ակտիվության ու սուբնասիրման ուղղությամբ;
- իրականացվել են նաև բուրավետ կալիզիայի կիսաարտադրական հիդրոպոնիկական փորձարկումներ, որոնց հիման վրա տրվել է դեղաբույսի անհող աճեցման տնտեսական արդյունավետության նախնական գնահատականը;
- հաստատվել է որակյալ դեղահոլմք ստանալու նպատակով բուրավետ կալիզիայի հիդրոպոնիկ արտադրության բարձր արդյունավետությանը և հեռանկարայնությանը:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՐԺԵՔԸ: Հիմք ընդունելով

ատենախոսական աշխատանքի շրջանակներում իրականացված հետազոտությանը արդյունքները՝ Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում կարելի է արդյունավետ կերպով կազմակերպել բուրավետ կալիզիայի լայնամասշտաբ անհող արտադրությանը՝ էկոլոգիապես անվտանգ և կենսականորեն նյութերի բարձր պարունակությամբ ու ցածր ինքնարժեքով բարձրորակ դեղահոլմք ստանալու նպատակով: Միաժամանակ, հնարավորությանը են կստեղծվի ավանդական երկրագործության համար ոչ պիտանի հողատարածքները (աղուտ-ալկալի, քարքարոտ և այլն), որոնք հսկայական տարածք են զբաղեցնում մեր հանրապետությանում, ներառել գյուղատնտեսական արտադրության ոլորտ:

ՊԱՇՏՊԱՆՎՈՂ ՀԻՄՆԱԴՐՈՒՅԹՆԵՐԸ: Պաշտպանության են

ներկայացված.

- բուրավետ կալիզիայի աճի, զարգացման և բերքատվության վրա տարբեր լցանյութերի, սննդալուծույթների և դրանց տարբեր խտությանը են, սննդալուծույթում գլխավոր մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությանը են, սնուցման հաճախականության, տնկարկի խտության ազդեցության համեմատական վերլուծությանը արդյունքները;
- բուրավետ կալիզիայի դեղահոլմքի ֆիզիոլոգա-կենսա-դեղաբիմիական ցուցանիշների փոփոխությանը՝ պայմանավորված տարբեր լցանյութերի, սննդալուծույթների

և դրանց տարբեր խտությունների, սննդալուծության գլխավոր մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների, սնուցման հաճախականության, տնկարկի խտության ազդեցությամբ;

- բուրավետ կալիզիայի հանքային սննդառության օպտիմալացումը և դեղաբույսի բերքատվության ու դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի սինթեզի բարձրացման մաթեմատիկական մոդելների մշակումը՝ ռեգրեսիոն հավասարումների տեսքով;
- դեղահումքի ագրո-ռադիոքիմիական վերլուծությունների արդյունքները;
- դեղահումքի ռադիոպաշտպանիչ և հակաօքսիդանտային ակտիվության ու սումնասիրության համեմատական վերլուծությունների արդյունքները;
- բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բուրավետ կալիզիայի կիսաարտադրական փորձարկումների արդյունքները;
- դեղաբույսի անհող աճեցման տնտեսական արդյունավետությունը:

ԱՌՆՉՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԻՏԱԿԱՆ ԹԵՄԱՆԵՐԻ ՅԵՏ: Աշխատանքի մի մասը (2013-2014 թթ.) կատարվել է ՀՀ կրթության և գիտության նախարարության գիտության պետական կոմիտեի գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային (թեմատիկ) 13-1F063 «Բուրավետ կալիզիայի (*Callisia fragrans* Woodson) արդյունավետությունը, որակական առանձնահատկությունները և կենսատեխնոլոգիայի մշակումը անհող մշակույթի պայմաններում» ֆինանսավորման շրջանակներում:

ՅԵՂԻՆԱԿԻ ԱՆՁՆԱԿԱՆ ՆԵՐԴՐՈՒՄԸ: Յեղինակն անձամբ իրականացրել է փորձարարական (դաշտային ու լաբորատոր) աշխատանքները, վերլուծել ու ամփոփել ստացված արդյունքները, մշակել ատենախոսության թեմայով գրականություն, ձևակերպել գիտական հոդվածներն ու ատենախոսությունը: Ստացված տվյալների վիճակագրական վերլուծությունը և մաթեմատիկական մոդելների կառուցումը ևս իրականացվել են հեղինակի կողմից: Ակտիվորեն

մասնակցել է նաև դեղահոլմքի ռադիոպաշտպանիչ ակտիվության *in vivo* հետազոտության աշխատանքներին: Դեղահոլմքի ֆիզիոլոգա-կենսա-դեղաքիմիական և ռադիոքիմիական հետազոտության նկատմամբ և ԶՊԻ իրականացվել են հեղինակի անմիջական մասնակցությամբ և ԶՊԻ «Բույսերի սննդառության և արդյունավետության» ու «Ռադիացիոն ագրոքիմիայի» և աբորատորիաների աշխատակիցների օժանդակությամբ:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ

ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ

ԱՊՐՈԲԱՑԻԱՆ:

Հետազոտության նկատմամբ արդյունքները ներկայացվել և քննարկվել են ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ԶՊԻ-ի 2011-2015 թթ. գիտական խորհրդի ընդլայնված նիստերում (16 դեկտեմբերի 2011 թ., 20 դեկտեմբերի 2012 թ., 15 դեկտեմբերի 2013 թ., 10 դեկտեմբերի 2014 թ., 3 դեկտեմբերի 2015 թ.) և տարբեր գիտաժողովներում՝ ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ԶՊԻ-ում կայացած «Բույսերի արտադրության ինովացիոն տեխնոլոգիաների ժամանակակից հիմնախնդիրները» երիտասարդական գիտաժողովում (23-24 սեպտեմբերի 2013 թ., Երևան), «Բուսական աշխարհի հետազոտության հեռանկարները և հիմնախնդիրները» միջազգային երիտասարդական գիտագործնական գիտաժողովում (13-16 մայիսի 2014 թ., Յալթա), «Վերջին հետազոտության նկատմամբ գիտության բնագավառում. փորձառության, ավանդույթներ և ինովացիաներ» I միջազգային երիտասարդական գիտագործնական գիտաժողովում (28-29 ապրիլի 2014 թ., Սանկտ-Պետերբուրգ): Ատենախոսության նախնական քննարկումը կայացել է 2016 թ. ապրիլի 7-ին ԶՊԻ-ի գիտական խորհրդի ընդլայնված նիստում (Արձանագրության թիվ 4):

ՀՐԱՊԱՐԱԿՈՒՄՆԵՐԸ: Ատենախոսության հիմնական արդյունքներն արտացոլված են 7 գիտական աշխատանքներում:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԿԱՏԱՐՄԱՆ ՎԱՅՐԸ: Դեղաբույսի աճեցումը, կենսաչափական և ֆենոլոգիական դիտարկումներն իրականացվել են ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ԶՊԻ-ի վեգետացիոն փորձադաշտում և ՀՓԿ-ում, ֆիզիոլոգա-կենսա-դեղաքիմիական վերլուծության նկատմամբ՝ ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ԶՊԻ-ի «Բույսերի սննդառության և արդյունավետության», իսկ ռադիոքիմիական վերլուծության նկատմամբ՝ «Ռադիացիոն ագրոքիմիայի»

լ արորատորիաներում: Դեղահումքում ՃՄ-ի որոշումն իրականացվել է ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի «Կենտրոնական անալիտիկ փորձարկման լաբորատորիայում»: Դեղահումքի ռադիոպաշտպանիչ և հակաօքսիդանտային ակտիվության հետազոտություններն անցկացվել են ՀՀ առողջապահության նախարարության ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական կենտրոնի կենսաֆիզիկայի լաբորատորիայում:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆ ՈՒ ՇԱՎԱԼԸ:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, հինգ գլխից, ամփոփումից, եզրակացություններից, կիրառական առաջարկներից և գրականության ցանկից: Ատենախոսության ծավալը կազմում է համակարգչային 119 էջ, որը պարունակում է 41 աղյուսակ և 27 նկար: Գրականության ցանկը ներառում է հայերեն, ռուսերեն և անգլերեն 160 աղբյուր:

ԳԼՈՒԽ1

ԳՐԱԿԱՆ ԱԿՆԱՐԿ

- 1.1 Հիդրոարնիկան որպես բուսահումքի ստացման ժամանակակից և բարձր տեխնոլոգիական եղանակ**

Հիդրոպոնիկան (հուն. ύδαρ - «ջուր» և πόνος - «աշխատանք») բույսերի աճեցումն է առանց հողի, սննդարար լուծույթի պարբերաբար մատակարարման ճանապարհով, որն անհրաժեշտ է բույսերի բնականոն աճի և զարգացման համար:

Բույսերի անհող աճեցման բնագավառում առաջին փորձերն իրականացվել են դեռևս 1699 թ. անգլիացի պրոֆեսոր Ջոն Վուդվորդի կողմից: Իր գիտափորձերի արդյունքում գիտնականն եկավ այն եզրահանգման, որ, բացի ջրից, բույսերի սննդառության համար անհրաժեշտ են նաև այլ նյութեր, որոնք առկա են հողում (Прянишников, 1963): Բույսերի հանքային սննդառության խնդիրների բացահայտման և պարզաբանման ուղղությամբ տարիներ շարունակ մեծ աշխատանքներ են տարել գիտնականներն աշխարհի տարբեր երկրներից, և արդեն 1860 թ. Կնոպի ու Սաքսի կողմից առաջարկվել է առաջին սննդալուծույթը: Բույսերի անհող աճեցման մեթոդիկայի մշակման գործում հետագայում մեծ ներդրում են ունեցել հայտնի գիտնականներ Մենդելեևը, Տիմիրյազևը, Պրյանիշնիկովը, Լիբիխը, Կիրսանովը և ուրիշներ: Արտադրական մասշտաբներով առաջին հիդրոպոնիկական փորձերը պատկանում են Կալիֆոռնիայի համալսարանի պրոֆեսոր Ուիլյամ Գերիկեին, ով 1929-1935 թթ. առանց հողի, ջրային մշակույթի պայմաններում աճեցրեց լոլիկ և այդ մեթոդն անվանեց հիդրոպոնիկա: Հետագայում այդ տերմինը տարածվեց անհող մշակույթի այլ եղանակների նկատմամբ (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Mathewson, 2009):

Բույսերի անհող աճեցման բնագավառում աշխատանքները նոր թափստացան երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո: 1956 թ.-ից ՀՍՍՀ ԳԱ Ագրոքիմիայի պրոբլեմների և հիդրոպոնիկայի ինստիտուտում (այժմ՝ ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀԴԻ), բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում ակադեմիկոս Գ.Ս. Դավթյանի կողմից իրականացված բույսերի անհող աճեցման առաջին փորձերը հիմք հանդիսացան Հայաստանում հիդրոպոնիկայի, որպես գիտական ուղղության, կայացման և հետագա զարգացման համար (Майрапетян, 1989): Սկզբնական շրջանում հիմնական աշխատանքները տարվում էին բանջարանոցային մշակաբույսերի անհող աճեցման ուղղությամբ, հետագայում հետազոտությունները շարունակվեցին առավել

թանկարժեք, փոքրատոննած և անհետացող մշակաբույսերի՝ անհող մշակույթ ներմուծման և դրանց համալիր ուսումնասիրությունների շուրջ (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Մայրապետյան *և ուրիշներ*, 2005; 2008; Давтян, Майрапетян, 1972; 1974; Давтян, Бабаханян, 1979; Майрапетян, 1979; 1982; Майрапетян, Овсепян, 1996; Микаелян *и др.*, 1972; Mairapetyan *et al.*, 2011; Sargsyan *et al.*, 2015): Երկարամյա հետազոտությունների արդյունքում հաստատվեց Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում տարբեր մշակաբույսերի աճեցման բարձր արդյունավետությունը: Ինստիտուտում արդեն մշակվել և ներդրվել են բազմաթիվ արժեքավոր (դեղատու, եթերայուղատու, ներկատու) մշակաբույսերի անհող արտադրության կենսատեխնոլոգիաները. մենթոլային դաղձ (*Mentha piperita* L.), մեծ ծիծեռնախոտ (*Cheliodonium majus* L.), անանուխային կատվադաղձ (*Nepeta cataria* L. f. *citriodora* Dum.), դեղատու պատրիկ (*Melissa officinalis* L.), վարդաբույր խորդենի (*Pelargonium roseum* Willd.), եվգենոլային ռեհան (*Ocimum gratissimum* L.), կիտրոնային սորգո (*Cymbopogon citratus* Stapf.), անփուշ հիկնա (*Lawsonia inermis* L.), շերտավոր ու ներկատու բասմա (*Indigofera articulata* Gouan. և *Indigofera tinctoria* L.) և այլն (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Майрапетян *и др.*, 1994; Mairapetyan *et al.*, 1989; 2008; 2009; Mairapetyan, Tadevosyan, 1999; Tadevosyan *et al.*, 2005):

ՄԱԿ-ի տվյալների համաձայն՝ 2050 թ. երկրագնդի ազգաբնակչության թիվը կհասնի շուրջ 9,7 միլիարդի (World..., 2015), և ավանդական գյուղատնտեսությունը պարզապես չի կարող անաբավարարել բնակչության աճող պահանջները: Այսպիսով, հիդրոպոնիկան, չբացառելով ավանդական գյուղատնտեսությունը, գալիս է օժանդակել ու մարդկային աշխատուժը և բնական ռեսուրսներն ավելի արդյունավետորեն օգտագործել ուն, քանի որ մշակաբույսերի հիդրոպոնիկ ճանապարհով աճեցման ժամանակ կրճատվում են ջրի և աշխատանքի ծախսերը, գործող ավտոմատացված համակարգերի շնորհիվ իսպառ վերանում գյուղատնտեսական մեքենաների և մարդկանց ծանր աշխատանքները, բարելավվում ստացված արտադրանքի որակը և արտադրության սանիտարահիգիենիկ պայմանները, միավոր մակերեսից ստացվում բարձր որակական ցուցանիշներով ավելի շատ բերք (Մայրապետյան *և ուրիշներ*, 2007;

Давтян, 1969; Майрапетян, 1989): Համաձայն գիտական հրապարակումների՝ միևնույն ռադիոէկոլոգիական լարվածության գոտում հիդրոպոնիկ եղանակով աճեցված մշակաբույսերն էկոլոգիապես ավելի անվտանգ են (Գալստյան *և ուրիշներ*, 2009; Ղալաջյան *և ուրիշներ*, 2007; Մայրապետյան, 2006): Բազմաթիվ գիտական հետազոտություններ վկայում են նաև բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում տարբեր ծառաթփատեսակների տնկիների արագ արտադրության հնարավորության մասին (Յոզսեֆյան *և ուրիշներ*, 1999; 2007):

Մշակաբույսերի ինտենսիվ աճի և զարգացման, ինչպես նաև բարձր բերքատվության համար առաջնահերթ խնդիր է հանդիսանում արմատաբնակ միջավայրում օպտիմալ պայմանների ապահովումը: Հողում աճեցման ժամանակ բույսերի համար պինդ, հեղուկ և գազային ֆազերի բարենպաստ հանդիսացող համադրությունը՝ 50:25:25, շատ կարճատև է լինում: Այդ է պատճառը, որ հողային մշակույթի պայմաններում բերքատվությունը երբեք չի հասնում տվյալ տեսակին բնորոշ առավելագույն մակարդակին: Այնինչ, հիդրոպոնիկայի օդա-ջրա-սնդային կառավարվող պայմաններում բույսի արմատները մշտապես հագեցած են լինում ջրով, օդով և հանքային նյութերով, որի արդյունքում բույսերի մոտ ձևավորվում են ավելի առողջ, կարճ, հավաք արմատներ՝ համեմատաբար փոքր զանգվածով, բայց ավելի մեծ ակտիվ, կլանող մակերեսով, մեծանում է դրանց մետաբոլիկ ակտիվությունը: Դրա հետևանքով հիդրոպոնիկ բույսերի արմատներում և բջջափաթեթում դիտվում է սպիտակուցային ազոտի, ամինաթթուների և ֆոսֆոր պարունակող օրգանական միացությունների կուտակում: Արմատների ֆունկցիոնալ ակտիվության բարձրացման շնորհիվ՝ բույսերի տերևները դառնում են ֆիզիոլոգիապես առավել ակտիվ, ինչն էլ խթանում է վերգետնյա օրգանների ինտենսիվ աճն ու զարգացումը՝ հանգեցնելով բերքատվության բարձրացմանը (Давтян, 1980б; Давтян, Межунц, 1982; Майрапетян, 1989):

Ժամանակակից աշխարհում հիդրոպոնիկան լայն զարգացում է ապրում, հատկապես զարգացած երկրներում: Տարեցտարի ընդլայնվում են հիդրոպոնիկ տնտեսությունների և՛ աշխարհագրությունը, և՛ զբաղեցրած տարածքները: Արդեն

դարասկզբին աշխարհում հիդրոպոնիկ արտադրության տարածքները կազմում էին 20000-25000 հա (Carruthers, 2002): Ներկայումս խոշոր արտադրական հիդրոպոնիկական տնտեսություններ կան աշխարհի շատ երկրներում, այդ թվում՝ Յուգոսլավիայում (10000 հա), Իսպանիայում (4000 հա), Գերմանիայում (600 հա), Ավստրալիայում (500 հա), Բելգիայում (600 հա) և այլն: Ընդ որում, ամբողջ աշխարհում առկա արտադրական հիդրոպոնիկական միջոցառումներում զբաղվում են բանջարաբուծությամբ և ծաղկաբուծությամբ (Di Lorenzo *et al.*, 2013; Resh, 2013): Համաձայն ՀՊՏՏՀ-ի տվյալների՝ վերջին մի քանի տարիներին Հայաստանում նույնպես ստեղծվել են հիդրոպոնիկական տարբեր տնտեսություններ՝ շուրջ 1,9 հա ընդհանուր մակերեսով (ՀՀ-ում..., 2012):

21-րդ դարում տեխնոլոգիաների արագ զարգացմանը զուգընթաց կատարելագործվում են նաև գործող հիդրոպոնիկական համակարգերը: Թանկարժեք նյութերին փոխարինելու են գալիս առավել դիմացկուն, մառչելի և էժան կոնստրուկցիաները՝ զգալի նվազեցնելով ստացվող արտադրանքի ինքնարժեքը: Այսօր ամբողջ աշխարհում մեծ տարածում են գտել հատկապես ուղղահայաց, բազմահարկ հիդրոպոնիկական համակարգերը՝ հնարավորություն տալով մեծացնել սնուցվող մակերեսը, միաժամանակ զբաղեցնելով ավելի քիչ տարածք, իսկ ջերմատնային տնտեսություններում լայնորեն կիրառվում են էներգախնայող և բարձրարդյունավետ LED լամպեր (Brown-Paul, 2015; 2016):

Ներկայումս գոյություն ունեցող հիդրոպոնիկական համակարգերի բազմազանությունը հնարավորություն է տալիս դրանք կիրառել ինչպես կենցաղում, այնպես էլ արտադրական նպատակներով: Այս բազմազանությամբ հանդերձ, բոլոր հիդրոպոնիկական համակարգերի հիմքում ընկած են հիդրոպոնիկայի հետևյալ երեք տեսակները (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976).

- ջրային մշակույթ (բույս հիդրոպոնիկա) - բույսերի աճեցումն է առանց լցանյութերի: Այս դեպքում բույսի արմատներն աճում են նոսր լուծույթի մեջ, որը կարիք ունի պարբերաբար օդամղման;

- օդային մշակույթ (աերոպոնիկա) - բույսերի արմատային համակարգը զարգանում է օդում, որտեղ արմատները պարբերաբար, որոշակի տևողությամբ, ցողվում են սննդալուծույթով;
- գլաբարային մշակույթ (ագրեգատապոնիկա) - բույսերն աճեցվում են հատուկ երկաթբետոնե լաստակներում, որոնք լցված են տարբեր լցանյութերով: Որպես լցանյութ կիրառվում են բնական կամ արհեստական ծագման ծակոտկեն նյութեր (գլաբար, ավազ, պեմզա, գրանիտային խճաքար, հրաբխային խարամ, վերմիկուլիտ, պեռլիտ, կերամզիտ, հանքային բամբակ /ռոքվուլ / և այլն): Պոմպերի միջոցով օրվա ընթացքում մի քանի անգամ սննդալուծույթ է տրվում ներքևից և սննդալուծույթի մղումն ընդհատելուց հետո այն հետեթափվում դեպի ջրամբար:

Ընդ որում, որպես լցանյութ ցանկալի է կիրառել 3-15 մմ տրամագծով մասնիկների խառնուրդը, որից կազմված 18-20 սմ հաստության շերտը պետք է ապահովի սննդալուծույթի ազատ ներհոսք և արտահոսք, ինչպես նաև բույսերի արմատային համակարգի լավ օդափոխություն, ընդունակ լինի կլանելու և մակերեսին պահելու ջուրը և սննդարար աղերը, ունենա չեզոքին մոտ ռեակցիա, լինի կայուն հողմահարման և քայքայման նկատմամբ, փոխազդեցության մեջ չմտնի սննդարար լուծույթի հետ, չպարունակի որևէ թունավոր նյութ (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Майрапетян, 1989):

Նշենք, որ բացարձակ իներտ լցանյութեր չկան և դրանք ինչ-որ չափով փոխազդեցության մեջ են մտնում շրջանառվող սննդալուծույթի հետ: Օրինակ, կալցիումով հարուստ լցանյութերը (գլաբար, ավազ և այլն) առաջացնում են չլուծվող ֆոսֆատներ: Եվ միայն այն բանից հետո, երբ լցանյութի մասնիկները պատվում են չլուծվող ֆոսֆատների շերտով, ստեղծվում է հավասարակշիռ վիճակ (Бентли, 1965):

Աղյուսակներ 1.1.1-1.1.2-ում բերված են հիդրոպոնիկայում լայն կիրառություն ունեցող որոշ լցանյութերի ֆիզիկա-քիմիական բնութագրերը (Ермаков, Штрейс, 1968):

Աղյուսակ 1.1.1

Հիդրոպոնիկայ ու մ կիրառվող որոշ լցանյութերի ֆիզիկական

Լցանյութ	Մասնիկների չափը, մմ	Տեսակարար կշիռը, տմ ³	Ծավալային կշիռը, տմ ³	Ջրատարողությունը, %, ընդհանուր ծավալից	Ճակրտենու - թյունը, %		
					ընդհանուր	բաց	փակ
Կերամզիտ	1-3	2,70	0,61	53,0	77,5	53,0	24,5
Պեռլիտ	1-3	2,10	0,25	52,0	88,0	52,0	36,0
Վերմիկուլիտ	1-3	2,10	0,19	86,0	91,5	86,0	5,5
Գլաբար	3-5	2,80	1,60	43,0	43,0	43,0	0

հատկությունները

Աղյուսակ 1.1.2

Հիդրոպոնիկայ ու մ կիրառվող որոշ լցանյութերի քիմիական կազմը,
%

Լցանյութ	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Օրգանական խառնուրդներ
Կերամզիտ	70,16	16,0 2	3,83	0,86	0,10	0,56	1,45	1,45	0,08	3,72	0,25	0,26
Պեռլիտ	73,00	12,1 4	0,81	0,80	-	0,21	1,64	-	հետ - քեր	3,65	4,53	-
Վերմիկուլիտ	38,22	17,0 2	10,2 2	1,10	-	-	1,85	29,12	0,06	2,45	-	-
Գլաբար	68,55	16,4 8	0,82	3,46	-	0,67	1,82	1,13	-	1,47	3,43	-

Ինստիտուտի գործունեության մեջ առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում հիդրոպոնիկական ժամանակակից համակարգերի մշակումը: Կարևորագույն ձեռքբերումներից է վերջին տարիներին ինստիտուտի աշխատակիցների կողմից մշակված և արտոնագրված նոր՝ «Ջրաշիթային հիդրոպոնիկական համակարգը», որն իր չորս տարատեսակներով՝ գլանային, ակոսային, համատարած, բազմամյա տնկարկային, համալրում է արդեն գոյություն ունեցող համակարգերի շարքերը (Արտոնագիր № 1849 A2; № 1988 A2; № 1946 A2; № 1989 A2; Մայրապետյան *և ուրիշներ*, 2009):

Բույսերի անհող աճեցման բնագավառում հայտնի գիտնականների կողմից տրվել են հիդրոպոնիկայի տարբեր դասակարգումներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են սննդալուծույթի տրման եղանակով, լցանյութերի կազմով, ինչպես նաև արտաքին միջավայրի գործոնների կառավարման և բույսերի կենսագործունեության պայմանների օպտիմալացման աստիճանով: Գ.Ս. Դավթյանն առաջարկել է բույսերի անհող աճեցման հետևյալ դասակարգումը (Давтян, 1982).

Ըստգործոնների կառավարման աստիճանի.

- բացօթյա հիդրոպոնիկա - բույսերի սննդառությունը կարգավորվում է միջավայրի բնակլիմայական պայմաններում;
- ջերմատնային հիդրոպոնիկա - բույսերը պաշտպանված են կլիմայական պայմանների ուղղակի ազդեցությունից, կարգավորվում է սննդառությունը, ջերմաստիճանը, խոնավությունը, լուսավորվածությունը, երբեմն նաև օդում CO₂-ի պարունակությունը;
- ֆիտոտրոնային հիդրոպոնիկա - արհեստականորեն կառավարվում է բույսի աճի համար բոլոր անհրաժեշտ պայմանները, ներառյալ նաև լույսը:

Ըստ լցանյութի բնույթի.

- ջրային մշակույթ;
- օդային մշակույթ;
- գլաբարային մշակույթ:

Ըստ սննդալուծույթի տրման եղանակի.

- սուբիդացիա;
- ծակոտկեն խողովակի միջոցով;
- մակերևույթից ցողում;
- կաթիլային եղանակ;
- սնուցող ժապավենի տեխնիկա՝ NFT;
- չոր սնուցում (Dry feeding)՝ «Բենգալյան եղանակ»:

Ըստ աշխատանքային լուծույթի թարմացման եղանակի.

- բանվորական լուծույթի կազմի ճշգրտում՝ համաձայն վերլուծության արդյունքների և ամբողջական փոխում ամիսը մեկ;
- բանվորական լուծույթի մակարդակի ավտոմատ վերականգնում ջրի և խտանյութի հաշվին:

Ներկայումս աշխարհում լայն տարածում է գտել ջերմատնային հիդրոպոնիկան, որտեղ գերակշռող են ռոքվուլը և NFT-ն: Ելնելով Հայաստանի բնակլիմայական պայմաններից, ինչպես նաև հաշվի առնելով Արարատյան դաշտում առկա շուրջ 30 հազար հեկտար աղուտալկալի հողերի առկայությունը և դրանք գյուղատնտեսական արտադրության ոլորտ ներառելու կարևորագույն հիմնախնդիրը, Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀՊԻ-ում գիտափորձերն անց են կացվում բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում, որտեղ կիրառվում է բույսերի աճեցման եռաֆազ համակարգը՝ գլաբարա-հրաբխախարամային հիդրոպոնիկան:

1.2 Բույսերի հանքային սննդառությունը հիդրոպոնիկայի պայմաններում

Բույսերի հանքային սննդառության տեսությունը՝ ժամանակակից պատկերացմամբ, առաջին անգամ առաջարկվել է գերմանացի քիմիկոս Լիբիխի կողմից 1840 թ.: Մեծաթիվ վերլուծությունների համադրման արդյունքում նա եկավ այն եզրակացության, որ բույսերն իրենց նորմալ աճի համար անհրաժեշտ տարրերը կլանում են հողից՝ հանքային աղերի տեսքով և դրանց պակասը հողում պետք է լրացնել պարարտացմամբ (Чесноков *и др.*, 1960): Հետագայում, տարբեր գիտնականներ զարգացրեցին այդ

գաղափարը և այսօր հանքային սննդառության օպտիմալացումը համարվում է բույսերի անհող աճեցման առաջնային խնդիրներից մեկը, որից կախված են ոչ միայն բույսերում կենսասինթետիկ գործընթացների ուղղվածությունն ու ինտենսիվությունը, այլև նաև ամբողջ բույսի արդյունավետությունը: Անհող մշակույթի պայմաններում սննդարար տարրերը լուծույթում տրվում են իոնների ձևով, անսահմանափակ քանակությամբ՝ գործնականում արմատների կողմից յուրացման համար պատրաստ վիճակում: Բացի այդ, հնարավոր է հանքային սնուցման ավտոմատ կարգավորում, ինչը նախադրյալներ է ստեղծում ստանալու մեծ քանակությամբ բերք՝ ջրի և սննդարար տարրերի նվազագույն ծախսով: Դրանում է կայանում սուբստրատի հիմնական առավելությունը հողի նկատմամբ: Հիդրոպոնիկան հնարավորություն է տալիս օպտիմալացնել բույսերի հանքային սննդառությունը օնտոգենեզի ողջ ընթացքում (Майрапетян, 1989):

Բույսերի հանքային սննդառության գործում կարևոր նշանակություն ունի սննդարար լուծույթի բաղադրությունը: Հիդրոպոնիկայում կիրառվող սննդալուծույթները պետք է պարունակեն բույսերի բնականոն աճի և զարգացման համար անհրաժեշտ բոլոր տարրերը՝ բույսերի համար մատչելի վիճակում: Սննդարար լուծույթի կարևորագույն ցուցանիշ է հանդիսանում դրա рН-ը, որը պետք է տատանվի 5,5-6,5-ի սահմաններում: Վերջինս ապահովում է հանքային աղերի բավարար լուծելիություն: Սննդարար լուծույթի առավել թթվային ռեակցիան վնասակար է բույսերի համար, իսկ հիմնային միջավայրում նստում են ֆոսֆատները, երկաթը և որոշ միկրոտարրեր, բույսերի մեծ մասի մոտ խանգարվում ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական գործընթացները: Բացի այդ, սննդալուծույթները չպետք է պարունակեն թունավոր նյութեր: Գոյություն ունեն շուրջ 1000 սննդալուծույթներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են ինչպես կազմով, այնպես էլ սննդարար տարրերի քանակով և հարաբերակցությամբ: Արդյունաբերական հիդրոպոնիկայում կիրառվող սննդալուծույթներից առավել հայտնի են Դավթյանի, Կնոպի, Յելրիգելի, Պրյանիշնիկովի, Չեսնոկովի և Բազիրիսայի,

Ստեյների, Բենտլիի և այլ լուծույթներ (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Бентли, 1965; Давтян, 1980a; Майрапетян, 1989; Стейнер, 1995; Чесноков и др., 1960): Բացօթյա հիդրոպոնիկայի համար Գ.Ս. Դավթյանի առաջարկած սննդալուծույթը ավելի քան կես դար հաջողությամբ կիրառվում է մերձերևանյան հիդրոպոնիկական տեղակայանքներում (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Давтян, 1980a):

Սննդալուծույթների պատրաստման ժամանակ կիրառվում են բնական քաղցրահամ ջրեր՝ որոշ միկրո- և մակրոտարրերի զգալի պարունակությամբ, ուստի, սննդալուծույթներ պատրաստելիս հարկավոր է հաշվի առնել ելային ջրի կազմը:

Բույսերի կողմից հանքային տարրերի կլանումը պայմանավորող, իսկ երբեմն նաև սահմանափակող կարևորագույն գործոններից են սննդալուծույթի խտությունը և սննդարար տարրերի հարաբերակցությունը: Սննդալուծույթի խտությունը կարող է ազդել արմատների կողմից ջրի և հանքային տարրերի կլանման, կլանված իոնների հարաբերակցության վրա: Խտությունից է կախված սննդալուծույթի օսմոտիկ ճնշումը, որը պետք է ավելի փոքր լինի, քան բջջահյուսքի օսմոտիկ ճնշումը: Խիտ լուծույթներն ունեն բարձր օսմոտիկ ճնշում, քան բջջահյուսքին: Այդ հանգամանքը կարող է ճնշել կամ դադարեցնել բույսերի կողմից ջրի և հանքային տարրերի կլանումը: Չափազանց խիտ լուծույթների կիրառման դեպքում կարող է տեղի ունենալ ոչ միայն ջրի և հանքային տարրերի կլանման ընդհատում, այլ նույնիսկ արմատների միջոցով ջրի հետհոսք դեպի արտաքին միջավայր: Տարբեր մշակաբույսերի համար սննդալուծույթի օպտիմալ խտությունը տարբեր է, և անգամ միևնույն բույսի համար այն կարող է փոխվել օնտոգենեզի ընթացքում: Չնայած գոյություն ունեցող սննդալուծույթների բազմազանությանը, դրանց խտությունը տատանվում է 0,06-0,6% սահմաններում, սակայն առավել տարածված միջին խտությունը 0,13-0,35% է (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976; Давтян, 1969; Журбицкий, Хуан, 1961; Майрапетян, 1989; Майрапетян, Алексанян, 1991; Майрапетян, Татевосян, 1999):

Ըստ Բենտլիի՝ արտադրական հիդրոպոնիկումներում ցանկալի է ունենալ նոսր, քան խիտ լուծույթ, հատկապես շոգ կլիմա ունեցող

երկրներում: Ըստ գիտնականի՝ սննդալուծության օսմոտիկ ճնշումը պետք է տատանվի 0,75-1,25, իսկ արևադարձային և մերձարևադարձային գոտում՝ 1,0 մթն սահմաններում (Бентли, 1965): Հարկ է նշել, որ բույսերի պահանջը հնարավոր է բավարարել ոչ միայն սննդալուծության կազմով, այլ նաև մատակարարման հաճախականության փոփոխությամբ (Դավթյան, Մայրապետյան, 1976):

Բերքատվության վրա սննդալուծությունում սննդատարրերի հարաբերակցության ազդեցության վերաբերյալ տարբեր գիտնականների կողմից ներկայացվել են տարբեր տեսակետներ: Գիտնականների մի մասը կարծում էր, որ սննդալուծությունում սննդատարրերի հարաբերակցությունը որոշիչ դեր է խաղում բույսերի արդյունավետության վրա: Բերքատվության վրա որևէ սննդատարրի չափաքանակի ազդեցությունը մեծապես կախված է սննդալուծությունում մյուս տարրերի քանակությունից: Օրինակ, որքան բարձր են միջավայրում ազոտի և կալիումի պարունակությունները, այնքան բարձր կլինի ֆոսֆորի օպտիմալ չափաքանակը, որը կապահովի բույսերի առավելագույն բերքատվություն (Вахмистров и др., 1986):

