

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅՈՂԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՀԻՂՈՊՊՈՆԻԿԱԿԱՆ
ՖԻՏՈՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ԲՆԱԳԱՎԱՌՈՒՄ

Մարդկանց և կենդանիների կենսագործունեության նորմալ և հիվանդագին ուղղվածության վրա մեծ ազդեցություն ունի միկրոտարրների բավարար առկայությունը և հաշվեկշիռը: Ըստ կարևորության առանձնանում է յոդի դերը՝ իր կենսաբանական նշանակությամբ և ֆիզիկա-քիմիական յուրահատկություններով: Նրա նշանակությունը մարդու օրգանիզմում կապված է վահանաձև գեղձի հորմոնների՝ տիրոքսինի և երեք-յոդտիրոնինի կազմում հիմնական դոնորա-ակցեպտորային էլեկտրոնների փոխանակման գործունեության հետ: Յոդը այդ հորմոնների անփոխարինելի մասն է կազմում և նրանց հետ ազդում ինչպես ողջ օրգանիզմի աճի և զարգացման, այնպես և տարբեր հյուսվածքների զարգացման և յուրօրինակման վրա՝ սկսած ոսկրայինից ընդհուպ մինչև նյարդային և նույնիսկ ազդում է գլխուղեղի կեղևի դիֆերենցիացիայի ընթացքների վրա: Այդ հորմոնների ազդեցության տակ արագանում կամ արգելակվում են ածխաջրերի, ճարպերի, համքային նյութերի, խոլեստերինի փոխանակման ընթացքները, նրանք ազդում են միտոքոնդրիումներում էներգիայի և ջերմափոխանակման ընթացքների վրա: Յոդի պակասությունը մարդու օրգանիզմում արգելակում է հորմոնների սինթեզը և առաջացնում վահանաձև գեղձի խախյա (306), արգելակվում է աճը, վատանում տեսողությունը, թուլանում սեռային ֆունկցիան, առաջանում է մտավոր հետամնացություն և տկարամտություն, իսկ կենդանիների մոտ ընկնում մսի, կաթի, ձվի և բրդի արտադրողականությունը [2-7]:

Օրվա ընթացքում մարդու պահանջը յոդի նկատմամբ կազմում է ընդամենը 100-200 մկգ, սակայն երկրագնդի բնակչության 30% տառապում է յոդի պակասությունից, իսկ երբեմն էլ՝ ավելցուկից: Այդ տարիմաստությունը բացատրվում է նրանով, որ յոդը երկրագնդում անհամաչափ է տարածված. ամենից շատ յոդ են պարունակում ծովի ջրերը (50 մկգ/լ) և ծովային ջրիմուռները (0.16-0.8%, կամ 5-900 մկգ/գ), օդային ավազանում պարունակվում է ընդամենը 0.5 մկգ/լ յոդ, գետաջրերում 5 մկգ/լ, իսկ խմելու ջրերում՝ ավելի քիչ [5]:

Յոդի պարունակությունը հողում տատանվում է 50-9000 մկգ/կգ և կախված է տեղի աշխարհագրական դիրքից, ծովի մակերևութից ունեցած բարձրությունից, կլիմայից, ջերմաստիճանից, հողի ֆիզիկա-քիմիական կազմից և, հատկապես, թթվայնությունից: Ավելի շատ յոդ են պարունակում բարձր հումուսայնություն ունեցող սևահողերը և կավահողերը (1-50 մկգ/գ), իսկ ամենաքիչը՝ թթու և ավազոտ հողերը (0.5-10 մկգ/գ) [6]:

Կենդանի օրգանիզմների համար չափազանց կարևոր են ոչ միայն յոդի բացարձակ պարունակությունը հողում, այլ նաև նրա հարաբերակցությունը այլ միկրոտարրների հետ: Հատկապես կարևոր է Mn/J, Cu/J, Co/J հարաբերությունը, քանի որ ապացուցված է, որ այդ ցուցանիշի նվազեցման հետ միաժամանակ արգելակվում է խափափ դոսալությունը (Cu/J<5, Mn/J<100): Կարևոր նշանակություն ունի նաև հողում բորի, մոլիբդենի, ցինկի և նույնիսկ սելենի պարունակությունը: Սննդամթերքում յոդի պակասության պայմաններում նույնիսկ 4-60 մկգ/կգ, արժիճի մուտքը օրգանիզմ ստրումոգեն ազդեցություն է թողնում, կադմիումը թափանցելով հիվանդ քեղջերի մեջ, նույնպես թողնում է ուռուցքածին ազդեցություն: Սննդամթերքում և ջրում միտրատների բարձր պարունակությունը ծանրացնում է խափափ հիվանդության ընթացքը [2-5]:

*Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ԼՂՀ-ի Պետ. համալսարանի կենսաբանական ֆակուլտետի խորհրդատու

