



Инсектицидно действие на торове на минерална основа срещу Зелената ябълкова листна въшка [*Aphis pomi*] по ябълковите дървета

Доньо Ганчев 1 *

1, Аграрен университет, Пловдив, България

Извадка

Е-mail:

donyo@abv.bg

Получено на: 25.07.2021 г.

Одобрено: 25.10.2021 г.

Достъпно онлайн: 26.10.2021 г.

Публикувано на: 01.01.2022 г.

Ключови думи: Минерални торове, Листни въшки, Ябълки, Каменно брашно

Изследвана е инсектицидната активност на новите торове на минерална основа на Panamin Asutria срещу *Aphis pomi*. За тази цел бяха проведени *in vitro* и *in vivo* опити. *In vitro* тестовете показаха, че Panatop Immuno Active и Panatop Immuno Active+ имат силно контактно инсектицидно действие при нива на торове от 1 % (v/v), сравними с повечето търговски синтетични инсектициди. Що се отнася до *in vivo* тестовете, по време на експеримента не са наблюдавани фитотоксични ефекти на продуктите при всички тествани сортове ябълкови дървета, дори когато са използвани в дози, десетократно по-високи от препоръчаните на етикетите им като торове. Използването на тези видове продукти може да бъде икономично и безопасно за хората и околната среда с нисък риск от инсектицидна резистентност.

1. Въведение

Фактът, че някои минерални или органични торове могат да проявят инсектицидна активност не е нов или уникален. Например, през 1984 г. е установена синергична инсектицидна активност на урея и амониев нитрат срещу *Tribolium confusum* [1]. Изследователите твърдят, че каменното брашно механично блокира въздушния поток в спиракулите на насекомите, като прави дишането невъзможно [2]. Доказано е, че високите дози на прилагане на торове оказват влияние върху царевичния ушен червей (*Helicoverpa zea*) и някои хищни насекоми [3]. Течната суспензия, съдържаща фосфор, калий и азот, също показва силна инсектицидна активност [4]. Каменното брашно е основен минерален тор и почвена добавка в системите за устойчиво и биологично земеделско производство [5-8]. Основните му ефекти се изразяват в подобряване на структурата на глинести почви чрез добавяне на скален прах в различни количества [9] и като реминерализатор на почвата [10] с други странични пестицидни ползи. Прилагането на гранитен скален прах е довело до по-ниски щети от тревопасни животни по растенията от семейство Лилии [11]. Ефективността на третирането с клиноптилолит (естествено срещащ се

зеолит) е изследвана в търсене на метод за контрол, съвместим с биологичното и интегрираното управление на вредителите (ИУВ), срещу поленовия бръмбар *Meligethes spp* в полета с маслодайни култури. Резултатите показват, че третирането с клиноптилолит води до значително намаляване (50-80%) на броя на поленовите бръмбари при сухи и слънчеви условия [12]. Инсектицидният ефект на различните формули на гранитния прах срещу *Plutella xylostella* и *Trichoplusia ni* превъзхожда ефекта от други продукти за борба с вредителите на минерална и прахова основа [13]. Базалтовият скален прах също е докладван като инсектицид в системите за органично производство на праскови [14][15]. Освен това скалният прах показва значителна ефективност срещу паяковите акари по домати, когато се използва в почвата или се прилага върху листата [16][17]. Установено е, че наночастиците от скален прах подобряват покълването на семената и жизнеността на разсадите на местните видове [18].

Представеното въведение ясно показва, че каменното брашно или каменната прах имат отдавна доказано инсектицидно действие спрямо различни видове вредители. Ето защо настоящото изследване имаше за цел да проучи евентуалната *in vitro* и *in vivo* ефективност на минералните торове на основата на скално брашно спрямо един от най-разпространените и вредни видове листни въшки по ябълките – *Aphis pomi*.



Всички статии, публикувани в списание DYSONA – Приложна наука се разпространяват под международен лиценз Creative Commons Attribution 4.0.