Հեղինակների մեկ այլ խումբ էլ գտնում էր, որ հիդրոպոնիկայի կառավարվող պայմաններում, սննդատարրերի անսահմանափակ պաշարի և միջավայրի մյուս օպտիմալ պայմանների առկայության դեպքում սննդալուծությունում սննդատարրերի հարաբերակցությունն էական դեր չի խաղում բույսերի բերքատվություն վրա: Չեսնոկովը բույսերի արդյունավետության համար կարևորում էր նաև սնուցման ռեժիմը, որը չպետք է տարանջատվեր վերոնշյալ գործոններից: Շատ գիտնականներ էլ բույսերի արդյունավետության համար կարևոր էին համարում ոչ այնքան սննդալուծություն, որքան բույսի մեջ սննդատարրերի հարաբերակցությունը (Майрапетян, 1989; Майрапетян, Татевосян, 1999):

Այս հարցում դասական է համարվում Պրյանիշնիկովի մոտեցումը. սննդային խառնուրդը պետք է պարունակի բույսերի բնականոն աճի, զարգացման և բերքատվության համար անհրաժեշտ բոլոր տարրերը՝ բույսերի կողմից յուրացման համար մատչելի

ծևով, անհրաժեշտ քանակությամբ և հարաբերակցությամբ (Прянишников, 1963):

Ինչևէ, գոյություն ունեցող սննդալուծոլթների բազմազանության մեջ NPK-ի հանրագումարում ազոտի պարունակությունը տատանվում է 12,5-40,5; \$ոս\$որինը՝ 14,2-44,4; իսկ կալիումինը՝ 30,4-64,5%-ի սահմաններում (Майрапетян, 1989):

ԳԼՈՒԽ2

ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԱՍ

Գիտափորձերն իրականացվել են 2011-2015 թթ.: Հիմնական աշխատանքները կատարվել են ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀՊԻ-ում: Դեղաբույսն աճեցվել է ինստիտուտի վեգետացիոն փորձադաշտում և ՀՓԿ-ում, որը գտնվում է Երևանի արևելյան մասում՝ Հրազդան գետի ձախափին:

2.1 Արարատյան դաշտի և Երևան քաղաքի կլիման

Արարատյան դաշտը Հայկական լեռնաշխարհի ընդարձակ հարթավայրերից մեկն է, ձգվում է հյուսիս-արևմուտքից հարավ-արևելք ավելի քան 200 կմ, լայնությունը 20–45 կմ է, տարածությունը՝ մոտ 6600 կմ², շրջապատված է Արագած, Գեղամա, Արարատ և Հայկական պար լեռներով: Արարատյան դաշտն ունի արևոտ, չոր ցամաքային կլիմա, տևական շոգ ամառով, գերակշռում են անհողմ եղանակները: Ձմեռը չափավոր ցուրտ է և ամպամած, հաստատուն ձյունածածկույթ գոյանում է ոչ ամեն տարի: Գարունը կարճատև է, փոփոխական, աշունը՝ տևական, տաք, արևոտ եղանակներով: Արարատյան դաշտի բնական հողածածկույթում գերակշռում են հումուսով աղքատ գորշահողերը՝ կրի և գիպսի զգալի

պարունակությամբ, կան նաև ալկալի և աղուտային հողեր (Բաղդասարյան..., 1974):

Երևանը գտնվում է Արարատյան դաշտի հյուսիս-արևելյան մասում, ունի մոտ 230 կմ² մակերես, բարձրությունը ծովի մակերևույթից 865-1390 մ է: Երևանն առանձնանում է խիստ կտրտված տարածքներով և ռելիեֆի զանազան ձևերով, որոնցով է պայմանավորված քաղաքի միկրոկլիմայական բազմազանությունը: Քաղաքի լանդշաֆտը անապատ-կիսաանապատային է, գորշ և ալկալի աղակալած հողերով, օշիկներով և բուսականությամբ: Կլիման չոր ցամաքային է՝ շոգ ամառով և բավականին ցուրտ ձմեռով: Արևափայլով օրերի թիվը կազմում է միջինում տարեկան 325 օր, իսկ տևողությունը տարվա ընթացքում՝ մոտ 2600 ժ, օդի տարեկան միջին ջերմաստիճանը՝ 11,5-12,0 °C: Տարվա ամենատաք ժամանակաշրջանը հունիս-օգոստոս ամիսներն են՝ միջին ամսականը 24,0-26,0 °C, իսկ ամենացուրտ ամիսը հունվարն է՝ -3,0 - -4,0 °C: Տեղումների տարեկան քանակը 290-360 մմ է: Դեկտեմբերի կեսերին սկսվում է ձմեռը, որի տևողությունը 70-75 օր է: Գարունը կարճատև է, մոտ 2 ամիս, բավականին խոնավ և անձրևային է: Ապրիլի սկզբին, երբ օդի միջին օրական ջերմաստիճանն անցնում է 10 °C-ից, սկսվում է բույսերի ակտիվ վեգետացիա: Այդ ժամանակ շատ վտանգավոր են ցրտահարությունները: Մայիսի վերջից սկսվում է ամառը: Հունիսն ու օգոստոսը բնորոշվում են առավել շոգ և չոր եղանակներով: Աշնան սկիզբը բնութագրվում է արևոտ և տաք եղանակով (Կլիմայական..., 2004):

Աղյուսակներ 2.1.1-2.1.5-ում ներկայացված են 2011-2015 թթ. բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում, գիտափորձերի անցկացման շրջանում (մայիս-սեպտեմբեր), Արարատյան դաշտի «Երևան ագրո» կայանում գրանցված կլիմայական պայմանները, որոնք տրամադրվել են ՀՀ ՏԿԱԻՆ Հայ պետիդրոմետՊՈԱԿ-ի կողմից:

Աղյուսակ 2.1.1

Տարեթիվ	Ամիս				
	մայիս	հունիս	հուլիս	օգոստոս	սեպտեմբեր
2011	16,5	22,7	27,8	25,9	20,8

2012	19,0	24,0	25,5	27,8	22,0
2013	17,9	22,5	25,9	25,4	20,9
2014	19,2	23,0	27,3	28,7	22,5
2015	17,4	25,1	28,3	27,6	24,4

Օդի միջին ջերմաստիճանը, °C

Աղյուսակ 2.1.2

Օդի առավելագույն ջերմաստիճանը, °C

Տարեթիվ	Ամիս				
	մայիս	հունիս	հուլիս	օգոստոս	սեպտեմբեր
2011	30,0	37,0	40,5	41,3	33,5
2012	31,6	36,0	36,4	38,0	31,6
2013	29,8	36,0	37,2	34,8	35,0
2014	32,0	37,5	39,3	39,0	37,0
2015	31,2	38,2	40,0	40,5	34,7

Աղյուսակ 2.1.3

Օդի նվազագույն ջերմաստիճանը, °C

Տարեթիվ	Ամիս				
	մայիս	հունիս	հուլիս	օգոստոս	սեպտեմբեր
2011	6,7	11,0	16,5	15,0	8,0
2012	6,3	11,5	12,7	14,0	9,0
2013	7,3	10,0	12,8	12,0	6,8
2014	8,0	10,0	16,0	17,3	6,5
2015	4,6	14,4	17,0	14,5	13,2

Աղյուսակ 2.1.4

Տեղումների քանակը, մմ

Տարեթիվ	Ամիս				
	մայիս	հունիս	հուլիս	օգոստոս	սեպտեմբեր
2011	78,7	25,0	18,8	6,1	19,7
2012	22,9	50,4	47,0	2,1	5,7
2013	68,0	12,7	7,0	5,3	6,2
2014	66,2	63,0	4,1	4,3	19,8
2015	45,3	12,3	0,2	36,1	0,4

Աղյուսակ 2.1.5

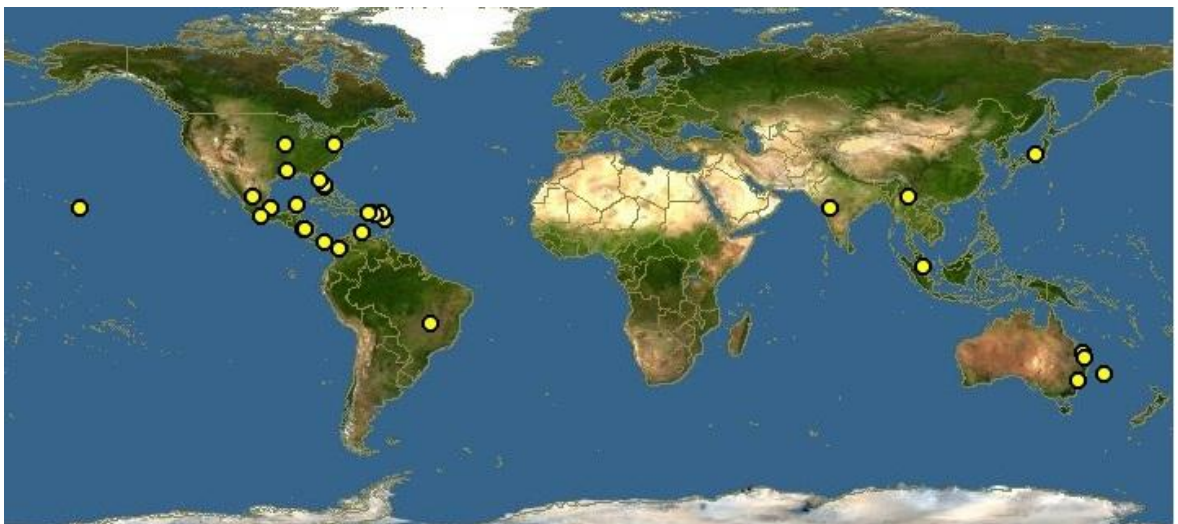
Օդի հարաբերական խոնավությունը, %

Տարեթիվ	Ամիս				
	մայիս	հունիս	հուլիս	օգոստոս	սեպտեմբեր
2011	64	51	42	44	49
2012	54	44	47	38	46
2013	58	46	44	42	48
2014	54	46	41	35	46
2015	55	42	38	40	41

2.2 Հետազոտության օբյեկտը

Բուրավետ կալիգիայի բուսաբանական բնութագիրը և կենսաբանական առանձնահատկությունները

Հետազոտության օբյեկտ է հանդիսացել *Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson-ը (բուրավետ կալիգիա): Այն կոմեդիկնազգիների (*Commelinaceae*) ընտանիքին պատկանող բազմամյա, սուկուլենտ բույս է: 1840 թ. Ջ. Լինդլեյի կողմից բույսն առաջին անգամ նկարագրվել է որպես *Spironema fragrans* Lindl., իսկ *Callisia fragrans* (հուն. Καλός - գեղեցիկ, Λις - շուշան, լատ. *fragrans* - բուրավետ) անվանումը բույսին տվել է Ռ. Վուդսոնը 1942 թ.-ին: Ժողովրդի մեջ դեղաբույսն առավել հայտնի է ոսկեբեղիկ (золотой ус) անվանումներով: Հայրենիքը համարվում է Մեքսիկան: Տարածված է Կենտրոնական Ամերիկայում (նկ. 2.2.1): Առավել հաճախ հանդիպում է երկրորդային անտառներում՝ նախկինում հատված ծառերի տեղում (Большая..., 2007; Огарков, 2004; Оленников *и др.*, 2008; Bowman, 1949):



Նկ. 2.2.1 Բուրավետկալիզիայի տարածվածությունն աշխարհում
(նշված է դեղին գույնով) (www.discoverlife.org)

Callisia Loeffl.-ը, որը կոմեկիսագիների ընտանիքի ամենատարածված ցեղերից մեկն է, ներառում է շուրջ 20 տեսակ (Bergamo, 2003): Դրանք են.

C. warszewicziana (Kunth & C.D.Bouché) D. R. Hunt

C. graminea (Small) G. Tucker

C. ornata (Small) G. Tucker

C. rosea (Vent.) D. R. Hunt

C. laui (D.R.Hunt) D. R. Hunt

C. navicularis (Ortgies) D. R. Hunt

C. micrantha (Torr.) D. R. Hunt

C. ciliata Kunth

C. cordifolia (Sw.) Anderson & Woodson

C. filiformis (Martens & Galeotti) D. R. Hunt

C. gracilis (Kunth) D. R. Hunt

C. monandra (Sw.) Schultes f.

C. multiflora (Martens & Galeotti) Standl.

C. elegans Alexander ex H. E. Moore

C. gentlei Matuda

C. macdougallii Miranda

C. nizandensis Matuda

C. tehuantepecana Matuda

C. fragrans (Lindl.) Woodson

C. guerrerensis Matuda

C. soconuscensis Matuda

C. repens (Jacq.) L.

C. insignis C. B. Clarke

Առավել հայտնի է բուրավետկալիզիան, որը բավականին խոշոր բույս է (նկ. 2.2.2ա)՝ 2 տիպի ընձյուղներով: Ուղղաձիգ ընձյուղը

հյուսիսային, արտաքինով նման երիտասարդ եգիպտացորենի, 70-150 սմ բարձրությամբ, լավ զարգացած, խոշոր, հերթադիր դասավորված տերևներով, որոնք հյուսիսային են, երկարավուն նշտարաձև, 20-30 սմ երկարությամբ, 5-6 սմ լայնությամբ, երկարացված տերևապատյաններով՝ եզրերին թարթիչներ: Ուղղաձիգ ընձյուղներից սկիզբ են առնում հորիզոնական ընձյուղները (բեղիկներ), որոնք ունեն թերզարգացած տերևներ: Ընձյուղները կազմված են հանգույցներից, որոնց ծայրերին ձևավորվում է տերևային հուրանը: Բույսի տերևներն ունեն հագեցած մուգ կանաչ գույն, իսկ հանգույցները՝ նուրբ մանուշակագույն երանգ: Լավ խնամելու դեպքում բույսը երբեմն ծաղկում է: Ծաղիկները (նկ. 2.2.2բ) սպիտակ են, բուրավետ (հիշեցնում է հակինթի բույրը, այստեղից էլ անվանումը՝ բուրավետ կալիգիա), մանր՝ մինչև 1 սմ տրամագծով, հավաքված հուրան ծաղկաբույլերում (Большая..., 2007; Огарков, 2004):



ա



բ

Նկ. 2.2.2 Բուրավետ կալիգիան (ա) և նրա ծաղիկները (բ)

Կոմեյի նազգիների ընտանիքի մասին

Կոմեյի նազգիների ընտանիքը ներառում է 47 ցեղ և մոտ 700 տեսակ, որոնք տարածված են արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիներում: Հատկապես հարուստ են Ամերիկայի և Աֆրիկայի արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիները, որտեղ կենտրոնացած են ցեղերի ճնշող մեծամասնությունը:

Կոմեյլիսնագգիները բազմամյա (հազվադեպ միամյա) բույսեր են, սովորաբար քիչ թե շատ մսալի, հանգուցավոր ցողուններով և տերևներով, թելավոր, հազվադեպ խիստ հաստացած և պալարանման արմատներով: Հանդիպում են նաև լիանաներ և էպիֆիտներ: Տերևները հերթադիր են, ամբողջական, հարթ կամ կիսախողովակաձև, զուգահեռաձիղ, որոնք հիմքի մոտ լայնացած են թաղանթավոր և գրեթե միշտ փակ տերևածոցի մեջ: Ծաղիկները մանր են, սովորաբար ակտինոմորֆ կամ քիչ թե շատ գիգոմորֆ, որպես կանոն՝ երկսեռ: Հանդիպում են նաև պոլիգամ բույսեր, որոնք միևնույն բույսի կամ նույն տեսակի տարբեր բույսերի վրա կրում են երկսեռ և միասեռ ծաղիկներ: Ծաղկաթերթերն ունեն վառ գույնավորում՝ երկնագույն, վարդագույն, սպիտակ, հազվադեպ՝ դեղին: Ծաղկաթափման ժամանակ վերածվում են դոնդողանման զանգվածի: Պտուղը բարակ պատերով է, լոկուլիցիդ տուփիկ է, հազվադեպ չբացվող, երբեմն հյութալի: Սերմերն ունեն ալյուրալի էնդոսպերմ և փոքրիկ սաղմ, տարածվում են, գլխավորապես, կենդանիների միջոցով:

Կոմեյլիսնագգիների ընտանիքում դիտվում է կենսաձևի զգալի բազմազանություն: Ծառ ներկայացուցիչներ աճում են խոնավ ցածրադիր և բարձրադիր անտառներում, գետերի և լեռնային գետակների ափերին, խորը կիրճերում և բլուրների լանջերին: Դրանց որոշ մասը հանդիպում է ճահճացած անտառներում և հեղեղված հարթավայրերում, արհեստական լճակների կավաշատ ափերին, բրնձի չմշակված դաշտերում և մարգագետիններում, ճահիճներում և ջրամբարների մերձափնյա ծանծաղուտներում: Որոշ տեսակներ հանդիպում են ինչպես չորային, այնպես էլ խոնավ, սովերոտ և արևոտվայրերում (Тахтаджян, 1982):

Բուրավետ կալիգիայի կիրառումը ժողովրդական բժշկության մեջ

Չնայած բուրավետ կալիգիայի նկատմամբ հետաքրքրությունը դրսևորվեց ոչ այնքան վաղ, ներկայումս այն լայնորեն կիրառվում է ժողովրդական բժշկության մեջ՝ մի շարք հիվանդությունների բուժման նպատակով: Դեղաբույսը դրական ազդեցություն է թողնում հոդերի և ողնաշարի, լյարդի և ենթաստամոքսային գեղձի,

աղեստամոքսային տրակտի, ուռուցքային, նյութափոխանակային հիվանդությունների՝ ներառյալ շաքարային դիաբետը և ճարպակալումը, արտաքին վնասվածքների և այլ հիվանդությունների բուժման ժամանակ: Այն օժտված է ախտահանող և վերքերն ապաքինող հատկությամբ: Տարածված է այն կարծիքը, որ բույսը բուժիչ հատկություններ է ձեռք բերում, երբ նրա լիանանման ելուստների վրա ձևավորվում են 9-ից ոչ պակաս լիարժեք միջհանգույցներ, որոնք ստանում են դարչնամանուշակագույն երանգ (Антонова, 2007; Большая..., 2007; Корзунова, 2005; Кородецкий, 2005; Огарков, 2004; Полевая, 2004):

Ժողովրդական բժշկության մեջ բարձրարժեք դեղահումք համարվելով հանդերձ, դեղաբույսը դեռևս բավարար չափով ուսումնասիրված չէ:

Հարկ է նշել, որ դեղաբույսի ոչ ճիշտ օգտագործումը կարող է հանգեցնել օրգանիզմում որոշ անցանկալի երևույթների, մասնավորապես՝ ձայնալարերի վնասման, ալերգիկ ցաների ու այտուցների (ցածր իմունիտետ և ալերգիայի հանդեպ ժառանգական նախադրամադրվածություն ունեցող մարդկանց մոտ): Այդ պատճառով բույսից ստացված պատրաստուկների օգտագործումը թույլատրելի է միայն մասնագետի հետ խորհրդակցելուց հետո (Большая..., 2007; Огарков, 2004):

Բուրավետ կալիգիայի քիմիական կազմը և դեղաբանական հատկությունները

Դեղաբույսը պարունակում է ածխաջրեր, վիտամիններ, ամինաթթուներ, օրգանական թթուներ, ֆենոլային միացություններ, սապոնիններ, կոմարիններ, անտրափնոններ, տրիտերպենային միացություններ, խոլին և այլ կենսակտիվ նյութեր (Мышкина, Шиповская, 2007; Оленников *и др.*, 2008; Юминова, 2013; Chernenko *et al.*, 2007; Olennikov *et al.*, 2008; 2010): Գիտական տվյալների համաձայն, բուրավետ կալիգիայի ընձյուղներում ջրով և 70% էթիլ սպիրտով անջատվող էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը կազմում է, համապատասխանաբար, $20,8 \pm 1,8\%$ և $15,0 \pm 1,2\%$: Դեղաբույսի ընձյուղները պարունակում են $0,03 \pm 0,01\%$ ասկորբինաթթու, $4,47 \pm 0,18\%$ պոլիսախարիդներ, $1,7 \pm 0,05\%$ դաբաղանյութեր, $0,04 \pm 0,01\%$

տրիտերպենային սապոնիններ, $0,35 \pm 0,01\%$ ֆլավոնոիդներ (Коренская *և ծր.*, 2010): Դեղաբույսը կարող է հանդես գալ նաև որպես մի շարք ֆիզիոլոգիապես ակտիվ միացությունների (քլորոֆիլներ, կարոտինոիդներ) արտադրիչ (Кондратьева *և ծր.*, 2007): Դեղաբույսից ստացված հյուսվածքային հայտնաբերվել են 15 ազատ (որից 6-ը՝ անփոխարինելի) և 14 կապված (որից 7-ը՝ անփոխարինելի) ամինաթթուներ (Nikolaeva, Nikolaeva, 2009):

Վերջին տարիներին Վիետնամի գիտնականները բույսի մեջ հայտնաբերել են էկտիստերոիդ, մեգաստիգման, ադենոզին, N-տրանս-ֆերուլոլոթիրամին նյութերը, որոնց շնորհիվ բույսը կարող է կիրառվել երակների վարիկոզ լայնացման, լյարդի անբավարարության, իմպոտենտության, քաղցկեղի, մրսածության, մաշկի, սրտային, վեներական և այլ հիվանդությունների բուժման ժամանակ (Hieu, 2013; www.vietnambreakingnews.com):

Հատկանշական է, որ դեղաբույսի տերևների տեխնոլոգիական չորացումը գրեթե չի անդրադառնում տերևներից պատրաստված ոգեթուրմի քիմիական կազմի վրա, ինչը վկայում է, որ դեղաբույսը կարող է օգտագործվել ինչպես թարմ, այնպես էլ չոր վիճակում (Колдаев *և ծր.*, 2013):

Բացի վերը նշված օրգանական միացություններից, դեղաբույսը հարուստ է նաև հանքային տարրերով: Ընծյուղներից ստացված հյուսվածքային հայտնաբերվել են Ca, Mg, Si, P, Ba, Fe, Na, Mn, Cu, Zn, Al (Nikolaeva, Nikolaeva, 2009):

Գիտական տվյալների համաձայն, դեղաբույսը հանդիսանում է հզոր ադապտացեն (Раднаева, 2009), օժտված է հակաօքսիդանտային, հակաբակտերիալ (Мисин *և ծր.*, 2010; Сажина, Мисин, 2012; Misin, Sazhina, 2010; Tan *et al.*, 2014), հակառարիկային (Оленников *և ծր.*, 2008), հակափափաքսիկ (Раднаева, 2007), սթրեսապաշտպանիչ, իմունամոդուլացնող (Шантанова *և ծր.*, 2009), ակտոպրոտեկտորային (Шантанова *և ծր.*, 2008), հակամոլտագեն (Фатыхова *և ծր.*, 2008; 2010, Fatychova *et al.*, 2009), ջերմիջեցնող (Коренская *և ծր.*, 2010), հակահերպետիկ (Yarmolinsky *et al.*, 2010) և այլ բուժիչ հատկություններով:

Դեղաբույսի հիդրոլիզատն օժտված է լակտոբակտերիաների աճը խթանող հատկությամբ (Тимченко, Пенькова, 2009):

Ներկայումս հայտնի դեղագործական ընկերությունների (ВИФИТЕХ, ЭЛИКСИР և այլն) կողմից արտադրվում են տարբեր դեղամիջոցներ (ավելի քան 40 տեսակի)՝ հյուսեր, ոգեթուրմեր, բազմաներ, նրբաքսուքներ և այլ պատրաստուկներ («НОВЫЕ ТАЙНЫ ЗОЛОТОГО УСА», «СОК ЗОЛОТОЙ УС», «ЗОЛОТОЙ УС С САБЕЛЬНИКОМ», «ЗОЛОТОЙ УС С ПЧЕЛИНЫМ ЯДОМ», «КАПЛИ В. ОГАРКОВА ФОРТЕ» և այլն), որոնց բաղադրության մեջ մտնում է նաև բուրավետ կալիգիան (նկ. 2.2.3):



Նկ. 2.2.3 Բուրավետ կալիգիայից պատրաստված պատրաստուկներ

(Նկարները վերցված են www.aptekastore.com; www.eliksir.ua; www.farpost.ru; www.gabris.ru; www.kupilekarstva.ru; www.piluli.ru; www.zhivika.ru ինտերնետային կայքերից)

2.3 Փորձերի սխեման և կիրառված մեթոդները

Բույսերը տնկարկվել են 0,16 քմ սնման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկական վեգետացիոն անոթներում, իսկ տնկարկի խողովան և կիսաարտադրական փորձարկումներն իրականացվել են 5 քմ սնման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկական լաստակներում: Մինչև տնկարկը, լցանյութերը նախապես ախտահանվել են KMnO_4 -ի 0,05%-անոց լուծույթով: Որպես տնկանյութ կիրառվել են սենյակային պայմաններում՝ ջրում արմատակալած տերևային վարդակներ (նկ. 2.3.1):



պայմաններում

Բույսերը տնկարկվել են մայիսի առաջին տասնօրյակում, իսկ դեղահումքի հավաքն իրականացվել է սեպտեմբերի երկրորդ կեսից: Լցանյութերի աղակալումից խուսափելու համար պարբերաբար (8-10 օրը մեկ) կատարվել են արտեզյան ջրով լվացումներ (2-3 օր տևողությամբ) և սննդալուծույթի ամբողջական թարմացում:

Փորձերը դրվել են հետևյալ սխեմայով.

- Փորձարկվել են տարբեր լցանյութեր՝ 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաքար, հրաբխային կարմիր խարամ և գլաքարի ու հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ

խառնուրդ: 1 մ² մակերեսի վրա տնկարկվել է 12 բույս: Բույսերը սնուցվել են Դալթյանի 1,0 Ն սննդալուծույթով: Սննդալուծույթը տրվել է օրական 2 անգամ:

- Փորձարկվել են տարբեր սննդալուծույթներ և դրանց տարբեր խտություներ՝ Դալթյանի (0,5 Ն; 0,75 Ն; 1,0 Ն; 1,25 Ն), Ստեյների (1,0 Ն), Չեսնոկով-Բազիրիկայի (1,0 Ն), Կնոպի (1,0 Ն) (Դալթյան, Մայրապետյան, 1976; Давтян, 1980a; Стейнер, 1995; Чесноков *и др.*, 1960) (աղ. 2.3.1-2.3.3): Բույսերը տնկարկվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաքարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդում: 1 մ² մակերեսի վրա տնկարկվել է 12 բույս: Սննդալուծույթը տրվել է օրական 2 անգամ:
- Փորձարկվել են սննդալուծույթի տրման տարբեր հաճախականություներ՝ օրական մեկ, երկու, երեք և երկու օրը մեկ անգամ: Բույսերը տնկարկվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաքարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդում: Բույսերը սնուցվել են Դալթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթով: 1 մ² մակերեսի վրա տնկարկվել է 12 բույս:
- Փորձարկվել են Դալթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթում N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցություներ՝ N₇₀P₁₅K₁₅, N₁₅P₇₀K₁₅, N₁₅P₁₅K₇₀: Բույսերը տնկարկվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաքարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդում: 1 մ² մակերեսի վրա տնկարկվել է 12 բույս: Սննդալուծույթը տրվել է օրական 2 անգամ:
- Փորձարկվել են տնկարկի տարբեր խտություներ՝ 8, 10, 12 և 14 բույս/մ²: Բույսերը տնկարկվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաքարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդում և սնուցվել Դալթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթով: Սննդալուծույթը տրվել է օրական 2 անգամ:
- Կատարվել են կիսաարտադրական փորձարկումներ: Բույսերը տնկարկվել են 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաքարի և

հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալ այն հարաբերությամբ խառնուրդում: 1 մ² մակերեսի վրա տնկարկվել է 14 բույս: Բույսերը սնուցվել են Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթով, օրական 2 անգամյա հաճախականությամբ:

Աղյուսակ 2.3.1

Գ.Ս. Դավթյանի առաջարկած սննդարար և ծուլ թի կազմը՝
գրամներով, 1մ³ ջրին

Սննդատարների քանակությունը, սննդանյութի ձևերը	Վեգետացիայի սկիզբը (ապրիլ-մայիս)	Վեգետատիվ աճի շրջան (մայիս-հունիս)	Հետազաճի և պտղաբերության շրջան (հունիս-սեպտեմբեր-հոկտեմբերի կեսը)
N 80-200	80	175	200
KNO ₃	580	580	580
NH ₄ NO ₃	-	170	170
(NH ₄) ₂ SO ₄	-	175	175
CO(NH ₂) ₂	-	-	56
P 45-65 (P₂O₅ 100-150)	45 (100)	65 (150)	65 (150)
47,5%-անոց կրկնակի սուլֆոֆոսֆատ (կամ համապատասխան քանակի տեխնիկական օրթոֆոսֆորական թթու՝ ըստ P-ի պարունակության)	210	315	315
K 310-350 (K₂O 370-420)	310 (370)	310 (370)	350 (420)
K ₂ SO ₄ (այս քանակությամբ և ինչ պակասեցնել այնքան K և SO ₄ , որքան պարունակում են և ծուլ թի կազմի մեջ օգտագործվող այլ պարարտանյութերը, ինչպես և ջուրը)	690	690	780
S 100-150 (SO₄ 300-450)	100 (300)	150 (450)	150 (450)
Սովորաբար մյուս պարարտանյութերի կազմում և ջրի մեջ գտնվող S-ի քանակությունը ծածկում է այս պահանջը: Պակասելու դեպքում կարելի է լրացնել ծծմբաթթվով, որն օգտագործում են նաև ծուլ թի թույլ թթվեցման համար	-	-	-
Ca 150	150	150	150

CaSO ₄ ·2H ₂ O (այս քանակությամբ ունից հանել մյուս պարարտանյութերի և չրի կազմում պարունակվող Ca-ի քանակը, սովորաբար լրացման կարիք չի լինում)	640	640	640
Mg 30-50	30	40	50
MgSO ₄ ·7H ₂ O (այս քանակությամբ ունից պետք է հանել չրի մեջ գտնվող Mg-ի քանակը)	300	400	500

Աղյուսակ 2.3.2

Գ.Ս. Դավթյանի առաջարկած սննդարար և ծուլ թիմիկոտարների կազմը՝ գրամներով, 1մ³ չրին

FeCl ₃ ·6H ₂ O կամ Fe ₂ (SO ₄) ₃ ·9H ₂ O	5-10
H ₃ BO ₃	2-3
KMnO ₄ կամ MnSO ₄ ·4H ₂ O	1-2
ZnCl ₂	0,4-0,6
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,1-0,2
NaMoO ₄	0,2
CoCl ₂ ·6H ₂ O կամ Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	0,1
KI	0,2-1,0

Աղյուսակ 2.3.3

Հիդրոարնիկայում կիրառվող տարբեր սննդալուծույթների կազմը՝ գրամներով, 1մ³ չրին

Գլխավոր մակրոտարրերի պարունակությունը	Սննդալուծույթ		
	Ստեյների	Չեսնոկով-Բազիրիսայի	Կնոպի
N	168	140	154
P	31	38,5	56
K	273	190	167
Ca	180	165	170
Mg	48	30	24
Հանքային աղեր			
KNO ₃	303	500	250
NH ₄ NO ₃	-	200	-
Ca(NO ₃) ₂ ·H ₂ O	819	-	1000
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O+2CaSO ₄	-	550	-
KH ₂ PO ₄	136	-	250
K ₂ SO ₄	261	-	-
MgSO ₄ ·7H ₂ O	492	300	250

Գիտափորձերում ստուգիչ է հանդիսացել հողային մշակույթը: Հողը գորշ, կարբոնատային, մշակովի-ոռոգելի է, ունի կավային և կավավազային մեխանիկական կազմ և գտնվում է Երևանի արևելյան մասում՝ Հրազդան գետի ձախափին (ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀԴԻ-ի տարածքում): Վարելաչերտում հումուսի պարունակությունը 1,4-1,8% է: Հողը հարուստ է հիմքերով (30-40 մգ էկվ 100 գ հողում), որտեղ գերակշռում է կալցիումը և մագնեզիումը, ունի բարձր կենսաբանական ակտիվություն: Ռեակցիան սովորաբար հիմնային է (ջրային էքստրակտի pH-ը 8,2-9,0 է): Այդպիսի հողերը հարուստ են ընդհանուր ֆոսֆորով (0,2-0,5%) և կալիումով (1,3-2,1%), բայց աղքատ՝ ընդհանուր (0,06-0,16%) և հեշտ հիդրոլիզվող ազոտով (1,2-5,9 մգ), ինչպես նաև շարժուն ֆոսֆորով (1,7-3,1 մգ 100 գ հողում): Քանի որ գորշ, մշակովի-ոռոգելի հողերը հարուստ են կալիումի շարժուն ձևերով, ապա կալիումական պարարտանյութերի արդյունավետությունը բարձր է և արտահայտվում է միայն առատ ազոտ-ֆոսֆորական պարարտացման ֆոնի վրա (Դավթյան, Բաբայան, 1966; Майрапетян, 1989):

Հողային մշակույթում պահպանվել են ընդունված ագրոտեխնիկական բոլոր կանոնները (ոռոգում, փրփրեցում, մոլախոտերի մաքրում, պարարտացում և այլն): Գիտափորձերի ընթացքում հողը պարարտացվել է, հիմք ընդունելով Ս.Խ. Մայրապետյանի աշխատությունը (Майрапетян, 1989), պարարտանյութերի հետևյալ չափաբանակներով. գոմաղբ՝ 30-40 տ/հա, ազոտական, ֆոսֆորական ու կալիումական պարարտանյութեր (ամոնիումի սուլֆատ, սուլֆերֆոսֆատ, կալիումի սուլֆատ)՝ $N_{300}P_{120}K_{60}$ կգ/հա: Ընդ որում, $P_{120}K_{60}$ -ը տրվել է ապրիլի երկրորդ կեսին՝ մինչև բույսերի տնկարկը, իսկ ազոտը՝ երեք անգամյա հաճախականությամբ (յուրաքանչյուր անգամ 100 կգ/հա չափաբանակով)՝ մայիսի կեսին, հունիսի կեսին և հուլիսի վերջից օգոստոսի սկիզբն ընկած ժամանակահատվածում:

Վեգետացիայի ընթացքում կատարվել են կենսաչափական և ֆենոլոգիական դիտարկումներ, ինչպես նաև ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական մի շարք վերլուծություններ: Վեգետացիայի ավարտին բույսերը ենթարկվել են նախնական մշակման. տերևները,

ընծյուղները և ցողուններն առանձնացվել են, կշռվել, մանրացվել (նկ. 2.3.2) և չորացվել օդափոխվող սենյակներում՝ 20-30 °C ջերմաստիճանի պայմաններում: Չոր դեղահումքում իրականացվել են դեղաքիմիական, ագրո-ռադիոքիմիական և մի շարք այլ հետազոտություններ: Վերլուծություններն անց են կացվել դեղաբույսի տերևներում և ընծյուղներում: Ընդ որում, ընծյուղներից առանձնացվել են երկար (9 և ավելի միջհանգույցներով), դարչնամանուշակագույն երանգավորմամբ հատվածները և բոլոր վերլուծություններն իրականացվել են հենց այդպիսի ընծյուղներում:



Նկ. 2.3.2 Բուրավետկալ իզիայի դեղահումքը մինչև մանրացումը (ծախ կողմում) և մանրացումից հետո (աջ կողմում). տերևները (վերևում) և ընծյուղները (ներքևում)

Ֆիզիոլոգական և սաքիմիական

Վերլուծություններ:

Վերլուծությունների համար օբյեկտ են հանդիսացել դեղաբույսի թարմ տերևները (վերցվել է միջին նմուշ հիմնական բույսի և դրանից սկիզբ առնող կողային ընծյուղների տերևներից) և ընծյուղները: Տերևներում ուսումնասիրվել են ջրային ռեժիմի ցուցանիշները (ընդհանուր ջրի պարունակությունը և ֆրակցիոն կազմը), բջջափափուկի օսմոտիկ ճնշումը՝ ըստ Գուսևի (Гусев, 1989),

Ֆոտոսինթետիկ գուռանյութերի (քլորոֆիլ „a+b“, կարոտինոիդներ) պարունակությունը՝ ըստ Վետշտայնի (Wettstein, 1957), տերևներում և ընձյուղներում՝ ասկորբինաթթվի պարունակությունը՝ ըստ Երմակովի (Методы..., 1972; Физиологические..., 2000):

Ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական վերլուծություններն իրականացվել են իմ անմիջական մասնակցությամբ և ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀԴԻ-ի Բույսերի սննդառության և արդյունավետության լաբորատորիայի աշխատակիցներ Կ.գ.թ. Ջ.Ս. Ալեքսանյանի և ավագ գիտաշխատող Բ.Թ. Ստեփանյանի աջակցությամբ:

Դեղաքիմիական վերլուծություններ: Վերլուծությունների համար օբյեկտ են հանդիսացել դեղաբույսի օդաչոր տերևները և ընձյուղները:

Դեղահումքում Էքստրակտիվ նյութերի¹ (Էքստրակցիան իրականացվել է 50%-անոց էթիլ սպիրտով, 30 ր տևողությամբ), դաբադանյութերի, պուհսախարիդների, րնդիանուր մոխրի և հիգրոսկոպիկ խոնավության քանակական որոշումները կատարվել են համաձայն ՊԴ (XI)-ի և Գրինկևիչի (Государственная..., 1987; 1990; Химический..., 1983):

Հաշվի առնելով այն փաստը, որ դեղաբույսը պաշտոնապես ճանաչված չէ և դեղահումքի դեղաքիմիական վերլուծությունների համար չկան հստակ մշակված մեթոդներ, ուստի, գումարային ֆլավոնոիդների և ֆենիլ արոպանոիդների քանակական վերլուծություններն իրականացվել են համաձայն այլ դեղաբույսերի համար մշակված հայտնի մեթոդների (Георгиевский *и др.*, 1990; Химический..., 1983; Шагалиева, 2012)՝ մեր կողմից մոդիֆիկացված տարբերակներով, որոնք ներկայացված են ստորև:

Գումարային ֆլավոնոիդների պարունակությունը որոշվել է ըստ կվերցետինի՝ սպեկտրոսկոպիայի մեթոդով: Չափումներն իրականացվել են SPEKOL 11 սպեկտրոֆոտոմետրի օգնությամբ: Կիրառվել են 1 սմ հաստության կյուվետներ:

¹Դեղահումքի էքստրակտիվ նյութերը օրգանական և անօրգանական նյութերի համալիրներ են, որոնք անջատվում են հումքից համապատասխան լուծիչով: Դեղահումքում էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը կարևորագույն ցուցանիշ է, որը որոշում է բուսահումքի բարորակությունը: Կախված դեղահումքի քիմիական կազմից և կիրառված լուծիչից, էքստրակտի մեջ կարող են անցնել տարբեր նյութեր (Химический..., 1983):

1 գ անալիտիկ նմուշը (մանրացված 3-5 մմ) տեղափոխվել է 100 մլ ծավալով կոնաձև կոլբայի մեջ, վրան ավելացվել 50 մլ 50%-անոց էթիլ սպիրտ, միացվել հետադարձ սառնարանին և 30 ր տաքացվել (50-60 °C) էլեկտրական սալիկի վրա: Սառչելուց հետո ֆիլտրվել է 50 մլ ծավալով չափիչ կոլբայի մեջ, ֆիլտրատի ծավալը 50%-անոց էթիլ սպիրտով հասցվել 50 մլ-ի (A լուծույթ): 2 մլ A լուծույթից տեղափոխվել է 25 մլ ծավալով չափիչ կոլբայի մեջ և ծավալը 96%-անոց էթիլ սպիրտով հասցվել 25 մլ-ի (B լուծույթ): Չափվել է B լուծույթի օպտիկական խտությունը 370 նմ ալիքի երկարության տակ: Որպես ստանդարտ կիրառվել է 96%-անոց էթիլ սպիրտ:

Նմուշում գումարային ֆլավոնոիդների պարունակությունն, ըստ կվեյդենտի, հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով.

$$X = \frac{D \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{m \cdot 646 \cdot 2 \cdot (100 - W)},$$

որտեղ՝

D-ն փորձարկվող լուծույթի օպտիկական խտությունն է,

m-ը հումքի քաշն է, գ,

646-ը կվեյդենտի կլանման տեսակարար ցուցանիշն է (E 1%/1սմ) 370 նմ ալիքի երկարության տակ,

W-ն հումքի քաշի կորուստն է չորացումից հետո, %:

Գումարային ֆենիլ արոպանոիդների պարունակությունը որոշվել է ըստ սրճաթթվի՝ սպեկտրոսկոպիայի մեթոդով: Չափումներն իրականացվել են SPEKOL 11 սպեկտրոֆոտոմետրի օգնությամբ: Կիրառվել են 1 սմ հաստության կյուվետներ:

1 գ անալիտիկ նմուշը (մանրացված 3-5 մմ) տեղափոխվել է 100 մլ ծավալով կոնաձև կոլբայի մեջ, վրան ավելացվել 50 մլ 70%-անոց էթիլ սպիրտ, միացվել հետադարձ սառնարանին և 30 ր տաքացվել (50-60 °C) էլեկտրական սալիկի վրա: Սառչելուց հետո ֆիլտրվել է 50 մլ ծավալով չափիչ կոլբայի մեջ, ֆիլտրատի ծավալը 70%-անոց էթիլ սպիրտով հասցվել 50 մլ-ի (A լուծույթ): 2 մլ A լուծույթից տեղափոխվել է 25 մլ ծավալով չափիչ կոլբայի մեջ և ծավալը 96%-անոց էթիլ սպիրտով հասցվել մինչև 25 մլ-ի (B լուծույթ): Չափվել է

Եւրոօնոյ թի օպտիկական խտութիւնը 327 նմ ալիքի երկարութեան տակ: Որպէս ստանդարտ կիրառվել է 96%-անոց էթիլ սպիրտ:

Նմուշում գումարային ֆենիլ պրոպանոիդների պարունակությունն, ըստ սրճաթվի, հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով.

$$X = \frac{D \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{m \cdot 700 \cdot 2 \cdot (100 - W)},$$

որտեղ՝

D-ն փորձարկվող էւրոօնոյ թի օպտիկական խտութիւնն է,

m-ը հումքի քաշն է, գ,

700-ը սրճաթվի կլանման տեսակարար ցուցանիշն է (E 1%/1սմ) 327 նմ ալիքի երկարութեան տակ,

W-ն հումքի քաշի կորուստն է չորացումից հետո, %:

Հյութում չոր նյութի քանակական որոշման համար հիմք է ծառայել հայտնի մեթոդը (Руссиян, 1957), որի մշակված տարբերակը ներկայացված է ստորև:

50 գ թարմ դեղահումքը մանրացվել է հատուկ մանրացնող սարքով, որից հետո խոլեսն անց է կացվել շղարշի միջով: Ստացված հյութը տեղափոխվել է նախապես հաստատուն զանգվածի բերված հախճապակե թասիկների մեջ և գոլորշիացվել ջրային բաղնիքի վրա 80 °C-ում: Ստացված նստվածքը չորացվել է չորացուցիչ պահարանում՝ 80 °C-ում՝ մինչև հաստատուն զանգված:

Դեղաքիմիական վերլուծություններն իրականացվել են իմ անմիջական մասնակցությամբ և ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀԴԻ-ի Բույսերի սննդառության և արդյունավետության լաբորատորիայի աշխատակիցներ դեղ.գ.թ. Հ.Մ. Գալստյանի և ավագ գիտաշխատող Բ.Թ. Ստեփանյանի աջակցությամբ:

Ռադիոքիմիական վերլուծություններ: Վերլուծությունների համար օբյեկտ են հանդիսացել դեղաբույսի օդաչոր տերևները և ընձյուղները: Փորձանմուշներում վերահսկվող արհեստական ՌՆ-ի (^{90}Sr , ^{137}Cs) պարունակությունը որոշվել է ռադիոքիմիական մեթոդներով՝ УМФ-1500 փոքր ֆոնային սարքի միջոցով (Павлоцкая, 1966): Տվյալները համեմատվել են պետական ստանդարտների հետ

(Պարենային..., 2010): Ռադիոքիմիական վերլուծություներն իրականացվել են իմ անմիջական մասնակցությամբ և ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան ՀԴԻ-ի Ռադիացիոն ագրոքիմիայի և աբորատորիայի աշխատակիցների օգնությամբ՝ Լաբորատորիայի վարիչ՝ գ.գ.թ. Լ.Ս. Ղալաչյանի ղեկավարությամբ:

Ագրոքիմիական վերլուծություներ: Վերլուծություներն համար օբյեկտ են հանդիսացել դեղաբույսի օդաչոր տերևները և ընծյուղները: Դեղահումքում միջարք առավել թունավոր ծՄ-ի՝ Ni, Pb, Cr, Cd, As, Hg որոշումը կատարվել է ատոմ-աբսորբցիոն սպեկտրոմետրիայի մեթոդով՝ համաձայն ISO 11047:98; MYK 4.1.007-94 (PerkinElmer..., 2000): Տվյալները համեմատվել են պետական ստանդարտների հետ (Պարենային..., 2010): Ագրոքիմիական վերլուծություներն իրականացվել են ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտություների կենտրոնի Կենտրոնական անալիտիկ փորձարկման և աբորատորիայում՝ համագործակցության պայմանագրի համաձայն:

Դեղահումքի ռադիոաչտպանիչ և հակաօքսիդանտային ակտիվության հետազոտություներ:

Հետազոտություներն անցկացվել են *in vivo*: Գիտափորձերում կիրառվել են սպիտակ առնետներ՝ 160-180 գ քաշով, արական սեռի, որոնք պահվել են կառավարվող միջավայրում ($25 \pm 2^\circ \text{C}$ ջերմաստիճանի և 12 ժ օրվա պայմաններում): Գիտափորձերի ընթացքում խտորեն պահպանվել են IACE-ի կողմից սահմանված կանոնակարգերը: Դեղաբույսի ռադիոաչտպանիչ ակտիվություները ստուգվելու համար ճառագայթահարման ենթարկվելուց առաջ կենդանիներին 4 օր շարունակ տրվել է դեղաբույսի կողային ընծյուղներից ստացված ջրային թուրմ և թարմ հյութ՝ 0,5 մլ ծավալով, ընդ որում՝ վերջին խմեցումը կատարվել է ճառագայթահարումից 1 ժամ առաջ: Այնուհետև, առնետները ճառագայթահարվել են 650 Ռ/ժ ափաբաժնով: Դա այն չափաբաժինն է, որը հետճառագայթային 30 օրերի ընթացքում բերում է ստուգիչ խմբի $50 \pm 10\%$ կենդանիների անկման: Յուրաքանչյուր փորձարարական խմբում ընդգրկված է եղել 10 կենդանի: Որպես ռենտգենյան ճառագայթների աղբյուր օգտագործվել է PYM-17 սարքը, ճառագայթահարումը կատարվել է

առանց ֆիլտրի, հոսանքի ուժը՝ 250 մԱ, ճառագայթափարման հզորությունը՝ 178 Ռ/րոպե, մաշկ-ֆոկուսային հեռավորությունը՝ 50 սմ: Գրանցվել է առնետների մահացության դինամիկան՝ հետճառագայթային 30 օրվա ընթացքում, իսկ դիտարկման ժամանակահատվածի վերջում, այսինքն՝ 30-րդ օրը, որոշվել է կենդանիների կյանքի միջին տևողությունը և ապրելու նակությունը՝ ըստ կենդանի մնացած առնետների քանակի (Kaplan, Meier, 1958):

Հեղուկ պատրաստուկները պատրաստվել են հետևյալ կերպ.

ջրային թուրմ - բույսի օդաչոր կողային ընձյուղները (առանց տերևների) մանրացվել են հատուկ սարքի միջոցով, մանրացված դեղահումքը տեղափոխվել է ապակե տարաների մեջ, վրան ավելացվել թորած ջուր (1:10 հարաբերությամբ) և ջրային բաղնիքի վրա էքստրակցիայի ենթարկվել մոտ 20 րոպե: Ստացված էքստրակտի ծավալը թորած ջրով հասցվել է սկզբնական ծավալին և պահվել ապակե տարաներում;

թարմ հյուլ – բույսի թարմ կողային ընձյուղները (առանց տերևների) մանրացվել են հատուկ սարքի միջոցով, ապախյուսն անց է կացվել շղարշի միջով: Ստացված հյուլը պահվել է ապակե տարաներում:

Ի դեպ, հեղուկ պատրաստուկները անմիջապես պահվել են սառնարանում և միայն գիտափորձերի անցկացման պահին են գտնվել սենյակային ջերմաստիճանում:

Բացի այդ, PHOTOCHEM Analytik Jena (Գերմանիա) սարքի (www.analytik-jena.de) և ֆիրմային ACW կիտի օգնությամբ, կիրառելով ֆոտոքիմիայի նմանեցնող սխեման, հետճառագայթային 30-րդ օրը որոշվել է կենդանի մնացած առնետների արյան ոչ ֆերմենտային ջրալույծ հակաօքսիդանտների գումարային հակաօքսիդանտային ակտիվությունը: Այս ցուցանիշն արտահայտվում է պայմանական միավորներով՝ ըստ Ստանդարտ (Էտալոն) նյութի (այս դեպքում՝ ասկորբինաթթվի) նանոմոլերի այն քանակի, որոնք ցուցաբերում են ֆոտոքիմիայի նմանեցնող սխեման ազդանշանը ճնշող համարժեք ակտիվություն (Lewin, Popov, 1994):

Հետազոտություններն անցկացվել են ՀՀ առողջապահության նախարարության ճառագայթային բժշկության և այրվածքների գիտական կենտրոնի կենսաաֆիզիկայի և փոքրատորիայում՝ համագործակցության պայմանագրի համաձայն և իմ անմիջական մասնակցությամբ:

Հանքային սննդառություն օպտիմալացում: Դեղաբույսի բերքատվության և դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի սինթեզի բարձրացման նպատակով սննդալուծում N, P, K մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցությունների հաշվարկման համար կիրառվել է Հոմեսի «սիստեմատիկ տարբերակների» մեթոդը (Homès, 1961), որի հիմքում ընկած է սննդալուծում հիմնական մակրոտարրերի՝ N-ի, P-ի, K-ի քանակների հավասարաչափ և հաջորդական փոփոխությունը, առանց փոխելու դրանց գումարային խտությունը՝ $N_{70}P_{15}K_{15}$, $N_{15}P_{70}K_{15}$, $N_{15}P_{15}K_{70}$: Դ.Բ. Վախմիստրովի կորելացիոն գոնդալորման մեթոդի (Вильямс и др., 1986; Вахмистров, Смирнова, 1991; Вахмистров, Воронцов, 1994a; 1994б; 1994г; 1995a; 1995б) կիրառմամբ կազմվել են բույսի բերքատվության բարձրացման և դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի սինթեզի ակտիվացման մաթեմատիկական մոդելները:

Սննդալուծում մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցության որոշման հաշվարկները կատարվել են հետևյալ հաջորդականությամբ.

1. Իոնների ընդհանուր հանրագումարից տվյալ իոնի (i) հարաբերական պարունակության կոափտ օպտիմումի (OBi) դուրս բերում.

$$OBi = \frac{Y_i}{\sum Y},$$

որտեղ Y_i -ն i իոնի գերակշռող տարբերակի բերքն է կամ կենսակտիվ նյութերի պարունակությունը,

$\sum Y$ -ը տարբերակներից ստացված բերքի կամ կենսակտիվ նյութերի պարունակության հանրագումարն է:

2. Կոափտ օպտիմումից ճշգրիտ օպտիմումին անցման կորելացիայի գործակցի (F) դուրս բերում.

$$F = 0,88 \cdot n \cdot (OB_{min} + V),$$

որտեղ n-ը հարաբերվող իոնների թիվն է (մեր փորձերում $n=3$),

OBmin-ը OBi-ի երեք մեծություներին նվազագույնն է,

V-ն տարրերից յուրաքանչյուրի հարաբերական նվազագույն պարունակությունն է (մեր փորձերում V=0,15):

3. Միջակայքում յուրաքանչյուր իոնի ճշգրիտ օպտիմումի դուրս բերում:

$$OP_i = \frac{OB_i - \frac{F}{n}}{1 - F}$$

Փորձերը դրվել են 4-8 կրկնողությամբ: Ստացված տվյալների վիճակագրական վերլուծությունները կատարվել են ըստ Բ.Ա. Դոսպեխովի մեթոդի (Доспехов, 1985), ինչպես նաև կիրառվել է GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, Inc.) վիճակագրական համակարգչային ծրագիրը:

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒ ԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ

ԳԼՈՒԽ 3

ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒ ԹՅՈՒՆԸ *CALLISIA FRAGRANS*-Ի (ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻԶԻԱ) ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՑՈՒ ԹՅԱՆ ՎՐԱ

Բուրավետ կալիգիայի անհող աճեցման առաջին հետազոտությունները մեր կողմից սկսվել են 2011 թ.-ից: Առաջին անգամ ներմուծելով Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններ՝ նախևառաջ հետազոտվել է դեղաբույսի աճեցման հնարավորությունը տարբեր լցանյութերում: Հետազոտությունների նախնական արդյունքները հուսադրող էին և հեռանկարային: 2011 թ. աշխատանքները ներառել են տարբեր լցանյութերում դեղաբույսի բազմացումը՝ հիդրոպոնիկ տնկանյութի ստացման նպատակով, ինչպես նաև հետախուզական բնույթի մի շարք հետազոտություններ, որոնք հնարավորություն ընձեռեցին ավելի արդյունավետ իրականացնել հետագա գիտափորձերը:

Հարկ է նշել, որ բուրավետ կալիգիայի տնկանյութը գիտափորձերի իրականացման ողջ շրջանում թե հողում, թե հիդրոպոնիկայում ցուցաբերել է 100% կաշողականություներ:

3.1 Տարբեր լցանյութերի ազդեցության համեմատական հետազոտություններ

Հաշվի առնելով հիդրոպոնիկ լցանյութերի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների բազմազանությունը՝ նպատակ է դրվել առաջին անգամ հետազոտել տարբեր լցանյութերում (գլաբար, հրաբխային կարմիր խարամ, գլաբարի ու հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդ) (նկ. 3.1.1) դեղաբույսի աճեցման արդյունավետությունը:

Համաձայն պարբերաբար կատարված ֆենոլոգիական դիտարկումների՝ առաջին ընձյուղների (նկ. 3.1.2) ձևավորումը դիտվել է գլաբարում և գլաբարի ու հրաբխային խարամի խառնուրդում տնկարկված բույսերի մոտ՝ տնկարկից շուրջ 25 օր, հրաբխային խարամում՝ 1 ամիս, իսկ հողային մշակույթի պայմաններում՝ շուրջ 40 օր անց:



Նկ. 3.1.1 Բուրավետկալ իգիան հիդրոպոնիկայում և հողում՝ տնկարկից անմիջապես հետո. ա-գլաբար, բ-հրաբխային խարամ, գ-գլաբար+հր. խարամ, դ-հող (ստուգիչ)



Նկ. 3.1.2

Հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի պայմաններում աճեցված բուրավետկալ իգիայի կողային ընձյուղները

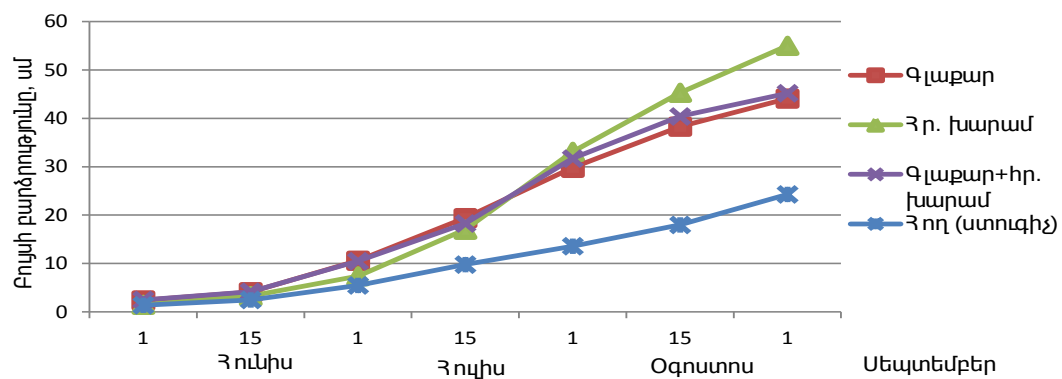
Վեգետացիայի սկզբնական շրջանում գլաբարում և գլաբարի ու հրաբխային խարամի խառնուրդում բույսերի արագ զարգացումը, հավանաբար, բացատրվում է նրանով, որ այդ ժամանակաշրջանում, երբ օդի ջերմաստիճանը, հետևաբար նաև գոլորշիացումը, շատ բարձր է (Аракепова, 1984), կիրառված լցանյութերի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների շնորհիվ արմատաբնակ միջավայրում ստեղծված պայմանները (խոնավություն, ջերմաստիճան) բարենպաստ են անդրադառնում բույսերի զարգացման վրա: Նմանատիպ արդյունքներ են գրանցվել նաև բույսի աճի ցուցանիշների հետազոտության դեպքում: Պարբերաբար (15 օրը 1 անգամ՝ հունիսից սեպտեմբերի սկիզբն ընկած ժամանակաշրջանում) կատարված կենսամետրիկ չափումների արդյունքում պարզվել է, որ դիտարկումների վաղ շրջանում հրաբխային խարամում բույսերի զարգացումն ավելի դանդաղ է ընթանում, ինչը բացատրվում է այն փաստով, որ այդ շրջանում բույսերը խոնավության կարիք առանձնապես չունեն: Պատկերը փոխվում է ամռան սաստիկ շոգի պայմաններում, երբ առավել խոնավածուծ լցանյութերում դիտվել է բույսերի ավելի ինտենսիվ աճ: Գլաբարում, գլաբարի և խարամի խառնուրդում, ինչպես նաև հողում բույսերի առավել բուռն աճ գրանցվել է հունիսի կեսից հուլիսի սկիզբը, իսկ խարամում՝ հունիսի սկզբից մինչև կեսն ընկած ժամանակահատվածում: Անկախ մշակման պայմաններից, ցողունի հաստությունը առավել ասպես մեծացել է

վեգետացիայի սկզբնական շրջանում: Ինչևէ, վեգետացիայի ավարտին տարբեր լցանյութերում աճեցված հիդրոպոնիկ բույսերի բարձրության, ցողունի հաստության, ցողունից սկիզբ առնող կողային ընձյուղների թվի ցուցանիշները համեմատելի են և էապես գերազանցել են հողային բույսերին: Հիդրոպոնիկ բույսերի միջին բարձրությունը, համեմատած հողայինների հետ, ավելացել է հրաբխային խարամում՝ 2,3; գլաբարում՝ 1,8 և դրանց խառնուրդում՝ 1,9, ցողունի հաստությունը՝ համապատասխանաբար 1,2; 1,2 և 1,1, իսկ ընձյուղների թիվը՝ 1,5; 1,3 և 1,7 անգամ (աղ. 3.1.1, նկ. 3.1.3-3.1.4):

Աղյուսակ 3.1.1

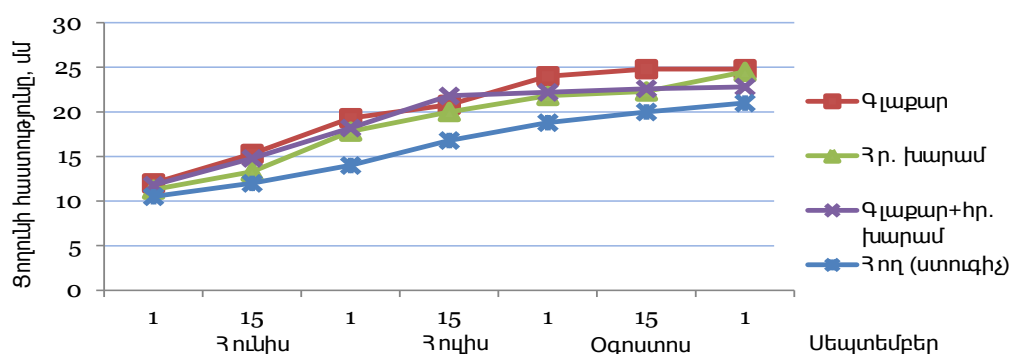
Բուրավետկալիզիայի կողային ընձյուղների թիվը վեգետացիայի

Աճեցման միջավայր	Ընձյուղների թիվը, հատ/բույս	9 և ավելի միջհանգույցներով ընձյուղների թիվը, հատ/բույս
Գլաբար	20	10
Հր. խարամ	22	8
Գլաբար+հր. խարամ	25	10
Հող (ստուգիչ)		



Կենսամետրիկ չափումների ժամանակաշրջանը՝ 15 օրյա կտրվածքով

Նկ. 3.1.3 Բուրավետկալիզիայի աճի դինամիկան վեգետացիայի ընթացքում



Կենսամետրիկ չափումների ժամանակաշրջանը՝ 15 օրյա կտրվածքով

Նկ. 3.1.4 Բուրավետկալի գիայի ցողունի հաստությունը վեգետացիայի ընթացքում

Ընդ որում, տարբեր լցանյութերում բույսերի արմատաբնակ միջավայրում (15 սմ խորության վրա) գրանցվել են ջերմաստիճանային զգալի տատանումներ: Վեգետացիայի տարբեր փուլերում առավելագույն ջերմաստիճաններ գրանցվել են գլաֆարում, համեմատաբար ցածր՝ գլաֆարի ու հրաբխային խարամի խառնուրդում, իսկ նվազագույն ջերմաստիճաններ՝ հրաբխային խարամում: Վերջինիս և հողի միջև ջերմաստիճանային տարբերությունը եղել է ոչ մեծ:

Ժողովրդական բժշկության մեջ տարածված է այն կարծիքը, որ բուրավետ կալիգիան բուժիչ հատկություններ է ձեռք բերում միայն այն ժամանակ, երբ նրա վրա զարգանում են 9 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող, դարչնամանուշակագույն ընձյուղներ (Большая..., 2007; Огарков, 2004): Գրական տվյալների համաձայն, կենսաբանական ակտիվությամբ օժտված է դեղաբույսի ողջ վերգետնյա զանգվածը (Оленников *и др.*, 2008; Misin, Sazhina, 2010; Yarmolinsky *et al.*, 2010), միևնույն ժամանակ, ըստ որոշ գիտական աղբյուրների, դեղահումք է համարվում դեղաբույսի 9-12 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող կողային ընձյուղները (Ибрагимов *и др.*, 2011): Ուստի, դեղաբույսի աճեցման քանակական արդյունավետությունը գնահատելիս վերլուծության է ենթարկվել ողջ վերգետնյա զանգվածը, այդ թվում՝ 9 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող, դարչնամանուշակագույն ընձյուղները, որտեղ և իրականացվել են հիմնական վերլուծությունները: Մեր կողմից որոշ համեմատական հետազոտություններ են տարվել նաև դեղաբույսի տերևներում:

Պարզվել է, որ փորձարկված բոլոր լցանյութերում էլ դեղաբույսի աճեցումը միանգամայն հնարավոր է և արդյունավետ:

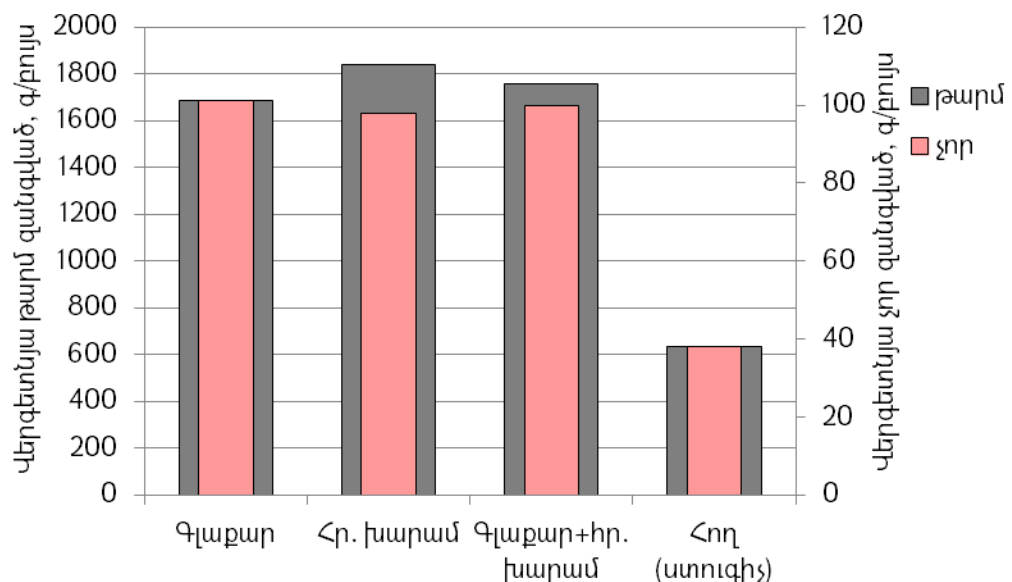
Լցանյութերի միջև էական տարբերություններ չեն դիտվել դեղահումքի քանակական արդյունավետության տեսանկյունից, սակայն հիդրոպոնիկ և հողային բույսերի միջև գրանցվել են էական տարբերություններ (աղ. 3.1.2, նկ. 3.1.5):

Աղյուսակ 3.1.2

Տարբեր լցանյութերի ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի բերքատվության (տերև, ընծյուն) վրա, գ/բույս

Աճեցման միջավայր	Տերև		Ընծյուն			
			ընդհանուր		9 և ավելի միջհանգույց- ներով, դարչնամանու- շակագույն	
	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր
Գլաքար	821,3 ^a	59,4 ^a	706,8 ^a	34,7 ^a	340,0 ^a	20,4 ^a
Հր. խարամ	905,9 ^a	55,4 ^a	740,6 ^a	34,7 ^a	335,1 ^a	18,1 ^a
Գլաքար+հր. խարամ	809,4 ^a	54,5 ^a	768,4 ^a	37,6 ^a	392,9 ^a	21,3 ^a
Հող (ստուգիչ)	284,3 ^b	19,5 ^b	287,6 ^b	15,3 ^b	181,0 ^b	10,1 ^b

^{ab}Tukey's Multiple Comparision Test ($P<0,05$)



Նկ. 3.1.5 Բուրավետկալիզիայի բերքատվությունը (վերգետնյա զանգված) տարբեր լցանյութերի և հողային մշակույթի պայմաններում