Սովորաբար, բույսերը հողից կլանում են պարունակվող յոդի 1-10%, սակայն հանդիպում են բուսամուշներ, որոնցում յոդի պարունակությունը համարյա հասնում է հողայինին: Բույսերի տարբեր ընտանիքների ներկայացուցիչներ կարող են կուտակել տարբեր քանակությամբ յոդ՝ կախված տեսակային առանձնահատկություններից, ընտրողաբար կլանման ունակություններից, աճեցման պայմաններից և ամենակարևորը՝ հողում յոդի պարունակությունից: Հայաստանի կենսոլորտում յոդի ուսումնասիրության հետ կապված մեծածավալ աշխատանքներ են կատարվել Մ.Ս. Ստեփանյանի կողմից [13]: Վերջինս, ելնելով յոդի կուտակման ունակությունից, առանձնացնում է բուսատեսակների, առաջին հերթին յոդի միջին պարունակությունը տատանվում է 0.33-0.66 մգ/կգ, շարքը, որտեղ յոդի միջին պարունակությունը տատանվում է 0.33-0.66 մգ/կգ, լորագգիներ>խոտաբույսեր (խլածաղկազգիներ>զնարկազգիներ>շրթնազգիներ >զորանուկազգիներ>զադտրիկազգիներ>կակաչազգիներ>հովանոցավորներ>հացազգիներ: Ստեփանյանի կողմից ուսումնասիրվել են նաև բանջարեղենի տարբեր տեսակներ, որոնց մեջ յոդի պարունակությունը տատանվել է 0.07-1.66 մգ/կգ [12]:

Ա.Ի.Շտենբերգը և Ժ.Ն.Երյոմինը նշում են, որ խաչածաղկավորների բոլոր ներկայացուցիչները բուսահումքում մեծաքանակ յոդ են պարունակում, սակայն դրա հետ մեկտեղ տվյալ կենսազանգվածում հայտնաբերված է «զոյտրին» անունով մի նյութ (թիոմեզանյութին մանուկող), որը ունակ է ճնշել վահանաձև գեղձի կողմից յոդի կլանման ընթացքը և արգելակել յոդի հորմոնոգենեզը: Նույն հեղինակները նշում են, որ յոդի բարձր պարունակությամբ աչքի ընկնող ընկույզը միաժամանակ արագացնում է յոդի դուրս մղումը օրգանիզմից կողոպտելի հետ (81%՝ սովորական 24% փոխարեն) և դրանով պակասեցնում տիրեոիդային հորմոնների սինթեզը [13]:

Գրականության մեջ տվյալներ կան յոդով արմատային և արտաարմատային սնուցումների դրական ազդեցության մասին: Օրինակ՝ Ա.Ի.Շտենբերգը (1964) կարտոֆիլ, գազար, լուլիկ, կաղամբ և եգիպտացորեն է աճեցրել յոդի կալիումական և մատրիումային աղերով հարստացված հողում և ստացված բերքում յոդի պարունակությունը ավելացել է 2-4 անգամ: Վ.Բ.Դրանիցինայի փորձերում (1975) 0.01% KJ արտաարմատային սնուցումը նպաստել է կարմիր մատնոցուկի (*Digitalis*) աճին և յոդի կուտակման 4-5 անգամ բարձրացմանը: Ընդ որում, օրգանահանքային համակարգի փոփոխությունը յոդի ազդեցության տակ 20% նպաստում է մատնոցուկից պատրաստվող պատրաստուկների կենսաբանական ակտիվության բարձրացմանը և տոքսիկության նվազմանը: Մ.Վ.Բոգդուզը (1981) նշում է վիշապագլխի (*Dracoccephalum*) բույսերում եթերայուղի պարունակության բարձրացումը 10-12%՝ կալումի յոդիտի 0.25% լուծույթի ազդեցության տակ [5, 7, 13]:

Է.Ն.Ֆոմինչենկոն հիդրոպոնիկայում աճեցրել է բանջարեղեն, սննդաբար լուծույթին ավելացնելով կալիումի յոդիտ և նկատել յոդի կուտակման զգալի բարձրացում, ուստի խորհուրդ է տալիս այդ ձևով բանջարեղենը ավելի լիարժեք դարձնել [13]:

Հաշվի առնելով, որ մարդը յոդ ստանում է հիմնականում բուսական սննդի միջոցով և որ բույսերի մեջ յոդը գտնվում է բնական օրգանահանքային համակցված միացությունների կազմում, որոնց կենսաբանական ակտիվությունը բազմիցս գերազանցում է անօրգանական ձևերին, ուստի առ այսօր յոդի պակասի դեմ պայքարի լավագույն միջոց են հանդիսանում յոդ պարունակող սպիտակուցային կերային հավելումները [13]: Այս շարքից նախընտրելին ծովային կաղամբից ստացվող պատրաստուկներն են, որոնց օգտագործումը իրական է հապոնիայի կամ ծովափնյա այլ երկրների համար, բայց ոչ՝ Հայաստանի: Սեզանում հիմնական պայքարը յոդի պակասի դեմ տարվում է կերակրի աղին կալիումի յոդիտ ավելացնելով, ինչը նույնպես ունի իր թերությունները, քանի որ անօրգանական յոդը, լրիվ կլանվելով օրգանիզմի կողմից, նույնպես կարող է առաջացնել թունավորումներ: Ուկրաինայի կենսաբանները վերջին տարիներին առաջարկում են կենսաբանական ակտիվ յոդի մի նոր ձև՝ «խտանյութ Յոդիս - 2Պ», որը կարելի է

