



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2(65), 2013

ԻՆՎԵՐՏԱԶԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԴԱՐՉՆԱԳՈՒՅՆ ՀՈՂԵՐ ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ՄԻՋԱՏԱՍՊԱՆՆԵՐԻ ՆԵՐՍՈՒԾՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ

Մ.Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ¹, Հ.Ս. ՄՈՎՍԵՅԱՆ^{1,2}, Ն.Փ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ¹,
Ա.Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ¹, Ա.Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ¹

¹Սննդամթերքի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և
վերլուծության գիտական կենտրոն ՊՈԱԿ,
masissargsyan@mail.ru

²Երևանի պետական համալսարան, Էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոն
hasmikmov@ysu.am

Բացահայտվել է բակտերիական BT E-3, BT AP-8, BT AM-22, BT CM-25 միջատասպան-
ների ազդեցությունն անտառային դարչնագույն հողերի բերրիության ցուցանիշ՝ ինվերտազի
ակտիվության վրա: Պարզվել է, որ ցողման արդյունքում հող ներմուծված բակտերիական մի-
ջատասպանները բացասաբար չեն ազդում արտաբջջային ֆերմենտի ակտիվության վրա,
ինչը BT տեսակի միջատասպանների կիրառությանը լայն հնարավորություն է տալիս:

BT տեսակի միջատասպաններ – ինվերտազ – անտառային դարչնագույն հողեր – ցողում

Выявлено влияние бактериальных инсектицидов BT E-3, BT AP-8, BT AM-22, BT CM-25 на активность инвертазы, которая является показателем плодородия бурых лесных почв. Установлено, что бактериальные инсектициды, интродуцированные в почву в результате опрыскивания, не оказывают отрицательного воздействия на активность внеклеточного фермента, что создает широкую возможность для применения инсектицидов вида BT.

Инсектициды вида BT – инвертаза – бурые лесные почвы – опрыскивание

The influence of bacterial insecticides BT E-3, BT AP-8, BT AM-22, BT CM-25 on invertase activity, which is indicator of fertility of brown forest soils, was revealed. It was established that bacterial insecticides introduced into brown forest soil as a result of spraying, do not influence adversely on activity of extracellular enzyme which creates wide opportunities for the application of BT insecticides.

BT insecticides – invertase – brown forest soils – spraying

Ինվերտազը (ՖՊ 3.2.1.26) կարևոր դեր ունի ածխածնի շրջապտույտի գործ-
ընթացում, ազդելով սախարոզի, ռաֆինոզի և հենցիանոզի β-ֆրուկտոֆուրանոզի-
դային կապի վրա՝ առաջացնում է բույսերի և հողաբնակ մանրէների համար հեշտ
յուրացվող միաշաքարներ:

Ինվերտազը հողում լայն տարածում ունեցող ֆերմենտ է, որը հիմնականում
սինթեզվում է մանրէների և բույսերի արմատային համակարգի կողմից: Ըստ Կրետո-
վիչի, այս ֆերմենտի ակտիվությունն առավել դրսևորվում է խմորասնկերի մոտ [6]:

Որոշ հեղինակների տվյալներով բջջում սինթեզված ֆերմենտի որոշակի
քանակություն, արտազատուկի տեսքով ընկնելով հող, ադսորբվում է հողի մասնիկ-
ների կողմից և երկարատև պահպանում իր ակտիվությունը [4, 9]:

Համաձայն գրական աղբյուրների [4, 7, 9, 13], ինվերտազը համարվում է հողի
կենսաբանական ակտիվությունն ու բերրիությունը բնութագրող ստույգ ցուցանիշ:

Ախտորոշման նպատակով տարբեր հեղինակներ [4, 5, 8, 12, 14] առաջարկում են հողերի միատարրությունը, էրոզացվածության և աղտոտվածության աստիճանը որոշել ըստ ինվերտազի ակտիվության ցուցանիշի:

2011-2012 թթ. մեր կողմից որոշվել է ցողման արդյունքում հող ներմուծված *Bacillus thuringiensis* (BT) տեսակի բակտերիական միջատասպանների ազդեցությունը հողի բերրիությունը բնութագրող ինվերտազի ակտիվության վրա: Հաշվի է առնվել այն փաստը, որ ցողված պատրաստուկների աննշան մասն է ազդում ֆիտոֆագերի վրա, իսկ գերակշռող մասը (60-99%) տարբեր ուղիներով (ցողելիս, տեղումների և տերևաթափի ժամանակ և այլ) ի վերջո ընկնում է հող [11]: Նկատի ենք ունեցել նաև մեր գիտափորձերի այն արդյունքը, որ ցողումից հետո հող ներմուծված BT տեսակի հարուցիչներն անտառային դարչնագույն հողերում քանակության նվազման միտումով պահպանվում են 4-5 ամիս [15]:

Մեր հետազոտությունների հիմնական նպատակն էր ուսումնասիրել և կանխարգելել կիրառվող միջատասպանների հնարավոր անցանկալի ազդեցությունները հողի բերրության վրա:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտության նյութ են հանդիսացել BT E-3, BT AP-8, BT AM-22, BT CM-25 տեղական բակտերիական միջատասպանները, անտառային դարչնագույն հողերն ու արտաբջջային հողային ինվերտազը:

Կուլտուրալ հեղուկի խտությունը, ծախսի քանակն ու տարբերակներից յուրաքանչյուրին հատկացված անտառփորձատեղամասը կազմել են համապատասխանաբար 600 մլն սպոր/մլ, 5 լ/50 մ² և 50 մ²:

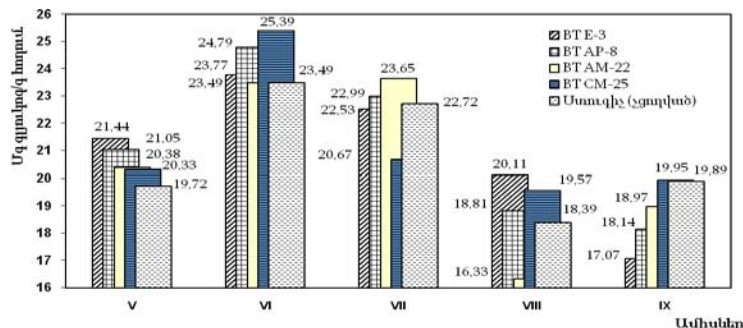
Ցողումները կատարվել են Ozdesan մակնիշի մեքենի սրսկիչով:

Բակտերիական միջատասպաններով առանձին ցողված և չցողված (ստուգիչ) հողերի ինվերտազի ակտիվությունը որոշվել է լաբորատոր պայմաններում՝ ըստ Գալստյանի [3] մեթոդի: Հողանմուշները վերցվել են փորձատեղամասերի 0-10սմ խորությամբ հողաշերտերից: Տարբերակներից յուրաքանչյուրն ունեցել է 3-ական կրկնություն:

Ինվերտազի ակտիվությունը արտահայտվել է 1գ հողում 24 ժամվա ընթացքում առաջացած գլյուկոզի քանակությամբ (մգ):

Գիտափորձերի արդյունքները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության [1, 2]:

Արդյունքներ և քննարկում: Հողի ինվերտազի ակտիվության որոշման երկամյա հետազոտության արդյունքները բերված են նկ. 1-ում:



Նկ.1. Ինվերտազի ակտիվության դինամիկան անտառային դարչնագույն հողերում BT տեսակի միջատասպաններով ցողումից հետո (2011-2012 թթ. միջինը)

Նկ.1-ի ցուցանիշներից պարզորոշ երևում է, որ ինվերտազի ակտիվության դինամիկան բակտերիական միջատասպաններով ցողված և չցողված (ստուգիչ) տարբերակներում մայիսից սեպտեմբեր կրում է փոփոխություն: Ֆերմենտի առավելագույն ակտիվությունը բակտերիական միջատասպաններով (BT E-3, BT AP-8, BT AM-22, BT CM-25) առանձին ցողված և չցողված հողերում դրսևորվել է հունիսին, նվազագույնը՝ օգոստոսին (ընդհանրացված միջին ցուցանիշները՝ համապատասխանաբար 24,340 և 18,642 մգ գլյուկոզ/գ հողում): Սեպտեմբերին արձանագրվել է ֆերմենտի ակտիվության բարձրացման միտում (ընդհանրացված միջինը 18,804 մգ գլյուկոզ/գ հողում):