DYSONA Приложна наука ISSN: 2708-6283

2. Материали и методи

2.1. Изследвани продукти

Настоящото изследване обхваща четири минерални тора, произведени от Panamin Asutria [19] на базата на смеси от скално брашно и различни минерални вещества, с основни компоненти (калций, магнезий и силиций) и допълнителни елементи като желязо, фосфати и калий. Същите продукти се използват и като хранителни добавки при храненето на животни [20]:

- Panamin Agro: На базата на смес от скален прах от най-висококачествени австрийски вулканични скали, минерали и варовик. Този продукт се използва като растителен стимулатор за всички видове култури.
- Panator Immuno Active: Суспензионен растителен симулатор с високо съдържание на калциев и магнезиев оксид.
- Panator Immuno Active+: Трикомпонентен суспензионен растителен стимулант с високо съдържание на калций, магнезий и мед.
- Panator Immuno Save: Чист и висококонцентриран суспензионен тор, съдържащ калий, силиций и мед

2.2. Методология на инсектицидни тестове

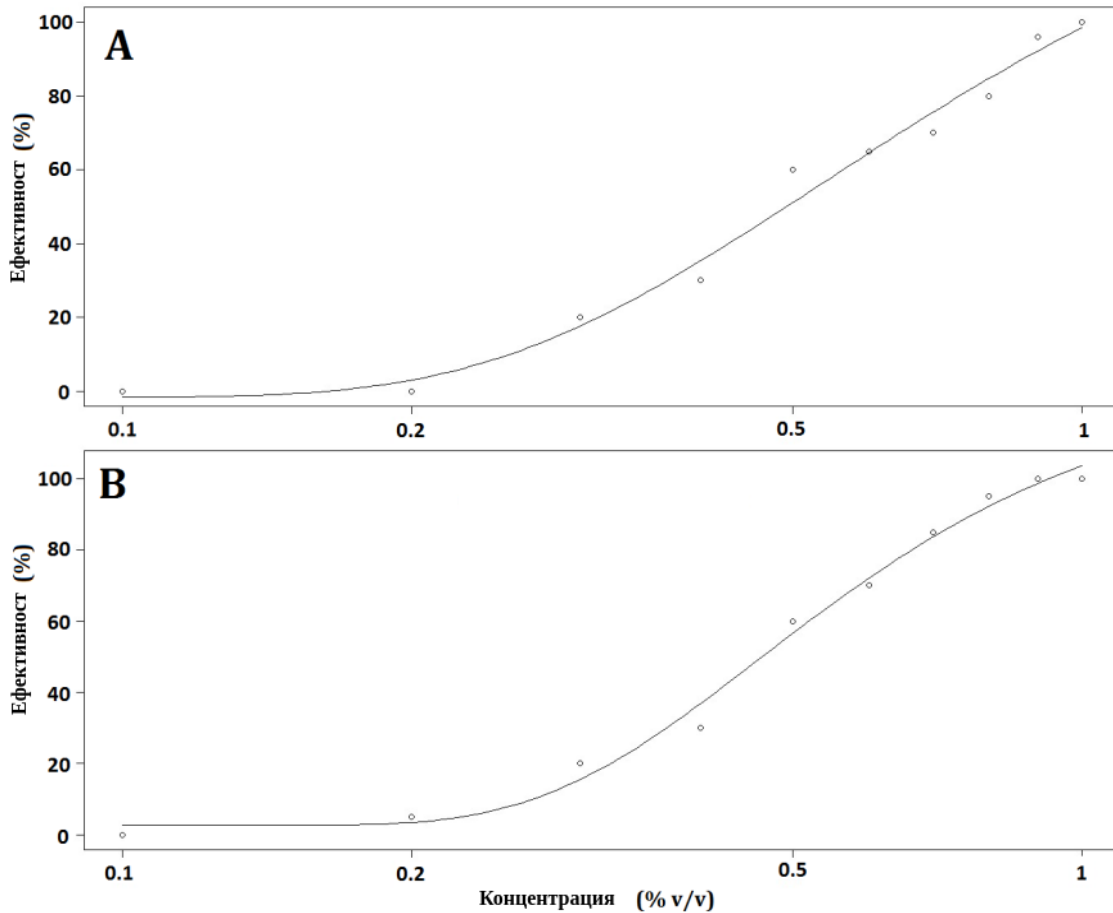
Индивидите на *Aphis pomi* бяха взети от заразени ябълкови овощни дървета и са използвани в настоящото изследване. Първо бяха проведени *in vitro* опити, за да се изследва евентуалната инсектицидна активност на тестваните продукти. Опитите са проведени в съответствие с [21]. Пет слоя стандартна филтърна хартия бяха поставени на дъното на пластмасови чаши с обем 400 мл. 5 мл от тестовия продукт в 10 различни концентрации бяха изсипани, за да се намокрят хартиените слоеве във всяка чаша. След това върху намокрената хартия бяха поставени 10 възрастни екземпляра листни въшки. В контролата тестовите продукти бяха заменени с 5 мл дестилирана вода. Чашите бяха покрити с парникова мрежа против насекоми, здраво прикрепена към чашите с гумени ленти. Всяко третиране при всяка концентрация беше повторено пет пъти (5 чаши). Смъртността беше отчетена и изчислена след 24 и 48 часа по формулата на Abbot [22]. След провеждането на *in vitro* бяха проведени *in vivo* опити с тестваните продукти. Концентрацията LD90 от *in vitro* тестовете за всеки ефективен продукт беше напръскана върху ябълкови овощни дървета от различни сортове, заразени с *Aphis pomi*. По време на тези опити растенията бяха наблюдавани и за фитотоксични прояви [23-25].