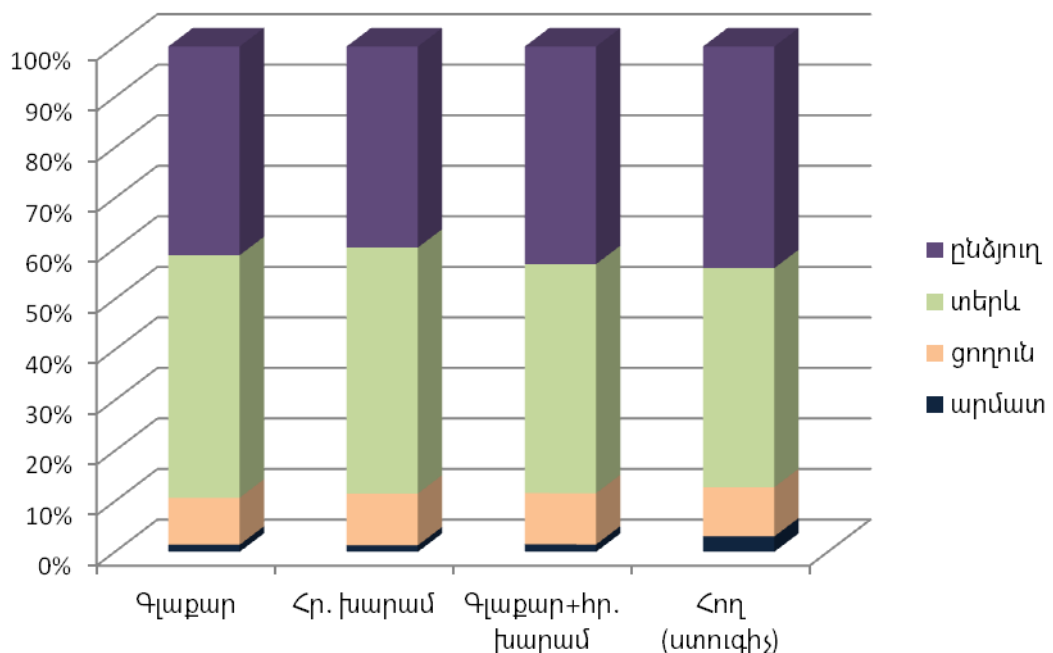
Տարբեր լցանյութերում աճեցված բույսերը տերևների, ընդհանուր ու 9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների, ինչպես նաև վերգետնյա թարմ զանգվածով գերազանցել են հողային բույսերին, համապատասխանաբար, 2,8-3,2; 2,5-2,7; 1,9-2,2; 2,7-2,9 անգամ: Չոր զանգվածի դեպքում նշված ցուցանիշներն ավելացել են, համապատասխանաբար, 2,8-3,0; 2,3-2,5; 1,8-2,1 և 2,6-2,7 անգամ (աղ. 3.1.2, նկ. 3.1.5):

Հիդրոպոնիկ բույսերի մոտ ձևավորվել են փնջաձև արմատներ, որտեղ գերակշռել են արմատամազիկները: Ի տարբերություն հիդրոպոնիկայի, հողային բույսերի մոտ արմատներն առանցքային են, քանի որ բավարար քանակությամբ ջուր և հանքային տարրեր կլանելու համար դրանք անընդհատ ձգտում են հողի ավելի խորը շերտեր (նկ. 3.1.6):



Նկ. 3.1.6 Ինքնազանգվածային արմատների աճող և ուղղային մշակույթի պայմաններում

Հաշվի առնելով այն փաստը, որ դեղաբույսի արմատների բուժական նշանակության մասին չկան գիտական տեղեկություններ և, բացի այդ, դրանք կազմում են դեղաբույսի չնչին մասը (նկ. 3.1.7), ուստի, մեր հետազա հետազոտություններում արմատային համակարգի ցուցանիշները չեն վերլուծվի:



Նկ. 3.1.7 Բուրավետկալիզիայի արմատ-ցողուն - տերև - ընձյուղ հարաբերությունը (ըստթարմ զանգվածի)

Դեղաքիմիական վերլուծությունների արդյունքներից (աղ. 3.1.3) պարզվել է, որ հիդրոպոնիկ տարբերակներից ընձյուղներում էքստրակտիվ նյութերի և տերևներում դաբաղանյութերի սինթեզի համար առավել բարենպաստ միջավայր է հանդիսացել գլաբարի և գլաբարի ու հրաբխային խարամի խառնուրդը, որտեղ աճեցված դեղաբույսից ստացված դեղահումքում գրանցվել է կենսակտիվ նյութերի բարձր պարունակություն հրաբխային խարամի նկատմամբ՝ 1,1-1,4 անգամ: Այս փաստը ևս մեկ անգամ վկայում է այն մասին, որ հիդրոպոնիկայի կառավարվող պայմաններում, փոփոխելով միջավայրի որոշակի պայմաններ, կարելի է ուղղորդել նպատակային նյութի կենսասինթեզը: Միևնույն ժամանակ, էքստրակտիվ նյութերի պարունակությամբ հիդրոպոնիկ բուրր տարբերակները գերազանցել են ստուգիչին 1,1-1,2, ելով՝ 2,0-2,6 անգամ: Թեև հողային բույսերում գրանցվել է դաբաղանյութերի բարձր պարունակություն, սակայն ցածր բերքատվության հաշվին նվազել է դեղահումքից դրանց ելը: Տերևներից և ընձյուղներից դաբաղանյութերի ելով հիդրոպոնիկ տարբերակները գերազանցել են ստուգիչին 1,4-2,4 անգամ:

Աղյուսակ 3.1.3

Տարբերակ	Էքստրակտիվ նյութեր		Դաբաղանյութեր			
	ընձյուղ		տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս
Գլաբար	37,2±0,7	7,6	1,4±0,05	0,83	1,2±0,10	0,24
Յր. խարամ	34,9±1,5	6,3	1,0±0,06	0,55	1,1±0,08	0,20
Գլաբար+հր. խարամ	37,4±0,8	8,0	1,3±0,05	0,71	1,0±0,10	0,21

Հող (ստուգիչ)	31,0±0,6	3,1	1,8±0,10	0,35	1,4±0,10	0,14
---------------	----------	-----	----------	------	----------	------

Տարբեր լցանյութերի ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության (%) և ելի (գ/բույս) վրա

Նկար 3.1.8-ում պատկերված է բուրավետ կալիզիան անհող և հողային մշակույթի պայմաններում՝ վեգետացիայի վերջում:



ա



բ

Նկ. 3.1.8 Բուրավետ կալիզիան անհող (ա) և հողային (բ) մշակույթի պայմաններում՝

վեգետացիայի վերջում

Այսպիսով, գիտափորձերի արդյունքում պարզվել է, որ մեր կողմից փորձարկված բույսի լցանյութերում էլ միանգամայն հնարավոր է դեղաբույսի արդյունավետ աճեցումը: Ի տարբերություն հողայինների, բույսի հիդրոպոնիկ տարբերակներն առանձնացել են դեղահումքի բարձր արդյունավետությամբ և կենսակտիվ նյութերի ելով:

Մեր հետազոտություններում նախընտրել ենք կիրառել գլաբարի և հրաբխային կարմիր խարամի խառնուրդը, ինչը հնարավորություն է տալիս, ի հաշիվ երկու տարբեր լցանյութերի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունների համադրության, ավելի արդյունավետ կերպով դիմակայել արտաքին միջավայրի փոփոխական պայմաններին:

3.2 Դեղաբույսի արդյունավետությանը տարբեր սննդալուծության թվերի պայմաններում

Անհող մշակության պայմաններում բույսերի հանքային սննդառության օպտիմալացման գործում կարևոր նշանակություն ունի սննդալուծության ընտրությունը: Յուրաքանչյուր

Սննդալուծություն	Տերև	Ընծյուղ
------------------	------	---------

մշակաբույսի համար օպտիմալ սննդալուծության կիրառումը նպաստում է բույսի կողմից հանքային տարրերի առավելագույն կլանմանը և յուրացմանը՝ բավարարելով այս կամ այն միկրո- և մակրոտարրի նկատմամբ պահանջը: Այս ամենը խթանում է բույսերի աճի և զարգացման, ինչպես նաև կենսասինթետիկ պրոցեսների նորմալ ընթացքը:

Մեր կողմից առաջին անգամ հետազոտվել է արդյունաբերական հիդրոպոնիկայում առավել հայտնի Դալթյանի, Կնոպի, Չեսնոկովի և Բազիրիսայի, Ստեյների սննդարար լուծույթների (1,0 և) ազդեցությունը բուրավետ կալիգիայի արդյունավետության վրա: Հարկ է նշել, որ բոլոր տարբերակներում միկրոտարրերը բույսերին տրվել են Դալթյանի կողմից առաջարկված կազմով և հարաբերակցությամբ:

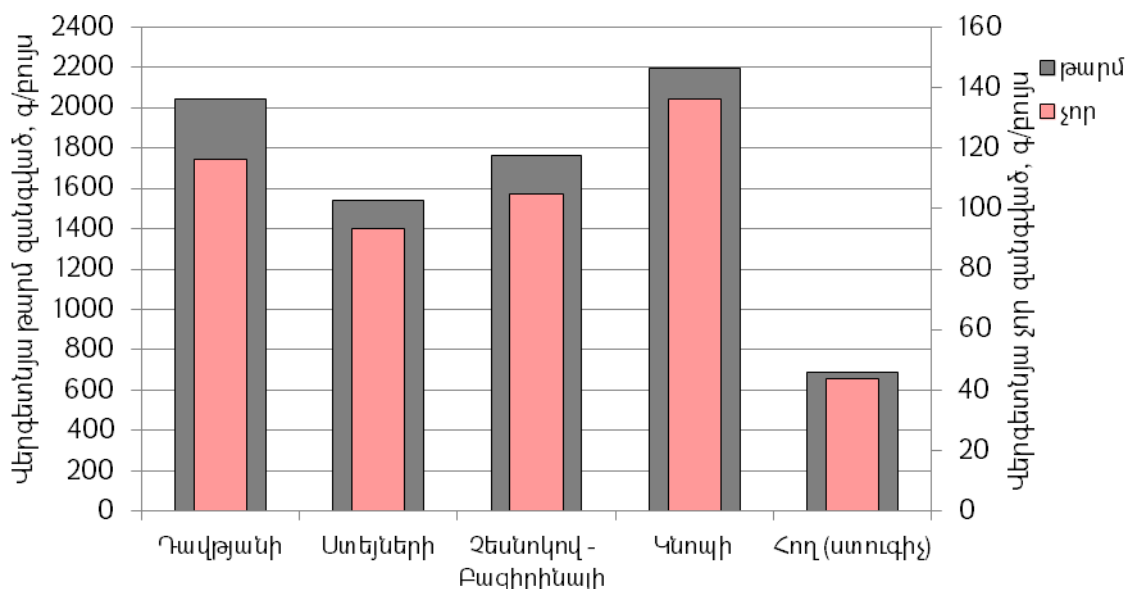
Պարզվել է, որ մեր կողմից փորձարկված սննդալուծություններն էական ազդեցություն չեն ունեցել (բացառություն են կազմում Կնոպի և Ստեյների տարբերակները. Կնոպի տարբերակը տերևների բերքատվությամբ մոտ 50%-ով գերազանցել է Ստեյների տարբերակին) բուրավետ կալիգիայի դեղահումքի քանակական արդյունավետության վրա, թեև, համեմատաբար, բարձր ցուցանիշներ գրանցվել են Դալթյանի և Կնոպի տարբերակներում (աղ. 3.2.1, նկ. 3.2.1):

Աղյուսակ 3.2.1

			ընդհանուր		9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն	
	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր
Դավթյանի	890,3 ^{ab}	57,2 ^{ab}	935,8 ^a	48,9 ^a	487,5 ^a	27,7 ^a
Ստեյների	691,8 ^b	44,7 ^b	731,3 ^a	42,7 ^a	490,3 ^a	30,4 ^a
Չեսնոկով-Բազիրինայի	806,7 ^{ab}	50,4 ^{ab}	782,9 ^a	45,3 ^a	462,9 ^a	29,6 ^a
Կնոպի	1047,0 ^a	67,9 ^a	994,9 ^a	59,9 ^a	636,6 ^a	40,9 ^a
Հող (ստուգիչ)	294,4 ^c	21,1 ^c	326,4 ^b	19,1 ^b	205,4 ^b	12,6 ^b

Տարբեր սննդալուծող թների ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի բերքատվության (տերև, ընձյուղ) վրա, գ/բույս

^{abc}Tukey's Multiple Comparision Test ($P < 0,05$)



Նկ. 3.2.1 Բուրավետ կալիզիայի բերքատվությունը (վերգետնյա զանգված) տարբեր սննդարար և լուծող թների և հողային մշակույթի պայմաններում

Միևնույն ժամանակ, հիդրոպոնիկ բուրոր տարբերակներն էապես գերազանցել են հողային բույսերին՝ տերևների, ընդհանուր ու 9 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների և վերգետնյա թարմ զանգվածով, համապատասխանաբար, 2,3-3,6; 2,2-3,0; 2,3-3,1; 2,2-3,2 անգամ, իսկ չոր զանգվածով, համապատասխանաբար, 2,1-3,2; 2,2-3,1; 2,2-3,2; 2,1-3,1 անգամ (աղ. 3.2.1, նկ.

3.2.1): Այս փաստը կարելի է բացատրել նրանով, որ հիդրոպոնիկայում բույսերի արմատային համակարգի համար ստեղծվում են օդա-ջրահանքային սննդառության լավագույն պայմաններ, մինչդեռ հողային մշակույթում վերը նշված գործոնների միաժամանակյա և օպտիմալ առկայությունից բույսերը կարող են օգտվել միայն շատ կարճ ժամանակահատվածում (Давтян, 1980a; Майрапетян, 1989):

Տարբեր սննդալուծույթներն էական ազդեցություն են ունեցել դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության ելի վրա: Էքստրակտիվ նյութերի առավելագույն պարունակություն դիտվել է Դավթյանի սննդալուծույթի տարբերակում, որտեղ և արձանագրվել է դաբաղանյութերի նվազագույն քանակություն: Դավթյանի սննդալուծույթի տարբերակում բույսերն էքստրակտիվ նյութերի պարունակությամբ գերազանցել են հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին 1,1-1,2, իսկ հողային բույսերին՝ 1,3 անգամ: Սակայն 9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների բարձր բերքատվության հաշվին, որտեղ և իրականացվել են վերլուծությունները, Կնոպի սննդալուծույթի տարբերակը ընձյուղներից էքստրակտիվ նյութերի ելով գերազանցել է հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին շուրջ 40-60%-ով, իսկ ստուգիչին՝ 4,0 անգամ: Միաժամանակ, բոլոր հիդրոպոնիկ տարբերակները էքստրակտիվ նյութերի ելով գերազանցել են ստուգիչին 2,6-4,0 անգամ: Տերևներում դաբաղանյութերի ինտենսիվ սինթեզ գրանցվել է հիդրոպոնիկ տարբերակներից Ստեյների և Կնոպի (գերազանցելով հիդրոպոնիկ տարբերակներին 1,1-1,3 անգամ), իսկ ընձյուղներում՝ Ստեյների և Չեսնոկով-Բազիրիսայի տարբերակներում (գերազանցելով հիդրոպոնիկ տարբերակներին 1,3-1,9 անգամ): Կնոպի սննդալուծույթը ևս բացասաբար է ազդել դեղաբույսի ընձյուղներում դաբաղանյութերի սինթեզի վրա: Թեև հողային բույսերում գրանցվել է դաբաղանյութերի բարձր պարունակություն, սակայն ցածր բերքատվության հաշվին՝ նվազել է դեղահումքից դրանց ելը: Հիդրոպոնիկ բոլոր տարբերակները տերևներից և ընձյուղներից դաբաղանյութերի ելով, համապատասխանաբար, 2,1-3,2 և 1,2-2,5 անգամ գերազանցել են ստուգիչին (աղ. 3.2.2):

Տարբեր սննդալուծույթների ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության (%) և էլի (գ/բույս) վրա

Սննդալուծույթ	Էքստրակտիվ նյութեր		Դաբաղանյութեր			
	ընձյուղ		տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս
Դավթյանի	39,7±1,2	11,0	1,3±0,06	0,74	0,7±0,03	0,19
Ստյների	31,8±1,0	9,7	1,7±0,07	0,76	1,3±0,07	0,40
Չեսնոկով- Բազիրիսայի	33,3±1,1	9,9	1,4±0,05	0,71	1,2±0,06	0,36
Կնոպի	36,9±1,0	15,1	1,6±0,06	1,10	0,9±0,04	0,37
Հող (ստուգիչ)	30,4±0,8	3,8	1,6±0,06	0,34	1,3±0,07	0,16

Այսպիսով, մեր կողմից փորձարկված բոլոր սննդալուծույթներն էլ կարող են հաջողությամբ կիրառվել Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բուրավետ կալիզիայի աճեցման համար: Հետագա հետազոտություններում նպատակահարմար ենք համարել կիրառել Դավթյանի սննդալուծույթը՝ վերջինիս բաղադրության մեջ մտնող հանքային աղերի առավել հասանելիության պատճառով:

3.3 Դեղաբույսի քանակական և որակական առանձնահատկությունները՝ կախված Դավթյանի սննդալուծույթի տարբեր խտություններից

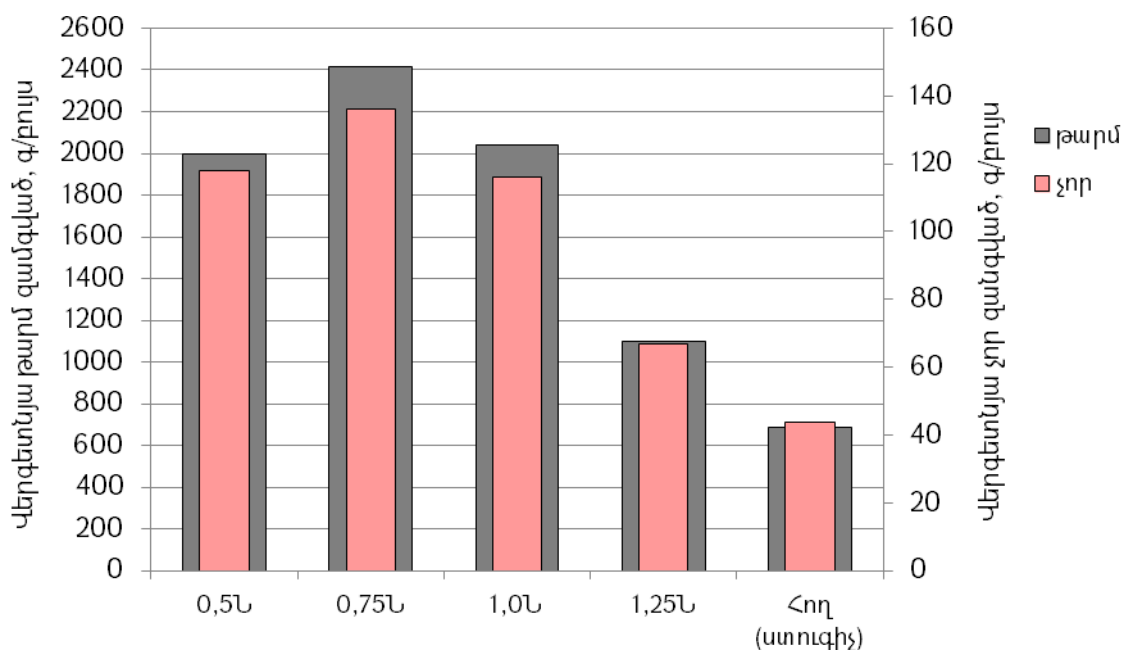
Փորձարկվել են Գ.Ս. Դավթյանի կողմից մշակված սննդալուծույթի տարբեր խտությունների (0,5 Ն; 0,75 Ն; 1,0 Ն; 1,25 Ն) ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի դեղահումքի քանակական և որակական ցուցանիշների վրա:

Պարզվել է, որ սննդալուծույթի խտության 0,5-1,0 Ն տիրույթը դրական է ազդել դեղահումքի քանակական արդյունավետության վրա: Վերոնշյալ տարբերակների առավել ությունն ակնհայտ է 1,25 Ն տարբերակի և ստուգիչի նկատմամբ (աղ. 3.3.1, նկ. 3.3.1):

Դավթյանի սննդալուծող թի տարբեր խտություների ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի բերքատվության (տերև, ընձյուղ) վրա (գ/բույս)

^{abc}Tukey's Multiple Comparison Test ($P < 0,05$)

Տարբերակ	Տերև		Ընձյուղ			
			ընդհանուր		9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն	
	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր
0,5Ն	920,7 ^a	56,5 ^{ab}	928,7 ^a	53,9 ^a	576,6 ^a	36,2 ^a
0,75Ն	1142,3 ^a	68,8 ^a	1067,3 ^a	57,8 ^a	495,4 ^a	30,7 ^a
1,0Ն	890,3 ^{ab}	57,2 ^{ab}	935,8 ^a	48,7 ^a	487,5 ^a	27,7 ^{ab}
1,25Ն	533,6 ^{bc}	35,9 ^{bc}	446,9 ^b	25,4 ^b	251,1 ^b	15,3 ^{bc}
Հող (ստուգիչ)	294,4 ^c	21,1 ^c	326,4 ^b	19,1 ^b	205,4 ^b	12,6 ^c



Նկ. 3.3.1 Բուրավետկալիզիայի բերքատվությունը (վերգետնյա զանգված) Դավթյանի սննդալուծող թի տարբեր խտություների և հողային մշակության պայմաններում

0,5-1,0 Ն սննդալուծույթի կիրառման դեպքում բույսերը տերևների, ընդհանուր ու 9 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների և վերգետնյա թարմ զանգվածով գերազանցել են 1,25 Ն տարբերակին, համապատասխանաբար, 1,7-2,1; 2,1-2,4; 1,9-2,3; 1,8-2,2 անգամ, ստուգիչին՝ համապատասխանաբար, 3,0-3,9; 2,8-3,3; 2,4-2,8; 2,9-3,5 անգամ, իսկ չոր զանգվածով գերազանցել են 1,25 Ն տարբերակին, համապատասխանաբար, 1,6-1,9; 1,9-2,3; 1,8-2,4 և 1,7-2,0 անգամ, իսկ ստուգիչին՝ համապատասխանաբար, 2,7-3,3; 2,5-3,0; 2,2-2,9; 2,7-3,1 անգամ (աղ. 3.3.1, նկ. 3.3.1):

Սննդալուծույթի խտությունն ազդել է նաև դեղաբույսի որակական առանձնահատկությունների վրա: Համաձայն դեղաբիմիական վերլուծության (աղ. 3.3.2), հիդրոպոնիկ տարբերակներից էքստրակտիվ նյութերի առավելագույն սինթեզ ապահովել է Դավթյանի 1,0 Ն սննդալուծույթը, գերազանցելով հիդրոպոնիկ տարբերակներին՝ 1,2, ստուգիչին՝ 1,3 անգամ:

Աղյուսակ 3.3.2

Դավթյանի սննդալուծույթի տարբեր խտությունների ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության (%) և ելի (գ/բույս)

Տարբերակ	Էքստրակտիվ նյութեր		Դաբաղանյութեր			
	ընձյուղ		տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս	%	գ/բույս
0,5 Ն	32,6±0,7	11,8	1,6±0,05	0,90	1,1±0,05	0,40
0,75 Ն	32,0±1,6	9,8	1,3±0,05	0,89	0,9±0,04	0,28
1,0 Ն	39,7±1,2	11,0	1,3±0,06	0,74	0,7±0,03	0,19
1,25 Ն	33,0±1,4	5,0	1,2±0,04	0,43	1,2±0,05	0,18
Հող (ստուգիչ)	30,4±0,4	3,8	1,6±0,06	0,34	1,3±0,03	0,16

վր
ա

Դեղահումքում դաբաղանյութերի ինտենսիվ կուտակման տեսանկյունից հիդրոպոնիկ տարբերակներից աչքի են ընկել

սննդալուծույթի ամենանոսր՝ 0,5 Ն (տերևների և ընծյուղների դեպքում) և ամենախիտ՝ 1,25 Ն (ընծյուղների դեպքում) տարբերակները: Ընդ որում, անկախ մշակման պայմաններից (բացառությամբ 1,25 Ն տարբերակի), տերևներում, ընծյուղների համեմատ, գրանցվել է դաբաղանյութերի ավելի մեծ կուտակում: Հիդրոպոնիկ դեղաբույսի տերևները դաբաղանյութերի պարունակությամբ 1,4-1,9, իսկ հողային տարբերակները՝ 1,2 անգամ գերազանցել են ընծյուղներին: Խիտ սննդալուծույթի կիրառման պայմաններում դեղաբույսի տերևները և ընծյուղները դաբաղանյութերի պարունակությամբ իրարից չեն տարբերվել: 0,5 Ն տարբերակը տերևներում դաբաղանյութերի պարունակությամբ գերազանցել է հիդրոպոնիկ մնացած բույսերին 1,2-1,3 անգամ: Ընծյուղներում դաբաղանյութերի պարունակությամբ 0,5 Ն և 1,25 Ն տարբերակները գերազանցել են 0,75 Ն և 1,0 Ն տարբերակներին 1,2-1,7 անգամ: Չնայած հողում աճեցված բույսերի մոտ գրանցվել է դաբաղանյութերի բարձր պարունակություն, սակայն ցածր բերքատվության պատճառով այդ նյութերի ելք զգալիորեն նվազել է՝ հիդրոպոնիկ բույսերի հետ համեմատած: Կենսակտիվ նյութերի առավելագույն ելք ապահովել է 0,5 Ն տարբերակը, որն ակնհայտորեն գերազանցել է 1,25 Ն տարբերակին և հողին: Էքստրակտիվ նյութերի ելք՝ համապատասխանաբար, 2,4 և 3,1 անգամ, դաբաղանյութերի ելք՝ համապատասխանաբար, 2,1-2,2 և 2,5-2,6 անգամ (աղ. 3.3.2):

Այսպիսով, բուրավետկալիզիայի արդյունավետ աճեցման համար Դավթյանի սննդալուծույթի օպտիմալ խտությունն ընկած է 0,5-1,0 Ն տիրույթում: Հետագա գիտափորձերում նպատակահարմար ենք համարել կիրառել 0,5 Ն սննդալուծույթը, ինչը մեծ ազդեցություն ունի ստացվող դեղահումքի տնտեսական արդյունավետության վրա՝ միկրո- և մակրոտարրերի ծախսի՝ շուրջ կիսով չափ կրճատման հաշվին: Բացի այդ, նոսր սննդալուծույթի կիրառումը հնարավորություն է տալիս խուսափել լցանյութերի հնարավոր աղակալումից:

3.4 Սնուցման հաճախականության դերը

Ուսումնասիրվել է սնուցման օրական մեկ, երկու, երեք և երկու օրը մեկ անգամյա հաճախականության ազդեցությունը դեղաբույսի քանակական և որակական ցուցանիշների վրա:

Պարզվել է, որ սնուցման օրական մեկ, երկու և երեք անգամյա հաճախականությունները որոշակիորեն ազդել են դեղահումքի քանակական արդյունավետության վրա:

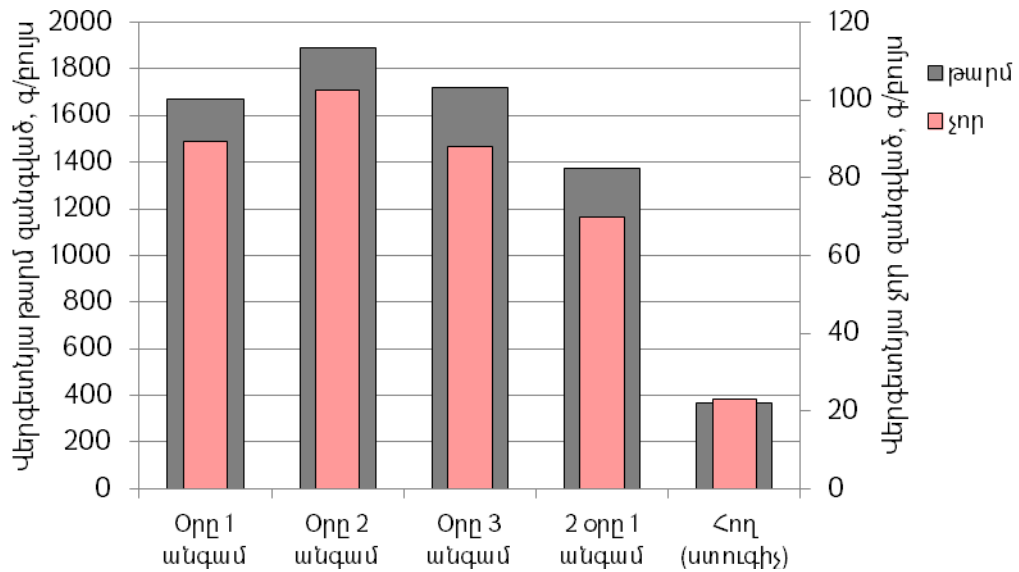
Հատկապես ակնհայտ է սնուցման օրական երկու անգամյա հաճախականության առավելությունը երկու օրը մեկ անգամի համեմատությամբ, որի դեպքում բույսերը տերևների, ընդհանուր ու 9 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների և վերգետնյա թարմ զանգվածով գերազանցել են երկու օրը մեկ անգամ սնուցված տարբերակին 1,3; 1,5; 1,4 և 1,4 անգամ, չոր զանգվածի դեպքում առավելությունը կազմել է 1,4; 1,5; 1,5; 1,5 անգամ: Անկախ սնուցման հաճախականությունից, բոլոր հիդրոպոնիկ տարբերակներն էապես գերազանցել են ստուգիչին՝ տերևների, ընդհանուր ու 9 և ավելի միջհանգույցներ ունեցող, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների և վերգետնյա թարմ զանգվածով, համապատասխանաբար, 3,5-4,7; 4,4-6,5; 3,5-4,8; 3,7-5,1 անգամ, իսկ չոր զանգվածով, համապատասխանաբար, 2,8-4,0; 3,8-5,8; 3,0-4,4; 3,1-4,5 անգամ (աղ. 3.4.1, նկ. 3.4.1):

Աղյուսակ 3.4.1

Սնուցման հաճախականության ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի բերքատվության (տերև, ընձյուղ) վրա (գ/բույս)

Տարբերակ	Տերև		Ընձյուղ			
			ընդհանուր		9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն	
	թարմ	չոր				
Օրը 1 անգամ	721,3 ^a	42,7 ^{ab}	807,3 ^{ab}	40,8 ^{ab}	414,3 ^a	22,3 ^a
Օրը 2 անգամ	824,8 ^a	49,9 ^a	925,8 ^a	46,3 ^a	550,7 ^a	29,0 ^a
Օրը 3 անգամ	764,5 ^a	43,0 ^{ab}	816,3 ^{ab}	39,3 ^{ab}	496,0 ^a	25,2 ^a
2 օրը 1 անգամ	624,3 ^a	34,8 ^b	634,0 ^b	30,4 ^b	394,8 ^a	19,8 ^a
Հող (ստուգիչ)	176,8 ^b	12,5 ^c	143,0 ^c	8,0 ^c	114,4 ^b	6,6 ^b

^{abc}Tukey's Multiple Comparison Test (P<0,05)



Նկ. 3.4.1 Բուրավետկալ իզիայի բերքատվությանը (վերգետնյա զանգված) սնուցման տարբեր հաճախականությամբ ունենալիս և հողային մշակույթի պայմաններում

Դեղաբույսի դեղաբիմիական արժեքը բնութագրող ցուցանիշների վերլուծությամբ պարզվել է, որ էքստրակտիվ նյութերի բարձր պարունակություն տերևներում գրանցվել է բույսերն օրական երեք (հիդրոպոնիկ տարբերակների հետ համեմատած՝ 1,1-1,2, իսկ հողի հետ՝ 1,1 անգամ), իսկ ընձյուղներում՝ երկու անգամ (հիդրոպոնիկ տարբերակների հետ համեմատած՝ մինչև 1,2, իսկ հողի հետ՝ 1,1 անգամ) սնուցելիս (աղ. 3.4.2):

Աղյուսակ 3.4.2

Սնուցման հաճախականության ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի դեղահումքում էքստրակտիվ նյութերի պարունակության (%) և էլի (գ/բույս) վրա

Տարբերակ	Էքստրակտիվ նյութեր			
	տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս
Օրը 1 անգամ	28,7±0,8	12,3	32,7±0,4	7,3
Օրը 2 անգամ	31,8±0,6	15,9	33,8±0,5	9,8
Օրը 3 անգամ	34,4±1,5	14,8	31,5±0,8	7,9
2 օրը 1 անգամ	30,5±1,8	10,6	28,7±1,0	5,7

Հող (ստուգիչ)	30,6±1,5	3,8	31,2±1,6	2,1
---------------	----------	-----	----------	-----

Հիդրոպոնիկ պայմաններում էքստրակտիվ նյութերի առավելագույն ել գրանցվել է բույսերն օրական երկու անգամ սնուցելիս, որն, ակնհայտորեն, գերազանցել է երկու օրը մեկ անգամ սնուցված տարբերակին, տերևներից էքստրակտիվ նյութերի ելով՝ 50%-ով, ընձյուղներից՝ շուրջ 70%-ով, իսկ հողին, համապատասխանաբար, 4,2 և 4,7 անգամ: Միաժամանակ, հիդրոպոնիկ բույսեր տարբերակները տերևներից և ընձյուղներից էքստրակտիվ նյութերի ելով գերազանցել են ստուգիչին 2,7-4,7 անգամ (աղ. 3.4.2): Հիդրոպոնիկայի պայմաններում սնուցման հաճախականությունն էական ազդեցություն չի ունեցել դեղաբույսի տերևներում դաբաղանյութերի սինթեզի և ելի վրա: Սակայն, ընձյուղներում դաբաղանյութերի բարձր պարունակությունն արձանագրվել է բույսերն օրական մեկ անգամ սնուցելիս՝ գերազանցելով մնացած հիդրոպոնիկ տարբերակներին 1,2-1,7 անգամ: Հիդրոպոնիկ տարբերակներից ընձյուղներից դաբաղանյութերի նվազագույն ել դիտվել է բույսերը երկու օրը մեկ անգամ սնուցելիս և զիջել մյուս տարբերակներին 1,7-2,1 անգամ: Թեև հողային մշակությամբ աճեցված բույսերում գրանցվել է դաբաղանյութերի բարձր պարունակություն, սակայն հիդրոպոնիկ բույսերը տերևներից (2,3-2,9 անգամ) և ընձյուղներից (1,8-3,7 անգամ) դաբաղանյութերի ելով զգալիորեն գերազանցել են հողային բույսերին (աղ. 3.4.3):

