



**ԱԳՐՈՂՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ**  
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան  
AGRICULTURE AND TECHNOLOGY АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Միջազգային գիտական  
պարբերական

**ISSN 2579-2822**



Կայքէջ՝ [anau.am/scientific-journal](http://anau.am/scientific-journal)

doi: 10.52276/25792822-2022.3-250

ՀՏԴ 632.9:635.64:631.544

### ՊԱՇՏՊԱՆՎԱԾ ԳՐՈՒՆՏՈՒՄ ԿՈՆՖԻԴՈՐԻ ԵՎ ՊԵՏԱՍԻ ԹՈՒՆԱԶԵՐԾՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱԶԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԼՈՒԿԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ

**Լ.Յ. Աճեմյան Կ.գ.թ., Վ.Ս. Միրզոյան Կ.գ.թ., Ն.Կ. Պետրոսյան Կ.գ.թ.**

*Մենդալթերբի անվտանգության ոլորտի ռիսկերի գնահատման և վերլուծության գիտական կենտրոն*

[levon.atchemyan.41@mail.ru](mailto:levon.atchemyan.41@mail.ru), [varsik\\_mir@yahoo.com](mailto:varsik_mir@yahoo.com), [nelli3591@gmail.com](mailto:nelli3591@gmail.com)

#### Տ Ե Ղ Ե Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

**Քանալի բառեր՝**

*պեգաս,  
կոնֆիդոր,  
լուիկ,  
թունազերծում,  
բերքի որակ,  
ջերմատուն*

#### Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Հետազոտությունները կատարվել են ջերմատան պայմաններում աճեցվող լուիկի պտուղներում կոնֆիդորի և պեգասի թունազերծման արագությունը որոշելու նպատակով:

Փորձնական սրսկումից 3 օր անց լուիկի պտուղներում կոնֆիդորի մնացորդային ընդհանուր քանակությունը ցածր է եղել սահմանված առավելագույն թույլատրելի մակարդակից (0,5 մգ/կգ): Պեգասի թունազերծումը տևել է բավական երկար: Ուստի անվտանգության ապահովման նպատակով անհրաժեշտ է սահմանել 7 օրից ավելի «սպասման ժամկետ»:

#### Նախաբան

Կոնֆիդոր (ազոդ կյուբ՝ իմիդակլոպրիդ) և պեգաս (ազոդ կյուբ՝ դիաֆենտիուրոն) թունաքիմիկատները մի շարք վնասատուների դեմ պայքարի լավագույն միջոցներից են: Առաջինը բարձր արդյունավետություն ապահովող ներբուսային ազդեցությամբ միջատասպան է, որը ջերմատան պայմաններում կիրառվում է կրծող և ծակող-ծծող վնասատուների (լվիճ, սպիտակաթևիկ, թրիպս և այլն) դեմ: Երկրորդը հատկապես սպիտակաթևիկի դեմ կիրառվող գերարդյունավետ թունաքիմիկատ է, միջատասպան ազդեցություն է գործում նաև լվիճների և տզերի վրա:

Հայտնի է, որ վնակաբույսերում թունաքիմիկատների մնացորդային քանակության պահպանման տևողությունը և բերքի որակական ցուցանիշների վրա ազդեցությունը պայմանավորված են մի շարք արտածին (էկզոգեն) և ներծին (էնդոգեն) գործոններով՝ միջավայրի պայմաններ, բույսերի սորտային առանձնահատկություններ, զարգացման փուլեր, ֆիզիոլոգիակենսաքիմիական պրոցեսների ուղղվա-

ծություն և այլն (A.A. Богдарина, 1961, Г.И. Квеситадзе и др., 2005, Т.П. Побежимова и др., 2019, J.C. Hall, et al., 2001, L.L. Van Eerd, et al., 2003, R.E. Hoagland, et al., 2001, Toshiyuki Katagi, 2014): Ուստի անվտանգ և բարձրորակ բերք ստանալու համար անհրաժեշտ է կոնկրետ միջավայրի պայմաններում որոշել կիրառված թունաքիմիկատների մնացորդային քանակության պահպանման տևողությունը բերքում և ազդեցությունը որակական ցուցանիշների վրա:

Խնդրահարույց է պաշտպանված գրունտում թունաքիմիկատների կիրառումը, քանի որ բերքը հավաքվում է սեղմ ժամկետներում, և արտադրանքի անվտանգության ապահովման տեսանկյունից առաջանում է որոշակի վտանգ:

Հետազոտություններն իրականացվել են լուիկի բերքի հիմնական որակական հատկանիշների վրա կոնֆիդոր և պեգաս թունաքիմիկատների ազդեցությունը որոշելու, ինչպես նաև լուիկի պտուղներում դրանց թունազերծման առանձնահատկություններն ուսումնասիրելու նպատակով:

**Նյութը և մեթոդները**

Փորձերը կատարվել են Մասիսի տարածաշրջանի Դարակերտի ջերմատնային տնտեսությունում մշակվող Մախիտոս սորտի լուլիկ բույսերի վրա: 35 %-անոց կոնֆիդորի և 25 %-անոց պեգասի լուծույթներով սրսկումների կիրառման նորմաները կազմել են համապատասխանաբար 0,2 և 1,5 լ/հա: Անալիզների համար պտուղների նմուշները վերցվել են սրսկումից 1, 3, 5 և 7 օր անց: Թունաքիմիկատների մնացորդային քանակությունները որոշվել են ինչպես պտուղներում, այնպես էլ դրանց մակերեսին:

Կոնֆիդորի մնացորդային քանակությունը որոշվել է մեր իսկ կողմից մշակված նրբաշերտ քրոմատագրության եղանակով (B.C. Мирзоян и др., 2007):

Պտուղներից կոնֆիդորի մնացորդային քանակությունը լուծազատվել է 50 %-անոց ջրային ացետոնի, իսկ վերալուծազատվել՝ բլորոֆորմի միջոցով: Նմուշների լուծամզվածքները խտացվել են, ակտիվացված ածուխի միջոցով մաքրվել պիգմենտներից և կաթեցվել չեխական արտադրության Սիլուֆոլ UV-254 մակնիշի նրբաշերտ թիթեղիկների (քրոմատագրության համար նախատեսված) վրա: Շարժուն ֆազ է ծառայել հեքսանի և ացետոնի խառնուրդը (1:1): Բժերի հայտածումը կատարվել է բրոմֆենոլի և արծաթի նիտրատի ացետոնային լուծույթի օգնությամբ:

Պեգասի մնացորդային քանակությունը որոշվել է վաղուց կիրառվող նրբաշերտ քրոմատագրության եղանակով (Методические указания, 1991): Զանի որ վերջինս նախատեսված է ցիտրոնային բույսերում և բամբակում թունաքիմիկատների մնացորդային քանակությունը որոշելու համար, մեր կողմից ենթարկվել է որոշակի փոփոխության: Լուլիկի պտուղներից պեգասի մնացորդային քանակությունը լուծազատվել է բլորոֆորմով, ակտիվացված ածուխի միջոցով մաքրվել պիգմենտներից ու կեղտից, ենթարկվել գոլորշիացման և կաթեցվել Սիլուֆոլ UV-254 մակնիշի նրբաշերտ թիթեղիկների վրա: Զրոմատագրությունը կատարվել է հեքսանի և բլորոֆորմի խառնուրդով (1:2): Այնուհետև բժերը հայտածվել են արծաթի նիտրատի և բրոմֆենոլային կապույտի ացետոնային լուծույթով, մշակվել նախ կիտրոնաթթվի 2 %-անոց, ապա  $KMnO_4$ -ի 0,1 %-անոց լուծույթներով և լվացվել թորած ջրով:

Լուլիկի պտուղների որակական ցուցանիշները որոշվել են կենսաքիմիական անալիզների մեթոդներով (A.И. Ермаков и др., 1987): Չոր նյութի պարունակությունը պտուղներում որոշվել է նմուշները թերմոստատում 100-105 °C պայմաններում չորացնելու միջոցով (մինչև հաստատուն կշիռ ստանալը), ընդհանուր թթվությունը՝ տիտրմամբ, ասկորբինաթթուն (վիտամին C)՝ Մուրի եղանակով, շաքարները՝ Բերտրանի մեթոդով:

**Արդյունքները և վերլուծությունը**

Լուլիկի պտուղներում կոնֆիդորի և պեգասի թունազերծման դինամիկան ներկայացված է գծապատկերում, իսկ

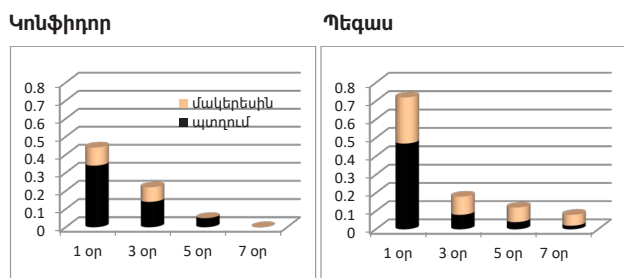
պտուղների որակական ցուցանիշների վրա դրանց ազդեցության տվյալները՝ աղյուսակում:

Գծապատկերի համաձայն՝ լուլիկի բույսերի սրսկումից 1 օր անց պտուղներում հայտնաբերվել է կոնֆիդորի և պեգասի մնացորդային գերակշիռ պարունակություն: Կոնֆիդորի մնացորդային քանակությունը պտուղներում կազմել է ընդհանուր քանակության ավելի քան 77 %-ը, իսկ պեգասինը՝ 65 %-ը:

Սրսկումից հետո առաջիկա 3 օրերի ընթացքում ինչպես պտուղներում, այնպես էլ դրանց մակերեսին տեղի է ունեցել թունաքիմիկատների մնացորդային քանակությունների ինտենսիվ թունազերծում, ինչի արդյունքում պտուղներում կոնֆիդորի մնացորդային քանակությունը նվազել է 59, իսկ պեգասինը՝ նույնիսկ 83 %-ով:

Սրսկումից 3 օր անց՝ կոնֆիդորի համար սահմանված «սպասման ժամկետում», լուլիկի պտուղներում թունաքիմիկատի մնացորդային ընդհանուր քանակությունը կրկնակի և ավելի անգամ ցածր է եղել ԵԱՏՄ միասնական տեխնիկական կանոնակարգով լուլիկի համար սահմանված առավելագույն թույլատրելի մակարդակից (0,5 մգ/կգ): Ստացված տվյալները համապատասխանում են փակ գրունտում 0,025 % ծախսման նորմայի դեպքում լուլիկի պտուղներում իմիդաբլուպրիդի մնացորդային քանակությանը (Vjollca Vladi, et al., 2014, Mohamed E.I. Badawy, et al., 2019), որը 5 օր հետո նույնպես ցածր է եղել սահմանված առավելագույն մակարդակից (0,5 մգ/կգ): Թունաքիմիկատների մնացորդային քանակությունները որոշվել են հեղուկային քրոմատագրության (HPLC-CV) եղանակով: Ուշագրավ է, որ բարձր նորմայի (0,05 %) կիրառման դեպքում իմիդաբլուպրիդի «սպասման ժամկետը» լուլիկի պտուղներում գերազանցել է 7 օրվա սահմանը (Vjollca Vladi, et al., 2014):

Բույսերի սրսկումից հետո 3-7 օրվա ընթացքում պեգասի թունազերծումը պտուղներում դանդաղել է, ինչի հետևանքով թունաքիմիկատի համար սահմանված «սպասման ժամկետում», այսինքն՝ սրսկումից 7 օր անց, պտուղներում դրա մնացորդային ընդհանուր քանակությունը 0,03 մգ/կգ-ով դեռևս բարձր է եղել առավելագույն թույլատրելի մակարդակից (0,05 մգ/կգ):