2.3. Математически анализ на данните

Моделирането на доза-отговор за определяне на NOAEL (Ниво без наблюдаван неблагоприятен ефект / No Observed Adverse Effect Level =LD05), LOAEL (Най-ниско наблюдавано ниво на неблагоприятен ефект / Lowest Observed Adverse Effect Level = LD25), LD50 и LD90 [26] беше извършено с езика R за статистически изчисления и DRC пакет [27-29].

3. Резултати и обсъждане

Резултатите от *in vitro* и *in vivo* проучванията разкриват, че два от тестваните продукти (Panator Immuno Active и Panator Immuno Active+) проявяват силна инсектицидна активност спрямо видовете листни въшки. Моделите (кривите) доза-отговор показват, че LD50 е установена при концентрации от 0,7 и 0,55 % (v/v), а LD90 е установена при концентрации от 0,95 и 0,91 % (v/v) съответно на Immuno Active и Immuno Active+ (фиг. 1 А и Б) и (фиг. 2). Два от тестваните продукти: Panamin Agro и Panator Immuno Save не проявиха инсектицидна активност дори при десетократно по-високи дози от препоръчаните на етикетите им като торове.

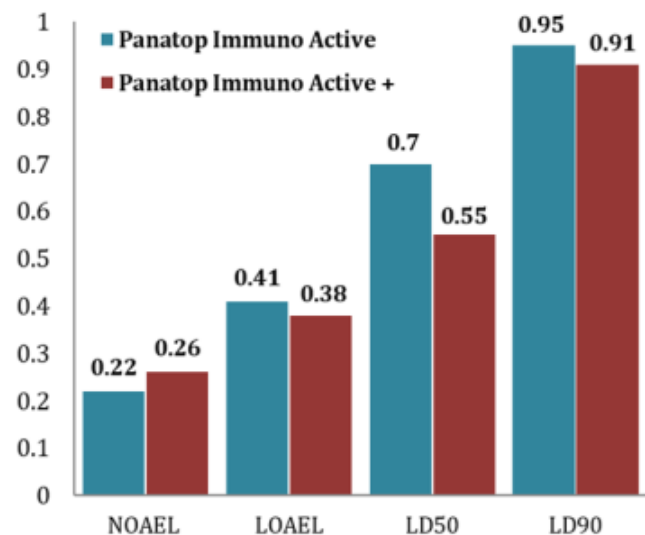


Фигура 1. Крива доза-отговор за *in vitro* действието на Panator Immuno Active (A) и Panator Immuno Active+ (B) спрямо *Aphis pomi*.

Опитите *in vivo* разкриват абсолютна инсектицидна активност на Panamin Immuno Active и Panator Immuno Active+ върху *Aphis pomi*. Третирането с 1 % (v/v) концентрация води до пълно елиминиране на листните въшки по ябълките като контактен инсектицид без никакви фитотоксични увреждания върху растенията (фиг. 3).



Фигура 3. *In vivo* действие на Panator Immuno Active+ спрямо *Aphis pomi*



Фигура 2. Сравнение на токсикологичните показатели на тестваните продукти срещу *Aphis pomi*.

Препоръчителната концентрация на Panator Immuno Active и Panator Immuno Active + като растителни стимулатори и торове също е 1 % (v/v). Представените резултати показват, че тестваните продукти (Panator Immuno Active и Panator Immuno Active +) проявяват пълния си инсектициден потенциал срещу листни въшки при тази концентрация. Използваните продукти имат инсектицидна ефективност сходна с повечето налични в търговската мрежа инсектициди (фиг. 3). По време на експеримента при всички тествани сортове ябълкови дървета не са наблюдавани фитотоксични прояви, дори когато бяха тествани дози, които са десетократно по-високи от препоръчаните конвенционални съгласно етикетите им като торове (1 % v/v). Тази констатация подчертава безопасността на този метод за контрол върху растенията в системите за селскостопанско производство, както е докладвано преди това при използването на други подобни материали [5-8][11-18]. Основният инсектициден ефект на докладваните продукти е механичен [2]. Следователно основният недостатък на неговия начин на действие е липсата на системна инсектицидна активност. Този недостатък обаче се компенсира от способността на тези продукти да предизвикват устойчивост на растенията към биотичен и абиотичен стрес [30][31].