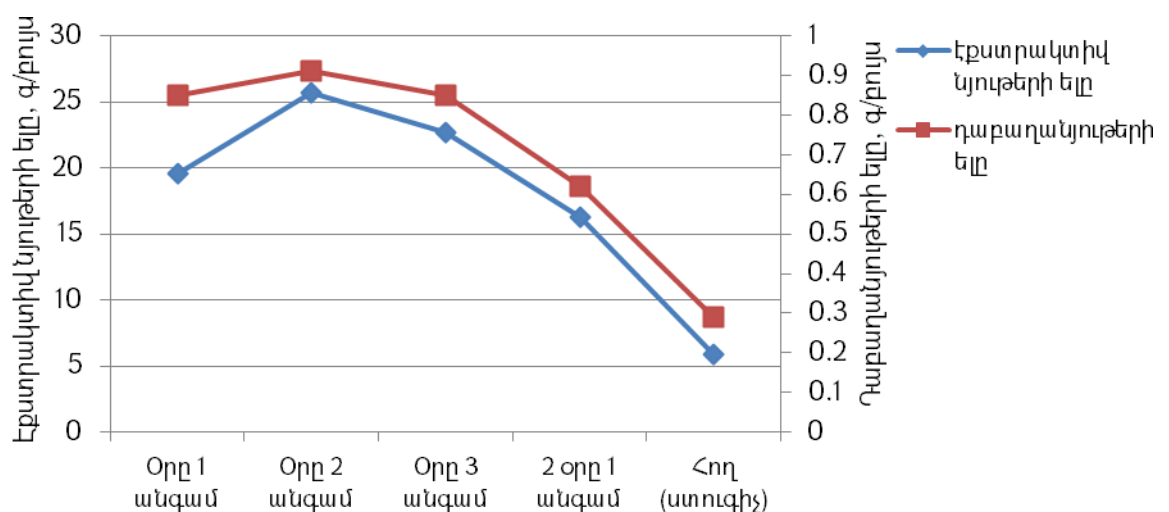
Աղյուսակ 3.4.3

Սնուցման հաճախականության ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի դեղահումքում դաբաղանյութերի պարունակության (%) և ելի (գ/բույս) վրա

Տարբերակ	Դաբաղանյութեր			
	տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս

Օրը 1 անգամ	1,1±0,09	0,47	1,7±0,09	0,38
Օրը 2 անգամ	1,0±0,10	0,50	1,4±0,06	0,41
Օրը 3 անգամ	1,2±0,11	0,52	1,3±0,05	0,33
2 օրը 1 անգամ	1,2±0,10	0,42	1,0±0,05	0,20
Հոդ (ստուգիչ)	1,4±0,09	0,18	1,6±0,04	0,11

Նկար 3.4.2-ում պատկերված է մեկ բույսից (տերևներից և ընձյուղներից միասին) էքստրակտիվ նյութերի և դաբաղանյութերի ելը:



Նկ. 3.4.2 Բուրավետ կալիգիայից էքստրակտիվ նյութերի և դաբաղանյութերի ելը՝ սնուցման տարբեր հաճախականությամբ ու ներքին և արտաքին մշակումների պայմաններում

Այսպիսով, բուրավետ կալիգիայի հիդրոպոնիկ աճեցման համար կարելի է կիրառել սնուցման օրական մեկ, երկու, ինչպես նաև երեք անգամյա հաճախականությամբ ու ներքին և արտաքին մշակումներից: Հետագա գիտափորձերում կիրառել ենք գարնանը և աշնանը՝ օրական մեկ, իսկ ամռանը երկու անգամյա հաճախականությամբ:

3.5 Հանքային սննդառության օպտիմալ սցենարի միջոցով դեղաբույսի քանակական և որակական արդյունավետության բարձրացման մաթեմատիկական մոդելի ավորում

Հետազոտվել է Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթում N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցություների ($N_{70}P_{15}K_{15}$, $N_{15}P_{70}K_{15}$, $N_{15}P_{15}K_{70}$ ատոմ%) կիրառման պայմաններում միավոր մակերեսից ստացվող դեղահումքի և դրանում կենսակտիվ նյութերի կուտակման բնույթը: Ուսումնասիրություներն ուղեկցվել են դեղաքիմիական միջարք վերլուծություներով:

Մեր կողմից փորձարկված սննդալուծույթի կազմը որոշակի ազդեցություներ է ունեցել դեղաբույսի տերևների արտաքին տեսքի վրա (նկ. 3.5.1ա, բ, գ): Նկարներից ակնհայտ է, որ սննդալուծույթում ազոտի և ֆոսֆորի մեծ մասնաբաժնի դեպքում դեղաբույսի տերևների վրա դիտվել են շագանակագույն հետքեր, իսկ կալիումի պարագայում տերևներն ունեցել են առողջ տեսք:



Նկ. 3.5.1 Բուրավետկալիզիայի տերևների վրա դիտված փոփոխություները՝ սննդալուծույթում մակրոտարրերի՝ $N_{70}P_{15}K_{15}$ (ա), $N_{15}P_{70}K_{15}$ (բ), $N_{15}P_{15}K_{70}$ (գ) ատոմ% հարաբերակցություներում դեպքում

Պարզվել է, որ սննդալուծույթում ազոտի մեծ մասնաբաժնի դրական է ազդել տերևների, իսկ կալիումինը՝ ընձյուղների (այդ թվում նաև 9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն) քանակական արդյունավետության վրա (աղ. 3.5.1):

Աղյուսակ 3.5.1

Սննդալուծույթում N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցություների (ատոմ %) ազդեցություները բուրավետ կալիզիայի վերգետնյա զանգվածի բերքատվության վրա (գ/բույս)

Տարբերակ	Տերև	Ընձյուղ	Վերգետնյա զանգված
----------	------	---------	-------------------

			ընդհանուր		9 և ավելի միջհանգույց-ներով, դարչնամանուշակագույն		(տերև+ցողուն+ընձյուն)	
	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր
N ₇₀ P ₁₅ K ₁₅	623,3	42,3	639,0	31,8	247,5	16,6	1415,2	80,5
N ₁₅ P ₇₀ K ₁₅	488,6	27,6	521,9	25,9	287,7	15,6	1156,4	59,2
N ₁₅ P ₁₅ K ₇₀	549,4	32,3	660,6	34,5	401,9	22,4	1341,0	72,6

Հիմք ընդունելով N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների կիրառման պայմաններում ստացված դեղահումքի քանակական տվյալները (աղ. 3.5.1)՝ հաշվարկվել է սննդալուծույթում գլխավոր մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցությունը (N₄₃P₂₂K₃₅ ատոմ%), որը կարող է ապահովել վերգետնյա չոր զանգվածի առավելագույն ել, իսկ դեղաբույսի բերքատվության և սննդալուծույթում մակրոտարրերի միջև կապը բնութագրվել է հետևյալ ռեգրեսիոն հավասարմամբ.

$$Y=108,17-1,02X \quad r=-1,$$

որտեղ՝

Y-ը բույսի առավելագույն բերքատվությունն է,

X-ը՝ N-ի, P-ի, K-ի օպտիմալ հարաբերակցությունից շեղումը,

r-ը՝ կորելացիայի գործակիցը:

Այսինքն, կիրառելով սննդալուծույթում մակրոտարրերի N₄₃P₂₂K₃₅ ատոմ% հարաբերակցությունը, մեկ բույսից հնարավոր է ստանալ 108,17 գ վերգետնյա չոր զանգված: Գլխավոր մակրոտարրերի այս հարաբերակցությունից 1 ատոմ% շեղվելու դեպքում բույսի բերքատվությունը կնվազի 1,02 գ-ով:

Դեղաքիմիական վերլուծությունների արդյունքում պարզվել է, որ N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների կիրառման դեպքում տերևներում և ընձյուններում էքստրակտիվ նյութերի պարունակության տեսանկյունից էական տարբերություններ չեն գրանցվել: Մինչդեռ, գումարային ֆլավոնոիդների կուտակումը ընձյուններում, իսկ դաբաղանյութերի կուտակումը տերևներում առավել ինտենսիվ է ընթացել սննդալուծույթում K-ի և P-ի առավելագույն

մասնաբաժինների առկայությունը դեպքում: Սննդալուծող թուղթում K-ի մեծ մասնաբաժինը նպաստել է նաև տերևներում գումարային ֆլավոնոիդների և ընձյուղներում դաբաղանյութերի ինտենսիվ սինթեզին (աղ. 3.5.2):

Աղյուսակ 3.5.2

Սննդալուծող թուղթում N, P, K մակրոտարրերի տարբեր

հարաբերակցությունների (առում%) ազդեցությունը բուրավետ կալիզիայի դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության (%) վրա

Տարբերակ	Էքստրակտիվ նյութեր		Գումարային ֆլավոնոիդներ		Դաբաղանյութեր	
	տերև	ընձյուղ	տերև	ընձյուղ	տերև	ընձյուղ
N ₇₀ P ₁₅ K ₁₅	33,6±2,2	37,1±1,0	0,27±0,01	0,14±0,01	0,79±0,06	1,04±0,08
N ₁₅ P ₇₀ K ₁₅	30,9±0,9	34,9±1,2	0,39±0,01	0,23±0,02	1,23±0,08	1,32±0,10
N ₁₅ P ₁₅ K ₇₀	31,7±0,8	35,5±0,9	0,62±0,02	0,28±0,02	1,36±0,09	1,76±0,10

Հիմք ընդունելով N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների կիրառման պայմաններում ստացված դեղահումքի դեղաբիմիական տվյալները (աղ. 3.5.2)՝ հաշվարկվել են սննդալուծող թուղթում N, P, K մակրոտարրերի՝ էքստրակտիվ նյութերի, գումարային ֆլավոնոիդների և դաբաղանյութերի սինթեզի համար օպտիմալ հարաբերակցությունները.

ա) էքստրակտիվ նյութերի համար. տերևների դեպքում՝ N₃₈P₃₀K₃₂, ընձյուղների դեպքում՝ N₃₇P₃₁K₃₂;

բ) գումարային ֆլավոնոիդների համար. տերևների դեպքում՝ N₁₄P₂₉K₅₇, ընձյուղների դեպքում՝ N₁₅P₃₆K₄₉;

գ) դաբաղանյութերի համար. տերևների դեպքում՝ N₁₆P₃₉K₄₅, ընձյուղների դեպքում՝ N₁₈P₃₁K₅₁:

Մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով դուրս են բերվել դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի սինթեզի և

սննդալուծողություն N, P, K մակրոտարրերի միջև կապը բնութագրող ռեգրեսիոն հավասարումներ, որոնք ունեն հետևյալ տեսքը.

ա) Էքստրակտիվ նյութերի համար.

տերևների դեպքում՝ $Y=44,17-0,33X$ $r=-0,998$

ընձյուղների դեպքում՝ $Y=48,66-0,35X$ $r=-0,993$

որտեղ՝

44,17-ը և 48,66-ը, համապատասխանաբար, տերևներում և ընձյուղներում էքստրակտիվ նյութերի առավելագույն պարունակությունն է %-ով,

X-ը՝ N-ի, P-ի, K-ի օպտիմալ հարաբերակցությունից շեղումը,

r-ը՝ կորելացիայի գործակիցը:

Գլխավոր մակրոտարրերի $N_{38}P_{30}K_{32}$ (տերևների դեպքում) և $N_{37}P_{31}K_{32}$ (ընձյուղների դեպքում) հարաբերակցությունից 1 ատոմ% շեղվելու դեպքում էքստրակտիվ նյութերի պարունակությունը կնվազի, համապատասխանաբար, 0,33 և 0,35%-ով:

բ) Գումարային \$L\$ ավոնոիդների համար.

տերևների դեպքում՝ $Y=0,74-0,0083X$ $r=-1$

ընձյուղների դեպքում՝ $Y=0,37-0,0041X$ $r=-1$,

որտեղ՝

0,74-ը և 0,37-ը, համապատասխանաբար, տերևներում և ընձյուղներում գումարային \$L\$ ավոնոիդների առավելագույն պարունակությունն է %-ով,

X-ը՝ N-ի, P-ի, K-ի օպտիմալ հարաբերակցությունից շեղումը,

r-ը՝ կորելացիայի գործակիցը:

Գլխավոր մակրոտարրերի $N_{14}P_{29}K_{57}$ (տերևների դեպքում) և $N_{15}P_{36}K_{49}$ (ընձյուղների դեպքում) հարաբերակցությունից 1 ատոմ% շեղվելու դեպքում գումարային \$L\$ ավոնոիդների պարունակությունը կնվազի, համապատասխանաբար, 0,0083 և 0,0041%-ով:

գ) Դաբադանյութերի համար.

տերևների դեպքում՝ $Y=1,83-0,019X$ $r=-1$

ընձյուղների դեպքում՝ $Y=2,18-0,022X$ $r=-0,998$,

որտեղ՝

1,83-ը և 2,18-ը, համապատասխանաբար, տերևներում և ընծյուղներում դաբաղանյութերի առավելագույն պարունակությունն է %-ով,

X-ը՝ N-ի, P-ի, K-ի օպտիմալ հարաբերակցությունից շեղումը, r-ը՝ կորելացիայի գործակիցը:

Գլխավոր մակրոտարրերի $N_{16}P_{39}K_{45}$ (տերևների դեպքում) և $N_{18}P_{31}K_{51}$ (ընծյուղների դեպքում) հարաբերակցությունից 1 ատոմ% շեղվելու դեպքում դաբաղանյութերի պարունակությունը կնվազի, համապատասխանաբար, 0,019 և 0,022%-ով:

Այսպիսով, հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ առավելագույն բերքատվությունն ապահովելու համար բուրավետ կալիզիան ավելի շատ N-ի և K-ի կարիք ունի: Կենսակտիվ նյութերից էքստրակտիվ նյութերի սինթեզի վրա N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցություններն էական ազդեցությունն չեն ունեցել, իսկ դաբաղանյութերի և գումարային ֆլավոնոիդների սինթեզը խթանելու համար անհրաժեշտ է սննդալուծույթում ավելացնել P-ի և K-ի քանակությունը:

Միաժամանակ, տեսականորեն հաշվարկվել է նաև սննդալուծույթում կալիզիայի վերգետնյա զանգվածի առավելագույն ել ապահովող մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցության ($N_{43}P_{22}K_{35}$ ատոմ%) կիրառման դեպքում ստացվող դեղահումքից կենսակտիվ նյութերի սպասվող ելը, որը համեմատվել է դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի առավելագույն պարունակությունն ապահովող մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցության (էքստրակտիվ նյութերի համար. տերևների դեպքում՝ $N_{38}P_{30}K_{32}$, ընծյուղների դեպքում՝ $N_{37}P_{31}K_{32}$, գումարային ֆլավոնոիդների համար. տերևների դեպքում՝ $N_{14}P_{29}K_{57}$, ընծյուղների դեպքում՝ $N_{15}P_{36}K_{49}$, դաբաղանյութերի համար. տերևների դեպքում՝ $N_{16}P_{39}K_{45}$, ընծյուղների դեպքում՝ $N_{18}P_{31}K_{51}$) կիրառման դեպքում դեղահումքից կենսակտիվ նյութերի սպասվող ելի հետ:

Պարզվել է, որ դեղահումքից կենսակտիվ նյութերի ելը գրեթե չի տարբերվում՝ կախված սննդալուծույթում մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների կիրառումից: Դա բացատրվում է այն հանգամանքով, որ առաջին դեպքում թեև տեսականորեն

սպասվում է կենսակտիվ նյութերի ցածր պարունակությամբ դեղահումք, սակայն, բարձր բերքատվության հաշվին բարձրանում է ելը, իսկ երկրորդ դեպքում՝ ակնկալվում է կենսակտիվ նյութերի բարձր պարունակությամբ դեղահումք, որի ելը նվազում է ցածր բերքատվության հաշվին:

Ուստի, վերգետնյա զանգվածի և կենսակտիվ նյութերի (էքստրակտիվ նյութեր, գումարային ֆլավոնոիդներ, դաբաղանյութեր) առավելագույն ել ստանալու համար կարելի է կիրառել Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթը՝ պահպանելով N-ի, P-ի, K-ի 43:22:35 ասում% հարաբերակցությունը:

3.6 Տնկարկի խտության ազդեցությունը

Հետազոտվել է տնկարկի խտության (8, 10, 12, 14 բույս/մ²) ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի արդյունավետության վրա:

Պարզվել է, որ տնկարկի խտությունն էական ազդեցություն չի ունեցել դեղահումքի քանակական ցուցանիշների վրա: Մինչդեռ, հիդրոպոնիկ տարբերակները տերևների, ընդհանուր ու 9 և ավելի միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն ընձյուղների, ինչպես նաև վերգետնյա թարմ զանգվածով, համապատասխանաբար, 2,5-2,7; 4,8-5,3; 2,9-3,6; 3,2-3,6 անգամ, իսկ չոր զանգվածով, համապատասխանաբար, 1,9-2,0; 3,6-3,8; 2,4-2,8; 2,4-2,6 անգամ գերազանցել են ստուգիչին (աղ. 3.6.1, նկ. 3.6.1):

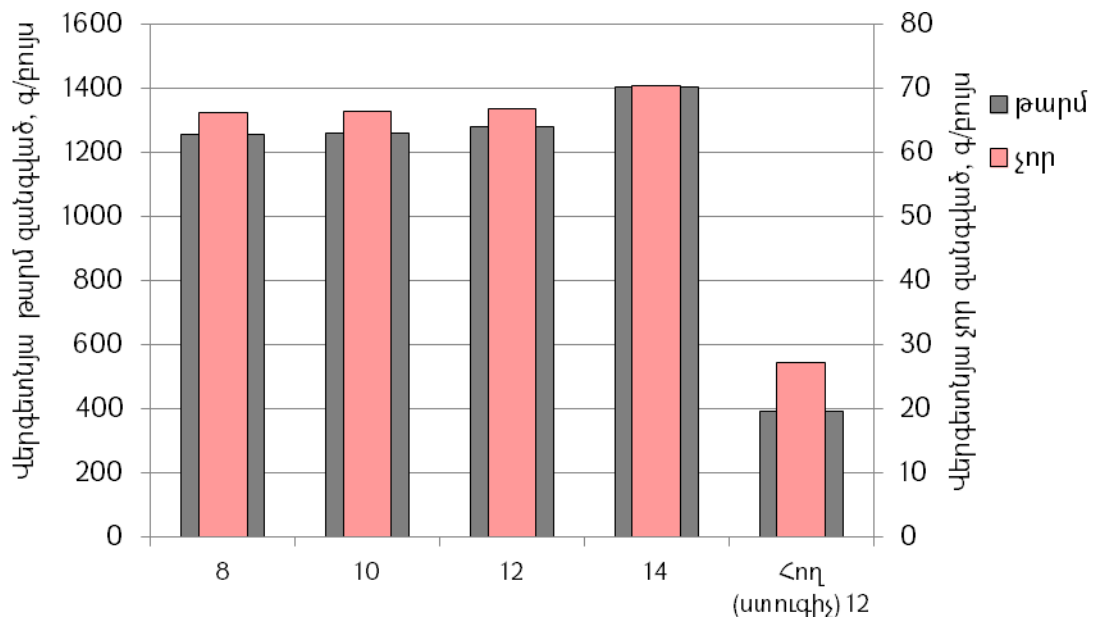
Աղյուսակ 3.6.1

Տնկարկի խտություն (բույս/մ ²)	Տերև		Ընձյուղ			
			ընդհանուր		9 և ավելի միջհանգույց- ներով, դարչնամանու- շակագույն	
	թարմ	չոր	թարմ	չոր	թարմ	չոր
8	472,0 ^a	29,2 ^a	674,6 ^a	32,4 ^a	366,3 ^a	18,7 ^a
10	474,2 ^a	29,2 ^a	676,0 ^a	32,6 ^a	388,2 ^a	19,1 ^a
12	479,1 ^a	29,4 ^a	692,3 ^a	32,8 ^a	453,5 ^a	22,5 ^a

14	509,9 ^a	30,6 ^a	747,5 ^a	33,9 ^a	421,5 ^a	20,5 ^a
Հող (ստուգիչ) 12	192,4 ^b	15,1 ^b	141,4 ^b	8,9 ^b	125,0 ^b	7,9 ^b

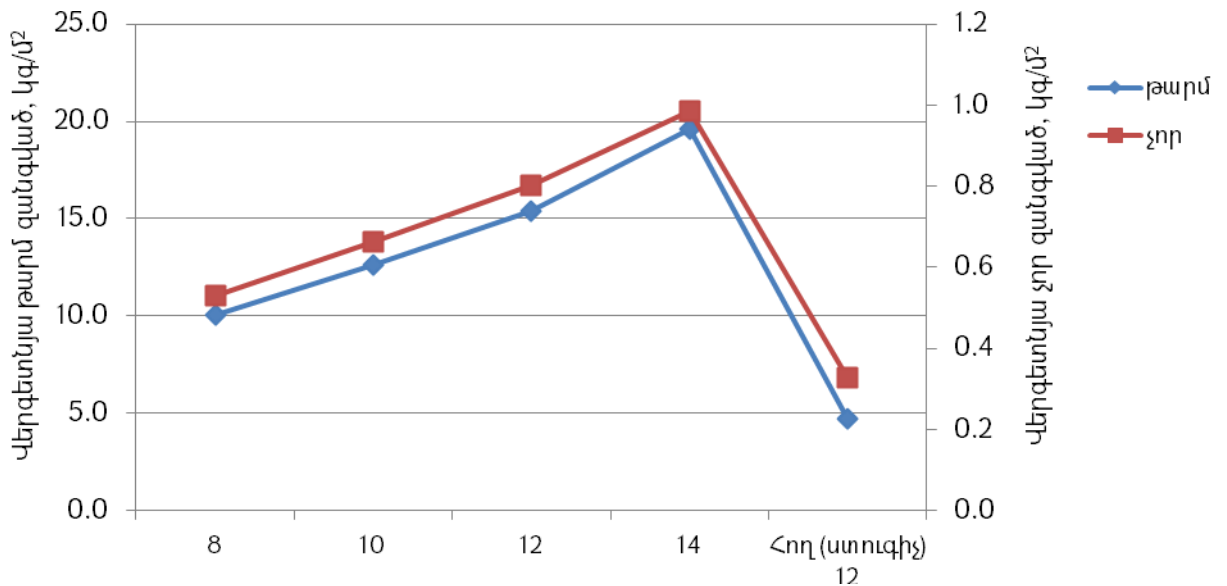
Տնկարկի խտություն ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի բերքատվության (տերև, ընձյուղ) վրա (գ/բույս)

^{ab}Tukey's Multiple Comparision Test ($P < 0,05$)



Նկ. 3.6.1 Բուրավետկալիզիայի վերգետնյա զանգվածի բերքատվությունը (գ/բույս) տնկարկի տարբեր խտության (բույս/մ²) և հողային մշակույթի պայմաններում

Թեև մեր կողմից փորձարկված տնկարկի խտությունն էական ազդեցություն չի ունեցել մեկ բույսի քանակական արդյունավետության վրա, սակայն տարբերությունն էական է միավոր մակերեսի հաշվով (նկ. 3.6.2):



Նկ. 3.6.2 Բուրավետակալ իգիայի վերգետնյա ազանգվածի բերքատվությունը (կգ/մ^2) տնկարկի տարբեր խտության (բույս/մ²) և հողային մշակության պայմաններում

Ինչպես երևում է նկար 3.6.2-ից, տնկարկի ամենաբարձր խտության պայմաններում միավոր մակերեսից ստացվում է կրկնակի ավել բերք՝ ամենացածր խտության համեմատ:

Համաձայն դեղաքիմիական վերլուծությունների (աղ. 3.6.2-3.6.4), տերևներում և ընձյուղներում էքստրակտիվ նյութերի ու դաբաղանյութերի պարունակությունը և՛ հիդրոպոնիկ, և՛ հողային բույսերն իրարից էապես չեն տարբերվել, մինչդեռ, տերևներում և ընձյուղներում կենսակտիվ նյութերի ելով հիդրոպոնիկ բույսերը զգալիորեն գերազանցել են ստուգիչին. էքստրակտիվ նյութերի ելով՝ 1,8-3,1 անգամ, դաբաղանյութերի ելով՝ 1,9-2,6 անգամ: Աճեցման պայմանները որոշակիորեն ազդել են ֆլավոնոիդների սինթեզի վրա: Տերևներում գումարային ֆլավոնոիդների բարձր պարունակություն գրանցվել է հողային բույսերի մոտ, հիդրոպոնիկ տարբերակների համեմատ՝ 1,3-1,5 անգամ, սակայն, ելով հողային բույսերը վերջիններիս նույնքան անգամ գիջել են: Ընձյուղներում ֆլավոնոիդների պարունակությունը հիդրոպոնիկ և հողային բույսերն իրարից էապես չեն տարբերվել, սակայն, ելով հիդրոպոնիկ բույսերը գերազանցել են հողային բույսերին՝ 2,4-3,2 անգամ:

Աղյուսակ 3.6.2

Տնկարկի խտությունն ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքում էքստրակտիվ նյութերի պարունակության (%) և ելի (գ/բույս) վրա

Տնկարկի խտություն, (բույս/մ ²)	Էքստրակտիվ նյութեր			
	տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս
8	35,0±2,1	10,2	35,4±2,2	6,6
10	32,2±2,1	9,4	35,4±1,9	6,8
12	33,4±2,2	9,8	35,4±2,2	8,0
14	35,5±2,2	10,9	36,6±3,3	7,5
Հող (ստուգիչ) 12	34,8±1,6	5,3	32,4±1,1	2,6

Աղյուսակ 3.6.3

Տնկարկի խտությունն ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքում դաբաղանյութերի պարունակության (%) և ելի (գ/բույս) վրա

Տնկարկի խտություն, (բույս/մ ²)	Դաբաղանյութեր			
	տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս
8	1,4±0,07	0,41	1,2±0,13	0,22
10	1,4±0,08	0,41	1,2±0,14	0,23
12	1,5±0,10	0,44	1,0±0,11	0,23
14	1,3±0,11	0,40	0,9±0,19	0,18
Հող (ստուգիչ) 12	1,4±0,06	0,21	1,1±0,10	0,09

Աղյուսակ 3.6.4

Տնկարկի խտությունն ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքում գումարային ֆլավոնոիդների պարունակության (%) և ելի (գ/բույս) վրա

Տնկարկի	Գումարային ֆլավոնոիդներ
---------	-------------------------

խտություն, (բույս/մ ²)	տերև		ընձյուղ	
	%	գ/բույս	%	գ/բույս
8	0,28±0,01	0,082	0,22±0,03	0,041
10	0,26±0,02	0,076	0,18±0,02	0,034
12	0,29±0,01	0,085	0,18±0,02	0,041
14	0,27±0,02	0,083	0,15±0,04	0,031
Հող (ստուգիչ) 12	0,38±0,02	0,057	0,17±0,02	0,013

Այսպիսով, գիտափորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ կալիգիայի հիդրոպոնիկ արտադրության դեպքում ցանկալի է կիրառել տնկարկի 14 բույս/մ² խտությունը, ինչը հնարավորություն կտա միավոր մակերեսից ստանալ ավելի շատ բերք՝ բարձր որակական ցուցանիշներով:

ԳԼՈՒԽ 4

CALLISIA FRAGRANS-Ի (ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻԶԻԱ) ՖԻԶԻՈԼՈԳԱ-ԿԵՆՍԱԴԵՂԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ԱԳՐՈՆԱԴԻՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՋՆԱՅԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

4.1 Դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները

Տերևների ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը բնութագրելու համար որոշվել է ջրի ընդհանուր պարունակությունը և ֆրակցիոն կազմը: Ջրի կապված և ազատ ֆրակցիաների ծավալային հարաբերությունը բնութագրում է ներքջջային ջրի ակտիվությունը: Ջրի այն ֆրակցիան, որն օժտված է մաքուր ջրին ավելի մոտիմատկանիշներով (հանդիսանում է լավ լուծիչ, սառչում 0 °C-ում) համարվում է ազատ: Կապված ջուրն, ընդհակառակը, բնութագրվում է ցածր ակտիվությամբ, դժվար է գոլորշիանում և սառչում, պակաս ինտենսիվությամբ է մասնակցում քիմիական գործընթացներին, համարվում է վատ լուծիչ (Майрапетян, Алексанян, 1991):

Պարզվել է, որ կիրառված լցանյութերն էական ազդեցություն են ունեցել դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական ակտիվության վրա: Ընդհանուր ջրի պարունակությունը դեղաբույսի տերևներում

կազմել է մոտ 94%: Տերևների ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը պայմանավորող ազատ ջրի բարձր պարունակությամբ աչքի են ընկել հրաբխային խարամում աճեցված բույսերը՝ գերազանցելով

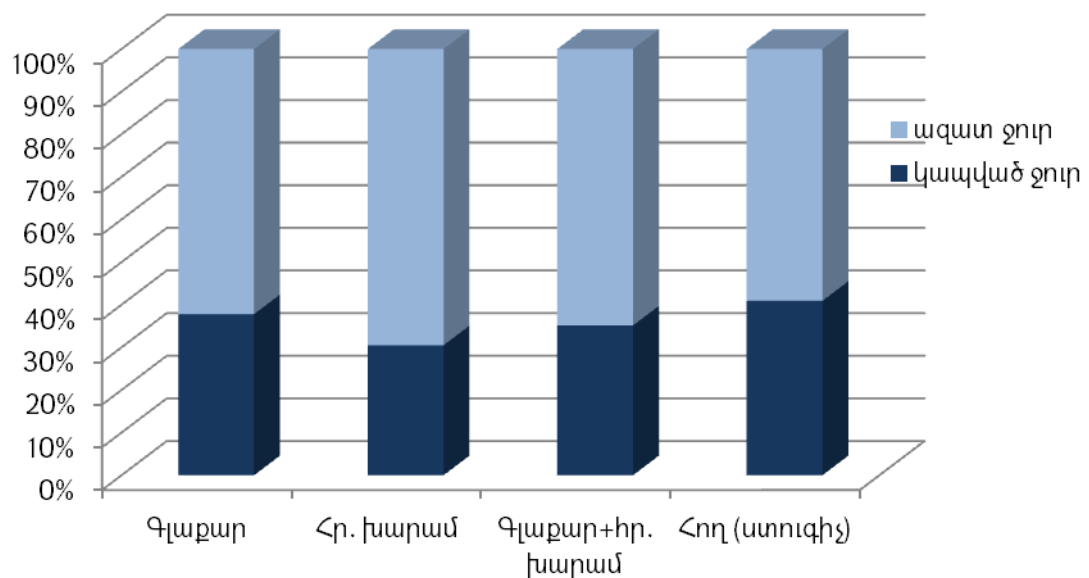
Ցուցանիշ	Աճեցման միջավայր			
	գլաբար	հր. խարամ	գլաբար+հր. խարամ	հող (ստուգիչ)
Ընդհանուր ջրի պարունակությունը, %	93,9±0,9	94,1±1,1	94,2±1,0	93,1±0,9
Ազատ ջրի պարունակությունը	58,4±0,9	65,4±1,1	61,1±0,7	55,0±1,0

հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին՝ 1,1, իսկ հողայիններին՝ 1,2 անգամ: Միաժամանակ, հրաբխային խարամում աճեցված բույսերի մոտ դիտվել է կապված ջրի պարունակության և բջջահյութի օսմոտիկ ճնշման նվազագույն ցուցանիշներ՝ զիջելով հիդրոպոնիկ մյուս տարբերակներին, համապատասխանաբար, 1,2 և 1,2-1,4 անգամ, իսկ հողային ստուգիչին, համապատասխանաբար, 1,3 և 1,5 անգամ: Հրաբխային խարամում աճեցված բույսերում բարձր է եղել նաև ազատ և կապված ջրի հարաբերությունը, ինչը պայմանավորված է լցանյութի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով (աղ. 4.1.1, նկ. 4.1.1):

Աղյուսակ 4.1.1

Տարբեր լցանյութերի ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա

, %				
Կապված ջրի պարունակությունը, %	35,5±1,0	28,7±0,9	33,1±0,8	38,1±0,7
Ազատ և կապված ջրի հարաբերությունը	1,7	2,3	1,8	1,4
Բջջահյուսիսային օսմոտիկ ճնշումը, մթն	2,3±0,2	1,7±0,1	2,0±0,1	2,6±0,1



ցու

Բազիրիկայի տարբերակները, որտեղ գրանցվել է ազատ և կապված ջրի ամենաբարձր հարաբերությունը: Միաժամանակ, Դավթյանի սննդալուծության տարբերակը ֆիզիոլոգիական ցուցանիշներով ակնհայտորեն տարբերվել է Ստեյների տարբերակից: Դավթյանի տարբերակում տերևներն ազատ ջրի պարունակությամբ 1,1 անգամ գերազանցել, իսկ կապված ջրի և բջջահյուսիսային օսմոտիկ ճնշման ցուցանիշներով, համապատասխանաբար, 1,1 և 1,3 անգամ զիջել են Ստեյների տարբերակին: Չուգահեռներ են անցկացվել նաև հողային և անհող մշակության պայմաններում աճեցված դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների միջև: Պարզվել է, որ հիդրոպոնիկ բույսերի տարբերակները, ստուգիչի հետ համեմատած, առանձնացել են ազատ ջրի համեմատաբար բարձր (1,1 անգամ) պարունակությամբ, իսկ կապված ջրի պարունակությամբ և բջջահյուսիսային օսմոտիկ ճնշման

ցուցանիշներով հիդրոպոնիկ բույսերը, համապատասխանաբար, մինչև 1,2 և 1,3 անգամ զիջել են հողային տարբերակներին (աղ. 4.1.2):

Աղյուսակ 4.1.2

Տարբեր սննդալուծույթների ազդեցությունը բուրավետ կալիգիայի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա

Ցուցանիշ	Սննդալուծույթ				Հող (ստուգիչ)
	Դավթյան	Ստեյների	Չեսնոկով-Բազիրինայի	Կնոպի	
Ընդհանուր ջրի պարունակությունը, %	94,2±1,0	93,1±0,8	93,7±1,1	93,3±1,0	93,1±0,9
Ազատ ջրի պարունակությունը, %	61,1±0,7	57,9±0,9	59,8±1,0	58,7±0,9	55,0±1,0
Կապված ջրի պարունակությունը, %	33,1±0,8	35,2±0,6	33,9±0,9	34,6±0,9	38,1±0,7
Ազատ և կապված ջրի հարաբերությունը	1,8	1,6	1,8	1,7	1,4
Բջջային օսմոտիկ ճնշումը, մթն	2,0±0,1	2,5±0,2	2,1±0,1	2,4±0,2	2,6±0,1

