

УДК 582.661.21:631.8](292.485)(1-15)
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.24>

ОСНОВНІ ШКІДНИКИ АМАРАНТУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Тирус М.Л. – к.с.-г.н., доцент,
в.о. завідувача кафедри технологій у рослинництві,
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького
orcid.org/0000-0002-9882-9540

Лихочвор В.В. – д.с.-г.н.,
професор кафедри технологій у рослинництві,
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького
orcid.org/0000-0003-0377-6157

Голячук Ю.С. – к.б.н., доцент,
в.о. завідувача кафедри генетики, селекції та захисту рослин,
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького
orcid.org/0000-0002-2890-164X

Спеціалізована шкідлива ентомофауна амаранту (*Amaranthus spp.*) станом на сьогодні не сформована, оскільки не зареєстровано видів комах, що живляться виключно цією культурою. Розширення посівних площ цієї культури вимагатиме ефективних методів контролю шкідників. Особливо це стане актуальним за вирощування амаранту за інтенсивними, високотоварними технологіями. Тому завданням наших досліджень було виявити види і кількість шкідників амаранту та ефективні інсектициди для їх контролю. Встановлювали ефективність дії таких інсектицидів: Енжіо 24,7 % к. с., Актара 2,5 % в. г., Бі 58-новий 40 % к. е., Децис-фЛюкс 25 % к. е., Ф'юрі 10 % в. е.; та молюскоцидів: Slimax 04GB і Mesurool Alimax 02RB. Посіви амаранту сорту Харківський 1 обстежували на заселеність шкідниками у 2022 та 2023 рр. в умовах дослідного поля кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування за загальноприйнятими методиками. Маршрутними обстеженнями встановлено, що найпоширенішими шкідниками в посівах амаранту в умовах достатнього зволоження є попелиці бобові, слимаки та хрестоцвіті блішки. Усі досліджувані препарати мали високу ефективність щодо захисту від попелиць та хрестоцвітих блішок. Найвища технічна ефективність спостерігалась на варіантах з внесенням інсектициду Енжіо 24,7 % к. с., відповідно 85,8 % та 87,6 %. Застосування препарату Актара 2,5 % в. г. забезпечило технічну ефективність на рівні 84,5 % та 86,2 %. Інсектицид Бі 58-новий 40 % к. е. знищував у посівах амаранту 83,4 % попелиць та 85,5 % хрестоцвітих блішок. Препарати Децис-фЛюкс 25 % к. е. та Ф'юрі 10 % в. е. мали дещо нижчу ефективність: 79,5 % і 81,1 % та 77,7 % і 78,7 % відповідно від попелиць бобових та хрестоцвітих блішок. Для знищення слимаків потрібно використовувати молюскоциди з діючими речовинами метальдегід та метіокарб (меркаптодіметур).

Ключові слова: амарант, інсектициди, шкідники, ефективність.

Tyrus M.L., Lykhochvor V.V., Holiachuk Yu.S. Main pests of amaranth in the Western forest-steppe of Ukraine

As of today, there is no specialized harmful entomofauna of amaranth (*Amaranthus spp.*), since no insect species feeding exclusively on this crop have been registered. Expanding the acreage of this crop will require effective pest control methods. This will be especially relevant when growing amaranth using intensive, high-yield technologies. Therefore, the aim of our research was to identify the species and number of amaranth pests and effective insecticides for their control. We determined the effectiveness of the following insecticides: Engio 24.7 % k. s., Aktara

2.5 % v. g., Bi 58-novy 40 % k. e., Decis-fLux 25 % k. e., Fury 10 % v. e.; and molluscicides: Slimax 04 GB and Mesuroal Alimax 02 RB. Amaranth crops of the Kharkivsky 1 variety were surveyed for pest infestation in 2022 and 2023 in the experimental field of the Department of Plant Growing Technologies of Lviv National University of Environmental Management using generally accepted methods. Route surveys have established that the most common pests in amaranth crops under conditions of sufficient moisture are bean aphids, slugs, and cruciferous fleas. All of the tested preparations were highly effective in protecting against aphids and cruciferous fleas. The highest technical effectiveness was observed in the variants with the application of the insecticide Engio 24.7 % k. s., 85.8 % and 87.6 %, respectively. The use of the preparation Aktara 2.5 % v. g. provided technical effectiveness at the level of 84.5 % and 86.2 %. The insecticide Bi 58-novy 40 % EC destroyed 83.4 % of aphids and 85.5 % of cruciferous fleas in amaranth crops. The preparations Decis-fLux 25 % EC and Fury 10 % EC had slightly lower efficiency: 79.5 % and 81.1 % and 77.7 % and 78.7 %, respectively, of bean aphids and cruciferous flea beetles. To destroy slugs, molluscicides with the active ingredients metaldehyde and methiocarb (mercaptopdimetur) should be used.