օգտագործել սերմերի նախացանքային մշակման համար: Այդ նյութը փորձարկվել է շաքարի ճակնդեղի, բամբակի, եգիպտացորենի, ոլոռի, ցորենի և այլ բուսատեսակների վրա և լավ արդյունքներ դրսևորել (ավելանում է բերքատվությունը, բույսերի դիմադրողականությունը վնասատուների և հիվանդությունների դեմ, կրճատվում է վեգետացիան): «Յողիս» խտանյութը կիրառվում է նաև յոդով հարստացված սեղանի ջրերի և հացամթերքների արտադրության մեջ [8]:

Այսպիսով, յոդի լուծույթները դրական ազդեցություն ունեն բույսերի արդյունավետության վրա և հնարավորություն են ստեղծում ստանալ յոդով հարստացված բուսահումք: Միաժամանակ, անհող բուսաբուծությունը հնարավորություններ է տալիս սննդարար լուծույթի միջոցով ազդել բույսերի սննդառության վրա և ստանալ յոդով հարստացված սեղանի համեմունքային կանաչեղեն, բանջարեղեն և եթերայուղատու թնյաղեղաբույսեր, որոնց օգտագործումը կարող է եսպես նպաստել մեր հանրապետությունում յոդի պակասի դեմ պայքարի գործում [1, 10]:

Վերոհիշյալ խնդրի լուծմանն է նվիրված ներկայացվող ուսումնասիրությունը:

Լյուլե և մեթոդ: Հետազոտությունները տարվել են 2002-2004թթ. Արարատյան դաշտի բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողային պայմաններում, և ԼՂՀ-ի Գանձասարի տարածքում: Ուսումնասիրվել են 13 բուսատեսակներ, որոնք պատկանում են տարբեր ընտանիքներին՝ ռեհան սովորական (*Ocimum basilicum* L.), ռեհան կիտրոնային (*O. basilicum* Hochst. v. *citroli*), կորթին (*Satureja laxiflora* C. Koch.), դաղձ ճաճային (*Mentha pulegium* L.), խնկածաղիկ (*Origanum vulgare* L.), բողկ ամսական (*Raphanus raphanistrum* L.), ծաղկակաղամբ (*Brassica oleraceae* L.), սամիթ (*Anethum graveolens* L.), համեն (*Coriandrum sativum* L.), հազար (*Lactuca sativa* L.), հազարատերևուկ (*Achillea millefolium* L. v. *rubrum*), լոբի (*Phaseolus vulgaris* L.) և սիսեռ (*Cicer arietinum* L.): Նշված ընտանիքների և տեսականու ընդգրկումը նպատակ է ունեցել բացահայտել այն բուսատեսակները, որոնք զգալուն են միջավայրում յոդի պարունակության տատանման նկատմամբ:

2002թ. լոբու, սիսեռի, սովորական ռեհանի, բողկի, համենի, սամիթի, կորթինի բույսերը աճեցվել են տեղում ցանված սերմերից, կիտրոնային ռեհանի և հազարի սերմերը ցանվել են պերլիտում և վերատնկվել փորձանոթների մեջ: Գաճաճային դաղձի, խնկածաղիկի և հազարատերևուկի մայրացու բույսերը ծնեռել են բացօթյա հողային վեգետացիոն անոթներում, որտեղից մայիսին սածիլվել են հողային և հիդրոպոնիկ անոթներում: 2003-2004թթ. բոլոր բուսատեսակների սածիլները աճեցվել են պերլիտում:

Հիդրոպոնիկայում յոդի բարձր պարունակության պայմաններում ստացված կիտրոնային ռեհանի սերմերը ցանվել են ԼՂՀ-ում Գանձասարի հողակլիմայական պայմաններում:

Վեգետացիոն փորձերը կատարվել են 2մ² մակերեսով փորձանոթներում, լցված գլաբար լցանյութով՝ 2-15 մմ տրամագծով, որը վերևից ծածկվել է 2 սմ նույն տրամագծի սև հրաբխային խարամով: Սննդարար լուծույթը պատրաստվել է ամոնիակային սելիտրայից, կալիումի սուլֆատից և օրթոֆոսֆորական թթվից (N₂₀₀ P₈₅ K₂₀₀): Այս կազմին ավելացվել են միկրոտարրեր ըստ Գ.Ս. Դավթյանի առաջարկած սննդալուծույթի կազմի [12], բացի յոդից, որի քանակը փոփոխվել է ըստ փորձարկման տարբերակների: 2002թ. փորձերը ընդգրկել են երեք տարբերակ.