Ս

նս
դա
լո
ւծ
ու
յթ
ի
խտ
ու
թյ
ուն

Էական ազդեցություն է ունեցել նաև դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա: Հայտնի է, որ բարձր խտության դեղաբույսն ավագում է արմատների կողմից ջրի ակտիվ կլանումը և արմատների բջիջների կողմից ջրի համար թափանցելիությունը (Майрапетян, Алексанян, 1991):

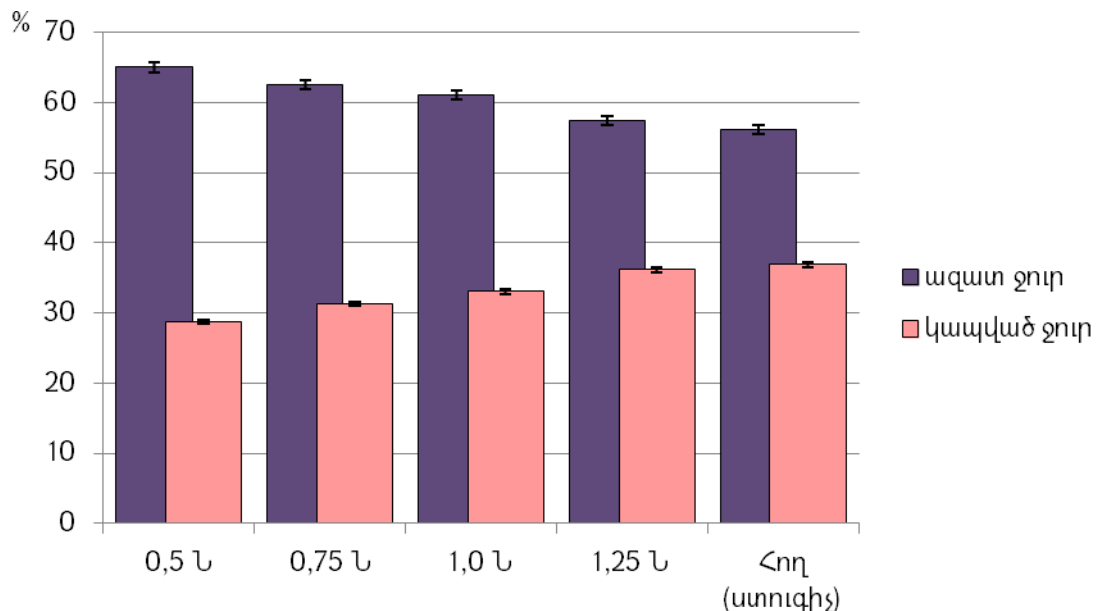
Պարզվել է, որ թեև ընդհանուր ջրի պարունակությունը շատ քիչ փոփոխություն է կրել փորձարկված բոլոր տարբերակներում, սակայն սննդալուծույթի խտության մեծացմանը զուգընթաց,

Ցուցանիշ	Դալթյանի սննդալուծույթ				Հող (ստուգիչ)
	0,5 Ն	0,75 Ն	1,0 Ն	1,25 Ն	
Ընդհանուր ջրի պարունակությունը, %	93,8±1,0	93,9±0,9	94,2±1,0	93,6±0,6	93,1±0,9
Ազատ և կապված ջրի հարաբերությունը	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
Բջջային օսմոտիկ ճնշումը, մթն	1,5±0,1	1,7±0,1	2,0±0,1	2,4±0,2	2,6±0,1

դիտվել է ազատ ջրի պարունակության նվազում, կապված ջրի պարունակության և բջջային օսմոտիկ ճնշման աճ (աղ. 4.1.3, նկ. 4.1.2):

Աղյուսակ 4.1.3

Դալթյանի սննդալուծույթի տարբեր խտությունների ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա



Նկ. 4.1.2 Ազատ և կապված ջրի պարունակությունը բուրավետ կալիզիայի տերմներում՝ Դալթյանի սննդալուծույթի տարբեր խտությունների և հողային մշակույթի պայմաններում

Հիդրոպոնիկ տարբերակներից ակնհայտ տարբերություններ են գրանցվել ամենանոսր և ամենախիտ սննդալուծույթների միջև: Դաժյանի 0,5 Ն տարբերակի կիրառումը հանգեցրել է ազատ ջրի պարունակության աճի, 1,25 Ն տարբերակի հետ համեմատած՝ 1,1 անգամ, իսկ ստուգիչի հետ համեմատած՝ 1,2 անգամ: Այստեղ գրանցվել է նաև ազատ և կապված ջրի ամենաբարձր հարաբերությունը: Նոսր սննդալուծույթով սնուցված բույսերի տերևներում արձանագրվել է կապված ջրի և բջջահյուսքի օսմոտիկ ճնշման նվազագույն մեծություններ, զիջելով ամենախիտ տարբերակին,

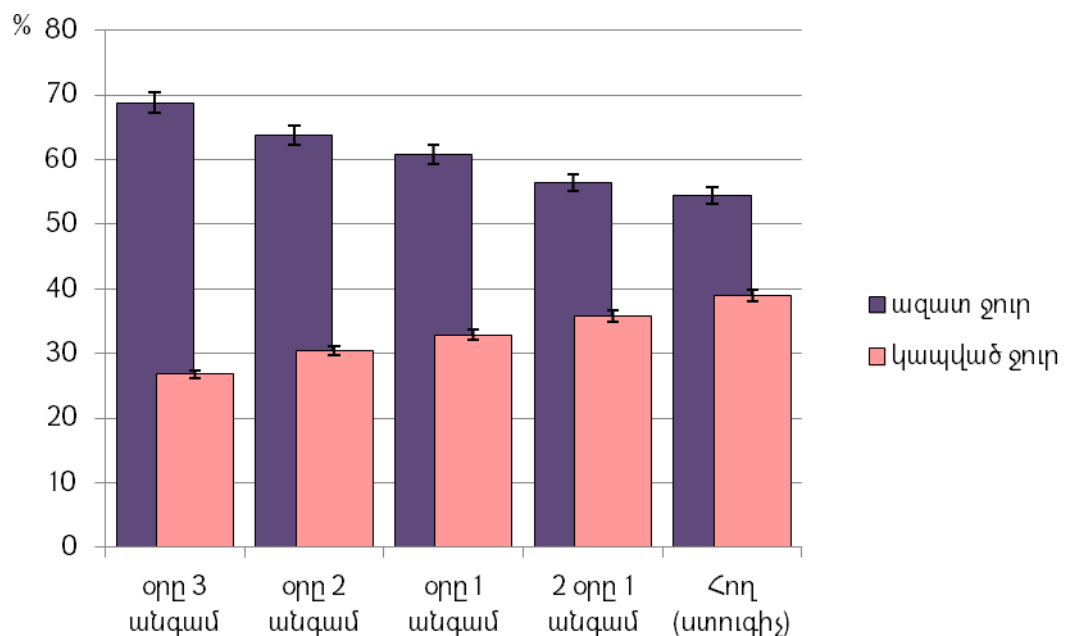
Ցուցանիշ	Սնուցման հաճախականություն				Հող (ստուգիչ)
	օրը 1 անգամ	օրը 2 անգամ	օրը 3 անգամ	2 օրը 1 անգամ	
Ընդհանուր ջրի պարունակությունը, %	93,7±0,9	94,2±1,1	95,6±1,1	92,3±0,7	93,4±0,8
Ազատ և կապված ջրի հարաբերությունը	1,9	2,1	2,6	1,6	1,4
Բջջահյուսքի օսմոտիկ ճնշումը, մթն	1,8±0,2	1,6±0,2	1,4±0,1	2,3±0,2	2,7±0,1

համապատասխանաբար, 1,3 և 1,6 անգամ, ստուգիչին՝ համապատասխանաբար, 1,3 և 1,7 անգամ (աղ. 4.1.3, նկ. 4.1.2):

Սնուցման հաճախականությունը ևս ազդել է տերևներում ջրային ռեժիմի ցուցանիշների վրա (աղ. 4.1.4, նկ. 4.1.3):

Աղյուսակ 4.1.4

Սնուցման հաճախականության ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա



Նկ. 4.1.3 Ազատ և կապված ջրի պարունակությունը բուրավետ
կալիգիայի տերևներում՝ սնուցման տարբեր
հաճախականությունների և հողային մշակույթի պայմաններում

Ըստ բերված տվյալների՝ փորձի բոլոր տարբերակներում, հիմնականում, ընդհանուր ջրի պարունակության առումով, էական տարբերություններ չեն գրանցվել: Մինչդեռ, սնուցման հաճախականացումը հանգեցրել է տերևներում ազատ ջրի պարունակության մեծացման, միաժամանակ, կապված ջրի պարունակության նվազման: Հիդրոպոնիկայի պայմաններում ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների ակնհայտ տարբերություններ են գրանցվել հատկապես սննդալուծույթի տրման ամենաբարձր և ամենացածր հաճախականությունների դեպքում: Մեր կողմից փորձարկված սնուցման ամենաբարձր (օրական երեք անգամ) հաճախականության դեպքում բույսերում ազատ ջրի պարունակությունը 1,2 անգամ բարձր է եղել երկու օրը մեկ անգամ սնուցված տարբերակի և 1,3 անգամ՝ հողային բույսերի համեմատ: Օրական երեք անգամ սնուցված բույսերի տերևներում գրանցվել է նաև ազատ և կապված ջրի բարձր հարաբերություն: Սնուցման օրական երեք անգամյա հաճախականությունը նպաստել է տերևներում կապված ջրի և բջջահյութի օսմոտիկ ճնշման անկմանը՝ զիջելով երկու օրը մեկ անգամ տարբերակին, համապատասխանաբար, 1,3 և 1,6 անգամ, իսկ հողին, համապատասխանաբար, 1,1 և 1,9 անգամ: Սնուցման տարբեր հաճախականությունների դեպքում տերևներում ջրի ազատ և կապված ձևերի հարաբերության փոփոխությունները զուգակցվել են բջջահյութի օսմոտիկ ճնշման փոփոխությունների հետ (աղ. 4.1.4, Նկ. 4.1.3)

Դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշներն էապես փոփոխվել են՝ կախված սննդալուծույթում գլխավոր մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների կիրառումից: Թեև ընդհանուր ջրի պարունակությունը շատ քիչ փոփոխություն է կրել փորձարկված տարբերակներում, սակայն, ֆիզիոլոգիական կարևոր

նշանակություն ունեցող ազատ ջրի պարունակությունն առավելագույնն է եղել մակրոտարրերի $N_{70}P_{15}K_{15}$ ատոմ% հարաբերակցության դեպքում: Սննդալուծույթում ազոտի մեծ մասնաբաժնի կիրառման դեպքում դեղաբույսի տերևներում գրանցվել է նաև ջրի ազատ և կապված ֆրակցիաների ամենաբարձր հարաբերությունը: Ֆոտոսինթետիկ գունանյութերից քլորոֆիլի`

Ցուցանիշ	Տարբերակ			„a+b”, 1,5 - 1,7 ան գա մ առ ավ ել սի նթ եզ ևս
	$N_{70}P_{15}K_{15}$	$N_{15}P_{70}K_{15}$	$N_{15}P_{15}K_{70}$	
Ընդհանուր ջրի պարունակությունը, %	94,1±1,4	94,6±1,1	94,4±1,5	
Ազատ ջրի պարունակությունը, %	64,1±1,0	61,1±1,1	59,4±1,3	
Կապված ջրի պարունակությունը, %	29,9±0,7	33,6±0,9	35,0±0,9	
Ազատ և կապված ջրի	2,1	1,8	1,7	

գրանցվել է $N_{70}P_{15}K_{15}$ տարբերակում, իսկ կարոտինոիդների սինթեզի վրա սննդալուծույթում գլխավոր մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցություններն էական ազդեցություն չեն ունեցել (աղ. 4.1.5):

Աղյուսակ 4.1.5

հարաբերությունը				Սն նդ ալ ու ծո ւյ
Բջջահյուսիսամոտիկ ճնշումը, մթն	1,6±0,1	1,7±0,2	2,3±0,2	
Քլորոֆիլ „a“, մգ%	30,4±3,1	19,5±2,4	18,1±2,0	
Քլորոֆիլ „b“, մգ%	13,6±0,1	9,0±0,1	7,9±0,1	
Քլորոֆիլ „a+b“, մգ%	44,0±3,4	28,5±3,1	26,0±3,0	
Կարոտինոիդներ, մգ%	11,9±0,6	11,9±0,6	13,0±0,9	

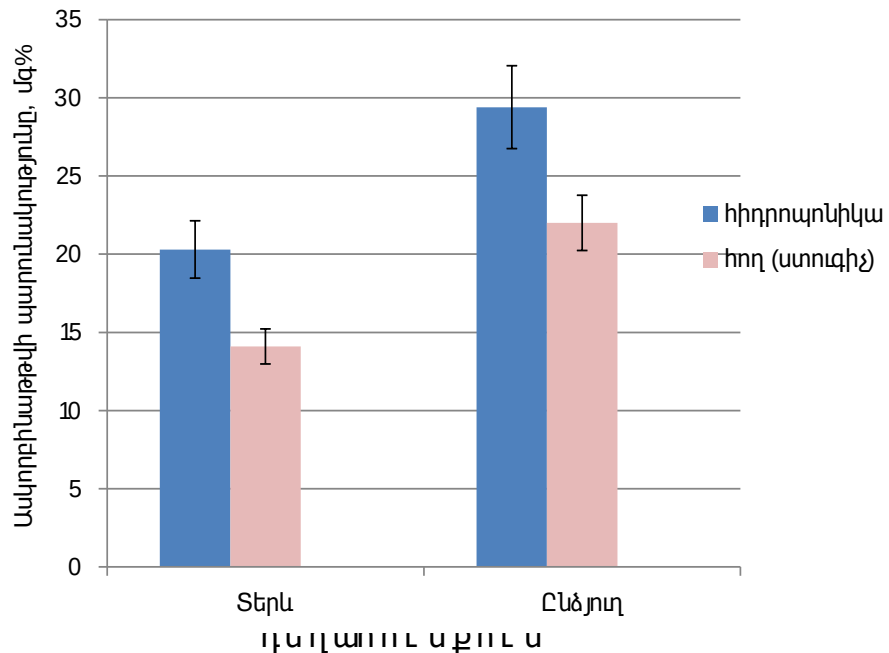
թում N, P, K մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների (ատոմ%) ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա

4.2 Դեղաբույսի կենսադեղաքիմիական առանձնահատկությունները

Բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողային մշակությի պայմաններում իրականացվել են բուրավետկալիզիայի միջառք համեմատական կենսադեղաքիմիական վերլուծություններ: Չուգահեռներ են անցկացվել հիդրոպոնիկ և ավագույն տարբերակի և հողային բույսերի միջև:

Պարզվել է, որ հիդրոպոնիկայի պայմանները դրական են ազդել դեղահումքում ասկորբինաթթվի սինթեզի վրա: Հիդրոպոնիկ դեղաբույսի տերևներում, հողային բույսերի համեմատ, գրանցվել է ասկորբինաթթվի 1,4 անգամ, իսկ ընծյուղներում՝ 1,3 անգամ ավելի

բարձր պարունակություն: Ընդ որում, անկախ մշակման պայմաններից, ընձյուղներում ասկորբինաթթվի պարունակությունը ավելի բարձր է եղել տերևների համեմատ. հիդրոպոնիկ տարբերակում՝ 1,4 անգամ, իսկ հողայինում՝ 1,6 անգամ (նկ. 4.2.1):



Նկ. 4.2.1 Ա

գիայի

Ինչ վերաբերում է կենսակտիվ նյութերին, ապա ակնհայտ է, որ դաբաղանյութերի, գումարային ֆենիլ պրոպանոիդների, պոլիսախարիդների, տերևներում էքստրակտիվ նյութերի և ընձյուղներում գումարային ֆլավոնոիդների պարունակությամբ հիդրոպոնիկ և հողային բույսերն էապես չեն տարբերվել միմյանցից: Մինչդեռ, տերևներում գումարային ֆլավոնոիդների պարունակությունը բարձր է եղել հողային բույսերում, իսկ էքստրակտիվ նյութերն առավել ինտենսիվ են սինթեզվել հիդրոպոնիկ բույսերի ընձյուղներում (աղ. 4.2.1, 4.2.2): Հայտնի է, որ բույսերում կենսակտիվ նյութերի սինթեզի ինտենսիվությունը կախված է միջավայրի միջառք գործոններից: Օրինակ, սթրեսային մետաբոլիտներ համարվելով, ֆենոլային միացությունները միջավայրի անբարենպաստ պայմաններում ավելի ինտենսիվ են սինթեզվում: Բույսի տարբեր օրգաններում ֆլավոնոիդների ակտիվ սինթեզին նպաստում են ջերմաստիճանային տատանումները, բարձր

լուսավորվածությունը, ուղիորդված ազդեցություն ճանապարհորդության, երաշտը, հողում հանքային բաղադրիչների հավասարակշռության խախտումը, աղակալումը, ՇՄ-ի աղերը և այլն (Болдырев, Каширская, 2008; Булатова и др., 2014; Макаренко, Левицкий, 2013): Ուստի, հողային բույսերում ֆլավոնոիդների համեմատաբար բարձր պարունակությունը, հավանաբար, բացատրվում է հողի արմատաբնակ միջավայրում ոչ օպտիմալ պայմանների առկայությամբ:

Աղյուսակ 4.2.1

Բուրավետկալ իգիայի տերևների դեղաբանական ցուցանիշները
հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի պայմաններում

Ցուցանիշ	Հիդրոպոնիկա		Հող (ստուգիչ)	
	%	ԵԼՂ, գ/բույս	%	ԵԼՂ, գ/բույս
Էքստրակտիվ նյութեր	32,6±0,8	12,9	32,7±2,1	4,5
Դաբաղանյութեր	1,4±0,2	0,63	1,5±0,1	0,24
Գումարային ֆլավոնոիդներ	0,29±0,01	0,085	0,38±0,02	0,057
Գումարային ֆենիլ պրոպանոիդներ	0,15±0,01	0,075	0,16±0,01	0,02
Պոլիսախարիդներ	6,4±0,3	1,88	6,6±0,5	1,0
Չոր նյութ, %	2,0±0,10		2,4±0,20	
Ընդհանուր մոխիր, %	19,4±0,98		18,9±1,10	
Հիդրոսկոպիկ խոնավություն, %	8,5±0,37		10,4±0,54	

Աղյուսակ 4.2.2

Բուրավետկալ իգիայի ընձյուղների դեղաբանական ցուցանիշները
հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի պայմաններում

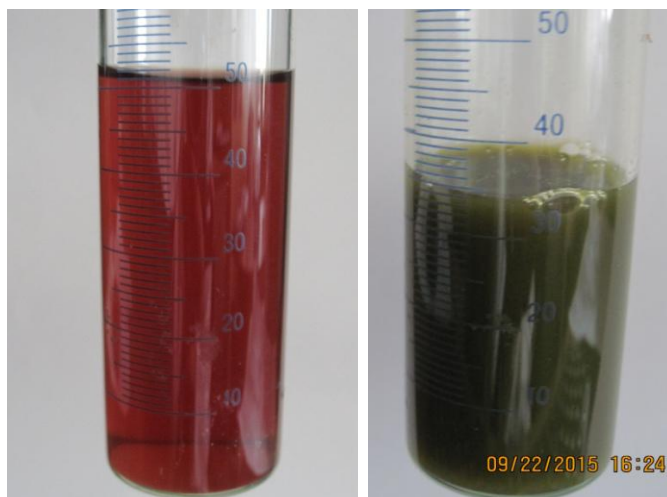
Ցուցանիշ	Հիդրոպոնիկա		Հող (ստուգիչ)	
	%	ԵԼՂ, գ/բույս	%	ԵԼՂ, գ/բույս
Էքստրակտիվ նյութեր	34,6±0,8	8,9	31,8±0,6	2,3
Դաբաղանյութեր	1,2±0,1	0,35	1,3±0,1	0,12
Գումարային ֆլավոնոիդներ	0,18±0,02	0,041	0,17±0,02	0,013
Գումարային ֆենիլ պրոպանոիդներ	0,094±0,005	0,027	0,088±0,005	0,006
Պոլիսախարիդներ	5,3±0,4	1,19	5,0±0,2	0,40
Չոր նյութ, %	1,7±0,11		1,8±0,14	

Ընդհանուր մոխիր, %	17,5±1,00	18,3±0,91
Հիգրոսկոպիկ խոնավություն, %	8,4±0,50	9,1±0,47

Ինչևէ, անկախ դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակությունից, այդ նյութերի ելով հիդրոպոնիկ բույսերը զգալիորեն գերազանցել են ստուգիչին. տերևներից և ընձյուղներից էքստրակտիվ նյութերի ելով, համապատասխանաբար, 2,9 և 3,9, դաբաղանյութերի ելով՝ 2,6 և 2,9, գումարային ֆլավոնոիդների ելով՝ 1,5 և 3,2, գումարային ֆենիլ պրոպանոիդների ելով՝ 3,8 և 4,5, պոլիսախարիդների ելով՝ 1,9 և 3,0 անգամ (աղ. 4.2.1, 4.2.2):

Դեղաբույսի տերևներում չոր նյութի բարձր քանակություն գրանցվել է ստուգիչ տարբերակում՝ 1,2 անգամ, ինչը, հավանաբար, բացատրվում է հիդրոպոնիկ դեղահումքում ջրի ավելի բարձր պարունակությամբ: Ընդ որում, դեղաբույսի տերևները, ընձյուղների համեմատ, պարունակում են ավելի շատ չոր նյութ: Հիդրոպոնիկ և հողային բույսերի տերևներում չոր նյութի քանակությունը, համապատասխանաբար, 1,2 և 1,3 անգամ գերազանցել է ընձյուղներին: Դեղահումքում ընդհանուր մոխրի և հիգրոսկոպիկ խոնավության պարունակության տեսանկյունից որևէ օրինաչափություն չի դիտվել (աղ. 4.2.1, 4.2.2):

Նկար 4.2.2-ում պատկերված է հիդրոպոնիկ բուրավետկալիզիայի կողային ընձյուղներից և տերևներից ստացված թարմ հյութը: Ընձյուղներից ստացված հյութը բնորոշ հոտով, մանուշակագույն երանգավորմամբ հեղուկ է (խտությունը՝ 0,998 գ/սմ³): Տերևներից ստացված հյութը բնորոշ հոտով, հագեցած կանաչ գույնի հեղուկ է



(խտությունը՝ 0,986 գ/սմ³):

ա բ

Նկ. 4.2.2 Բուրավետկալի իգիայի կողային ընձյուղներից (ա) և տերևներից (բ) ստացված թարմ հյուսվածք

4.3 Կենսակտիվ նյութերի պարունակությունը բուրավետ կալի իգիայի տարբեր հատվածներում

Քանի որ նախկինում դեղաբիմական բույսերը ունենում էին կատարելապես զրոյի տերևներում և ընձյուղներում՝ միայն ձևավորված, 9 և ավելի լիարժեք միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն հատվածներում, ուստի, մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում համեմատական դեղաբիմական վերլուծություններ կատարել նաև կալի իգիայի մյուս հատվածներում, պարզելու համար, թե ինչպիսի ակտիվություններ է օժտված ամբողջական դեղաբույսը: Ստացված արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 4.3.1-ում: Աղյուսակից պարզ է դառնում, որ դեղաբույսի վերգետնյա մյուս հատվածները ևս այս կամ այն չափով հարուստ են կենսակտիվ նյութերով:

Աղյուսակ 4.3.1

Կենսակտիվ նյութերի պարունակությունը (%) հիդրոպոնիկ բուրավետկալի իգիայի վերգետնյա տարբեր մասերում

Ցուցանիշ	Տերև	Ցողուն	Ընձյուղ		
			ա	բ	գ
Էքստրակտիվ նյութեր	31,8±0,6	33,5±0,4	33,8±0,5	32,7±0,7	33,8±1,9
Դաբաղանյութեր	1,0±0,10	0,2±0,01	1,4±0,06	0,8±0,05	2,0±0,1
Գումարային ֆլավոնոիդներ	0,29±0,01	0,017±0,003	0,16±0,02	0,048±0,002	0,16±0,01

ա - 9 և ավելի լիարժեք միջհանգույցներով, դարչնամանուշակագույն տերևավորմամբ;

բ - 9 և ավելի լիարժեք միջհանգույցներով ընձյուղների ծայրերի դեռևս լիարժեք ձևավորված, սպիտակականաչավուն հատվածները, որոնք երբեմն հաստացած են և նման ցողունին;

գ - մինչև 9 միջհանգույցներով:

Այս հանգամանքը հատկապես կարևոր է հաշվի առնել դեղահումքից որևէ նպատակային նյութի անջատման պարագայում: Օրինակ, դեղաբույսից էքստրակտիվ նյութերի անջատման համար կարելի է կիրառել դեղաբույսի ողջ վերգետնյա զանգվածը, դաբաղանյութերի դեպքում՝ վերգետնյա զանգվածն՝ առանց ցողունի, իսկ գումարային ֆլավոնոիդների ստացման համար՝ միայն տերևներն ու ընձյուղները՝ առանց սպիտակականաչավուն հատվածների:

4.4 Ագրո-ռադիոքիմիական վերլուծություններ

Դեղահումքի որակի գնահատման անհրաժեշտ ցուցանիշներ են հանդիսանում ոչ միայն դեղահումքի կենսակտիվ նյութերի որակաքանակական կազմը և կենսաբանական ակտիվությունը, այլ նաև դրա էկոլոգիական անվտանգությունը: Ներկայումս շրջակա միջավայրի աղտոտիչներից մեծ վտանգ են ներկայացնում ՌՆ-ը և ԾՄ-ը: Դրանցից շատերը հանդիսանում են մուտագեններ, օժտված են կայունությամբ և օրգանիզմում կուտակվելու ունակությամբ՝ հանգեցնելով միջարթ հիվանդությունների զարգացմանը (Bandazhevsky, 2001; Hei, Filipic, 2004; Kordas *et al.*, 2004; Pant *et al.*, 2003; Salnikow, Lippmann, 2004; Tang, Zhu, 2003):

Ուստի, Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողի պայմաններում մեր կողմից մշակված բուրավետ կալիգիայի դեղահումքում պոտենցիալ մեծ վտանգ ներկայացնող արհեստական ՌՆ-ի (հատկապես ^{90}Sr -ը /կիսատրոհման պարբերությունը՝ $T_{1/2}=28,6$ տարի/ և ^{137}Cs -ը՝ $T_{1/2}=30,1$ տարի/) և առավել թունավոր համարվող որոշ ԾՄ-ի (Ni, Pb, Cr, Cd, As, Hg) կուտակման առանձնահատկությունների բացահայտումն արդիական խնդիր է և համապատասխանում է ժամանակի պահանջներին:

Պարզվել է, որ հիդրոպոնիկ բուրավետ կալիգիայի դեղահումքում գրանցվել է ՌՆ-ի նվազագույն քանակություն՝ հողայինի հետ համեմատած: Տարբերությունն էական է ^{90}Sr -ի դեպքում, երբ հիդրոպոնիկ դեղաբույսի տերևներում և ընձյուղներում դրանց քանակությունը զգալիորեն նվազել է, համապատասխանաբար, 1,7 և 4,3 անգամ: Միաժամանակ, դեղաբույսի

տերևները, ընծյուղների համեմատ, աչքի են ընկել ՌՆ-ի գերազանցող պարունակությամբ (բացառությամբ հողային բույսերում ^{90}Sr -ի պարունակության): Այսպես, հիդրոպոնիկ դեղաբույսի տերևները գերազանցել են ընծյուղներին ^{90}Sr -ի պարունակությամբ 2,1, իսկ ^{137}Cs -ի պարունակությամբ՝ 1,5 անգամ: Հողային դեղաբույսի տերևները գերազանցել են ընծյուղներին ^{137}Cs -ի պարունակությամբ 1,4 անգամ, իսկ ընծյուղները ^{90}Sr -ի պարունակությամբ 1,2 անգամ գերազանցել են տերևներին: Պարզվել է, որ հիդրոպոնիկ բուսահումքում ^{137}Cs -ի պարունակությունը գերազանցել է ^{90}Sr -ին. տերևներում՝ 1,4 անգամ, իսկ ընծյուղներում՝ 2,0 անգամ: Հողային բուսահումքում տեղի է ունեցել հակառակը. ^{90}Sr -ի պարունակությունը գերազանցել է ^{137}Cs -ին, տերևներում՝ 1,1 անգամ, իսկ ընծյուղներում՝ 1,8 անգամ (աղ. 4.4.1):

Աղյուսակ 4.4.1

^{90}Sr -ի և ^{137}Cs -ի պարունակությունը բուրավետկալ իգիայի դեղահումքում, Բք/կգ

Աճեցման միջավայր	^{90}Sr		^{137}Cs	
	տերև	ընծյուղ	տերև	ընծյուղ
Հիդրոպոնիկա	5,8	2,8	8,2	5,5
Հող (ստուգիչ)	10,0	12,0	9,0	6,5
ՍԹԽ (Պարենայիս ..., 2010)	200		400	

Անկախ մշակման պայմաններից, դեղահումքում վերահսկվող ՌՆ-ի (^{90}Sr , ^{137}Cs) պարունակությունը չի գերազանցել ՍԹԽ-ն:

Pb, Cd, Cr, Ni ճՄ-ի դեպքում նույնպես առավելագույն կուտակում դիտվել է հողային բույսերի մոտ: Առավելությունն ակնհայտ է հատկապես հողային մշակույթի պայմաններում աճեցված դեղաբույսի ընծյուղներում Ni-ի և Pb-ի կուտակման դեպքում, որը գերազանցել է հիդրոպոնիկ տարբերակին, համապատասխանաբար, 2,1 և 2,6 անգամ: Այս տվյալները վկայում են հիդրոպոնիկ դեղահումքի՝ նշված ճՄ-ով պակաս աղտոտվածության մասին: Pb-ի և Cd-ի պարունակությամբ հիդրոպոնիկ դեղաբույսի ընծյուղները գերազանցել են տերևներին, սակայն Cr-ի և Ni-ի կուտակման դեպքում գրանցվել է հակառակ օրինաչափություն: Հողային բույսերի ընծյուղները, տերևների համեմատ, աչքի են ընկել Pb, Cd և Ni ճՄ-ի

բարձր պարունակությամբ: Հիդրոպոնիկ դեղաբույսի ընձյուղներում Pb-ի և Cd-ի պարունակությունը գերազանցել է տերևներին, համապատասխանաբար, 1,1 և 1,2 անգամ: Հողային դեղաբույսի ընձյուղները Pb-ի, Cd-ի և Ni-ի պարունակությամբ գերազանցել են տերևներին, համապատասխանաբար, 2,6; 1,3 և 1,4 անգամ: Միաժամանակ, Cr-ի և Ni-ի պարունակությամբ հիդրոպոնիկ տերևները, համապատասխանաբար, 1,4 և 1,3 անգամ գերազանցել են ընձյուղներին: Հողային դեղաբույսի տերևներում, ընձյուղների համեմատ, գրանցվել է Cr-ի 1,4 անգամ ավելի կուտակում: Անկախ մշակման պայմաններից, դեղահումքում

ԾՄ	Տերև		Ընձյուղ		Սթխ (Պարենայի և ..., 2010)
	հիդրոպոնիկ կա	հող (ստուգիչ)	հիդրոպոնիկ կա	հող (ստուգիչ)	
As	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,5
Hg	<0,029	<0,029	<0,029	<0,029	0,1
Pb	0,23	0,25	0,25	0,65	6,0
Cd	0,25	0,26	0,31	0,34	1,0
Cr	8,89	9,19	6,55	6,57	-
Ni	4,39	5,18	3,46	7,28	-

Hg և As ԾՄ-ի պարունակությունը փոքր է եղել, համապատասխանաբար, 0,029 և 0,07 մգ/կգ-ից: Հիդրոպոնիկ և հողային դեղահումքում ԾՄ-ի պարունակությունը չի գերազանցել Սթխ-ն և համապատասխանում է անվտանգության նորմերին (Պարենայի և ..., 2010) (աղ. 4.4.2):

Աղյուսակ 4.4.2

Միջարժեք առավել թույլատրելի ԾՄ-ի պարունակությունը բուրավետ կալիգիայի դեղահումքում, մգ/կգ

4.5 Բուրավետկալիգիայի դեղահումքի հակաքսիդանտային և ռադիոպաշտպանիչ ակտիվությունը

«Ռադիացիոն պաշտպանություն» հասկացությունը վերջին տասնամյակների ընթացքում մեծ տարածում է գտել՝ կապված մարդկային կյանքի տարբեր ոլորտներում իոնացնող ճառագայթների լայն կիրառման հետ (ատոմային էլեկտրակայաններ,

միջուկային պատերազմներ, տիեզերքի հետազոտություն, ռադիացիոն թերապիա և այլն): Գիտնականների հետազոտությունների ամանցքում են մնում քիչ կամ ոչ թուևաժոր ռադիոպաշտպանիչ ագենտների բացահայտումը և զարգացումը, որոնք ուղղված կլինեն հակազդել ու իոնացնող ճառագայթների վնասակար ազդեցությանը: Ռադիոպաշտպանիչները դրանք նյութեր են (ավելի հաճախ հակաօքսիդանտներ), որոնք նվազեցնում են ռադիացիայի հետևանքով նորմալ հյուսվածքներում առաջացած վնասը: Հակաօքսիդանտները բնական կամ արհեստական ծագման նյութեր են, որոնք, վնասազերծելով ազատ ռադիկալներին (սուպերօքսիդանիոն, հիդրօքսիլ, սինգլետ թթվածին և այլն), կանխարգելում կամ դանդաղեցնում են բջիջների վնասումը (Maurya, Devasagayam, 2011; Pham-Huy et al., 2008): Ազատ ռադիկալներն ազդում են ԴՆԹ-ի, ՌՆԹ-ի, սպիտակուցների և այլ կենսամոլեկուլների վրա՝ հարուցելով տարբեր հիվանդություններ՝ քաղցկեղ, սրտի կաթված, ասթմա, աթերոսկլերոզ և այլն (Lobo et al., 2010):

Սակայն իդեալական, անվտանգ ռադիոպաշտպանիչներ մինչ օրս հայտնի չեն (Arora et al., 2005): Վերջին տարիներին գիտնականների ջանքերն ուղղված են բուսական ծագման ռադիոպաշտպանիչների հետազոտություններին (Paul et al., 2011): Համաձայն *in vitro* և *in vivo* պայմաններում կատարված բազմաթիվ գիտափորձերի՝ մի շարք բույսեր (*Ginkgo biloba*, *Centella asiatica*, *Hippophae rhamnoides*, *Ocimum sanctum*, *Panax ginseng*, *Podophyllum hexandrum*, *Amaranthus paniculatus*, *Embllica officinalis*, *Phyllanthus amarus*, *Piper longum*, *Tinospora cordifolia*, *Mentha arvensis*, *Mentha piperita*, *Syzygium cumini*, *Zingiber officinale*, *Ageratum conyzoides*, *Aegle marmelos*, *Aphanamixis polystachya* և այլն) օժտված են ռադիացիոն մահացությունը, լիպիդների օքսիդացումը և ԴՆԹ-ի վնասումը կանխարգելելու ունակությամբ (Jagetia, 2007):

Ուստի, հիմք ընդունելով այն փաստը, որ գրականության մեջ բացակայում է բուրավետ կալիզիայի ռադիոպաշտպանիչ ակտիվության մասին տեղեկություն և քանի որ, համաձայն գիտական հրապարակումների, դեղաբույսն օժտված է հակաօքսիդանտային հատկությամբ (Мисин и др., 2010; Сажина, Мисин, 2012; Misin, Sazhina, 2010), նպատակ է դրվել առաջին անգամ հետազոտել մեր կողմից աճեցված

հիդրոպոնիկ և հողային դեղաբույսի ռադիոպաշտպանիչ և հակաօքսիդանտային հատկությունները:

Կենդանիները բաժանվել են փորձարարական խմբերի, որոնց ճառագայթվելուց առաջ 4 օր շարունակ տրվել են հետազոտվող բույսի հումքից պատրաստված պատրաստուկներ.