**Գծ.** Սրսկումից 1, 3, 5 և 7 օր անց կոնֆիդորի և պեգասի մնացորդային քանակությունները (մգ/կգ) լուլիկի պտուղներում և դրանց մակերեսին (կազմվել է հեղինակների կողմից):

**Աղյուսակ.** Կոնֆիդորի և պեգասի ազդեցությունը լուլիկի պտուղների հիմնական որակական ցուցանիշների վրա\*

$\alpha=0,05, n=4$

Տարբերակներ	Չոր նյութ, %, LSD**=0,17	Տիտրվող թթվություն, % (ըստ խնձորաթթվի), LSD=0,02	Վիտամին C, մգ%, LSD=0,41	Շաքարներ, %		
				միաշաքարներ, LSD=0,07	սախարոզ, LSD=0,06	գլուամրը
Կոնֆիդոր	6,2	0,55	11,6	2,2	0,03	2,23
Պեգաս	6,3	0,45	10,8	2,4	0,05	2,45
Ստուգիչ	6,3	0,57	9,4	2,1	0,05	2,15

\* Կազմվել է հեղինակների կողմից:

\*\* Ամենափոքր էական տարբերություն:

Հարկ է նշել, որ դիաֆենտիուրոնը սրսկումից անմիջապես հետո թեյի տերևներում և կծու պղպեղում արագորեն քայքայվում է ու առաջացնում մետաբոլիտներ (Anusha SB, et al., 2019, Yangliu Wu, et al., 2022):

Սրսկումից հետո 3-7 օրերի ընթացքում լուլիկի պտուղներում պեգասի թունազերծման ինտենսիվության նվազումը և «սպասման ժամկետում» նորմայից բարձր պարունակությունը պայմանավորված են բույսերի պաշտպանական նշանակության հատկություններով: Սրսկումից հետո առաջին 1-3 օրերի ընթացքում, երբ բույսերի հյուսվածքներ են ներթափանցում մեծ քանակությամբ թունանյութերի մնացորդներ, բույսերի համար ստեղծվում է սթրեսային իրավիճակ: Ընդ որում՝ որքան բարձր է օտարածին նյութերի (տվյալ դեպքում թունանյութերի) խտությունը, այնքան ավելի ինտենսիվ է սթրեսային ազդեցությունը (Н.Б. Прошина, 2000, Г.И. Квеситадзе и др., 2005, Л.А. Чудинова, Н.В. Орлова, 2006, L.L. Van Eerd, et al., 2003):

Ուշագրավ է, որ բույսերում ակտիվանում են թունանյութերի չեզոքացմանը նպաստող գործոնները (ֆերմենտների, նյութափոխանակության, ֆիզիոլոգիական պրոցեսների ակտիվացում և այլն): Ուստի պատահական չէ, որ սրսկումից հետո առաջիկա 3 օրերի ընթացքում կոնֆիդորի ընդհանուր քանակությունը պտուղներում նվազում է 50 %-ով, իսկ պեգասինը՝ անգամ 75 %-ով: Հետագայում թունանյութերի չեզոքացումը թուլանում է: Այդ պատճառով պեգասի մնացորդային չնչին քանակությունը բավական երկար է պահպանվում լուլիկի պտուղներում:

Փորձերի ընթացքում ստացված տվյալները փաստում են, որ ոչ բոլոր թունաքիմիկատների, այդ թվում՝ կոնֆիդորի և պեգասի թունազերծումն է համապատասխանում փակ գրունտի համար սահմանված «սպասման ժամկետներին»: Ուստի որոշակի վտանգ է առաջանում աճեցվող պտուղների օգտագործման համար:

Մեր կողմից ուսումնասիրվել է նաև կոնֆիդորի և պեգասի ազդեցությունը լուլիկի բերքի հիմնական որակական ցուցանիշների վրա:

Ըստ աղյուսակի տվյալների՝ թունաքիմիկատները էապես չեն ազդում պտուղներում չոր նյութերի և սախարոզի կուտակման վրա: Հատկանշական է, որ դրանք նպաստում են միաշաքարների և վիտամին C-ի քանակության ավելացմանը: Կոնֆիդորով սրսկված լուլիկի բույսերի պտուղներում միաշաքարների քանակությունը ստուգիչ տարբերակի համեմատությամբ բարձր է 1,05, իսկ պեգասով սրսկվածներիինը՝ 1,14 անգամ (LSD=0,07): Ստուգիչ տարբերակի համեմատությամբ կոնֆիդորով սրսկված տարբերակում վիտամին C-ի պարունակությունը բարձր է 1,4, պեգասով սրսկված տարբերակում՝ մոտ 2,2 մգ%-ով (LSD=0,41): Պեգասով սրսկված բույսերի պտուղներում տիտրվող թթվությունը ստուգիչից ցածր է 0,12 %-ով (LSD=0,02):

Պատրաստուկների ազդեցությամբ լուլիկի պտուղներում շաքարների պարունակության ավելացումը և տիտրվող թթվության նվազումը նպաստում են բերքի որակական ու համային հատկանիշների բարելավմանը:

Ստացված տվյալները վերլուծության են ենթարկվել դիսպերսային անալիզի (Anova) միջոցով՝ 95 % հավաստիությամբ: Հերթվել է գրոյական վարկածը ( $P<0,05, Fobs>Fcr$ ): Հայտնաբերվել է տարբերակների միջև առկա վիճակագրական էական տարբերություն:

**Եզրակացություն**

Հետազոտությունների համաձայն՝ պաշտպանված գրունտում կոնֆիդոր կիրառելիս լուլիկի պտուղներում թունազերծումն ընթանում է բավական արագ: Սրսկումից 3 օր անց՝ կոնֆիդորի համար սահմանված «սպասման ժամկետում», լուլիկի պտուղներում թունաքիմիկատի մնացորդային ընդհանուր քանակությունը կրկնակի և ավելի անգամ ցածր է առավելագույն թույլատրելի մակարդակից (0,5 մգ/կգ):

Պեգասի թունազերծումը բավական երկարատև է: Ուստի անվտանգության ապահովման նպատակով անհրաժեշտ է լուլիկի համար սահմանել 7 օրից ավելի «սպասման ժամկետ»:

Փորձարկված թունաքիմիկատները բացասական ազդեցություն չեն գործում լուիկի պտուղների որակական ցուցանիշների վրա:

#### Գրականություն

1. Богдарина А.А. Физиологические основы действия инсектицидов на растения. - М.: Сельхозиздат, 1961. - 192 с.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений. - Л.: Агропромиздат. - 1987. - 430 с.
3. Квеситадзе Г.И., Хатисашвили Г.А., Садунишвили Т.А., Евстигнеева З.Г. Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях / Под ред. В.О. Попова. - М.: Наука, 2005. - 199 с.
4. Методические указания по определению диафентуруна (пегаса) в воде, почве, цитрусовых, семенах хлопчатника хроматографическими методами. Утверждены Министерством здравоохранения СССР, 29 июля N 6255-91. - 1991.
5. Мирзоян В.С. и др. Метод определения остаточных количеств инсектицида конфидора в воде и сельскохозяйственных продуктах // Биологический журнал Армении. 1-2(59). - 2007. - С. 152-154.
6. Побежимова Т.П. и др. Физиологические эффекты действия на растения фунгицидов триазольной природы // Прикладная химия и биотехнология. - Т. 9. - N 3. - 2019. - С. 461-476.
7. Пронина Н.Б. Экологические стрессы (причины, классификация, тестирование, физиолого-биохимические механизмы). - М., 2000. - 310 с.
8. Чудинова Л.А., Орлова Н.В. Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу. - Пермь: Перм. гос. ун-т. - 2006. - 124 с.
9. Anusha, SB., Ghante, VN. and Harischandra, Naik R. (2019). Dissipation Study and Persistence of Diafenthiuron in Green Chilli Fruits // Journal of Entomology and Zoology Studies. - 7(1), - pp. 435-440.
10. Hall, J.C., Hoagland, R.E., Zablutowicz, R.M. (2001). Pesticide Biotransformation in Plants and Microorganisms: Similarities and Divergences. Washington, DC: American Chemical Society, - 432 p. <https://doi.org/10.1021/bk-2001-0777.ch001>.
11. Hoagland, R.E., Zablutowicz, R.M. (2001). The Role of Plant and Microbial Hydrolytic Enzymes in Pesticides Metabolism Pesticides Biotransformation in Plants and Microorganisms: Similarities and Divergence // ACS Symposium Series 777. Washington D.C.: American Chemical Society, - pp. 58-88. <https://doi.org/10.1021/bk-2001-0777.ch004>.
12. Laura, L. Van Eerd, Robert Hoagland, Christopher Hall, J. (2003). Pesticide Metabolism in Plants and Microorganisms // Weed Science. - 51, - pp. 472-495. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2003\)051\[0472:pami pam\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2003)051[0472:pami pam]2.0.co;2).
13. Mohamed, E.I. Badawy, Ayah, M.E. Ismail, Ayah, I.H. Ibrahim (2019). Quantitative Analysis of Acetamiprid and Imidacloprid Residues in Tomato Fruits under Greenhouse Conditions // Journal of Environmental Science and Health, Part B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes. - V. 54. - Issue 11, - pp. 898-905. <https://doi.org/10.1080/03601234.2019.1641389>.
14. Toshiyuki Katagi (2004). Photodegradation of Pesticides on Plant and Soil Surfaces. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. - 182, - pp. 1-195. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9098-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9098-3_1).
15. Vjollca Vladi, Fatos Harizaj, Valdeorras, Magdalena Cara (2014). The Degradation of the Insecticide Imidacloprid in Greenhouse Tomatoes and an Estimation of the Level of Residues. Albanian J. Agric. Sci. (Special edition), - pp. 123-126.
16. Yangliu Wu, Quanshun An, Xianghong Hao, Dong Li, Chunran Zhou, Jingbang Zhang, Xinlin Wei, Canping Pan (2022). Dissipative Behavior, Residual Pattern, and Risk Assessment of Four Pesticides and their Metabolites during Tea Cultivation, Processing and Infusion//Pest Management Science. <https://doi.org/10.1002/ps.6927>.

### Особенности детоксикации “Конфидора” и “Пегаса” в плодах томатов в условиях защищенного грунта

Л.А. Аджемян, В.С. Мирзоян, Н.К. Петросян

*Научный центр оценки и анализа рисков в сфере безопасности пищевых продуктов РА*

**Ключевые слова:** “Пегас”, “Конфидор”, томаты, детоксикация, качество урожая, теплица

**А н н о т а ц и я .** Исследования были проведены с целью определения скорости детоксикации “Конфидора” и “Пегаса” в плодах томатов, выращенных в тепличных условиях.

Через 3 дня после экспериментального опрыскивания общее остаточное количество “Конфидора” в томатах было ниже предельно допустимого уровня (0.5 мг/кг). Детоксикация “Пегаса” длилась достаточно долго. Следовательно, в целях обеспечения безопасности необходимо установить “период ожидания” более 7 дней.

### Peculiarities of Confidor and Pegas Detoxification in the Tomato fruits Grown in the Protected Ground

L.H. Atshemyan, V.S. Mirzoyan, N.K. Petrosyan

*Scientific Center for Risks Assessment and Analysis in Food Safety Area*

**Keywords:** Pegas, Confidor, tomato, detoxification, yield quality, greenhouse

**Abstract.** Investigations have been conducted to determine the detoxification rate of Confidor and Pegas in the tomato fruits grown in greenhouse conditions.

The total residual amount of Confidor in tomato fruits was lower than the maximum allowable level 3 days after experimental treatment (0.5 mg/kg). Detoxification of Pegas was rather long-lasting. Thus, to ensure safety, it is required to set up more than 7 days of “waiting period”.

---

*Ընդունվել է՝ 16.06.2022 թ.  
Գրախոսվել է՝ 06.07.2022 թ.*