1- հողային ստուգիչ- 1մ² մակերեսով վեգետացիոն անոթներ (0.2մ³ հողային շերտի ծավալով): Հողային խառնուրդը պատրաստված է 70% տեղական կավահողից, 20% կարմիր հրաբխային խարամից և 10% փտած գոմաղբից:

2- հիդրոպոնիկական ստուգիչ, որտեղ յոդը տրվում է KJ ձևով 0.2մգ/լ:

3- --/--/--/--/--/--/--/--/--/--/--/--/--/--/--/-- 4մգ/լ:

2003թ. նշված 13 բուսատեսակներից ընտրվել են վեցը՝ ռեհան սովորական, ռեհան կիտրոնային, կորթին, դաղձ ճահճային, ծաղկակաղամբ և հազար, սակայն փորձերի տարբերակները ընդլայնվել են՝

- 1- հողային ստուգիչ ըստ վերը նշվածի;
- 2-7 հիդրոպոնիկական տարբերակներ;
- 2- առանց KJ ավելացման;
- 3- 0.2մգ/լ KJ (հիդրոպոնիկական ստուգիչ);
- 4- 2մգ/լ KJ;
- 5- 4 մգ/լ KJ;
- 6- սննդարար լուծույթը դիֆերենցվում է ըստ բույսերի զարգացման

փուլերի՝ տնկումից մինչև զանգվածային կոկոնակալումը՝ 0.2 մգ/լ KJ, հետագայում, մինչ սերմերի հասունացումը՝ 2 մգ/լ KJ;

7- տնկարկումից մինչև զանգվածային կոկոնակալումը՝ 0.2 մգ/լ KJ, զանգվածային կոկոնակալումից մինչև զանգվածային ծաղկումը՝ 2 մգ/լ KJ, պտղակալման սկզբից մինչև սերմերի հասունացումը՝ 4 մգ/լ KJ:

Կատարված են բույսերի կենսազանգվածի քիմիական վերլուծություններ՝ յոդի որոշումը կատարված է ծավալային թիոսուլֆատային տիտրման եղանակով՝ օսլայի ներկայությամբ [14], իսկ ծանր մետաղները որոշված են ատոմային աբսորբցիոն սպեկտրոֆոտոմետրով [15]:

Արդյունքներ և քննարկում: 2002թ. կատարած հետազոտությունները ցույց են տվել, որ նշված 13 բուսատեսակներից սննդարար լուծույթում յոդի բարձր պարունակության պայմաններում չեն աճում լոբու և վատ են աճում (կարճ վեգետացիայով, բույսերի նվազ կազմվածքով և ցածր բերքատվությամբ) սիսեռի մշակաբույսերը:

Մնացած 11 մշակաբույսերը փորձերի բոլոր տարբերակներում դրսևորում են նորմալ աճ և զարգացում: Ֆենոփուլերի ընթացքը յուրահատուկ է յուրաքանչյուր մշակաբույսի համար, սակայն ընդհանրացնելով կարելի է նշել, որ հողային ստուգիչում զարգացումը հիդրոպոնիկ մշակույթի համեմատ հետ է մնում միջին հաշվով 5 օրով: Յոդի բարձր պարունակության տարբերակում սովորական ռեհանի, հազարի, համեմի, սամիթի, դաղձի, խնկածաղկի և հազարատերևուկի զարգացումը արագացնում է 3-4 օրով:

2003թ. ուսումնասիրությունները պարզաբանեցին, որ բուսատեսակները, յոդի նկատմամբ իրենց զգայունությամբ, բաժանվում են երեք խմբերի՝ հազարի և ճահճային դաղձի բույսերը շատ զգայուն են սննդարար լուծույթում յոդի քանակի ավելացման նկատմամբ: Կորթինը և ծաղկակաղամբը գերադասում են լուծույթում յոդի ցածր պարունակություն, իսկ ռեհանները գրավում են միջանկյալ դիրք: Կարելի է եզրակացնել, որ յոդի բարձր քանակները կարող են «շփի» ազդեցություն գործել այս բույսերի վրա: Վերոհիշյալ նպատակով փորձարկվեցին յոդի քանակի բարձրացման տարբերակված տարբերակներ, որտեղ յոդի պարունակությունը ավելանում է սահուն: Որպես հետևանք դրսևորվեց ռեհանների, ծաղկակաղամբի և կորթինի զարգացման արագացման միտում:

Համեմատելով տարբեր մշակաբույսերի աճը, ընդգծված է հիդրոպոնիկական եղանակի առավելությունը հողային տարբերակի համեմատությամբ (աղ. 1-3): Բույսերի գերակշռող մասը (9 տեսակ) տասն հիմնական կենսամետրիկ ցուցանիշներով զգալիորեն գերազանցում է հողում աճեցվածներին:

Հիդրոպոնիկական տարբերակների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ սննդարար լուծույթում յոդի բարձր պարունակության պայմաններում միանշանակ լավ են աճում հազարը և ճահճային դաղձը: Ինչպես վկայում են աղ. 1-ի տվյալները, 6-րդ տարբերակում դաղձի բարձրությունը ավելանում է 86%, թփի տրամագիծը՝ 80%, արմատավզիկի տրամագիծը՝ 33%, արմատների ծավալը՝ 140%, իսկ կենսազանգվածի կուտակումը երեք անգամ՝ ստուգիչի (3 տարբերակ) համեմատ: Յոդի քանակի տարբերակված բարձրացումը բարենպաստ է ազդում ռեհանների

Աղյուսակ 1

Յողի քանակի և նրա տրաման ժամկետների ազդեցությունը ճահճային դաղձի աճի և բերքատվության վրա

