



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

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(61), 2009

## ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՄԵԼԻՈՐԱՆՏՆԵՐԻ ՖՈՆԻ ՎՐԱ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՏՆՏԵՍԱԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՄԲՈՒԿԻ ՑԱՆՔԵՐՈՒՄ

Մ.Հ. ԳԱԼՍՅԱՆ, Է.Մ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ս.Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ,  
Ս.Ջ. ԹԱՄՈՅԱՆ

*Հայաստանի պետական ագրարային համալսարան*

Դաշտային ուսումնասիրություններով պարզվել է, որ ցեմենտի փոշիով աղտոտված հողերում բնական հանքային մելիորանտների (ցեոլիտ և դացիտային տուֆ - 70 տ/հա) ֆոնի վրա գոմաղբի (40 տ/հա) և կենսահումուսի (5 տ/հա) կիրառումը նպաստել է սմբուկի բերքատվության բարձրացմանը (22,0-67,4%) և պտուղների մեջ ծանր մետաղների (Cu, Zn, Mn, Ni) պարունակության նվազեցմանը 13,7-25,8%-ով: Փորձի բոլոր տարբերակներում սմբուկի պտուղներում նիտրատների կուտակումը եղել է ՍԹԽ-ի սահմաններում:

*Բնական մելիորանտներ - գոմաղբ - կենսահումուս - բերքատվություն -  
ծանր մետաղներ - նիտրատներ*

Установлено, что в загрязненных цементной пылью почвах применение навоза (40 т/га) и биогумуса (5 т/га) на фоне природных мелиорантов (цеолит и дацитовый туф - 70 т/га) способствовало значительному повышению урожайности баклажана (22,0-67,4 %) и снижению содержания тяжелых металлов (Cu, Zn, Mn и Ni - 13,7- 25,8 %) в плодах. Накопление нитратов в плодах баклажана во всех вариантах опыта было в пределах ПДК.

*Природные мелиоранты - навоз - биогумус - урожайность -  
тяжелые металлы - нитраты*

It has been revealed that application of dung (40 t/ha) and biohumus (5 t/ha) contributed to significant rise in yield of egg-plants (22,0-67,4 %) and fall of concentration of heavy metals (Cu, Zn, Mn and Ni - 13,7-25,8 %) in the fruits on the soils polluted with cement powder on the background of natural ameliorants (ceolites and dacite tufa - 70 t/ha). Nitrate accumulation in egg-plant fruits in all the variants of the experiment was within the limits of permitted concentrations.

*Natural ameliorants - dung - biohumus - yield - heavy metals - nitrate*

Հայաստանի Հանրապետության տարածքում կան ավելի քան 50 հազար հեկտար տեխնածին աղտոտված հողեր, որոնք գտնվում են ինտենսիվ զարգացած գյուղատնտեսական գոտիներում, ուր մշակվում են արժեքավոր գյուղատնտեսական մշակաբույսեր: Աղտոտված հողերում տոքսիկ նյութերի, այդ թվում ծանր մետաղների պարունակությունը զգալիորեն գերազանցում է սահմանային թույլատրելի խտությունը (ՍԹԽ):

Բնական մելիորանտների, հատկապես ցեոլիտների կիրառությունը գյուղատնտեսության մեջ ունի կարևորագույն նշանակություն: Բնական ցեոլիտները հանդիսանում են էկոլոգիապես անվտանգ հանքային հումքատեսակներ, որոնք օժտված են բարձր ադսորբցիոն հատկություններով և էական ազդեցություն են գործում մշակաբույսերի աճի, զարգացման, բերքի քանակի և որակի վրա [1, 7, 10, 11, 12]:

Մի շարք ուսումնասիրություններով պարզվել է, որ Արարատի ցեմենտի գործարանի շրջակա հողերում ծանր մետաղների կուտակումը բացասաբար է ազդում մշակաբույսերի աճի, զարգացման և ստացված մթերքների որակի վրա [1, 4, 5]:

Չնայած ՀՀ-ի տեխնածին աղտոտված հողերի տարածման տարբեր գոտիներում ծանր մետաղների և այլ տոքսիկ նյութերի պարունակության և մարդու համար դրանց վտանգավորության աստիճանի պարզաբանման ուղղությամբ վերջին ժամանակաշրջանում կատարվել են բազմաթիվ ուսումնասիրություններ [2, 4], սակայն աղտոտված հողերի վերակուլտիվացման, մարդու առողջության համար էկոլոգիապես անվտանգ բուսաբուծական մթերքների ստացման տեխնոլոգիաներ չեն մշակվել:

**Նյութ և մեթոդ:** Փորձարարական աշխատանքները տարվել են 2006-2008 թթ. Արարատի մարզի Արարատի ցեմենտի գործարանի շրջակա տարածքի տեխնածին աղտոտված (ցեմենտի փոշու ներգործության 1-ին գոտի) գորշ կիսասնապատային, թույլ հումուսային (0-25 սմ հողաշերտում հումուսի քանակը չի գերազանցում 1%), ուժեղ կարբոնատային (կապված  $\text{CO}_2$ -ը կազմում է 15,95-17,03 %) հողերում, որտեղ ջրային քաշվածքում pH-ը հիմնային է (8,0-8,2):

Դաշտային փորձերը դրվել են յոթ տարբերակներով, երեք կրկնողությամբ (տ/հա). 1. Առանց մելիորանտների (ստուգիչ), 2. Ցեոլիտ 70, 3. Ցեոլիտ 70 + գոմաղբ 40, 4. Ցեոլիտ 70 + կենսահումուս 5, 5. Դաջիտային տուֆ 70, 6. Դաջիտային տուֆ 70 + գոմաղբ 40, 7. Դաջիտային տուֆ 70 + կենսահումուս 5:

Փորձամարզերի մակերեսը եղել է 50 մ<sup>2</sup> (10,2 x 4,8 մ): Դաշտային փորձերում օգտագործված հանքային մելիորանտները և օրգանական պարարտանյութերը տրվել են զարնանը՝ հողի հիմնական մշակման ժամանակ:

Վեգետացիայի ընթացքում կատարվել են սմբուկի աճի ու զարգացման ֆենոլոգիական դիտարկումներ և կենսամետրիկ չափումներ:

Որպես փորձանյութ օգտագործվել է սմբուկի  $\square$ Երևանի տեղական  $\square$  սորտը, որը ավելի քան 20 տարի շրջանացված է Հայաստանի տարբեր հողակլիմայական գոտիներում, այդ թվում և Արարատյան հարթավայրում:

Փորձարարական աշխատանքների տարիներին սմբուկի սածիլումը կատարվել է մայիսի առաջին տասնօրյակում: Վեգետացիայի ընթացքում կատարվել են 3 քաղհան-փխրեցում, 2 բուկլից և 500 մ<sup>3</sup> նորմայով 17 ջրում:

Բերքի հաշվառումը կատարվել է ըստ հասունացման փուլերի, չորս անգամ: Փորձերի արդյունքները ենթարկվել են վիճակագրական մշակման՝ ըստ դիսպերսիոն վերլուծության մեթոդի, փորձի սխալի ( $S_x$ ,%) և ամենանվազագույն էական տարբերության (ԱԷՏ, g) որոշումով [6]:

**Արդյունքներ և քննարկում:** Դաշտային փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ հանքային մելիորանտները և դրանց ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերը որոշակի ազդեցություն են ունեցել սմբուկի աճի, զարգացման, բերքի քանակի և որակական ցուցանիշների վրա:

Ֆենոփուլերով կատարված դիտարկումները ցույց են տվել, որ ցեոլիտը և դաջիտային տուֆը և դրանց ֆոնի վրա գոմաղբն ու կենսահումուսը սածիլացումից հետո բույսերի սկզբնական փուլերի՝ կոկոնակալման և ծաղկման, բույսերի աճի և վեգետատիվ մասերի զարգացման վրա էական ազդեցություն չեն ունեցել: Սակայն նույնը չի կարելի ասել հետագա փուլերի անցման տևողության և հատկապես պտուղների ձևավորման ու հասունացման փուլերի վերաբերյալ:

Եթե առանց մելիորանտների (ստուգիչ) և ցեոլիտի ու դաջիտային տուֆի տարբերակներում սածիլացումից մինչև վերջին պտուղների հավաքը բույսերը անցել են 139-141 օրերի ընթացքում, ապա մելիորանտների ֆոնի վրա գոմաղբ և կենսահումուս ստացած տարբերակներում՝ 148-151 օրերում:

Կատարված ուսումնասիրությունների վերլուծությամբ պարզվել է, որ օրգանական պարարտանյութերի ազդեցության տակ սմբուկի վեգետացիան ձգձգվել է, բայց իրականում այդ տարբերակներում բույսերն աճել են ավելի փարթամ, ունեցել են մուգ կանաչ գույն, պտուղներն ավելի առողջ ու հյութալի են, քան միայն հանքային մեկիորանտներ ստացած տարբերակներինը, որն էլ հետագայում արտահայտվել է բերքի քանակով:

Հանքային մեկիորանտները տարբեր ազդեցություն են ունեցել սմբուկի բերքի քանակի և որակի վրա:

Երկու տարվա միջին տվյալներով, եթե ցեղիտի ազդեցության տակ սմբուկի բերքի քանակը ստուգիչի համեմատությամբ նվազել է 23,3 g/հա կամ 9,8 %-ով, ապա դացիտային տուֆի ազդեցությամբ ոչ միայն չի նվազել, այլ ստուգիչի համեմատությամբ հավելյալ բերքը կազմել է 84,9 g/հա կամ 35,8 % (աղյուսակ 1):

**Աղյուսակ 1.** Հանքային մեկիորանտների ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերի օգտագործման ազդեցությունը սմբուկի բերքի վրա (g/հա)

| Փորձի տարբերակները      |                                              | Ուսումնասիրության տարիները |         | 2 տարվա միջինը | Բերքի հավելումը |      |
|-------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|---------|----------------|-----------------|------|
|                         |                                              | 2007 թ.                    | 2008 թ. |                | g/հա            | %    |
| 1.                      | Ստուգիչ                                      | 247,0                      | 227,0   | 237,0          | -               | -    |
| 2.                      | Ցեղիտ 70 տ/հա                                | 226,9                      | 200,6   | 213,7          | -23,3           | -9,8 |
| 3.                      | Ցեղիտ 70 տ/հա + գոմաղբ 40 տ/հա               | 312,8                      | 282,7   | 297,7          | 60,7            | 25,6 |
| 4.                      | Ցեղիտ 70 տ/հա + կենսահումուս 5 տ/հա          | 304,1                      | 274,2   | 289,1          | 52,1            | 22,0 |
| 5.                      | Դացիտային տուֆ 70 տ/հա                       | 341,8                      | 302,0   | 321,9          | 84,9            | 35,8 |
| 6.                      | Դացիտային տուֆ 70 տ/հա + գոմաղբ 40 տ/հա      | 416,9                      | 377,0   | 396,9          | 159,9           | 67,5 |
| 7.                      | Դացիտային տուֆ 70 տ/հա + կենսահումուս 5 տ/հա | 408,0                      | 360,0   | 384,0          | 147,0           | 62,0 |
| Sx, %                   |                                              | 0,4                        | 0,7     |                |                 |      |
| ԱէS <sub>0,95</sub> , g |                                              | 4,6                        | 5,7     |                |                 |      |

Աղյուսակի տվյալներից պարզորոշ երևում է, որ հանքային մեկիորանտների ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերը էական ազդեցություն են թողել սմբուկի բերքի ավելացման վրա: Չնայած նրան, որ ցեղիտի տարբերակում բերքը նվազել է, սակայն այդ նույն ֆոնի վրա գոմաղբն ու կենսահումուսը ավելացրել են սմբուկի բերքը և ֆոնի համեմատությամբ բերքի հավելումը համապատասխանաբար կազմել է 84,0 g/հա կամ 39,3 % և 75,4 g/հա կամ 35,3%:

Գոմաղբն ու կենսահումուսը դացիտային տուֆի հետ միասին ավելի բարձր արդյունք են ապահովել: Ըստ որում դացիտային տուֆի ֆոնի վրա կենսահումուս կիրառելիս բերքի հավելումը ցեղիտի տարբերակի համեմատությամբ կազմում է 94,9 g/հա կամ 32,8 %, իսկ գոմաղբ կիրառելիս՝ 99,2 g/հա կամ 33,3 %:

Մեր կարծիքով ցեղիտի և դացիտային տուֆի ազդեցության նման տարբերությունը բացատրվում է նրանով, որ ցեղիտները ընդամենը պարունակում են 0,12-0,23 % ընդհանուր ֆոսֆոր և 2,2-2,7 % ընդհանուր կալիում: Բացի այդ ցեղիտները, ունենալով միջավայրում հիմնային ռեակցիա առաջացնելու հատկություն, նպաստում են հողի հիմնայնության բարձրացմանը, որը անկասկած բացասաբար է անդրադարձել, ինչպես նախկինում մեր կողմից ուսումնասիրված կարտոֆիլի, լոլիկի և եգիպտացորենի, այնպես էլ այս դեպքում սմբուկի աճի, զարգացման և բերքի վրա:

Դացիտային տուֆի համեմատաբար դրական ազդեցությունը սմբուկի աճի, զարգացման և բերքատվության վրա, բացատրվում է նրանով, որ այս հանքատեսակում ընդհանուր կալիումի պարունակությունը հասնում է 10-12 %-ի: Այն միաժամանակ ունենալով բարձր ծակոտկենություն, կլանում և պահում է հողում եղած ավելորդ խոնավությունը և նրանում լուծված հանքային սննդատարրերը, վեգետացիայի ընթացքում աստիճանաբար մատակարարում բույսերին, որն էլ նպաստում է բերքատվության բարձրացմանը [7, 8, 9]:

Սմբուկի պտուղներում որոշվել են նաև նիտրատների պարունակությունը: Այդ նպատակով բոլոր երեք կրկնողությունների յուրաքանչյուր տարբերակից ընտրվել են 5-ական պտուղներ, որոշվել նիտրատների պարունակությունը և հաշվվել միջին տվյալները: Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակ 2-ի տվյալները, նիտրատների քանակությունը սմբուկի պտուղներում մեկ կգ հում զանգվածում եղել է թույլատրելի խտության սահմաններում՝ 118,7-142,5 մգ: Բաց գրունտներում աճեցրած սմբուկի պտուղներում նիտրատների պարունակության սահմանային թույլատրելի խտությունը կազմում է 150 մգ/կգ [3]: Չնայած օրգանական պարարտանյութերի ներգործությամբ սմբուկի պտուղներում որոշ չափով (12,1-24,3 մգ/կգ) ավելացել է նիտրատների պարունակությունը, բայց և այնպես այն բոլոր տարբերակներում գտնվում է թույլատրելի նորմաների սահմաններում:

**Աղյուսակ 2.** Հանքային մելիորանտների ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերի օգտագործման ազդեցությունը սմբուկի պտուղներում նիտրատների կուտակման վրա (մգ/կգ հում զանգվածում)

| Փորձի տարբերակները                           | Ուսումնասիրության տարիները |         | 2 տարիների միջինը |
|----------------------------------------------|----------------------------|---------|-------------------|
|                                              | 2007 թ.                    | 2008 թ. |                   |
| Ստուգիչ                                      | 127,0                      | 109,4   | 118,2             |
| Ցեոլիտ 70 տ/հա                               | 124,4                      | 109,5   | 133,9             |
| Ցեոլիտ 70 տ/հա + գոմաղբ 40 տ/հա              | 141,3                      | 143,8   | 142,5             |
| Ցեոլիտ 70 տ/հա + կենսահումուս 5 տ/հա         | 136,8                      | 139,0   | 137,9             |
| Դացիտային տուֆ 70 տ/հա                       | 125,2                      | 112,3   | 118,7             |
| Դացիտային տուֆ 70 տ/հա + գոմաղբ 40 տ/հա      | 140,8                      | 130,4   | 135,6             |
| Դացիտային տուֆ 70 տ/հա + կենսահումուս 5 տ/հա | 137,7                      | 122,8   | 130,2             |