Ըստ գրականության տվյալների, վեգետացիայի շրջանում ինվերտացի ակտիվության փոփոխությունը դրող գործոններն են՝ ջերմությունը (կոռելյացիոն գործակիցը՝ $r=0,88$), խոնավությունը ($r=0,91$) [9], հողաբնակ մանրէների քանակությունը ($r=0,43$) և մանրէների կողմից սինթեզված թունավոր նյութերը [10]:

Աղ. 1-ում ներկայացված են ինվերտացի ակտիվության 2011թ. գիտափորձերի արդյունքները՝ վիճակագրական ցուցանիշներով:

Աղ. 1. Ինվերտացի ակտիվության մաթեմատիկական ցուցանիշներն անտառային դարչնագույն հողեր BT տեսակի միջատասպանների ներմուծումից հետո (2011թ.)

Տարբերակ	Ամիսներ	Գյուկողի միջին քանակությունը, մգ/գ հողում	Քառակուսային շեղումը	Տատանման գործակիցը, %	Միջին սխալը	Փորձի սխալը, %	Ստյուդենտի $t_{\text{գափանիշի}}$ հաշվարկային ցուցանիշը
BT E-3	Մայիս	20,67	1,621	7,84	0,936	4,5	0,959 *
	Հունիս	23,10	1,769	7,66	1,021	4,4	0,286
	Հուլիս	21,76	1,369	6,29	0,790	3,6	0,152
	Օգոստոս	19,68	1,657	8,42	0,957	4,9	1,018
	Սեպտեմբեր	16,44	1,404	8,54	0,811	4,9	2,012
BT AP-8	Մայիս	20,44	1,212	5,93	0,670	3,3	0,950
	Հունիս	24,02	1,186	4,94	0,685	2,8	0,220
	Հուլիս	22,32	1,844	8,26	1,065	4,8	0,189
	Օգոստոս	18,15	0,733	4,04	0,423	2,3	0,061
	Սեպտեմբեր	17,72	1,020	5,76	0,589	3,3	1,278
BT AM-22	Մայիս	19,67	1,293	6,57	0,746	3,8	0,269
	Հունիս	22,66	0,733	3,23	0,423	1,9	0,639
	Հուլիս	22,98	1,957	8,52	1,130	4,9	0,548
	Օգոստոս	15,78	1,500	9,50	0,866	5,5	1,748
	Սեպտեմբեր	18,38	0,894	4,86	0,516	2,8	0,790
BT CM-25	Մայիս	19,68	1,508	7,66	0,871	4,4	
	Հունիս	24,68	1,299	5,26	0,750	3,0	
	Հուլիս	20,02	1,178	5,88	0,680	3,4	
	Օգոստոս	19,03	1,339	7,04	0,773	4,1	
	Սեպտեմբեր	19,36	1,799	2,29	1,039	5,4	
Զցողված (ստուգիչ)	Մայիս	19,35	1,078	5,57	0,622	3,2	
	Հունիս	23,65	2,063	8,72	1,191	5,0	
	Հուլիս	21,99	1,641	7,46	0,947	4,3	
	Օգոստոս	18,21	1,192	6,54	0,688	3,8	
	Սեպտեմբեր	19,35	1,482	7,66	0,856	4,4	

* $P_{0,95}$ և $n=3$ -ի դեպքում Ստյուդենտի $t_{\text{գափանիշի}}$ աղյուսակային ցուցիչը հավասար է 3,182

Աղ. 1-ի տվյալներից երևում է, որ տատանման գործակիցն ու փորձի սխալը տատանվել են համապատասխանաբար 2,29-9,50%-ի և 1,9-5,5%-ի սահմաններում, դրանով էլ հաստատվել է, որ գիտափորձերի արդյունքները հավաստի են:

Պարզվել է նաև, որ Ստյուդենտի $t_{\text{գափանիշի}}$ հաշվարկային ցուցանիշները փորձնական տարբերակներում հետազոտության ամիսներին տատանվել են 0,061-2,012-ի սահմաններում և $P_{0,95}$ և $n=3$ -ի դեպքում, փորք են Ստյուդենտի $t_{\text{գափանիշի}}$ աղյուսակային 3,182 ցուցիչից: Դա հաստատում է այս փաստը, որ բակտերիական միջատասպաններով ցողված և չցողված տարբերակներում դրսևորված ինվերտացի ակտիվության միջև չկա արժանահավատ տարբերություն: Այսպիսով, հետազոտության արդյունքներով հաստատվել է, որ ցողման հետևանքով հող ներմուծված BT տեսակի միջատասպանները բացասաբար չեն ազդում անտառային տիպիկ սևահողերի բերրիությունը պայմանավորող ինվերտացի ակտիվության վրա:

Ինվերտացի ակտիվությունը բակտերիական միջատասպաններով ցողված և չցողված անտառային դարչնագույն հողերում վեգետացիայի շրջանում՝ մայիսից սեպտեմբեր կրում է դինամիկ փոփոխություն:

Ինվերտազի ակտիվությունը BT տեսակի միջատասպաններով ցողված և չցողված (ստուգիչ) անտառային դարչնագույն հողերում բուսածման շրջանում ենթարկվում է նմանատիպ փոփոխության՝ առավելագույն ակտիվությունը դրսևորվում է հունիսին, նվազագույնը՝ օգոստոսին:

Յողման արդյունքում հող ներմուծված BT տեսակի միջատասպան հարուցիչները բացասաբար չեն ազդում անտառային դարչնագույն հողերի բերրիության ցուցանիշ՝ ինվերտազի ակտիվության վրա, ինչը անտառտեղամասերում վնասակար միջատների դեմ բակտերիական միջատասպանների կիրառությանը լայն հնարավորություններ է ընձեռում:

Հետազոտություններն կատարվել են ՀՀ ԿԳՆ ԳԴԿ-ի կողմից տրամադրված ֆինանսական աջակցության շնորհիվ՝ 11-4b540 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Ашмарин И.П., Воробьев А.А.* Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л.: Медгиз, 180 с., 1962.
2. *Бернштейн А.* Справочник статистических решений. М., Статистика, 162 с., 1968.
3. *Галстян А.Ш.* Определение активности ферментов почв (Методические указания). Ереван, 55 с., 1978.
4. *Галстян А.Ш.* Ферментативная активность почв Армении. Ереван, Айастан, вып. VIII, 275 с., 1974.
5. *Григорян К.В., Галстян А.Ш.* Оценка степени загрязненности почвы по активности инвертазы. В кн.: Методы и проблемы экотоксикологического моделирования и прогнозирования. Пушино, с. 164-165, 1979.
6. *Кретович В.Л.* Биохимия растений. М., Высшая школа, с. 132-133, 1980.
7. *Купревич В.Ф.* Почвенная энзимология. Минск: Наука и техника, 402 с., 1974.
8. *Симонян Б.Н., Галстян А.Ш.* Определение степени эродированности почв по активности ферментов. Докл. АН Арм. ССР, 58, 1, с. 44-47, 1974.
9. *Хазиев Ф.Х.* Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. М., Наука, 203 с., 1982.
10. *Худяков Я.П.* Периодичность микробиологических процессов в почве // Труды ин-та микробиологии АН СССР, 5, с. 150-160, 1958.
11. *Чигарев Г.А., Старостин С.П., Калабина М.Н.* Снос пестицидов при их применении, Бюлл. ВНИИЗР. Л., 27, с. 13-18, 1974.
12. *Brookes P.C.* The use of microbial parameters in monitoring soil pollution // Biology and Fertility of Soils, 19, p. 269-279, 1995.
13. *Burns R.G., Dick R.P.* (eds) Enzymes in the Environment: Activity, Ecology, and Applications. CRC Press, 640 p., 2002.
14. *Dick R.P.* (ed) Methods of Soil Enzymology. Soil Science Society of America, 395 p., 2011.
15. *Sargsyan M.A., Movsesyan H.S., Ghazaryan N.P., Sargsyan A.M., Mesropyan H.R.* *Bacillus thuringiensis*-based insecticides residues in brown forest soils and their influence on soil-inhabiting ammonifiers. International Conference of Agricultural Engineering CIGR-AgEng2012, 2012, http://cigr.ageng2012.org/images/fotosg/tabla_137_C0354.pdf

Ստացվել է 24.09.2012