Ցուցանիշ			Հող	Հիդրոպոնիկա							ԱէՏՕՅ
			1	2	3	4	5	6	7		
զանգվածային պտղակալման փուլ՝ 28.07.2003թ.											
Բույսի բարձրությունը, սմ			41.0	66.0	50.0	47.0	54.0	93.0	63.0	3.6	
Թփի տրամագիծը, սմ			31.0	50.0	50.0	53.0	55.0	90.0	60.0	3.2	
I կարգի ճյուղերի	քանակը, հատ		9.0	26.0	30.0	49.0	48.0	57.0	39.0	2.0	
	երկարությունը, սմ		30.0	64.5	47.0	45.0	54.0	90.0	69.0	2.6	
Տերևների	երկարությունը, սմ		1.9	2.2	2.0	2.4	2.4	2.5	2.5	0.1	
	լայնությունը, սմ		1.2	1.3	1.2	1.4	1.2	1.0	1.2	0.1	
Ընդհանուր արմատավզիկի տրամագիծը, մմ			6.0	5.0	6.0	9.0	9.0	8.0	7.0	0.5	
Արմատների	երկարությունը, սմ		18.0	22.0	29.0	31.0	31.0	27.0	34.0	1.6	
	ծավալը, սմ ³		25.0	20.0	20.8	35.0	45.0	50.0	40.0	1.8	
Կենսազանգվածի կուտակումը, գ/բույս	արմատ	թարմ	22.8	20.0	19.5	42.8	50.0	49.4	42.3	2.2	
		օդաչոր	3.2	3.3	3.9	8.8	15.4	12.3	9.0	0.4	
	ցողուն	թարմ	25.0	67.0	98.4	103.2	140.0	350.0	103.0	8.0	
		օդաչոր	6.2	14.2	22.8	27.7	40.0	86.8	27.2	2.4	
	տերև	թարմ	34.0	35.0	58.0	50.0	100.3	166.0	77.0	4.0	
		օդաչոր	5.6	5.7	11.3	11.6	20.6	34.6	13.7	0.7	
	ծաղիկներ և պտուղներ	թարմ	27.9	80.2	115.0	171.0	242.0	405.0	157.0	10.5	
		օդաչոր	4.9	19.6	30.0	45.9	61.0	99.5	39.0	2.8	
	ամբողջական բույս	թարմ	109.7	202.2	290.9	367.0	532.3	970.4	379.3	23.4	
		օդաչոր	19.9	42.8	68.0	94.0	137.0	233.2	88.9	5.0	
Արմատային ակտիվության գործակիցը			5.2	12.0	16.4	9.7	7.9	18.0	8.9	0.6	
Կանաչ զանգվածի բերքը, գ/բույս	թարմ		34.1	297.5	261.5	231.5	232.0	357.5	347.5	14.0	
	օդաչոր		8.5	64.5	59.2	60.0	59.1	83.3	81.5	3.1	

Աղյուսակ 2

Յողի քանակի և նրա տրման ժամկետների ազդեցությունը կիտրոնային ռեհանի
աճի և բերքատվության վրա

աճի և բերքատվության վրա

Ցուցանիշ		Հող	Հիդրոպոնիկա							ԱՄՏ
			1	2	3	4	5	6	7	
պտուղների զանգվածային հասունացման փուլ՝ 04.08.2003թ.										
Բույսի բարձրությունը, սմ		41.0	56.0	53.0	54.0	60.5	72.0	54.0	3.4	
Թփի տրամագիծը, սմ		36.0	30.0	46.0	54.0	62.0	60.0	58.0	2.5	
i կարգի ճյուղերի	քանակը, հատ	6.0	10.0	10.0	6.0	9.0	7.0	10.0	0.6	
	երկարությունը, սմ	34.0	55.0	51.0	50.0	59.0	68.0	54.0	3.0	
Տերև-ների	երկարությունը, սմ	5.9	10.6	9.5	8.6	9.0	12.0	8.5	0.6	
	լայնությունը, սմ	2.0	2.8	2.6	2.5	2.8	3.5	2.5	0.1	
Արմատավզիկի տրամագիծը, մմ		6.1	6.2	7.8	7.3	10.2	9.3	8.6	0.4	
Արմատ-ների	երկարությունը, սմ	22.0	21.0	30.0	25.0	25.0	26.5	24.0	1.2	
	ծավալը, սմ ³	4.5	8.5	10.0	9.0	15.0	12.0	11.0	0.5	
Կենսա-զանգ-վածի կուտա-կումը, գ/բույս	արմատ	թարմ	4.8	7.4	9.9	8.2	16.9	11.0	10.8	0.8
		օղաչոր	1.2	3.0	2.5	2.5	5.1	3.5	3.9	0.1
	ցողուն	թարմ	15.5	27.5	45.0	28.5	63.0	69.2	57.0	2.6
		օղաչոր	4.5	6.0	10.1	9.5	19.9	20.7	16.0	0.7
	տերև	թարմ	24.6	33.0	45.5	41.7	82.7	51.7	54.5	3.0
		օղաչոր	4.4	4.4	5.9	6.2	11.9	7.5	7.6	0.3
	ծաղիկ-ներ և պտուղ-ներ	թարմ	34.4	18.0	32.5	83.5	147.7	124.7	52.5	3.8
		յղաչոր	6.3	3.0	6.1	28.4	55.9	44.8	9.8	1.0
	ամբողջական բույս	թարմ	79.3	85.9	132.9	161.9	310.3	256.6	174.8	9.2
		օղաչոր	16.4	16.4	24.6	46.6	92.8	76.5	37.3	2.0
Արմատային ակտիվության գործակիցը		12.7	4.5	8.8	17.6	17.2	20.9	8.6	0.6	
Կանաչ զանգ-վածի բերքը, գ/բույս	թարմ	63.3	82.5	95.6	69.1	96.2	103.2	85.5	4.4	
	օղաչոր	12.7	12.2	11.2	14.2	15.0	15.2	14.1	0.8	
Սերմեր, գ/բույս		5.6	6.2	7.4	6.5	7.1	11.4	7.5	0.3	