Լաբորատոր հետազոտություններով ուսումնասիրվել է սմբուկի պտուղներում ծանր մետաղների կուտակման ինտենսիվությունը և պարզվել է, որ փորձի բոլոր տարբերակներում նվազել է ծանր մետաղների, հատկապես Cu-ի, Zn-ի և Mn-ի պարունակությունը, հատկապես բնական մելիորանտների հետ օրգանական պարարտանյութեր կիրառված տարբերակներում: Ըստ որում երկու տարվա միջին տվյալներով ստուգիչ տարբերակի համեմատությամբ Cu-ի քանակը նվազել է 2,5-3,0 մգ/կգ կամ 20,2-24,2 %-ով, Zn-ը՝ 1,9-2,6 մգ/կգ կամ 13,7-19,5 %-ով, Mn-ը՝ 1,2-1,5 մգ/կգ կամ 13,7-17,1 %-ով: Որոշ չափով նվազել է նաև Ni-ի պարունակությունը (0,5-0,8 մգ/կգ կամ 16,2-25,8 %), իսկ Pb-ի պարունակությունը էական փոփոխություն չի կրել (աղյուսակ 3):

**Աղյուսակ 3.** Հանքային մեղիորանտների ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերի օգտագործման ազդեցությունը սմբուկի պտուղներում ծանր մետաղների կուտակման վրա (մգ/կգ չոր նյութում)

| Փորձի տարբերակները |                                              | 2 տարիների միջինը |      |      |     |     |     |      |
|--------------------|----------------------------------------------|-------------------|------|------|-----|-----|-----|------|
|                    |                                              | Cu                | Zn   | Fe   | Mn  | Pb  | Ni  | Mo   |
| 1.                 | Ստուգիչ                                      | 12,4              | 13,9 | 36,6 | 8,8 | 2,2 | 3,1 | <0,2 |
| 2.                 | Ցեղիտ 70 տ/հա                                | 11,4              | 13,1 | 35,1 | 7,8 | 2,1 | 2,8 | <0,2 |
| 3.                 | Ցեղիտ 70 տ/հա + գոմաղբ 40 տ/հա               | 9,9               | 12,0 | 33,7 | 7,3 | 2,0 | 2,6 | <0,2 |
| 4.                 | Ցեղիտ 70 տ/հա + կենսահումուս 5 տ/հա          | 9,6               | 11,2 | 33,5 | 7,3 | 2,0 | 2,4 | <0,2 |
| 5.                 | Դաջիտային տուֆ 70 տ/հա                       | 10,4              | 12,3 | 35,6 | 8,0 | 2,1 | 2,7 | <0,2 |
| 6.                 | Դաջիտային տուֆ 70 տ/հա + գոմաղբ 40 տ/հա      | 9,8               | 11,7 | 35,1 | 7,6 | 2,0 | 2,5 | <0,2 |
| 7.                 | Դաջիտային տուֆ 70 տ/հա + կենսահումուս 5 տ/հա | 9,4               | 11,3 | 34,1 | 7,4 | 2,0 | 2,3 | <0,2 |

Այսպիսով Արարատի տարածաշրջանի ցեմենտի գործարանի ցեմենտի փոշու ազդեցության առաջին գոտու հիմնային ռեակցիա ունեցող հողերում, միայն ցեղիտ կիրառելիս, այն որոշակի չափով բացասական է ազդել սմբուկի աճի, զարգացման ու բերքատվության վրա: Երկու տարվա միջին տվյալներով միայն ցեղիտ ստացած տարբերակում սմբուկի բերքը նվազել է 9,8 %-ով, որը բացատրվում է նրանով, որ ցեղիտը ունի հողի հիմնայնությունը բարձրացնելու հատկություն, բացի այդ նրանում P և K սննդատարրերը կամ բացակայում են կամ չնչին քանակությամբ են:

Դաջիտային տուֆը, նույնիսկ առանց օրգանական պարարտանյութերի, միանգամայն դրական է ազդել սմբուկի աճի, զարգացման և բերքատվության բարձրացման վրա: Ստուգիչ տարբերակի համեմատությամբ բերքի հավելումը կազմել է 35,8 %: Վերջինս պայմանավորված է այդ մեղիորանտում կալիումի բարձր պարունակությամբ (10-12 %), ինչպես նաև բարձր ծակոտկենության շնորհիվ հողային, օդային, ջրային ու սննդային ռեժիմների բարելավումով:

Հանքային մեղիորանտների ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերի (գոմաղբ, կենսահումուս) կիրառումը դրական է ազդել սմբուկի բերքատվության բարձրացման վրա: Այդ տարբերակներում բերքի հավելումը կազմել է 52,1-159,9 g/հա կամ 22,0-67,5 %:

Ցածր բերրիություն ունեցող և ազոտով թույլ ապահովված հողերում գոմաղբի 40 տ/հա և կենսահումուսի 5 տ/հա չափաքանակների կիրառումը էականորեն չի բարձրացրել նիտրատների պարունակությունը սմբուկի պտուղներում: Փորձի բոլոր տարբերակներում նիտրատների պարունակությունը գտնվել է սահմանային թույլատրելի խտության (ՄԹԽ) շրջանակներում: Առավել վտանգավոր ծանր մետաղներով (Cu, Zn, Mn, Ni) աղտոտված հողերում կիրառված հանքային մեղիորանտները և դրանց ֆոնի վրա օրգանական պարարտանյութերը սմբուկի պտուղներում 13,7-25,8 %-ով նվազեցրել են պղնձի, ցինկի, նիկելի և մանգանի ներթափանցումը, նպաստելով էկոլոգիապես մաքուր և մարդու առողջության համար անվտանգ սննդամթերքի ստացմանը:

### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գալստյան Մ.Հ.* Գյուղ. գիտ. դոկտորի գիտակ. աստիճանի հայցմ. ասե-նախոսության սեղմնագիր, Եր., 42 էջ, 2007:
2. *Երիցյան Ս.Կ., Գրիգորյան Գ.Հ., Բարթիկյան Պ.Ս., Երիցյան Լ.Ս.* Վերամշակված դաջիտային տուֆերի ազդեցությունը մշակաբույսերի բերքատվության բարձրացման և հողում ազոտի կորստի նվազեցման վրա, Գյուղ. գիտ. տեղեկագիր, № 7-9, էջ 272-279, 1993:
3. *Агроэкология (учебник под ред. В.А. Черникова)*, М.: «Колос», 536 с., 2000.
4. *Այրաпетյան Յ.Մ., Շիրинյան Ա.Վ.* Известия Арм. СХА, № 3, 11-14, 2005.
5. *Այրաпетյան Յ.Մ., Գալստյան Մ.Ա., Արությունյան Ս.Ս., Թամոյան Ս.Ժ.* Мат.-лы межд. науч. конференции «Экологические проблемы сельского хозяйства», Ереван, 145-151, 2008.
6. *Доспехов Б.А.* Методика полевых опытов, М.: «Колос», 415с., 1979.
7. *Ермолаев А.А.* Химия в сельском хозяйстве. № 5, с. 39-43. 1987.
8. *Мнацаканян А.Х., Петросов И.Х.* Известия АН СССР «Науки о земле», № 2, с. 19-37, 1983.
9. *Петросов И.Х., Джрбашян Р.Т., Мнацаканян А.Х.* Институт геологических наук НАН РА, Ереван, с. 163-169, 1999.
10. *Цхакая Н.Л. Квашам Н.Ф.* Японский опыт по использованию природных цеолитов, Тбилиси, с. 25-30, 1985.
11. *Яковлев Е.Н., Рубцов Л.М., Басистый В.П., Федоров А.А.* Использование природных цеолитов под полевые культуры на различных типах почв Дальнего Востока, Новосибирск, ч. I, с. 110-112, 1991.
12. *Torma St. Uroda*, № 1. p. 4-7, 1992.

*Ստացվել է 18.05.2009*