1 խումբ – տրվել է հողային դեղաբույսի չոր կողային ընձյուղներից ստացված ջրային թուրմ;

2 խումբ - տրվել է հիդրոպոնիկ դեղաբույսի չոր կողային ընձյուղներից ստացված ջրային թուրմ;

3 խումբ - տրվել է հողային դեղաբույսի թարմ կողային ընձյուղներից ստացված հյուս:

4 խումբ - տրվել է հիդրոպոնիկ դեղաբույսի թարմ կողային ընձյուղներից ստացված հյուս:

ստուգիչ խումբ - ճառագայթահարված կենդանիներ, որոնք չեն անցել նախնական որևէ մշակում;

ինտակտ կենդանիների մի խումբ կազմել են Նորմա /5 առնետ/:

Ստացված տվյալները բերված են աղյուսակ 4.5.1-ում և նկար 4.5.1-ում: Համաձայն նշված սխեմայով իրականացված փորձերի արդյունքների, առնետների ապրելունակությունը, որոնց ճառագայթվելուց առաջ 4 օր շարունակ տրվել էր հիդրոպոնիկայի պայմաններում աճեցված դեղաբույսի ջրային թուրմ, կազմել է 60%, իսկ կյանքի միջին տևողությունը՝ 22 օր: Հակառակ դրան, հողում աճեցված դեղաբույսի ջրային թուրմի օգտագործումը նպաստել է հստակ արտահայտված ռադիոպաշտպանիչ ազդեցության դրսևորմանը, որը բերել է առնետների ապրելունակության բարձրացմանը մինչև 90% և կյանքի միջին տևողության երկարացմանը մինչև 28 օր:

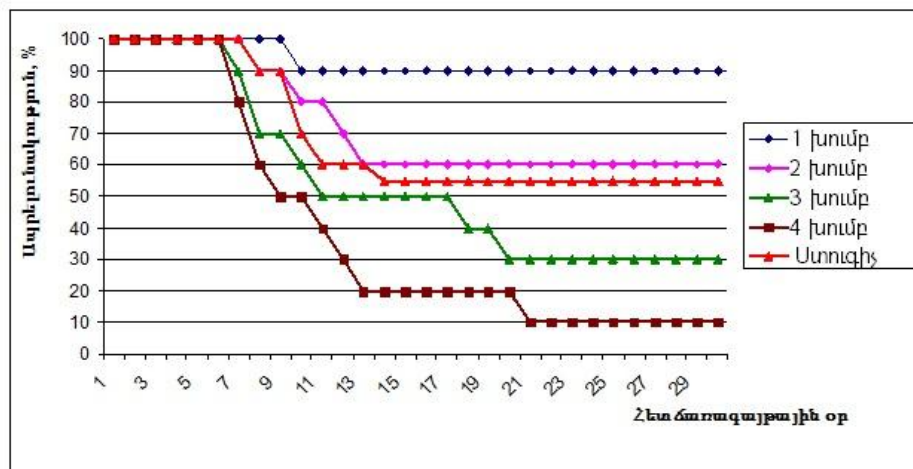
Մինչդեռ, թե հիդրոպոնիկայի, և թե հողային մշակույթի պայմաններում աճեցված դեղաբույսից ստացված թարմ հյուսը, որը տրվել է առնետներին առանց նոսրացման, ոչ միայն չի ունեցել ռադիոպաշտպանիչ ազդեցություն, այլ, ընդհակառակը, էլ ավելի է ուժեղացրել ռենտգենյան ճառագայթների վնասակար ներգործությունը օրգանիզմի վրա: Դա նպաստել է կենդանիների ապրելունակության կտրուկ անկմանը, համապատասխանաբար, մինչև

30% և 10%, ինչն ավելի վատարդյունք է, քան ստուգիչ խմբում: Այդ պատճառով հետառադայթային 30-րդ օրը այս երկու խմբերում չի հետազոտվել կենդանիների արյան գումարային հակաօքսիդանտային ակտիվությունը (աղ. 4.5.1, նկ. 4.5.1):

Աղյուսակ 4.5.1

Ճառագայթահարված առնետների ապրելու նակությունը (%) և
կյանքի միջին տևողությունը (օր)

Փորձարարական խումբ	Ապրելու նակություն (Նորմա՝ 100%)	Կյանքի միջին տևողություն (Նորմա՝ 30 օր)
1. Ջրային թուրմ՝ հող	90	28,0
2. Ջրային թուրմ՝ հիդրոսնիկա	60	22,3
3. Հյութ՝ հող	10	17,2
4. Հյութ՝ հիդրոսնիկա	30	12,3
5. Ստուգիչ	50±10	19,9±2,1



Նկ. 4.5.1 Առնետների ապրելու նակությունը հետառադայթային 30 օրերի ընթացքում

Ֆոտոքիմիայում միևնույն ժամանակահատվածում կերվող ծուխային և արդյունքների համաձայն, հետառադայթային 30-րդ օրը, 1, 2 և ստուգիչ խմբերի կենդանի մնացած առնետների արյան ոչ ֆերմենտային շրջանում հակաօքսիդանտների գումարային հակաօքսիդանտային ակտիվությունը հավաստիորեն ցածր է եղել Նորմայից: Սակայն, այս ցուցանիշի հավաստիության ավելի բարձր

արժեք գրանցվել է հիդրոպոնիկ դեղաբույսի ջրային թուրմ ստացած կենդանիների մոտ, քան ստուգիչ խմբում (աղ. 4.5.2):

Աղյուսակ 4.5.2

Փորձարարական խումբ	Արյան հակաօքսիդանտային ակտիվությունը (Նորմա՝ $9,55 \pm 0,22$ պ.մ.)
1. Ջրային թուրմ՝ հող	$*6,68 \pm 0,42$
2. Ջրային թուրմ՝ հիդրոպոնիկա	$* (**)7,78 \pm 0,60$
3. Հյուսիս՝ հող	-
4. Հյուսիս՝ հիդրոպոնիկա	-
5. Ստուգիչ՝	$*5,52 \pm 0,68$

Ճառագայթահարված առնետների արյան ոչ ֆերմենտային ջրալույծ հակաօքսիդանտների գումարային հակաօքսիդանտային ակտիվությունը (պ.մ.) հետճառագայթային 30-րդ օրը

* - Նորմայի հետհամեմատած փոփոխությունները հավաստի են

** - ստուգիչ խմբի հետհամեմատած փոփոխությունները հավաստի են

Հարկ է նշել, որ ճառագայթվելուց հետո օրգանիզմում ընթանում են բնական վերականգնողական գործընթացներ: Այդ պատճառով, հետճառագայթային շրջանի ուշ ժամկետում գրանցված տվյալները չեն կարող միանշանակ վկայել արյան հակաօքսիդանտային ակտիվության վրա դեղաբույսի ազդեցության մասին: Իսկ հիդրոպոնիկ դեղաբույսի ջրային թուրմ խմեցրած կենդանիների մոտ գրանցված հակաօքսիդանտային ակտիվության բարձր արժեքը կարող է նաև պայմանավորված լինել հիդրոպոնիկ դեղահումքի վերականգնողական բարձր ունակությամբ:

4.6 Լուծիչի ազդեցությունը բուրավետկալիզիայի դեղահումքից էքստրակտիվ նյութերի ելիվրա

Բուսական ծագման պատրաստուկների ազդեցության լայն սպեկտրը պայմանավորված է դրանցում առկա բազմաբնույթ նյութերի միաժամանակյա պարունակությամբ (Չիչոյան & *ուրիշներ*, 2013): Սակայն, դեղահումքի կիրառման ժամանակ

առաջացող խնդիրներից մեկը դրա որակի գնահատման ստանդարտների մասնակի կամ լրիվ բացակայությունն է (Salgueiro *et al.*, 2010): Այս առումով, դեղահումքի ստանդարտավորումը համարվում է վերջինիս որակի և անվտանգության սահմանման կարևորագույն գործընթացներից մեկը:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ դեռևս բացակայում են բուրավետկալիզիայի դեղահումքի դեղագրքային ստանդարտները և օպտիմալացված չեն դեղահումքի ֆիտոքիմիական հետազոտությունների համար կարևորագույն տեխնիկական պարամետրերը՝ լուծիչ, ջերմաստիճան, էքստրակցիայի տևողություն, մանրացվածության աստիճան, էքստրակցվող նյութի և լուծիչի հարաբերակցություն և այլն (Atanasova *et al.*, 2014; Sasisdharan *et al.*, 2011), նպատակ է դրվել հետազոտել էթիլ սպիրտի տարբեր խտությունների ազդեցությունը հիդրոֆոբ կալիզիայի դեղահումքից էքստրակտիվ նյութերի ելի վրա: Յուրաքանչյուր դեղաբույսի համար վերոնշյալ գործոնների օպտիմալացումը խիստ կարևոր է և կարող է հանգեցնել հումքից նպատակային նյութի բարձր ելով անջատմանը:

Մեր կողմից փորձարկվել են էթիլ սպիրտի տարբեր խտություններ՝ 20%; 40%; 50%; 70%; 96% և թորած ջուր: Ստացված արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 4.6.1-ում:

Աղյուսակ 4.6.1

Բուրավետկալիզիայի դեղահումքից էքստրակտիվ նյութերի ելը
էթիլ սպիրտի տարբեր խտությունների և ջրի կիրառման դեպքում

Լուծիչ	էքստրակտիվ նյութերի պարունակություն, %	
	տերև	ընձյուղ
թորած ջուր	36,4±0,7	38,9±0,3
20% էթիլ սպիրտ	35,5±1,7	38,5±0,7
40% ==	32,7±0,6	37,1±1,2
50% ==	32,3±1,0	34,9±1,3
70% ==	30,1±0,4	30,1±1,0
96% ==	20,2±0,6	17,8±2,0

Աղյուսակում բերված տվյալներից պարզ է դառնում, որ դեղահումքից էքստրակտիվ նյութերի բարձր ել գրանցվել է թորած

ջրի և համեմատաբար նոսր սպիրտային լուծույթների կիրառման դեպքում: Ընդ որում, եթիլ սպիրտի մինչև 70% խտության կիրառման դեպքում էքստրակտիվ նյութերի ելը բարձր է ընձյուղներից: Ստացված արդյունքները վկայում են, որ դեղահումքից բարձր ելով էքստրակտիվ նյութեր ստանալու համար կարելի է որպես լուծիչ կիրառել ինչպես թորած ջուր, այնպես էլ 20%-անոց սպիրտային լուծույթ:

ԳԼՈՒԽ 5

CALLISIA FRAGRANS-Ի (ԲՈՒՐԱՎԵՏ ԿԱԼԻԶԻԱ) ՀԻՂՐՈՊՈՆԻԿ ԱՐՏԱԴՐՈՒ ԹՅԱՆ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒ ԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

5.1 ԴԵՂԱՔՈԼՅՍԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԻՒՂՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ ԿԻՍԱԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ԱՊԱՅ ՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Առաջին անգամ իրականացվել է բուրավետ կալիգիայի փոքրածավալ հիդրոպոնիկ արտադրություն (նկ. 5.1) և գնահատվել դեղաբույսի արդյունավետությունը հիդրոպոնիկական կիսաարտադրական պայմաններում: Կիրառվել են դեղաբույսի որակաքանակական ցուցանիշների բարձրացման համար միջավայրի



օպտիմալ պայմանները, որոնք մշակվել են մեր գիտափորձերի ընթացքում:

Նկ. 5.1 Բուրավետ կալիգիան բացօթյա հիդրոպոնիկական
կիսաարտադրական պայմաններում

Առյուծակ 5.1-ում ներկայացված է դեղաբույսի
հիդրոպոնիկական կիսաարտադրական պայմաններում ստացված

վերգետնյա զանգվածի և դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի ելք՝ 1 հա-ի հաշվարկով:

Աղյուսակ 5.1

Հիդրոպոնիկ բուրավետկալ իզիայի վերգետնյա զանգվածի և կենսակտիվ նյութերի ելք, տ/հա

Վերգետնյա զանգված		Էքստրակտիվ նյութեր		Դաբաղանյութեր		Գումարային \$լավոնոիդներ	
թարմ	չոր	տերև	ընձյուղ	տերև	ընձյուղ	տերև	ընձյուղ
176,5	8,9	1,4	0,9	0,051	0,022	0,011	0,004

Այսպիսով, ինչպես երևում է գիտափորձերի արդյունքներից, հիդրոպոնիկ եղանակով բուրավետ կալ իզիայի արտադրությունը միանգամայն հնարավոր է և հեռանկարային, որը 1 հա-ից կարող է ապահովել 176,5 տ թարմ զանգված՝ 2,3 տ էքստրակտիվ նյութերի, 73 կգ դաբաղանյութերի և 15 կգ գումարային \$լավոնոիդների ելքով:

5.2 Բուրավետկալ իզիայի դեղահումքի հիդրոպոնիկ արտադրության տնտեսական արդյունավետությունը

Հիմք ընդունելով մեր կողմից իրականացված դեղաբույսի փոքրածավալ հիդրոպոնիկ արտադրության գիտափորձի արդյունքները, ինչպես նաև արտադրության տնտեսական արդյունավետության գնահատման հիմնական սկզբունքները՝ առաջին անգամ կատարվել է բուրավետ կալ իզիայի հիդրոպոնիկ արտադրության տնտեսական արդյունավետության նախնական, մոտավոր հաշվարկ (Մայրապետյան, 2007; Овакимян, 1980; 1988):

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ինստիտուտը Էջմիածնի շրջանում ունի շահագործման համար միանգամայն պատրաստ հիդրոպոնիկում (2,3 հա ընդհանուր, 1 հա սնուցվող մակերեսով), կալ իզիայի տնտեսական արդյունավետությունը հաշվարկելիս հիմք ենք ընդունել 1 հա սնուցվող մակերեսով բացօթյա հիդրոպոնիկումի միայն տարեկան շահագործման ծախսերը՝ դեղաբույսի 5-ամսյա վեգետացիայի պայմաններում (աղ. 5.2.1), ինչպես նաև դեղահումքի միջին շուկայական գները: Բոլոր

արժեքները հաշվարկված են ներկայիս գներին և արտարժույթին համապատասխան:

Աղյուսակ 5.2.1

1 հասնուցվող մակերեսով բացօթյա հիդրոպոնիկու մի տարեկան
շահագործման մոտավոր ծախսերը

N	Ծախսերի անվանումը	Գումարը, հազար դրամ
1.	1.1 Աշխատավարձ	
	ա) Վարչատնտեսական ապարատ (տնօրեն, հաշվապահ, գլխավոր մասնագետ) /12 ամիս x 620000 դրամ (ներառյալ եկամտահարկը)/-3 հաստիք	7440,0
	բ) Տեխնիկական անձնակազմ (փականագործ, էլեկտրիկ, վարորդ) /3 հաստիք x 9 ամիս x 120000 դրամ (ներառյալ եկամտահարկը)/	3240,0
	գ) Պահակային ծառայող ռուս /4 հաստիք x 12 ամիս x 90000 դրամ (ներառյալ եկամտահարկը)/	4320,0
	դ) Ժամանակավոր աշխատողներ (տնկանյութի տնկարկում, խնամք, բերքահավաք և այլն) /642 մարդ/օր x 7000 դրամ (ներառյալ եկամտահարկը)/	4494,0
	Ընդամենը	19494,0
2.	1.2 Տնտեսական ծախսեր	
	ա) Էլեկտրաէներգիա	1198,5
	բ) Խորքային ջրի վարձավճար	2000,0
	գ) Խմելու ջրի վարձավճար	868,8
	դ) Մակրո- և միկրոսնդաաղեր	21420,0
	ե) Կտրոնների մթերում և տնկանյութի պատրաստում	3694,0
	զ) Ավտովառելանյութ (10 ամիս x 30 օր x 12 լ x 400 դրամ)	1440,0
	է) Պահեստամասեր (պոմպեր, փական և այլն)	550,0
	ը) Գյուղատնտեսական գործիքներ	250,0
	թ) Ընթացիկ վերանորոգում	1500,0
	Ընդամենը	32921,3

Քանի որ բուրավետ կալիզիան արագ բազմացող դեղաբույս է, բացի այդ, դեղաբույսի զանգվածային արտադրություն

Հայաստանում բացակայում է, ուստի, խորհուրդ է տրվում հիդրոպոնիկ արտադրություն կազմակերպելիս նախապես ստանալ սեփական տնկանյութը:

Այսպիսով, 1 հա սնուցվող մակերեսով բացօթյա հիդրոպոնիկումի շահագործման տարեկան գումարային ծախսերը կազմում են շուրջ 52415,3 հազար ՀՀ դրամ:

1 տարվա ընթացքում (5-ամսյա վեգետացիայի պայմաններում) դեղաբույսի 1 հա հիդրոպոնիկ արտադրությունից ստացվում է 176,5 տկանաչ զանգված: Այդ դեպքում 1 կգ-ի վրա կծախվի շուրջ 297 ՀՀ դրամ:

1 կգ կանաչ զանգվածի միջին շուկայական գինը կազմում է շուրջ 600 դրամ: Ռուսական շուկայում դեղաբույսից ստացված 100 մլ թարմ հյութի գները տատանվում են 160-280 ռուբլու (www.farmakon-ram.ru, www.e1.ru/health/pharma) սահմաններում, որը համարժեք է շուրջ 1140-2000 ՀՀ դրամի (1 ռուբլ.=7,14 ՀՀ դրամ): Դեղաբույսի պատրաստուկների գները միջազգային շուկայում անհամեմատ բարձր են. 25 մլ ոգեթուրմն արժե 8,99 USD (www.aptekastore.com), որը համարժեք է շուրջ 4500 ՀՀ դրամի (1 USD=500 ՀՀ դրամ):

Այսպես, 1 կգ կանաչ զանգվածը 600 դրամով իրացնելու դեպքում՝ համախառն եկամուտը կազմում է 105,9 մլն ՀՀ դրամ ($176500 \text{ կգ} \times 600 \text{ դրամ} = 105900000 \text{ դրամ}$ /ներառյալ ԱԱՀ-ն՝ 17650000 դրամ):

Այդ դեպքում 1 հա-ից ստացվող արտադրանքի ինքնարժեքը կկազմի՝ 70065300 դրամ ($52415300 + 17650000 = 70065300 \text{ դրամ}$):

Չուտ եկամուտը, որը համախառն եկամտի և ինքնարժեքի տարբերությունն է կկազմի՝ $105900000 - 70065300 = 35834700$ դրամ:

Տնտեսական արդյունավետությունը հաշվարկելիս կարևորագույն ցուցանիշ է հանդիսանում նաև շահութաբերության մակարդակն՝ ըստ ինքնարժեքի, որը զուտ եկամտի հարաբերությունն է ինքնարժեքին՝ արտահայտված տոկոսներով.

$$\text{Շահութաբերության մակարդակը} = \frac{35834700 \times 100}{70065300} = 51,1\%$$

Այսպիսով, բուրավետ կալիզիայի 1 հա հիդրոպոնիկ արտադրություներից մեկ տարվա զուտ եկամուտը կկազմի մոտ 35,8 մլն դրամ, շահութաբերության մակարդակն, ըստինքնարժեքի՝ մոտ 50%:

Այսինքն, մոտավոր ու նախնական հաշվարկները ցույց են տալիս, որ բուրավետ կալիզիայի հիդրոպոնիկ արտադրությունը ակնհայտորեն հեռանկարային է և շահութաբեր:

5.3 Բուրավետ կալիզիայի անհող արտադրության կենսատեխնոլոգիան

Բազմամյա գիտափորձերի հիման վրա առաջարկվում է Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բուրավետ կալիզիայի անհող (հիդրոպոնիկ) արտադրության հետևյալ կենսատեխնոլոգիան.

1. դեղաբույսը բազմացնել տերևային վարդակների միջոցով, որոնք բույսից պետք է հատել երկրորդ և երրորդ հանգույցների մեջտեղից;
2. որպես տնկանյութ կիրառել արմատակալած տերևային վարդակները;
3. տնկանյութ ստանալու համար տերևային վարդակները, արմատակալման նպատակով, մոտ մեկ ամիս տեղադրել սովորական ջրով բաժակների մեջ, լուսավոր սենյակներում ($18-20^{\circ}\text{C}$), արևի ուղիղ ճառագայթներից հեռու;
4. տնկարկն իրականացնել մայիսի առաջին տասնօրյակում, երբ լցանյութի ջերմաստիճանը 10°C -ից բարձր է;
5. բույսերը տնկարկել 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաբարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդում (նախապես ախտահանված), այնպիսի խորությամբ, որ լցանյութի մակերեսին մնան միայն տերևային վարդակները, ինչպես ցույց է տրված նկար 3.1.1-ում;
6. կիրառել տնկարկի 14 բույս/մ^2 խտությունը;
7. մինչև կաշեւը բույսերը ջրել արտեզյան ջրով՝ օրական 4-5 անգամ, ապա 2-3 օր սնուցել Դավթյանի նոսր ($0,1 \text{ Ն}$) սննդալուծույթով: Վեգետացիայի ընթացքում կիրառել

- Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծող թը: 8-10 օրը մեկ կատարել արտեզյան ջրով և վացումներ (2-3 օր տնողողությամբ);
8. բույսերը սնուցել օրական մեկ (գարնանը), երկու (ամռանը) և մեկ (աշնանը) անգամյա հաճախականությամբ;
9. վերգետնյա զանգվածի և դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի (էքստրակտիվ նյութեր, գումարային ֆլավոնոիդներ, դաբաղանյութեր) առավելագույն ել ստանալու համար Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծող թում պահպանել N-ի, P-ի, K-ի՝ 43:22:35 ասոմ% հարաբերակցություներ;
10. դեղահումքի հավաքն իրականացնել սեպտեմբերի երկրորդ կեսից:

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Հաշվի առնելով ամբողջ աշխարհում բուսական ծագման դեղամիջոցների նկատմամբ աճող պահանջարկը, այսօր դեղահումքի ստացման կենսատեխնոլոգիաների մշակումը արդիական ու հրատապ խնդիր է: Դրանցից մեկն էլ բույսերի հիդրոպոնիկական կամ անհող աճեցման կենսատեխնոլոգիան է, որը, հանդիսանալով էկոլոգիապես մաքուր և բարձրորակ բուսահումքի ստացման կենսաբանական արդյունաբերության մի նոր ճյուղ, դուրս է եկել հետազոտական-փորձարարական շրջանակից և հաստատուն տեղ է զբաղեցնում համաշխարհային գյուղատնտեսության և սննդարդյունաբերության մեջ:

Նպատակ ունենալով Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում մշակել կենսակտիվ նյութերով հարուստ, արժեքավոր դեղաբույս բուրավետ կալիզիայի աճեցման կենսատեխնոլոգիան՝ առաջին անգամ այն ներմուծվել է բացօթյա հիդրոպոնիկա, որտեղ կատարվել են դեղաբույսի բազմաբնույթ և բազմաբովանդակ հետազոտություններ: Ուսումնասիրվել է հիդրոպոնիկայում լայն կիրառություն ունեցող տարբեր լցանյութերի, սննդալուծույթների և դրանց տարբեր խտությունների, սնուցման հաճախականության, տնկարկի խտության, սննդալուծույթում կարևորագույն մակրոտարրերի (N, P, K) տարբեր չափաքանակների հարաբերակցությունների ազդեցությունը դեղաբույսի աճի ու զարգացման օրինաչափությունների, բերքատվության, դեղահումքի ֆիզիոլոգիական և ագրո-ռադիոքիմիական առանձնահատկությունների վրա: Մշակվել են դեղահումքի արդյունավետության բարձրացման համար սննդալուծույթում մակրոտարրերի օպտիմալ հարաբերակցությունները, կառուցվել դրանց մաթեմատիկական մոդելները: Համեմատական հետազոտություններ են անցկացվել դեղահումքի ռադիոպաշտպանիչ և հակաօքսիդանտային ակտիվության գնահատման ուղղությամբ: Գնահատվել է բուրավետ կալիզիայի էկոլոգիական անվտանգությունը և համապատասխանությունը ընդունված չափանիշներին: Կազմակերպվել է կալիզիայի հիդրոպոնիկ արտադրություն, որի հիման վրա տրվել է դրա անհող աճեցման

տնտեսական արդյունավետության նախնական և մոտավոր գնահատականը:

Գիտափորձերի արդյունքում հաստատվել է, որ Արարայան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բուրավետ կալիզիայի անհող արտադրությունը միանգամայն հնարավոր է և հեռանկարային:

Պարզվել է, որ հիդրոպոնիկայի կառավարվող պայմաններում դեղաբույսը, հողի հետ համեմատած, ավելի արագ է զարգանում, որն էլ դրական է անդրադառնում ստացվող դեղահումքի որակական և քանակական առանձնահատկությունների վրա: Աճեցման պայմանները մեծ ազդեցություն են ունեցել դեղաբույսի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վրա: Միջավայրի տարբեր գործոնների նկատմամբ առավել զգայունությամբ առանձնացել են տերևներում քլորոֆիլի, ազատ և կապված ջրի, ինչպես նաև բջջահյուսքի օսմոտիկ ճնշման ցուցանիշները: Ազատ ջրի բարձր պարունակություն գրանցվել է հրաբխային խարամում աճեցված բույսերի տերևներում: Միևնույն ժամանակ, ջրի շարժուն ֆրակցիայի մասնաբաժինն աճել է սննդալուծության խտության նվազմանը և սնուցման հաճախականության մեծացմանը զուգընթաց, ինչպես նաև սննդալուծություն ազդեցիկ մեծ մասնաբաժնի կիրառման դեպքում: Վերջինս նպաստել է նաև տերևներում քլորոֆիլի առավել ինտենսիվ սինթեզին: Իսկ կապված ջրի և բջջահյուսքի օսմոտիկ ճնշման դեպքում դիտվել են հակադարձ օրինաչափություններ:

Աճեցման պայմանները որոշակիորեն ազդել են նաև դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի սինթեզի վրա: Կախված կենսակտիվ նյութերի բնույթից և դրանց սինթեզին նպաստող գործոնների առկայությունից՝ գիտափորձերի ընթացքում աճեցման տարբեր պայմանների կիրառման դեպքում դրանք տարբեր կերպ են կուտակվել դեղահումքում: Միևնույն ժամանակ, փորձի բոլոր տարբերակներում կենսակտիվ նյութերի ելով հիդրոպոնիկ բույսերը զգալիորեն գերազանցել են հողայիններին: Ելնելով գիտափորձերի արդյունքներից, դեղաբույսի հիդրոպոնիկ արտադրության համար որպես լցանյութ առավել նպատակահարմար է կիրառել գլաբարի և հրաբխային խարամի խառնուրդը (1:1 ծավալային

հարաբերությամբ), իսկ բույսերը սնուցել Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթով՝ օրական մեկից երկու անգամյա տրման հաճախականությամբ՝ կախված կլիմայական պայմաններից: Լավագույն հիդրոպոնիկ տարբերակի դեպքում տերևներում գրանցվել է ասկորբինաթթվի 1,4, իսկ ընծյուղներում՝ 1,3 անգամ ավելի բարձր պարունակություն՝ հողայինների համեմատ: Տերևներից և ընծյուղներից էքստրակտիվ նյութերի ելով, համապատասխանաբար, 2,9 և 3,9, դաբաղանյութերի ելով՝ 2,6 և 2,9, գումարային ֆլավոնոիդների ելով՝ 1,5 և 3,2, գումարային ֆենիլ պրոպանոիդների ելով՝ 3,8 և 4,5, պոլիսախարիդների ելով՝ 1,9 և 3,0 անգամ լավագույն հիդրոպոնիկ տարբերակը գերազանցել է ստուգիչին: Միևնույն ժամանակ, պարզվել է, որ դեղահումքից բարձր ելով էքստրակտիվ նյութեր ստանալու համար անհրաժեշտ է կիրառել ինչպես ջուր, այնպես էլ նոսր սպիրտային լուծույթներ:

Պարզվել է, որ առավելագույն բերքատվություն ապահովելու համար բույսերն ավելի շատ կարիք ունեն N-ի և K-ի, իսկ դեղահումքում դաբաղանյութերի և գումարային ֆլավոնոիդների սինթեզը խթանելու համար անհրաժեշտ է սննդալուծույթում ավելացնել P-ի և K-ի քանակությունը: Հիմք ընդունելով սննդալուծույթում մակրոտարրերի տարբեր հարաբերակցությունների կիրառման պայմաններում ստացված դեղահումքի որակական և քանակական տվյալները, հաշվարկվել են մակրոտարրերի՝ վերգետնյա զանգվածի առավելագույն ել և կենսակտիվ նյութերի (էքստրակտիվ նյութեր, գումարային ֆլավոնոիդներ և դաբաղանյութեր) բարձր սինթեզ ապահովող օպտիմալ հարաբերակցությունները: Կազմվել են դրանց մաթեմատիկական մոդելները, որոնք արտահայտում են սննդալուծույթում մակրոտարրերի և դեղաբույսի բերքատվության ու դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության միջև կապը: Միևնույն ժամանակ, պարզվել է, որ վերգետնյա զանգվածի և կենսակտիվ նյութերի առավելագույն ել ստանալու համար անհրաժեշտ է Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթում պահպանել N-ի, P-ի, K-ի՝ 43:22:35 ատոմ% հարաբերակցություն:

Պարզվել է, որ փորձարկված տնկարկի խտություններն էական ազդեցություն չեն ունեցել դեղահումքի արդյունավետության վրա՝ 1 բույսի հաշվով, սակայն առավելությունն էական է միավոր մակերեսի դեպքում: Ուստի, արտադրական նպատակով առաջարկվում է կիրառել 14 բույս/մ² տնկարկի խտություն:

Համեմատական դեղաքիմիական հետազոտություններ են անցկացվել կալիզիայի վերգետնյա տարբեր հատվածներում, որոնց արդյունքում պարզվել է, որ դեղաբույսի վերգետնյա բոլոր հատվածներն էլ այս կամ այն չափով օժտված են կենսաքանական ակտիվությամբ:

Առաջին անգամ մեր կողմից հաստատվել է դեղաբույսի ռադիոպաշտպանիչ ակտիվությունը, որն առավել հստակ է արտահայտվել հողում աճեցված դեղաբույսի ջրային թուրմ ստացած առնետների մոտ: Մինչդեռ, հետազոտայթային 30-րդ օրը հիդրոպոնիկ դեղաբույսի ջրային թուրմ ստացած կենդանի մնացած առնետների արյան ոչ ֆերմենտային ջրալուծ հակաօքսիդանտների գումարային հակաօքսիդանտային ակտիվությունը հավաստիորեն ավելի բարձր է եղել՝ ստուգիչի համեմատությամբ:

Վերահսկվող արհեստական ՌՆ-ի և ՃՄ-ի առավելագույն կուտակում դիտվել է հողային բույսերի մոտ: Անկախ աճեցման եղանակից, դեղահումքը համապատասխանել է ընդունված էկոլոգիական անվտանգության չափանիշներին:

Նախնական, մոտավոր հաշվարկների համաձայն, կալիզիայի հիդրոպոնիկ արտադրությունը միանգամայն արդյունավետ է ու հեռանկարային և մեկ տարում կարող է ապահովել շուրջ 50% շահութաբերություն:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Հաստատվել է Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բուրավետ կալիզիայի անհող (հիդրոպոնիկ) արտադրության հնարավորությունը և արդյունավետությունը:
2. Հիդրոպոնիկ բույսերը, հողային բույսերի համեմատ, աչքի են ընկել աճի ու զարգացման անհամեմատ բարձր ցուցանիշներով, որն էլ դրական է ազդել ստացվող դեղահումքի քանակական արդյունավետության վրա:
3. Հիդրոպոնիկ բույսերի տերևներն առանձնացել են ֆիզիոլոգիական բարձր ակտիվությամբ: Կախված կենսակտիվ նյութերի բնույթից և դրանց սինթեզը խթանող գործոնների առկայությունից՝ աճեցման տարբեր պայմաններում դրանք տարբեր կերպ են սինթեզվել դեղահումքում: Միևնույն ժամանակ, փորձի բոլոր տարբերակներում կենսակտիվ նյութերի ելով հիդրոպոնիկ բույսերը զգալիորեն գերազանցել են հողայիններին:
4. Մշակվել են դեղաբույսի արդյունավետության բարձրացման համար միջավայրի լավագույն պայմանները (լցանյութ, սննդալուծույթ, սննդալուծույթի խտություն, սնուցման հաճախականություն, տնկարկի խտություն):
5. Կազմվել են սննդալուծույթում մակրոտարրերի և դեղաբույսի վերգետնյա զանգվածի բերքատվության, դեղահումքում կենսակտիվ նյութերի պարունակության միջև կապը բնութագրող ռեգրեսիոն հավասարումներ, որոնք ունեն հետևյալ տեսքը. վերգետնյա զանգվածի համար. $Y=108,17-1,02X$; էքստրակտիվ նյութերի համար. տերևների դեպքում՝ $Y=44,17-0,33X$, ընձյուղների դեպքում՝ $Y=48,66-0,35X$; գումարային ֆլավոնոիդների համար. տերևների դեպքում՝ $Y=0,74-0,0083X$,

ընձյուղների դեպքում՝ $Y=0,37-0,0041X$; դաբաղանյութերի համար. տերևների դեպքում՝ $Y=1,83-0,019X$, ընձյուղների դեպքում՝ $Y=2,18-0,022X$:

6. Վերահսկվող արհեստական ՌՆ-ի և ՇՄ-ի ավելի մեծ կուտակում դիտվել է հողային բույսերի մոտ: Անկախ աճեցման պայմաններից, բուրավետ կալիգիայի դեղահումքը համապատասխանում է ընդունված էկոլոգիական անվտանգության չափանիշներին:
7. Հաստատվել է դեղաբույսի ռադիոպաշտպանիչ ակտիվությունը, որն առավել հստակ է արտահայտվել հողում աճեցված դեղաբույսի ջրային թուրմ ստացած առնետների մոտ: Միաժամանակ, հետճառագայթային 30-րդ օրը հիդրոպոնիկ դեղաբույսի ջրային թուրմ ստացած կենդանի մնացած առնետների արյան ոչ ֆերմենտային ջրալույծ հակաօքսիդանտների գումարային հակաօքսիդանտային ակտիվությունը հավաստիորեն գերազանցել է ստուգիչին:
8. Համաձայն նախնական հաշվարկների՝ բուրավետ կալիգիայի հիդրոպոնիկ արտադրությունը տնտեսապես արդյունավետ է:

ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿՆԵՐ

Արարատյան դաշտում, բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում բուրավետկալիզիայի անհող արտադրության համար անհրաժեշտ է.

