



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(64), 2012

ԱՆՈՂՆԱՇԱՐԽԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԷԿՈՏՈՔՍԻԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԻՐԱՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԿԵՆՍԱԽՆԴԻԿԱՏՈՐՆԵՐ

Վ.Ս. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ¹, Վ.Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ², Հ.Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ,
Լ.Ս. ՄԻՐՈՒՄՅԱՆ²

¹Վանաձորի պետական մանկավարժական համալսարան

²ՀՀ ԳԱԱ Հիդրոէկոլոգիայի և կենդանաբանության գիտական կենտրոն
varugh_zool52@mail.ru

Փորձնական ճանապարհով կենսաթեստավորման օգնությամբ ապացուցվել է, որ անձրևորդերի (*Eisenia rosea*) միջատների որոշ խմբերի – անտառային շեկ մրջյունների (*Cataglyphis nodus*), քոռուկների (*Chrisops sejunctus*, *Haematopota pallens*) և գալամկների (*Dasyneura bayeri*) թրթուրների տոլերանտությունը միջավայրի աղտոտվածության նկատմամբ ցածր է, և դրանք կարելի է կիրառել որպես հողային միջավայրի աղտոտվածության կենսացուցիչներ:

Կենսացուցիչներ – կենսաթեստ – երկրաբիոններ – անողնաշարներ

С помощью биотестирования экспериментальным путем установлено, что толерантность дождевых червей (*Eisenia rosea*) и личинок некоторых групп насекомых – рыжих лесных муравьев (*Cataglyphis nodus*), слепней (*Chrisops sejunctus*, *Haematopota pallens*) и галлиц (*Dasyneura bayeri*) к загрязнению среды низкая и их можно применять в качестве биоиндикаторов загрязнения почвенной среды

Биоиндикаторы – биотест – геобионты – беспозвоночные

By biotesting it was established, that the tolerance of earthworms (*Eisenia rosea*) and the larvae of some insect groups – red forest ants (*Cataglyphis nodus*), horseflies (*Chrisops sejunctus*, *Haematopota pallens*) and the gall midges (*Dasyneura bayeri*) to contamination of the environment is low. It was concluded and they can be used as bioindicators of soil environment pollution.

Bioindicators – biotest – geobionts – invertebrates

Գյուղատնտեսական (պեստիցիդներ, հերբիցիդներ և պարարտանյութեր), արդյունաբերական և տրանսպորտային արտանետումները խիստ աղտոտում են շրջակա միջավայրը: Բնության համար օտար այդ արտանետումներից շատերը կենդանի օրգանիզմների, այդ թվում և մարդու վրա թողնում են մուտագեն և կանցերոգեն ազդեցություն, սակայն այդ աղտոտիչների ազդեցության մասին կարելի է խոսել միայն տարիներ հետո: Վերը ասվածը հիմնավորում է այն պնդումը, որ անհրաժեշտ է հսկողության տակ պահել շրջակա միջավայրի, հատկապես ուրբացենոզների էկոլոգիական իրավիճակը:

Կենսաբիոնների օգնությամբ կարելի է գաղափար կազմել միջավայրի էկոլոգիական իրավիճակի մասին [1, 3, 4, 6, 13, 16, 17]:

Այդ նպատակով առավել նպատակահարմար է կիրառել ինդիկացիայի ինտեգրված թեստ-մեթոդներ (on site) և կենդանի կենսաթեստեր՝ կենսաինդիկատոր [2, 8], որի հիմքում ընկած է միջավայրի առավել մաքուր պայմաններում աղապատացված, սակայն փորձի ընթացքում ժամանակավորապես աղտոտված միջավայրում հայտնված օրգանիզմների աղապատացիոն սթրեսի և ֆիզիոլոգիական վիճակի գնահատումը: Մեր կողմից որպես բիոթեստ են ընտրվել տոքսիկանտների նկատմամբ չափազանց զգայուն անձրևաորդերը (*Lumbricidae*), բազմոտանիները (*Myriapoda*), մրջյունները (*Formicidae*)

և երկթևեր՝ քոռուկները (Tabanidae) ու գալամիակները (Cecidomyiidae), որոնց զարգացման նախահասուն փուլերը ընդանում են հողում:

Աշխատանքի նպատակն է փորձնական ճանապարհով բացահայտել Վանաձոր քաղաքի տարբեր ֆունկցիոնալ գոտիներում հանդիպող անողնաշարների (անձրևորդեր, քոռուկներ, գալամիակներ, մրջյուններ, բազմոտանիներ) կենսաինդիկատոր տեսակները, որոնց օգնությամբ, իբրև կենսաթեստեր, հնարավոր կլինի որոշել միջավայրի աղտոտվածության աստիճանը:

Նյութ և մեթոդ: Կենսաբիոնթ ինդիկատոր տեսակների բացահայտման նպատակով Վանաձորի տարբեր ֆունկցիոնալ գոտիներից վերցված հողում կատարվել են փորձեր:

Կենսաթեստավորման համար նախատեսված անողնաշարները հավաքվել են Վանաձորից 20 կմ հեռավորության վրա գտնվող Շահան տեղանվան անտառից (Վանաձոր-Ալավերդի ավտոմայրուղուց 1,5-2 կմ հեռու): Հավաքվել են անողնաշարների հետևյալ խմբերը.

- Անձրևաորդեր՝ (Annelida, Lumbricina) – *Eisenia rosea* (Savigny, 1826) – հավաքվել են փովածքի և քարերի տակից,
- քոռուկներ՝ (Diptera, Tabanidae) – *Tabanus spectabilis*, *T. miki*, *Chrisops sejunctus* Szil., *Haematopota pallens*.

Քոռուկների թրթուրները հավաքվել են առափնյա հողից,

- գալամիակներ (Diptera, Cecidomyiidae) – *Dasineura bayeri* Ršbs. և *Asphondylia verbasci* Vall.: *D. bayeri* գալամիակի սպիտակավուն թրթուրները դուրս են բերվել *Sisymbrium loeselii* բույսի վրայից հավաքված գալերից, իսկ *A. verbasci* գալամիակի նարնջագույն թրթուրները *Verbascum* sp. բույսի գալերից,

- մրջյուններ (Himenoptera, Formicidae) *Cataglyphis nodus* Brulle (bicolor Sants.): Մրջյունի թրթուրները վերցվել են մրջնանոցից,

- բազմոտանիներ՝ (Myriapoda): Հավաքվել են քարերի տակից:

Հավաքված կենդանի նյութը՝ 5 օր պահվել է նույն վայրից վերցված հողում, հատուկ արկղերի մեջ,

սենյակային ջերմաստիճանի և նորմալ խոնավության պայմաններում:

Անձրևորդերի, քոռուկների և բազմոտանիների հետ կատարված փորձերը անց են կացվել հատկապես արված դրենաձային անցքերով, (30սմ x 30սմ x 20սմ) փայտյա արկղերում, իսկ գալամիակների և մրջյունների թրթուրները (5սմ x 5սմ x 5սմ) արկղերում, որոնց մեջ լցված էր Վանաձոր քաղաքի տարբեր ֆունկցիոնալ գոտիներից (Քիմ.կոմբինատ և նրանից 0,5 կմ, 1,5 կմ, 3 կմ, 5 կմ, 7 կմ և 20 կմ հեռու) նկ.1) վերցված հող: Կատարվել է 2-5 օր տևողությամբ կարճաժամկետ կենսաթեստավորում (screening test):

Որպես տոքսիկության չափանիշ է ընդունվել կենդանիների (թեստ օբյեկտների) 50% մահացությունը (LD_{50}) և դրանց հողի մեջ չխրվելու ու արկղից դուրս սողալու ցուցանիշը (avoidance test), ըստ ИСО ստանդարտների [7, 9-13]:

Արդյունքներ և քննարկում: Քիմ.կոմբինատի հարակից տարածքում անձրևորդերը հանդիպում են միայն միջին չափսի քարերի տակ: Կոմբինատից հեռանալուն զուգընթաց հողում վնասակար արտանետումների ազդեցության նվազման ցուցանիշ է հանդիսանում անողնաշարների կենսազանգվածի և սակավախոզան օղակավոր որդերի (Oligochaeta) թվաքանակի աճը: Բացառություն են կազմում քարքարոտ, ավազային, կավային հողերը, որտեղ անձրևաորդերը սովորաբար չեն հանդիպում, և ինդիկատոր տեսակները կարող են փոփոխվել:

Փորձ 1. Քիմ.կոմբինատի տարածքից վերցված հողում անձրևորդերը հողի մեջ տեղադրելուց 1 ժ հետո անընդհատ փորձում էին հեռանալ արկղից (avoidance test): 4-5 ժ հետո նրանց մաշկի վրա երևան եկան սպիտակ և մուգ կարմիր բծեր, հետո նրանց մարմնի առջևի մասը դարձավ սակավաշարժ և դրանք շուտով մահացան (acute toxicity):

Նույն տարածքից վերցված հողի մեջ զարգացող մրջյունների, քոռուկների, և գալամիակների թրթուրները չվերածվելով հարսնյակի և 2-3 օր հետո մահացան:

Բազմոտանիները 3-5 րոպեից հետո դուրս եկան աղտոտված հողից (avoidance test):

Քիմ.կոմբինատի տարածքում անձրևաորդերը և մյուս գեոբիոնթ ու մեզոբիոնթ անողնաշարները հանդիպում են միայն միջին չափսերի քարերի տակ (0,2 առանձնյակ/մ²):

Փորձ 2. Քիմ կոմբինատից 500 մ հեռավորությունից վերցված հողում տեղադրված 10 անձրևաորդերից 4-ը դարձան սակավաշարժ և 6-7 ժ հետո մահացան, իսկ մյուսները դուրս եկան արկղից: Մահացած օղակավոր որդերի վրա նկատվում էին սպիտակ կետեր և կարմիր բծեր: Այս հողում տեղադրված անողնաշարներից իրենց զարգացումը ավարտեցին միայն ճանճի, իսկ թաղանթաթների *Tabanus*, *Chrisops* և *Haematopota* քոռուկների և գալամիակների թրթուրները, չավարտելով իրենց զարգացումը, 20-25 ժ ընթացքում մահացան: *D. bayeri* գալամիակի մահացած թրթուրների վրա նկատվում են

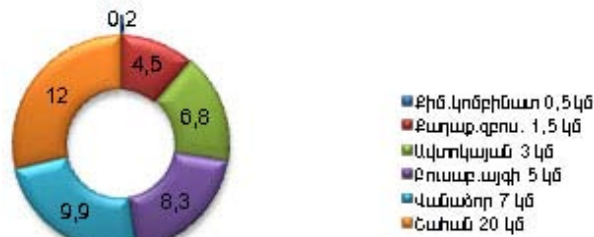
մուգ բծեր, իսկ *A. verbasci* վրա – սպիտակ և գորշ բծեր: Բազմոտանիները շատ արագ հեռացան հողից (avoidance test):

Պետք է նշել, որ քիմ.կոմբինատից 500 մ հեռու հողում հանդիպում են միայն օրիբատիտ տզեր և ճանճերի հատ ու կենտ թրթուրներ: Մնացած բոլոր գեոֆիտնոս մեզոֆիտնոս անողնաշարները (անձրևաորդեր, կողինջներ, պապուկներ, բզեզներ) հանդիպում են միայն խոշոր և միջին չափի քարերի տակ (0,2 առանձնյակ/մ²):

Փորձ 3. Քիմ.կոմբինատի տարածքից 1,5 կմ հեռավորությունից (կուլտուրայի պալատ, քաղաքային զբոսայգի) վերցված հողում 10 անձրևաորդերից 2-ը փորձը սկսելուց 15 ժ հետո մահացան, 2-ը ապրեցին ևս 13 ժ, իսկ վերջին 2-ը մահացան մոտ 26 ժ հետո: Բոլոր ճանճերի թրթուրները (30 առանձնյակ) հաջողությամբ հարսնյակավորվեցին և 3-5 օր հետո դրանցից դուրս եկան հասուն ճանճեր:

Մրջյունների թրթուրները չավարտելով իրենց զարգացումը, 2-3 օր հետ մահացան: *Tabanus* ցեղի քոռուկների 10 թրթուրներից 6-ը հաջողությամբ հարսնյակավորվեցին, երեքը մահացան բակտերիալ (*Bacillus thuringiensis*), իսկ մեկը՝ սնկային վարակից: *Chrisops* և *Haematopota* քոռուկների 10 թրթուրներից վեցը 10-15 ժ հետո մահացան, իսկ հարսնյակավորված 4 թրթուրներից 2-ը վերածվեցին հասունի, մյուս երկուսը մահացան: Բոլոր 10 գալանակներից հարսնյակավորվեցին և հետագայում հասունի վերածվեցին *A. verbasci* նարնջագույն 2 թրթուր: Բազմոտանիները 1-2 ժ հետո համառորեն փորձում էին հեռանալ (avoidance test) հողից:

Այս տեղամասում ևս անողնաշարները հանդիպում են միայն քարերի (1-2 առանձնյակ/մ²) և փովածքի տակ (4,5 առանձնյակ/մ²):



Նկ. 1. Անձրևաորդերի թվաքանակը (առանձնյակ/մ²) Վանաձոր քաղաքի քիմ.կոմբինատի և նրա հարակից տարածքներում

Փորձ 4. Քիմ.կոմբինատի տարածքից 3 կմ հեռավորությունից (ավտոկայան և շուկա) վերցված հողում 10 անձրևաորդերից 4-ը 25-30 ժ հետո մահացան, իսկ 6-ը կենդանի մնացին մինչև փորձի ավարտը (5 օր):

Բոլոր ճանճերը (30 առանձնյակ) հաջողությամբ զարգացան մինչև հասուն:

C. nodus մրջյունների զարգացումը ընդհատվեց 3-5 օր հետո: *Tabanus* ցեղի քոռուկների 10 թրթուրներից 8-ը հարսնյակավորվեցին, իսկ 2-ը մահացան բակտերիալ (*Bacillus thuringiensis*) վարակից: Ութ հարսնյակներից հասունի վերածվեցին 5-ը, իսկ երեքը մահացան բակտերիալ վարակից: *Haematopota* ցեղի 10 թրթուրներից 4-ը հարսնյակավորվեցին, բայց չվերածվելով հասունի՝ մահացան, իսկ *Chrisops* ցեղի 10 թրթուրները և *Haematopota* ցեղից 6-ը մահացան թրթուրային փուլում: Գալանակների բոլոր թրթուրները մահացան: Բազմոտանիները հողի մեջ մնացին 3-4 ժ:

Նշված տարածքում անձրևաորդերը հանդիպում են միայն կայարանամերձ հրապարակին հարող պուրակում, քարերի տակ (6,8 առանձնյակ/մ²):

Փորձ 5. Քիմ.կոմբինատի տարածքից 5 կմ հեռավորությունից (բուսաբանական այգի) վերցված հողում տեղադրված 10 անձրևաորդերից 1-ը 25-30 ժ հետո մահացավ, իսկ 9-ը փորձի 5-րդ օրը դեռևս կենդանի էին: Ճանճերի բոլոր 30 թրթուրները, զարգացան մինչև հասուն: *Tabanus* ցեղի 10 քոռուկներից մինչև հասուն զարգացան (*T. spectabilis*, *T. miki*) 8-ը, իսկ 2-ը հարսնյակային փուլում մահացան բակտերիալ վարակից: *Ch. sejunctus* 10 թրթուրներից 5-ը 10-12 ժ հետո մահացան: *H. pallens* քոռուկներից 6-ը զարգացան մինչև հասուն, իսկ 4-ը մահացան թրթուրային փուլում: *D. bayeri* գալանակների թրթուրներից հասունի վերածվեցին միայն 2-ը, իսկ *A. verbasci* թրթուրներից – 4-ը: *C. nodus* մրջյունների 10 թրթուրներից իրենց զարգացումը ավարտեցին 7-ը: Բազմոտանիները հողում մնացին մինչև փորձի ավարտը:

Բուսաբանական այգում անձրևորդերը հանդիպում են բոլոր լայնատերև ծառերի տակ, հողում և փովածքում (8,3 առանձնյակ/մ²):

Փորձ 6. Քիմ.կոմբինատի տարածքից 7 կմ հեռավորությունից (Վանաձոր) վերցված հողում տեղադրված 10 անձրևադրդերը հաջողությամբ հարմարվեցին տվյալ հողի քիմիական պայմաններին, խրվեցին հողի մեջ և կենդանի մնացին մինչև փորձի ավարտը:

C. nodus 10 անտառային շեկ մրջյուններից մինչև փորձի ավարտը կենդանի մնացին 6-ը, իսկ 4-ը 3-5 օրվա ընթացքում մահացան: Ճանձերի բոլոր թրթուրները զարգացան մինչև հասուն: *Tabanus* ցեղի 10 թրթուրներից 9-ը զարգացան մինչև հասուն, իսկ 1-ը մահացավ բակտերիալ վարակից: *Ch. sejunctus* քոռուկների 10 թրթուրներից մինչև հասուն զարգացան 7-ը, իսկ *A. verbasci* բոլոր 5 զալամակները ավարտեցին իրենց զարգացումը և վերածվեցին հասունի: Բազմոտանիները մինչև փորձի վերջը թաքնվեցին հողում:

Վանաձորի կիրճում անձրևադրդերը հանդիպում են բոլոր լայնատերև ծառերի տակ, հողում և փովածքում (9,9 առանձնյակ/մ²):

Փորձ 7. Շահան (Վանաձոր-Ալավերդի ճանապարհատվածի 20 կմ) տարածքից վերցված հողում տեղադրված բոլոր անձրևորդերն ապրեցին մինչև փորձի վերջը:

Ճանձերի, (*Tabanus* և *Haematopota*) քոռուկների բոլոր թրթուրները վերածվեցին հասունի: *Ch. sejunctus* քոռուկներից հասունի վերածվեցին միայն 8 թրթուր, իսկ 2-ը մահացան սնկային վարակից: Գալամակները հաջողությամբ ավարտեցին իրենց զարգացումը, իսկ բազմոտանիները կենդանի մնացին:

Ստուգիչ տարածքի հողում անձրևադրդերը հանդիպում են լայնատերև ծառերի տակ, հողում և փովածքում (12 առանձնյակ/մ²):

Լեռնապատ, Փամբակ և Սարալ գյուղերի տարածքից վերցված հողում բոլոր անողնաշարների զարգացման ընթացքը նման է փորձ 7-ի տվյալներին:

Այսպիսով, ամփոփելով կարճաժամկետ կենսաթեստավորման (screening test) արդյունքները՝ կարելի է եզրակացնել, որ հողային միջավայրի մաքրության առավել հստակ ինդիկատորային տեսակ են հանդիսանում անձրևորդերը (tests for the habitat function of soil), որոնք չեն հանդիպում քիմ.կոմբինատի արտանետումներով աղտոտված հողում [7,14,15]: Քիմ.կոմբինատի տարածքից միայն 5 կմ հեռավորության վրա հողային նմուշներում հանդիպում են սակավախոզաններ: Հետազոտության արդյունքները համընկնում են փորձի տվյալների հետ, որտեղ քիմ.կոմբինատից միայն 5 կմ հեռավորությունից վերցված հողում անձրևորդերը (10-ից 9-ը) սկսեցին ադապտացվել հողի քիմիական պայմաններին: Ի տարբերություն անձրևորդերի ճանձերի (Diptera) թրթուրները ցուցաբերում են բարձր տոլերանտություն և նրանք դիմանում են նույնիսկ քիմ.կոմբինատի տարածքից վերցված հողում և նրանց կարելի է համարել միջավայրի աղտոտվածության կենսացուցիչ: Այս երկթևերը, հաճախ հարմարվելով այլ օրգանիզմների համար էկոլոգիապես անբարենպաստ պայմաններում և չունենալով ոչ մի մրցակից, տալիս են անսխալեղ աճ (թվաքանակի և կենսազանգվածի), որն էլ հենց միջավայրի աղտոտվածության լավագույն ցուցանիշ է համարվում:

Փորձերի արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ *Ch. sejunctus* և *H. pallens* քոռուկների թրթուրները հողային միջավայրի աղտոտվածության նկատմամբ ավելի զգայուն են, քան *Tabanus* ցեղի քոռուկները, որոնք այդ նույն պայմաններում ցուցաբերում են առավել բարձր տոլերանտություն:

Փորձի ենթարկված *A. verbasci* գալամակների թրթուրների զարգացման վաղ հասակները ընթանում են՝ *Verbascum* sp, իսկ *D. bayeri* գալամակինը՝ *S. loeselii* մեջ, որտեղ միջավայրի գործոնները չեն կարող որևէ զգալի ազդեցություն ունենալ նրանց զարգացման վրա: Գալերից դուրս եկած թրթուրների զարգացումը ընթանում է հողային միջավայրում և գտնվում է նրա աբիոտիկ գործոնների մամլիչի, հատկապես քիմիական տարրերի ազդեցության տակ:

Համաձայն փորձերի արդյունքների, միջավայրի աղտոտվածության նկատմամբ առավել զգայուն են *D. bayeri* սպիտակավուն թրթուրները, որոնց մահացության տոկոսը աղտոտված հողում ավելի բարձր է քան *A. verbasci* նարնջագույն թրթուրներինը [17]:

Փորձերի տվյալներից կարելի է ենթադրել, որ անձրևադրդերի, *Cataglyphis nodus* անտառային շեկ մրջյունների, *Ch. sejunctus* և *H. pallens* քոռուկների և *D. bayeri* գալամակների տոլերանտությունը միջավայրի աղտոտվածության նկատմամբ բարձր չէ, և նրանց կարելի է կիրառել որպես հողի քիմիական աղտոտվածության կենսաինդիկատորներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Խաչատրյան Վ.Ս., Հովհաննիսյան Վ.Ս.* Վանաձորի քիմիական գործարանի և նրա հարակից տարածքների արդի էկոլոգիական իրավիճակի գնահատումը հողային անողնաշարավորների օրինակով: ՀՊՄՀ 2010 թ., 54-րդ նստաշրջան, 3-րդ պրակտիկ 57-58:
2. *Алимов А.Ф., Финогенова Н.П.* Оценка степени загрязнения вод по составу донных животных. В кн.: Методы биологического анализа пресных вод. Л., Изд. ЗИН АН СССР, 1976.
3. *Геворгян Г.А., Хачатрян К.С., Арутюнова Л.Д., Оганесян В.С., Мелконян Л.Г.* Радиоэкологический мониторинг почвенной среды г.Ванадзор с помощью дождевых червей и слизней (Lumbricina; Limacidae). Мед.наука .Армении, *LI*, 4, с. 58-63, 2011.
4. *Жмур Н.С.*, Государственный и производственный контроль токсичности методами биотестирования в России. М.: Международный дом сотрудничества, 114 с., 1997.
5. *Захаров В.М.* Биотест. М., Наука, 176 с., 1993.
6. *Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р.* Оценка экологического состояния почвы. Санкт-Петербург, Крисмас. 216 с., 2008.
7. *Оганесян В.С., Хачатрян К.С., Арутюнова Л.Д.* Динамика накопления тяжелых метал-лов в организме моллюсков (Molluska, Limacidae) города Ванадзор. Биолог. журн. Армении, 63, 3, с. 42-46, 2011.
8. *Пижл В.* Значение дождевых червей как биоиндикаторов загрязнения почвы пестицидами. Экология, 5, с. 86-88, 1989.
9. *Смулов А.В.* Биологические методы диагностики среды обитания. Экологическая диагностика (серия "Безопасность России") Под. ред. В.Г., Ключева. МГФ, Знание. М., Машиностроение, с. 391-404, 2000.
10. *Фомин Г.С., Фомин А.Г.* Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник. М., 2001.
11. *Фомин Г.С., Фомин А.Г.* Международный стандарт ИСО 11268-1. Определение загрязнения по острой летальной токсичности у земляных червей, 2001.
12. *Фомин Г.С., Фомин А.Г.* Международный стандарт ИСО 11268-2. Определение загрязнения по подавлению репродуктивности у земляных червей. 2001.
13. *Фомин Г.С., Фомин А.Г.* Международный стандарт ИСО 11268-3. Определение загрязнения по острой летальной токсичности у земляных червей в полевых условиях. 2001.
14. *Хачатрян К.С.* Динамика накопления тяжелых металлов в организме кольчатых червей (Annelidae, Lumbricina) в городе Ванадзор и его окрестностей. Ереван, 2011.
15. Мат. межд. научн. конф. Биол. разнообр. и пробл.охр.фауны Кавказа". 26-29 сентября. с. 323- 326, 2011.
16. *Циприян В.И., Коршун М.М., Дацюк Д.Е.* Экотоксикологическая оценка качества почвы Гигиена и сан. 1, с. 25-28, 1993.
17. *Mirumian L.S.* Phitophagous gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Armenia. Acta. Soc. Zool. Bohem., 75, p. 87-106, 2011.

Ստացվել է 06.06.2012