Յողի քանակի և նրա տրաման ժամկետների ազդեցությունը ծաղկակաղամբի աճի և բերքատվության վրա

Ցուցանիշ		Հոդ	Հիդրոպոնիկա						ԱՆՏ ₀₀	
		1	2	3	4	5	6	7		
զանգվածային կոկոնակալման փուլ՝ 16.07.2003թ.										
Բույսի բարձրությունը, սմ		44.0	76.3	72.3	67.7	64.0	75.0	73.3	4.2	
Թփի տրամագիծը, սմ		52.7	100.0	91.7	88.8	77.3	96.7	95.8	5.0	
Տերևների	քանակը, հատ	22.3	27.7	27.3	30.3	25.7	28.0	29.7	1.6	
	երկարությունը, սմ	36.3	65.0	60.3	56.3	54.7	66.0	59.3	3.4	
	լայնությունը, սմ	21.0	29.3	24.7	26.8	24.3	24.0	24.7	1.4	
	մակերեսը, դմ ²	6.4	15.3	10.4	12.9	12.0	12.5	16.3	2.6	
Արմատալիկի տրամագիծը, մմ		15.0	23.6	21.8	24.1	21.6	22.2	24.1	1.0	
Արմատների	երկարությունը, սմ	23.0	24.3	26.7	25.0	26.0	21.7	26.7	1.6	
	ծախսը, սմ ³	50.0	73.3	71.7	75.0	75.0	96.7	85.0	3.8	
Գլխիկի տրամագիծը, սմ		9.4	12.9	16.4	14.5	14.3	13.1	12.2	0.8	
Կենսազանգվածի կուտակումը, գ/բույս	արմատ	բարձր	55.3	92.2	76.7	82.6	74.8	93.7	96.2	5.2
		օդաչոր	13.2	20.5	24.2	25.7	23.6	24.8	13.1	1.0
	ցողուն	բարձր	79.8	274.3	224.1	211.3	189.2	222.1	253.3	12.0
		օդաչոր	9.8	32.0	20.4	18.2	19.3	19.0	22.8	1.2
	տերև	բարձր	403.7	1660.7	1016.7	1129.7	864.6	1252.2	1285.5	56.4
		օդաչոր	51.3	170.0	90.1	109.5	93.0	133.0	112.6	5.6
	ծաղիկներ և պտուղներ	բարձր	171.8	333.9	587.5	441.3	571.8	365.3	310.9	20.5
		օդաչոր	20.7	31.5	47.9	42.3	52.4	37.3	28.9	1.9
	ամբողջական բույս	բարձր	710.6	2361.1	1905.0	1864.9	1700.4	1933.3	1945.9	90.6
		օդաչոր	95.0	254.0	182.6	195.7	186.3	214.1	177.4	10.0
Արմատային ակտիվության գործակիցը		6.2	11.4	6.5	6.6	7.0	7.6	12.5	0.5	
Գլխիկների բերքը, գ/բույս	բարձր	171.8	333.9	587.5	441.3	571.8	365.3	310.9	19.8	
	օդաչոր	20.7	31.5	47.9	42.3	52.4	37.3	28.9	2.0	

երկու տարատեսակների աճի ինտենսիվության վրա, մինչդեռ բուսատեսակների մի մասը (համեն, սամիթ, բողկ և հազարատերևուկ) լավ են աճում հիդրոպոնիկ ստուգիչում:

Հետաքրքրություն է ներկայացնում աղ. 1-3 բերված արմատային ակտիվության գործակիցը՝ վերգետնյա զանգվածի և արմատային համակարգի հարաբերությունը: 2003թ. ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ յոդի կիրառումը փորձարկվող վեցից չորս մշակաբույսերի մոտ (հազար, դաղձ, ծաղկակաղամբ, կորթին) բերում է այդ գործակցի բարձրացմանը, ինչը, մեր կարծիքով, կապված է նշված տարբերակում արմատների ավելի նվազ զարգացման հետ: 5-7 տարբերակներում արմատային գործակցի բարձրացումը հետևանք է վերգետնյա զանգվածի հզոր աճի:

Այսպիսով, յոդի չափաքանակի օպտիմալացումը նպաստում է արմատային համակարգի առավել ակտիվ գործունեությանը՝ միավոր արմատային զանգվածը սնում է ավելի մեծ վերգետնյա կենսազանգվածի կենսագործունեությունը:

Յոդի վերաբերյալ կատարած այս ուսումնասիրությունը ունի որոշակի առաջնահերթություն այն տեսակետից, որ առաջին անգամ փորձ է արված դրսևորել տարբերակումներ ըստ մշակաբույսերի պահանջարկի, նշված միկրոտարրի մատակարարման ժամկետի և տվյալ երկրակենսահամակեցությունում նրա օգտագործման պահանջարկի վերաբերյալ:

Յոդի որոշակի քանակի բարձրացումը հատկապես բարենպաստ է ազդում նաև բույսերի սերմատվության վրա՝ հազարի և ռեհանների սերմերի բերքը ավելանում է 30-50%:

Աղ. 4-ում ներկայացված են յոդի և ծանր մետաղների պարունակությունները փորձարկվող բուսատեսակների երեք խմբերի ներկայացուցիչների վերգետնյա օգտագործվող մասում: Այդ ցուցանիշների ուսումնասիրումը հաստատում է յոդի կուտակման նկատմամբ նշյալ բուսատեսակների տարբեր հակվածությունը, որը կարելի է նկարագրել ըստ հետևյալ նվազող շարքի՝ հազար>ծաղկակաղամբ>դաղձ>ռեհան սովորական>ռեհան կիտրոնային>կորթին:

Ուսումնասիրված բուսատեսակներից յոդի ամենաբարձր և կայուն պարունակությամբ աչքի են ընկնում հազարի տերևները (36-43 մգ/կգ) և ծաղկակաղամբը (42-48 մգ/կգ), սակայն վերջինիս կենսամետրիկ և բերքատվության տվյալները թույլ չեն տալիս հաստատում կապ սահմանել սննդարար լուծույթում յոդի պարունակության և աճի ինտենսիվության միջև: Ամենից քիչ յոդ է պարունակում կորթինի կանաչ զանգվածը՝ 10 մգ/կգ:

Գրականության մեջ հայտնի են տվյալներ այն մասին, որ հողաշերտի մշակվածության հետ մեկտեղ, տրվող պարարտանյութերի քանակի ավելացմանը զուգընթաց, բարձրանում է և ծանր մետաղների պարունակությունը մշակաբույսերի կենսազանգվածում [2]: Այդ իմաստով հիդրոպոնիկական բույսերը սննդարար լուծույթի կազմում ամենամատչելի ձևով ապահովված են բոլոր մակրո և միկրոտարրերով, սակայն, ինչպես վկայում են բազմաթիվ տարիների ուսումնասիրությունները, այս փաստը երբեք չի նպաստում ծանր մետաղների պարունակության բարձրացմանը՝ նախ և առաջ օգտագործվող սննդարար լուծույթների բաղադրության մեջ տարրերի հավասարակշռվածության և օպտիմալ հարաբերակցության շնորհիվ [1, 9]: Մեր կողմից բերվող տվյալները նույնպես վկայում են, որ յոդի չափաքանակի կարգավորումը բույսերի հանքային սննդառության համակարգում չի ուղեկցվում ծանր մետաղների պարունակության բարձրացմամբ, հակառակը, նկատվում է կապարի, կադմիումի և սնդիկի կուտակման զսպվածություն:

ԼՂՀ-ում Գանձասարի հողակլիմայական պայմաններում առաջին անգամ ինտրոդուցված է կիտրոնային ռեհանը, ընդ որում, ցանքսերը կատարված են հիդրոպոնիկ եղանակով յոդի բարձր պարունակության պայմաններում ստացված սերմերով: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ այս պայմաններում բույսերը

Սննդարար լուծույթում յոդի քանակի և նրա տրման ժամկետների ազդեցությունը բերքի կենսազանգվածում յոդի և ծանր մետաղների պարունակության վրա, մգ/կգ

Բուսատեսակ	Տարբերակ	J	Cu	Zn	Pb	Cd	Hg	As
Դաղձ ճահճային	1	8.1	3.9	3.6	0.08	չի որոշվում	չի որոշվում	0.18
	2	6.0	3.8	3.3	0.07	0.01	0.01	0.20
	3	6.4	4.0	4.2	0.05	0.01	չի որոշվում	0.15
	4	8.0	3.8	3.7	0.07	0.01	չի որոշվում	0.15
	5	10.0	2.8	3.8	0.05	0.01	չի որոշվում	0.17
	6	12.0	3.2	4.2	0.05	չի որոշվում	չի որոշվում	0.18
	7	15.0	2.8	3.8	0.05	չի որոշվում	չի որոշվում	0.10
Ռեհան կիտրոնային	1	2.2	4.5	2.5	0.06	0.01	չի որոշվում	0.08
	2	1.0	4.0	3.2	0.08	0.01	0.01	0.01
	3	1.6	4.1	2.8	0.05	0.01	0.01	0.10
	4	2.6	4.5	2.7	0.05	չի որոշվում	չի որոշվում	0.01
	5	3.6	4.7	3.0	0.10	չի որոշվում	չի որոշվում	0.08
	6	3.2	4.2	2.5	0.05	չի որոշվում	չի որոշվում	չի որոշվում
	7	3.6	4.2	2.4	0.07	չի որոշվում	չի որոշվում	չի որոշվում
Ծաղկակաղամբ	1	42.0	5.1	6.2	0.02	0.01	չի որոշվում	0.17
	2	36.0	4.9	5.8	0.02	0.01	չի որոշվում	0.18
	3	38.0	4.9	5.6	0.02	0.01	0.01	0.05
	4	42.0	5.1	5.8	0.015	0.01	0.01	0.08
	5	46.0	5.0	5.6	0.010	չի որոշվում	չի որոշվում	0.01
	6	48.0	5.2	5.5	0.015	0.005	չի որոշվում	0.05
	7	46.0	5.2	5.6	0.015	0.005	չի որոշվում	0.05