- որպես լցանյութ կիրառել 3-15 մմ մասնիկների տրամագծով գլաբարի և հրաբխային կարմիր խարամի 1:1 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդ;
- կիրառել տնկարկի 14 բույս/մ² խտությամբ;
- վեգետացիայի ընթացքում բույսերը սնուցել Դավթյանի 0,5 Ն սննդալուծույթով՝ պահպանելով N-ի, P-ի, K-ի՝ 43:22:35 ատոմ% հարաբերակցությամբ;
- բույսերը սնուցել օրական մեկ (գարնանը), երկու (ամռանը) և մեկ (աշնանը) անգամյա հաճախականությամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Արտոնագիր № 1849 A2 ՀՀ, Բուլյսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ / Մայրապետյան Ս., Թադևոսյան Ա., Հովսեփյան Ա., Մայրապետյան Խ., գրանցված է 15.12.2006, 12 էջ:
2. Արտոնագիր № 1988 A2 ՀՀ, Ցանովի խոտաբույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ / Մայրապետյան Ս., Թադևոսյան Ա., Հովսեփյան Ա., Մայրապետյան Խ., գրանցված է 17.09.2007, 8 էջ:
3. Արտոնագիր № 1946 A2 ՀՀ, Տնկարկվող բույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ / Մայրապետյան Ս., Թադևոսյան Ա., Հովսեփյան Ա., Մայրապետյան Խ., գրանցված է 15.06.2007, 8 էջ:
4. Արտոնագիր № 1989 A2 ՀՀ, Խոտաբույսերի անհող աճեցման եղանակ և դրա իրականացման համակարգ / Մայրապետյան Ս., Թադևոսյան Ա., Հովսեփյան Ա., Մայրապետյան Խ., գրանցված է 17.09.2007, 8 էջ:
5. Բաղդասարյան Ա. Արարայտյան դաշտ: Հայկական սովետական հանրագիտարան.- Երևան, 1974, հատոր 1, էջ 700-701:
6. Գալստյան Հ., Ղալաչյան Լ., Քոչարյան Կ., Ստեփանյան Բ. Կենսաբանական ակտիվ նյութերի, ռադիոնուկլիդների և ծանր մետաղների պարունակության համեմատական բնութագիրը վայրի և մշակութային գորշ մարիամախտում՝ տարբեր էկոլոգիական պայմաններում // ՀՊԻ Հաղորդումներ, 2009, № 32, էջ 152-155:
7. Դավթյան Գ., Բաբայան Գ. Հայկական ՍՍՌ-ի հողածածկի ագրոքիմիական բնութագիրը.- Երևան, ՀՍՍՌ ԳԱ հրատ., 1966, 130 էջ:
8. Դավթյան Գ., Մայրապետյան Ս. Վարդաբույր խորդենու անհող արտադրությունը.- Երևան, ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1976, 134 էջ:
9. Թորոսյան Ա. Հայաստանի դեղաբույսերը.- Երևան «Հեղինակային հրատարակություն», 2006, 408 էջ:
10. Կլիմայական տեղեկագիր: Քաղաք Երևանը իր մերձակայքով.- Երևան, Հայպետհիդրոմետ, Կլիմայի ու սոսնսափրության կենտրոն, 2004, 76 էջ:
11. ՀՀ-ում առկա ջերմոցային տնտեսությունների մասին հաշվետվություն // Հայաստանում գյուղական տարածքների

տնտեսական զարգացման հիմնադրամ, Երևան, 2012, 194 էջ,
www.freda.am:

12. Յոզեֆյան Ա., Էլոյան Ս., Վարդանյան Ա. Սովորական կիպրոսենու տնկանյութի ստացումը բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում // ՅՊԻ Հաղորդումներ, 1999, № 29, էջ 21-23:
13. Յոզեֆյան Ա., Էլոյան Ս., Պողոսյան Գ. Սոսու տնկանյութի արտադրությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում // ՅՊԻ Հաղորդումներ, 2007, № 31, էջ 78-81:
14. Ղալաչյան Լ., Ալեքսանյան Ջ., Ստեփանյան Բ., Թովմասյան Ա., Մայրապետյան Խ. Ծանր մետաղների կուտակումը դեղաբույսերում՝ հիդրոպոնիկ և հողային մշակույթի պայմաններում // ՅՊԻ Հաղորդումներ, 2007, № 31, էջ 122:
15. Մայրապետյան Խ. Ռադիոնուկլիդների կուտակումը մի քանի դեղատու և համեմունքային բույսերում՝ բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում // Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 2006, 58 (3-4), էջ 240-245:
16. Մայրապետյան Խ. Մի քանի դեղատու և համեմունքային մշակաբույսերի հիդրոպոնիկ արտադրության տնտեսական արդյունավետությունը // Ագրոգիտություն, 2007, № 1-2, էջ 7-11:
17. Մայրապետյան Խ., Ալեքսանյան Ջ., Ղալաչյան Լ. Մի քանի դեղատու և համեմունքային մշակաբույսերի արդյունավետությունը և ագրո-կենսա-դեղաբիմիական առանձնահատկությունները բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում // Ագրոգիտություն, 2007, № 3-4, էջ 137-142:
18. Մայրապետյան Ս., Ալեքսանյան Ջ., Թադևոսյան Ա., Ստեփանյան Բ., Գալստյան Հ., Թովմասյան Ա., Յոզեֆյան Ա. Բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում տարբեր սննդարար և ծոշների ազդեցությունը կիտրոնային ռեհանի արդյունավետության վրա // ՅՊԻ Հաղորդումներ, 2005, № 30, էջ 64-67:
19. Մայրապետյան Ս., Ալեքսանյան Ջ., Թադևոսյան Ա., Ստեփանյան Բ., Գալստյան Հ., Թովմասյան Ա. Դեղատնային երիցուկի ներմուծումը անհող մշակույթ // «Բուսաբանության

- Ժամանակակից հիմնախնդիրները Հայաստանում» միջազգային գիտաժողովի նյութեր, Երևան, 2008, էջ 265-270:
20. Մայրապետյան Ս., Թադևոսյան Ա., Հովսեփյան Ա., Մայրապետյան Խ. Բույսերի անհող արտադրության նոր համակարգ՝ ջրաշիթային հիդրոպոնիկա // ՀՊԻ Հաղորդումներ, 2009, № 32, էջ 13-23:
 21. Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները Հայաստանի Հանրապետությունում 2014 թվականին // Վիճակագրական ժողովածու, Երևան, 2015, էջ 15-16, www.armstat.am:
 22. Չիչոյան Ն., Դումանյան Կ., Շաբոյան Ն., Մխիթարյան Ա. Հայաստանի ֆլորայում աճող դրախտածառի (*Cotinus coggygria Scop.*) տերևների ֆարմակոգնոստիկ ուսումնասիրումը // Հայաստանի բժշկագիտություն, 2013, 53 (1), էջ 123-131:
 23. Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ // «Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը և սննդային արժեքին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ» N 2-III-4.9-01-2010 հիգիենիկ նորմատիվները հաստատելու մասին ՀՀ առողջապահության նախարարի հրամանը, 2010, էջ 92, www.arlis.am:
 24. Антонова Л. Золотой ус. Целебные настойки, кремы, отвары.- Москва «Рипол Классик», 2007, 64 с.
 25. Аракелова Л. Испарение с растительного покрова в условиях открытой гидропоники // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1984, № 24, с. 93-102.
 26. Бентли М. Промышленная гидропоника.- Москва «Колос», 1965, 376 с.
 27. Болдырев М., Каширская Н. Действие стрессовых факторов на растения // Защита и карантин растений, 2008, с. 14-15.
 28. Большая энциклопедия. Лекарственные растения в народной медицине. Москва «Астрель», 2007, с. 360-363.
 29. Булатова С., Бахтенко Е., Петрова П. Зависимость накопления фенольных соединений в сабельнике болотном от условий произрастания // Материалы VI Всероссийской конференции с международным участием «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья».- Барнаул, изд-во Алт. ун-та, 2014, с. 146-148.

30. Вахмистров Д., Вильямс М., Шарма Г., Ягодин Б. Соотношение N:P:K в среде и урожай: анализ формы купола отклика // Агрохимия, 1986, № 11, с. 30-37.
31. Вахмистров Д., Воронцов В. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений. 1. Исследование формы купола отклика // Физиология растений, 1994а, Т. 41, № 1, с. 56-63.
32. Вахмистров Д., Воронцов В. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений. 2. Уточнение формы купола отклика // Физиология растений, 1994б, Т. 41, № 1, с. 64-69.
33. Вахмистров Д., Воронцов В. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений. 3. Корреляционное зондирование купола отклика // Физиология растений, 1994в, Т. 41, № 3, с. 425-429.
34. Вахмистров Д., Воронцов В. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений. 4. Минимизация объема опыта для определения оптимального соотношения элементов // Физиология растений, 1994г, Т. 41, № 3, с. 430-435.
35. Вахмистров Д., Воронцов В. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений. 5. Оптимизация N:P:K для водной культуры кукурузы и его сезонная динамика // Физиология растений, 1995а, Т. 42, № 2, с. 248-253.
36. Вахмистров Д., Воронцов В. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений. 6. Зависит ли оптимум соотношения от суммарной концентрации и наоборот? // Физиология растений, 1995б, № 2, с. 254-261.
37. Вахмистров Д., Смирнова В. Оптимизация суммарной дозы N+P+K и соотношения N:P:K в удобрении озимой пшеницы для лесостепи Украины // Агрохимия, 1991, № 4, с. 25-34.
38. Вильямс М., Шарма Г., Ягодин Б., Вахмистров Д. Оптимизация соотношения N:P:K в питательной смеси для песчаной культуры ячменя // Физиология и биохимия культурных растений, 1986, Т. 18, № 3, с. 222-231.
39. Георгиевский В., Камиссаренко Н., Дмитрук С. Биологически активные вещества лекарственных растений.- Новосибирск «Наука», 1990, 333 с.

40. Государственная фармакопея СССР, XI изд., выпуск 1.- Москва «Медицина», 1987, 335 с.
41. Государственная фармакопея СССР, XI изд., выпуск 2.- Москва «Медицина», 1990, 400 с.
42. Гусев Н. Методы исследования водообмена растений.- Казань, изд-во Казанского ун-та, 1989, с. 17-19.
43. Давтян Г. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки.- Ереван, изд-во АН АрмССР, 1969, 88 с.
44. Давтян Г. Гидропоника. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства.- Москва «Колос», 1980а, с. 382-385.
45. Давтян Г. Повышение фотосинтетической продуктивности растений в результате усилия их корневого питания в условиях открытой гидропонике // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1980б, № 20, с. 8-11.
46. Давтян Г. О классификации способов производства растений без почвы // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1982, № 23, с. 3-10.
47. Давтян Г., Бабаханян М. Продуктивность лекарственных растений в условиях открытой гидропонике // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1979, № 18, с. 22-25.
48. Давтян Г., Майрапетян С. Эффективность гидропонического производства розовой герани в Армении // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1972, № 12, с. 8-13.
49. Давтян Г., Майрапетян С. Эффективность производства розовой герани без почвы // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1974, № 13, с. 100-101.
50. Давтян Г., Межунц Б. Фотосинтетическая деятельность растений в условиях открытой гидропонике // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1982, № 23, с. 31-42.
51. Доспехов Б. Методика полевого опыта.- Москва «Агропромиздат», 1985, 351 с.
52. Ермаков Е., Штрейс Р. Выращивание овощей без почвы.- Ленинград «Лениздат», 1968, 110 с.
53. Журбицкий З., Хуан В. Влияние концентрации питательного раствора на поглощение растениями элементов минерального питания // Физиология растений, 1961, Т. 8, вып. 5, с. 587-595.

54. Ибрагимов Т., Челомбитко В., Зилфикаров И. Исследования по разработке проекта фармакопейной статьи «Каллизии душистой побего свежие» // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов / под ред. М.В. Гаврилина. - Пятигорск «Пятигорская ГФА», 2011, Вып. 66, с. 100-102.
55. Колдаев В., Зориков П., Бездетко Г. Физико-химические свойства настоек на свежих и высушенных листьях лекарственных растений // Тихоокеанский медицинский журнал, 2013, № 2, с. 94-96.
56. Кондратьева В., Курилов Д., Воронкова Т., Олехнович Л., Шелепова О., Енина О., Кириченко Е. *Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson как продуцент физиологически активных соединений // Материалы международной конференции «Современная физиология растений: от молекул до экосистем», Сыктывкар, 2007, с. 366-368.
57. Коренская И., Бузлама А., Куликова Т., Колосова О. Фармакогностическое исследование побегов *Callisia fragrans* Wood. и экспериментальная оценка его жаропонижающей активности // Материалы 4-й Всероссийской конференции «Фармобразование 2010». Часть II. «Научные основы создания новых лекарственных средств», Воронеж, 2010, с. 201-204.
58. Корзунова А. Большая энциклопедия золотого уса.- Москва «Эксмо», 2005, 256 с.
59. Кородецкий А. Зеленая аптека Кородецкого: Золотой ус, индийский лук, стевия и другие.- Санкт-Петербург «Питер», 2005, 320 с.
60. Майрапетян С. Эффективность производства лимонного сорго в условиях открытой гидропоники // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1979, № 18, с. 15-21.
61. Майрапетян С. Эффективность производства некоторых перспективных эфиромасличных культур в условиях открытой гидропоники // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1982, № 23, с. 42-50.
62. Майрапетян С. Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропоники.- Ереван, изд-во АН АрмССР, 1989, 313 с.
63. Майрапетян С., Алексанян Дж. Водный режим растений в условиях открытой гидропоники.- Ереван, изд-во АН Армении, 1991, 168 с.

64. Майрапетян С., Вартанян М., Саркисян Э. Культивирование хны и басмы без почвы.- Ереван, изд-во НАН Армении, 1994, 144 с.
65. Майрапетян С., Овсепян А. Гидропоническая культура котовника закавказского в Армении // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1996, № 27, с. 3-12.
66. Майрапетян С., Татевосян А. Оптимизация минерального питания растений в условиях гидропоники.- Ереван «Гитутюн» НАН РА, 1999, 230 с.
67. Макаренко О., Левицкий А. Физиологические функции флавоноидов в растениях // Физиология и биохимия культурных растений. 2013, Т. 45, № 2, с. 100-112.
68. Мартиросян А. Энциклопедия лекарственных растений и секреты фитотерапии.- Ереван «Издательский дом Лусабац», 2010, 401 с.
69. Методы биохимического исследования растений (под ред. Ермакова А.И.).- Ленинград «Колос», 1972, с. 88-95.
70. Микаелян Л., Гаспарян О., Алексанян Д. Продуктивность и качество некоторых пряных и салатных растений в условиях открытой гидропоники // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1972, № 12, с. 44-49.
71. Мисин В., Сажина Н., Вандышев В., Хомик А. Сравнительный анализ содержания антиоксидантов и уровня их активности в соках суккулентных растений // Тезисы докладов конференций *ChemWasteChem*, Санкт-Петербург, 2010, с. 158.
72. Мышкина В., Шиповская А. Изучение углеводного состава водных экстрактов *Callisia fragrans* // Материалы III Всероссийской конференции «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья».- Барнаул, изд-во Алт. ун-та, 2007, № 1, с. 224–228.
73. Овакимян А. Экономическая оценка эффективности производства алоэ в условиях открытой гидропоники // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1980, № 20, с. 169-175.
74. Овакимян А. Предварительная оценка экономической эффективности выращивания культур в условиях гидропоники // Сообщ. ИАПиГ АН АрмССР, 1988, № 25, с. 137-149.
75. Огарков В. Все о золотом усе.- Москва «АСС-Центр», 2004, 112 с.

76. Оленников Д., Зилфикаров И., Торопова А., Ибрагимов Т. Химический состав сока каллизии душистой (*Callisia fragrans* Wood.) и его антиоксидантная активность (*in vitro*) // Химия растительного сырья, 2008, № 4, с. 95-100.
77. Павлоцкая Ф. Методы определения ^{90}Sr и других изотопов. В кн.: Физико-химические методы исследования почв.- Москва, 1966, 126 с.
78. Полевая М. Золотой ус, или домашний женьшень.- Санкт-Петербург «ВЕСЬ», 2004, 128 с.
79. Прянишников Д. Избранные сочинения. Т. 1. Агрохимия.- Москва «Сельхозгиз», 1963, 735 с.
80. Раднаева Д. Антигипоксическая активность сока из побегов *Callisia fragrans* L. // Материалы научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития специализированной медицинской помощи в условиях модернизации здравоохранения Республики Бурятия», Улан-Уде, 2007, с. 155.
81. Раднаева Д. Адаптогенные свойства и механизм действия растительного средства «Сок каллизии душистой»: Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.00.25.- Улан-Удэ, 2009, 123 с.
82. Руссиян М. К вопросу о биогенных стимуляторах листьев алоэ древовидного // Труды Ташкентского фармацевтического ин-та, сообщение 1-ое, 1957, Т. 1, с. 81-89.
83. Сажина Н., Мисин В. Изучение антиоксидантных свойств соков суккулентных растений электрохимическими методами // Материалы V Всероссийской конференции «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья».- Барнаул, изд-во Алт. ун-та, 2012, с. 191-193.
84. Стейнер А. О составе питательного раствора // Сообщ. ИАПиг АН АрмССР, 1995, № 26, с. 3-19.
85. Стратегия ВОЗ в области народной медицины 2002-2005 гг. ВОЗ, Женева, 2001, 70 с. www.who.int.
86. Тахтаджян А. Жизнь растений. Цветковые растения под редакцией академика АН СССР А.Л. Тахтаджяна.- Москва «Просвещение», 1982, Т. 6, с. 316-322.

87. Тимченко Л., Пенькова Н. Влияние новых ферментативных гидролизатов из нетрадиционного сырья природного происхождения на рост лакробактерий *in vivo* и *in vitro* // Вестник МГОУ, 2009, № 3, с. 60-65.
88. Фатыхова Д., Абдрахимова Й., Ильинская О. Антимутагенная активность растительных экстрактов *Aloe arborescens* и *Callisia fragrans* // Материалы II международной научно-практической конференции «Постгеномная эра в биологии и проблемы биотехнологии», Казань, 2008, с. 139-140.
89. Фатыхова Д., Хилинская Я., Карамова Н., Абдрахимова Й., Ильинская О. Антимутагенные эффекты экстрактов лекарственных растений // Труды Томского государственного университета, 2010, Т. 275, с. 325-326.
90. Физиологические и биохимические методы анализа растений: Практикум // Авт.-сост. Г.Н. Чупахина.- Калининград, Калинингр. ун-т, 2000, с. 12-16.
91. Химический анализ лекарственных растений (под ред. Гринкевич Н.И. и Сафронич Л.Н.).- Москва «Высшая школа», 1983, 176 с.
92. Чесноков В., Базырина Е., Бушуева Т., Ильинская Н. Выращивание растений без почвы.- Ленинград, изд-во Ленинградского университета, 1960, 169 с.
93. Шагалиева Н. Исследования по разработке и стандартизации комбинированного антимикробного и регенерирующего препарата на основе лекарственного растительного сырья: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук: 14.04.02.- Самара, 2012, с. 13.
94. Шантанова Л., Раднаева Д., Цыбикова Е. Актопротекторные свойства сока из побегов *Callisia fragrans* L. // Сибирский медицинский журнал, 2008, № 6, с. 85-88.
95. Шантанова Л., Алексеева Э., Хобракова В., Раднаева Д. Стресспротективные и иммуномодулирующие свойства сока *Callisia fragrans* Wood // Сибирский медицинский журнал, 2009, № 3, с. 126-129.
96. Юминова С. Фармакогностическое исследование каллизии душистой // Сборник материалов II Всероссийской конференции с международным участием студентов и молодых ученых в рамках «Дней молодежной медицинской науки» посвященной 125-

- летию со дня рождения чл.-корр. АМН СССР профессора Ф.М. Лазаренко.- Оренбург «ОргМА», 2013, с. 264-265.
97. Arora R., Gupta D., Chawla R., Sagar R., Sharma A., Kumar R., et al. Radioprotection by plant products: present status and future prospects // *Phytother Res*, 2005, 19 (1), pp. 1-22.
98. Atanasova A., Denev P., Tringovska I., Grozeva S., Ganeva D., Kratchanova M., Panchev I. Optimization of the key parameters for extraction of polyphenol compounds from tomato fruits (*Solanum lycopersicum* L.). Kinetics of the process // *Bulgarian Chemical Communications*, 2014, v. 46, Special Issue A, pp. 65-70.
99. Bandazhevsky Yu. Radioactive caesium and heart (pathophysiologic aspects).- Minsk «Belrad», 2001, 59 pp.
100. Benzie I., Wachtel-Galor S. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition, CRC Press, 2011, 500 pp.
101. Bergamo S. A phylogenetic evaluation of *Callisia Loeft.* (Commelinaceae) based on molecular data: Ph.D. Dissertation, Athens, Georgia, 2003, 160 pp.
102. Bowman H. Morphology of *Spironema fragrans*, Lindl. // *The Ohio Journal of Science*. 1949, v. 49, № 6, pp. 230-234.
103. Brown-Paul Ch. Growing up in Taiwan // *Practical Hydroponics and Greenhouses*, 2015, Issue 162, pp. 12-15.
104. Brown-Paul Ch. On the cutting edge // *Practical Hydroponics and Greenhouses*, 2016, Issue 163, pp. 21-25.
105. Carruthers S. Hydroponics as an agricultural production system // *Practical Hydroponics and Greenhouses*, 2002, Issue 63, www.hydroponics.com.au.
106. Carruthers S. Challenges faced by the hydroponics industry worldwide // *Acta Hort*, 2007, 742-2, pp. 23-27.
107. Chernenko T., Ul'chenko N., Glushenkova A., Redzhepov D. Chemical investigation of *Callisia fragrans* // *Chemistry of Natural Compounds*, 2007, Vol. 43, № 3, pp. 253-255.
108. Di Lorenzo R., Pisciotto A., Santamaria P., Scariot V. From soil to soil-less in horticulture: quality and typicity // *Italian Journal of Agronomy*, 2013, volume 8:e30, pp. 255-260.

109. Fatychova D., Karamova N., Parchimovich I., Bajazitova A., Ilinskaya O. Evaluation of antimutagenic potential of *Aloe arborescens*, *Callisia fragrans*, *Chelidonium majus* and *Tussilago farfara* plants // Abstracts of the 13th annual Symposium for Biology Students of Europe «SymBioSE 2009» «Biology: Expansion of Borders», Kazan, 2009, pp. 50-51.
110. Furlani P. Hydroponic vegetable production in Brazil // Acta Hortic, 1999, 481-98, pp. 777-778.
111. Hei T., Filipic M. Role of oxidative damage in the genotoxicity of arsenic // Free Radic Biol Med, 2004, 37 (5), pp. 574-581.
112. Hieu T. 'Callisia Fragrans' plant has medicinal value // Sai Gon Giai Phong, 2013, www.saigon-gpdaily.com.vn.
113. Homès M. L'alimentation minérale équilibrée des végétaux. Universa. Wetteren., 1961, v. 1, p. 55.
114. Jagetia G. Radioprotective potential of plants and herbs against the effects of ionizing radiation // J Clin Biochem Nutr, 2007, 40 (2), pp. 74-81.
115. Jensen M. Hydroponics Worldwide // Acta Hortic, 1999, 481-87, pp. 719-730.
116. Jones J. Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower. CRC Press, 2005, 440 pp.
117. Kaplan E., Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations // J Am Stat Assoc, 1958, 53, pp. 457-481.
118. Kordas K., Lopez P., Rosado J., García Vargas G., Alatorre Rico J., Ronquillo D., Cebrián M., Stoltzfus R. Blood lead, anemia, and short stature are independently associated with cognitive performance in Mexican school children // J Nutr, 2004, 134 (2), pp. 363-371.
119. Lewin G., Popov I. Photochemiluminescent detection of antiradical activity III: A simple assay of ascorbate in blood plasma // J Biochem Biophys Methods, 1994, 28 (4), pp. 277-282.
120. Lobo V., Patil A., Phatak A., Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health // Pharmacogn Rev, 2010, 4 (8), pp. 118-126.
121. Mairapetyan S., Alexanyan J., Kalachyan L. Characteristics of the citric sorghum mineral nutrition in open-air gravel culture in Armenia // Soilless Culture, Intern. periodical of ISOSC, 1989, vol. V, № 1, pp. 37-45.

- 122.Mairapetyan S., Alexanyan J., Tadevosyan A., Stepanyan B., Galstyan H., Tovmasyan A. Medicinal Chamomile. A Mathematical Model // Practical Hydroponics and Greenhouses, 2009, Issue 106, pp. 56-59.
- 123.Mairapetyan S., Tadevosyan A. Medicinal plants in hydroponics // Practical Hydroponics and Greenhouses, Australia, 1999, Issue 44, pp. 71-73.
- 124.Mairapetyan S., Tadevosyan A., Alexanyan J., Galstyan H., Buniatyan R., Stepanyan B., Tovmasyan A. Influence of growing media on the productivity of aizoon stonecrop under open-air hydroponic condition // International Conference & DAAD Alumni seminar «Biotechnology and health»-2, Armenia, 2008, pp. 69-75.
- 125.Mairapetyan S., Tadevosyan A., Alexanyan J., Ghalachyan L., Galstyan H., Stepanyan B., Tovmasyan A. Some pharmacochemical and radiochemical indices of *Sedum aizoon* L. under soilless and soil conditions of the Ararat Valley // Electronic Journal of Natural Sciences of NAS RA, 2011, 1 (16), pp. 12-16.
- 126.Mathewson C. Hydroponic produce // GrowHub Hydroponics & Organics, 2009, www.growhubhydroponics.com.
- 127.Maurya D., Devasagayam T. Role of radioprotectors in the inhibition of DNA damage and modulation of DNA repair after exposure to gamma-radiation // Selected Topics in DNA Repair, Chapter 21, 2011, pp. 483-496.
- 128.Misin V., Sazhina N. Content and activity of low-molecular antioxidants in juices of medicinal plants // Russian Journal of Physical Chemistry B, 2010, Vol. 4, № 5, pp. 797-800.
- 129.Nikolaeva I., Nikolaeva G. Amino acids and trace elements from *Callisia fragrans* // Chemistry of Natural Compounds, 2009, Vol. 45, № 6, pp. 939-940.
- 130.Olennikov D., Ibragimov T., Zilfikarov I., Chelombit'ko V. Chemical composition of *Callisia fragrans* juice 1. Phenolic compounds // Chemistry of Natural Compounds, 2008, Vol. 44, № 6, pp. 776-777.
- 131.Olennikov D., Nazarova A., Rokhin A., Ibragimov T., Zilfikarov I. Chemical composition of *Callisia fragrans* juice. II. Carbohydrates // Chemistry of Natural Compounds, 2010, Vol. 46, № 2, pp. 273-275.

132. Pant N., Upadhyay G., Pandey S., Mathur N., Saxena D., Srivastava S. Lead and cadmium concentration in the seminal plasma of men in the general population: correlation with sperm quality // *Reprod Toxicol*, 2003, 17 (4), pp. 447–450.
133. Paul P., Unnikrishnan M., Nagappa A. Phytochemicals as radioprotective agents - A Review // *Indian Journal of Natural Products and Resources*, June 2011, Vol. 2 (2), pp. 137-150.
134. PerkinElmer Instruments, 2000, 300 pp.
135. Pham-Huy L., He H., Pham-Huy C. Free radicals, antioxidants in disease and health // *Nt J Biomed Sci*, 2008, 4 (2), pp. 89–96.
136. Resh H. Hydroponic food production: A definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower, Seventh edition, CRC Press, 2013, 560 p.
137. Rodríguez-Delfín A. Advances of hydroponics in Latin America // *Acta Hortic*, 2012, 947-1, pp. 23-32.
138. Salgueiro L., Martins A., Correia H. Raw materials: the importance of quality and safety. A review // *Flavour and Fragrance Journal*, 2010, Volume 25, Issue 5, pp. 253–271.
139. Salnikow K., Lippmann M. Effect of nickel and iron co-exposure on human lung cells // *Toxicol Appl Pharmacol*, 2004, 196 (2), pp. 258-265.
140. Sargsyan E., Vardanyan A., Parsaeimehr A., Bekyan A. Elaboration of *Asparagus officinalis* L. by in vitro and hydroponic combined method // *American journal of Microbiology and Biotechnology*, 2015, 2 (6), pp. 82-86.
141. Sasidharan S., Chen Y., Saravanan D., Sundram K., Latha L. Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts // *Afr J Tradit Complement Altern Med*, 2011, 8 (1), pp. 1-10.
142. Sheikh B. Hydroponics: key to sustain agriculture in water stressed and urban environment // *Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sc.*, 2006, 22 (2), pp. 53-57.
143. Tadevosyan A., Mairapetyan S., Buniatyan R., Alexanyan J., Galstyan H., Stepanyan B., Davtyan G. *Humulus* hydroponics in Armenia // *Acta Hortic*, 2005, 668-30, pp. 235-240.
144. Tan J., Yap W., Tan Sh., Lim Y., Lee S. Antioxidant content, antioxidant activity, and antibacterial activity of five plants from the Commelinaceae family // *Antioxidants*, 2014, 3, pp. 758-769.

145. Tang N., Zhu Z. Adverse reproductive effects in female workers of lead battery plants // Int J Occup Med Environ Health. 2003, 16 (4), pp. 359-361.
146. Wettstein D. Chlorophyll lefle und der submicrobische formishce der Plastiden. Exp. Cell Research, 1957, № 12, p. 427.
147. World Population Prospects: The 2015 Revision // United Nations Department of Economic and Social Affairs / Population Division. Volume II: Demographic Profiles, New-York, 2015, 844 pp. www.un.org.
148. Yarmolinsky L., Zaccai M., Ben-Shabat Sh., Huleihel M. Anti-herpetic activity of *Callisia fragrans* and *Simmonndsia chinensis* leaf extracts *in vitro* // The open Virology Journal, 2010, 4, pp. 57-62.
149. www.analytik-jena.de Photochem.
150. www.aptekastore.com Basket Plant Tincture 25ml.
151. www.discoverlife.org *Callisia fragrans*.
152. www.e1.ru/health/pharma Золотого уса сок (100 мл) ИП Гордеев.
153. www.eliksir.ua Крем – бальзам «Золотой ус» с пчелиным ядом успокаивающий.
154. www.farmakon-ram.ru Золотой ус сок 50мл. ФЛ. И.У.
155. www.farpost.ru Золотой ус крем-снадобье 300мл при боли в суставах и отложении солей.
156. www.gabris.ru Крем-снадобье при остеохондрозе и радикулите 75мл.
157. www.kupilekarstva.ru Золотой ус сок 50 мл.
158. www.piluli.ru Новые тайны золотого уса тоник-компресс д/век д/снятия напряжения глаз фл. 200мл; Новые тайны золотого уса крем-снадобье при пяточной шпоре, 75 мл.
159. www.vietnambreakingnews.com 'Callisia fragrans' plant has medicinal value.
160. www.zhivika.ru Золотой ус капли Огаркова форте 50мл №5 слабительное.