4. Заключение

Настоящото проучване разкрива, че Panator Immuno Active и Panator Immuno Active+ могат да действат като контактен инсектицид срещу листни въшки в същите дози, в които се прилагат като торове и растителни стимулатори [1 % (v/v)]. Това им приложение може да осигури едновременна защита на растенията, съчетана със стимулиране на растежа. Другите предимства на това третиране са ниският риск от развитие на резистентност, пълната липса на фитотоксичност при третираните растения, индуцираната биотична и абиотична резистентност на растенията и стимулиране за хората и околната среда.

5. Благодарности

Авторът и съответно Аграрен университет – Пловдив получиха грант от Panamin Co Ltd (представител за България, Северна Македония, Гърция, Турция и Румъния на Panamin GmbH Austria) за оценка на ISR elicitor активността на продуктите на компанията, включително представените в настоящия документ.

Това изследване е проведено в рамките на проект KP-06-IP-China/2: "Изследване на устойчивото управление на вредителите и болестите в ябълковите градини в България и Китай на базата на прецизни екологични методи за контрол" между Аграрен университет Пловдив, България и Института за изследване на плодовете Джънджоу, Китай.

Авторът и съответно Аграрният университет - Пловдив, получиха безвъзмездна помощ от Panamin Co Ltd (Представител за България, Северна Македония, Гърция, Турция и Румъния на Панамин ГмбХ Австрия) за оценка на ISR (индуцирана системна резистентност) активността на елициторите на продуктите на фирмата, включително и на тези, представени в настоящата статия.

Препратки

1. Veverka K, Oliberius J. Синергична инсектицидна активност на урея и амониев нитрат. J Plant Dis Prot. 1985;92(3):258-62.

2. Blachowski J, Kaźmierczak U, Górnjak-Zimroz J. Пространствен и количествен анализ на отпадъци от добив на скални сурови минерали: казус от регион Долна Силезия в Полша. Устойчивост. 2018;10(12):4493. DOI
3. Adkisson PL. Влиянието на прилагането на тор върху популациите на *Heliothis zea* (Boddie) и някои хищни насекоми. J. Econ. Metall. 1958;51(6):757-9. DOI
4. Собиров М.М., Таджиев С.М., Султонов Б.Е. Приготвяне на фосфор-калий-азот съдържащи течни суспензионни торове с инсектицидна активност. J. Chem. Технол. Metall. 2015;50(5):631-7.
5. Schüler G. Първоначално компенсирание на киселинното отлагане в горските екосистеми от различни скални брашна. Вода Въздух Замърсяване на почвата. 1990;54(3):435-44. DOI
6. Leonardos OH, Fyfe WS, Kronberg BI. Използването на смлени скали в латеритни системи: подобрене на използването на конвенционални разтворими торове?. Хим. Геол. 1987;60(1-4):361-70. DOI
7. Winiwarter V, Blum WE. От мергел до скален прах: За историята на управлението на плодородието на почвата чрез скални материали. J. Plant. Nutr. Почвознание 2008;171(3):316-24. DOI
8. Tito GA, Chaves LH, de Souza FG, Dantas ER, Guerra HO, Cavalcante AR, da Silva Mendes J. Ефектът на бентонит и вермикомпост, свързани с MB4 в изменението на почвата и растежа на царевицата. СИЛВАН. 2020;164(8):138-56.
9. Eltwati AS, Tarhuni F, Elkaseh A. Инженерни свойства на глинеста почва, стабилизирана с отпадъчен гранитен прах. Int. J. Adv. Sci. Технол. 2020;29(10S):750-7.
10. Ramos CG, de Medeiros DD, Gomez L, Oliveira LF, Schneider IA, Kautzmann RM. Оценка на реминерализатора на почвата от страничен продукт от добива на вулканични скали: експериментално доказателство с помощта на черен овес и царевица. Нац. Ресурс. Рез. 2020;29(3):1583-600. DOI
11. Faraone N, Hillier NK. Предварителна оценка на продукт от гранитна скална прах за управление на тревопасни вредители в полеви условия. насекоми. 2020;11(12):877. DOI
12. Daniel C, Dierauer H, Clerc M. Потенциалът на силикатния скален прах да контролира поленовите бръмбари (*Meligethes* spp.). Бюлетин на IOBC wpr. 2013;96:47-55.
13. Faraone N, MacPherson S, Hillier NK. Оценка на репелентни и инсектицидни свойства на нов продукт от гранитен прах в защита на културите. J Pest Sci. 2018;91(4):1345-52. DOI
14. Ames GK. Праскови: Биологично производство и производство с ниско ниво на пръскане. NCAT. ATTRA. 2012 г.
15. Conti V. Естествени вещества срещу насекоми вредители: активни и пасиви. Насекоми. 2021;12(3). DOI
16. Faraone N, Evans R, LeBlanc J, Hillier NK. Приложение на скален прах при почвата и листата като естествен контролен агент за паяковидни акари по доматените растения. Науч. доклад 2020;10(1):1-9. DOI
17. Glemser E, McFadden-Smith W, Parent JP. Оценка на съединенията за отблъскване на многоцветната азиатска калинка (Coleoptera: Coccinellidae) в лозята. Can. Entomol. 2021;153(4):470-81. DOI
18. Arnott A, Galagedara L, Thomas R, Cheema M, Sobze JM. Потенциалът на наночастиците от каменен прах за подобряване на покълването на семената и силата на разсада на местните видове: преглед. Sci. Total Environ. 2021;775:145139. DOI
19. Panamin Co [Интернет]; 2017. Линк
20. Йорданова Д, Ангелова Т, Кръстанов Й, Митева Д, Карабашев В, Калайджиев Г. Влияние на Panamin Animal и Panamin Detox върху коагулационните свойства на млякото на млечни крави. J. Agric. Sci. Technol. 2020;12(4):353-6. DOI
21. Kenaga EE, Whitney WK, Hardy JL, Doty AE. Лабораторни тестове с инсектицида Dursban. J. Econ. Entomol. 1965;58(6):1043-50. DOI