անցնում են սերմից սերմ իրենց վերարտադրական ամբողջ շրջանը, ծնավորում լիարժեք սերմեր և իրենց ցուցանիշներով (ամ, զարգացում և սննդատարների պարունակություն) քիչ են տարբերվում մեր փորձերում բնութագրված հողային ստուգիչից [10]:

Էզրակացություն: Յոդի նկատմամբ փորձարկված մշակաբույսերի զգայունությունը տարբեր է: Ամենազգայուն մշակաբույսերն են հազարը և ծախնային դադձը, պակաս զգայուն են սովորական, կիտրոնային ռեհանները և ծաղկակաղամբը, կորթինի մոտ նկատվում է միայն միտում դեպի յոդի կլանման ավելացումը՝ սննդալուծություն յոդի քանակի սահուն բարձրացման դեպքում:

Յիդրոպոնիկական ֆիտոտեխնոլոգիայի կիրառումը հնարավորություն է տալիս ակտիվացնել յոդի կուտակման ընթացքները և որոշ չափով կանխել անցանկալի ծանր մետաղների կուտակումը: Այս տեխնոլոգիայի կիրառումը հնարավորություն է տալիս արտադրել դիետիկ նշանակությամբ բանջարեղեն, որը ինչոր չափով կարող է մեղմել յոդի պակասորդի իրողությունը տարածաշրջանում:

Babakhanyan M.A., Astvatsatryan N.Z., Hovhanesyan L.E.,
Marchenko Z.I.

STUDIES OF IODINE IN HYDROPONIC PHYTOTECNOLOGY

Summary

In open-air hydroponic and soil conditions of Ararat Valley and in soil-climatic conditions of Gandzasar (NKR) the influence of iodine high content in nutrient solution on 13 vegetable, spicy, aromatic and medicinal cultures from different botanical families were studied.

Susceptibility of cultures to iodine was determined: lettuce and mint are more susceptible, basil, citric basil and cabbage are less susceptible, savory shows tendency to increase of that element uptake at differentiated increase of iodine content.

Hydroponic phytotechnology fosters the activity of iodine accumulation processes and partially limits the accumulation of undesirable heavy metals. Application of this technology will give an opportunity to produce dietary plant products, which can decrease to some extent iodine deficiency in the region.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Բաբախանյան Մ.Ա., Աստվածատրյան Ն.Զ., Հովհաննիսյան Լ.Է. Յիդրոպոնիկական ֆիտոտեխնոլոգիայի հնարավորությունները.- Դայաստանի կենսաբանական հանդես, հատոր 55, N1-2, 2003թ. էջ 61-67
2. Биологическая роль микроэлементов, их применение в сельском хозяйстве и медицине.- Тез. докл. VIII Всес. конф. Иваново-Франковск, 1978, 190 с.
3. Биологически активные вещества в жизни растений и животных. Минск, «Высшая школа», 1973, 192 с.
4. Бумбу Я.В. Биогеохимия микроэлементов в растениях, почвах и природных водах Молдавии. Кишинев «Штиинца», 1981, 276 с.

5. Велданова М.В. Эндемический зоб как микроэлементоз. М. www.medic-21vek.ru/archive/6/rubriki/4/1.htm/.

6. Герасимов Г.А., Фадеев В.В., Свириденко Н.Ю., Мельниченко Г.Ф., Дедов И.И. Йододефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы. www.Thuronet.rusmedserv.com/th.spee/thur-3-03-4.htm/.

7. IX Всесоюзная конференция по проблемам микроэлементов в биологии. Кишинев, 1981, 293 с.

8. Йодис. Растениеводство. Новая биологически активная добавка комплексного действия «Концентрат — йодис ЧП». <http://www.Santim.com.ua/application/forming/plants/chp.htm/>.

9. Майрапетян С.Х., Татевосян А.О. Оптимизация минерального питания растений в условиях гидропоники. Ереван, «Гитутюн», 1999, 230 с.

10. Марченко З.И., Бабаханян М.А., Матинян Л.А., Нагапетян Х.О., Аствацатрян Н.З., Оганесян Л.Э., Московян Д.Х. Интродукция базилика лимонного (*Ocimum basilicum* L. v *citroli*) в полевых и гидропонических условиях Араратской равнины и Гандзасара. - Вестник МАНЭБ т. 8, N 7, 2003, с. 36-39.

11. Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М. «Колос», 1980, с. 382 – 385.

12. Степанян М.С. Содержание йода в объектах биосферы Армянской ССР. Ереван, «Айастан», 1986, 140 с.

13. Штемберг А.И., Еремин Ю.Н. Роль питания в профилактике эндемического зоба. - М., «Медицина», 1979, 172 с.

14. ВАСХНИЛ – Методы определения микроэлементов в растворах и животных тканях. М., 1967, 167с.

15. Методики количественного определения микроэлементов и методы изучения их физиологической роли. - Тез. докл. I Межвуз. научн. конф., Иваново-Франковск, 1966, 92 с.