22. Abbott WS. Метод за изчисляване на ефективността на инсектицид. J. Econ. Entomol. 1925;18(2):265-7. DOI
23. Ogeleka D, Bokolo P, Omoregie G. Оценка на фитотоксичните ефекти и екологичните рискове за *Phaseolus vulgaris* засадени върху почви с примеси от суров нефт. Tanzan. j. sci. 2020;46(1):116-28.
24. Brdar-Jokanović M. Токсичност и недостиг на бор в селскостопанските растения. Int. J. Mol. Sci. 2020;21(4):1424. DOI
25. Dudic M, Meseldzija M, Ljevnaic-Masic B, Rajkovic M, Markovic T, Begovic R, Jurisic A, Ivanovic I. Състав и контрол на плевелите в ябълкови градини при интензивно и екстензивно управление на насажденията. Chil. J. Agric. Res. 2020;80(4):546-60. DOI
26. Calabrese EJ, Baldwin LA. Хормезис: революцията в отношението доза-отговор. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 2003;43(1):175-97. DOI
27. Computing R. R: Език и среда за статистически изчисления. Виена: R Core Team. 2013.
28. Ritz C, Baty F, Streibig JC, Gerhard D. Анализ на доза-отговор чрез R. PloS one. 2015;10(12):e0146021. DOI
29. Streibig JC, Ritz C. Анализ на кривата на дозовия отговор с безплатната програма-R. Outlooks Pest Manag. 2006 Apr 1;17(2):88-9. DOI
30. Вълчев Д, Вълчева Д. Проучване на влиянието на листен тор Панамин върху развитието на растенията, устойчивостта на абиотичен стрес, продуктивността и качеството на зърното на пшеница и ечемик. J Agric Plant Sci. 2019;17(1):151-7.
31. Велесанова И., Трайкова Ф., Колева Гъдева Л. Спектрофотометрично определяне на съдържанието на фотосинтетични пигменти в някои декоративни видове, отглеждани в *in vitro* и *in vivo* условия. В: Втора международна среща „Агронаука и практика“. 2019.

Долуподписаната Светлана Симеонова Сайванска удостоверявам верността на направения от мен превод от английски на български език на приложения документ. Преводът се състои от 7 страници.

Преводач: _____
Светлана Симеонова Сайванска