Key words: amaranth, insecticides, pests, effectiveness.

Постановка проблеми. Специфічних шкідників, властивих тільки амаранту, на сьогодні не зареєстровано. Це полегшує протидію їм, оскільки не вимагає розробки і пошуку спеціальних засобів, які зберегли б урожай. Серед комах, які здатні пошкодити рослини амаранту, зустрічаються найчастіше такі: звичайна бурякова блішка, південна бурякова блішка, західна бурякова блішка, хрестоцвіті блішки (найчастіше хвиляста і велика смугаста), бурякові та бобові попелиці, звичайний буряковий довгоносик, сірий буряковий довгоносик, амарантовий стеблоїд, лучний метелик, совки підгризаючі [4; 3, с. 24; 15, с. 911; 9; 6, с. 75; 12, с. 90].

Оптимальна система захисту для амаранту зазвичай передбачає дві – три обробки проти бурякового довгоносика та попелиці [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Частина дослідників зазначають, що серед шкідників найбільш масовими і небезпечними є бобові попелиця та амарантовий стеблоїд, і для боротьби з ними рекомендують використовувати у фазі 6-8 листків амаранту препарати Актара, Ампліго, Енжіо, Карате Зеон, Моспілан, Нурел Д, Фастак [2, с. 22].

Проти попелиць, клопів, совок, цикадок обробляють посіви такими препаратами: Актелік 0,8 л/га; Волатон 0,8 л/га; Маврік 0,15 л/га. Проти бурякової попелиці Кінмікс 0,2 л/га. Проти блішки та попелиці Бі-58-новий 1л/га; Карате Зеон 0,15 л/га. Обприскування рекомендується проводити у фазі вилочки рослин амаранту [3, с. 37]. Для боротьби з буряковою блішкою використовують дельтаметрин у фазі 6-8 листків [16, с. 187].

Попелиці є одними з найбільш значущих шкідників амаранту в різних регіонах світу. Згідно з дослідженнями кенійських фермерів, що вирощують листовий амарант, 87 % респондентів визначили попелиць як основних шкідників, а 96,8 % оцінили їх як шкідника номер один серед усіх комах-шкідників амаранту [19; 14]. Попелиці завдають значної шкоди рослинам, висмоктуючи соки з листя, що призводить до пожовтіння листків, пригнічення росту та зниження якості і кількості продукції [17].

Хрестоцвіті блішки також є серйозною загрозою для посівів амаранту. Дослідження в Північній Кароліні показали, що блішка *Disonycha glabrata* може завдавати значної шкоди амаранту, викликаючи дефоліацію та пригнічення росту рослин [21]. На встановлених рослинах 20-30 % або більше площі листової поверхні повинно бути знищено, перш ніж це вплине на врожайність [18; 20, с. 15].

Коротка характеристика основних шкідників за даними дослідників є наступною:

Бурякова блішка (*Chaetocnema concinna*) відноситься до сімейства родини листоїдів і шкодить вегетативній частині амаранту. Жуки прогризають листя

наскрізь. Після масового нашествия шкідників до 45% листя перетворюється в «сітку» різного ступеня прорідження. Стебла бурякова блішка не чіпає, проте її личинки їдять коріння. Личинки, на відміну від дорослої блішки, особливої шкоди не завдають. Коренева система амаранту досить сильна для того, щоб майже без втрат пережити поїдання личинками незначної частини. Однак рослина слабшає, що може зробити її менш стійкою до інших видів шкідників і несприятливих умов. Найбільшою шкоди завдає сходам амаранту. Поріг шкодочинності для амаранту становить понад 25 жуків на 1 м², незалежно від погодних умов, і 10–25 жуків на 1 м² за умови прохолодної і сухої весни.

Найбільш дієвими і економічно ефективними є завчасні профілактичні методи контролю. До них належать:

1. Знищення бур'янів, оскільки вони найчастіше є причиною поширення блішок. Бур'яни стійкіші до погодних умов і тому є одним з улюблених місць кладки яєць шкідниками. Особливо бурякова блішка любить лободу, тому необхідно в першу чергу приділити увагу їй.

2. Забезпечення амаранту необхідною кількістю поживних речовин, а також вирощування при оптимальному температурному режимі й інших умовах, які сприяють його силі та швидкому зростанню. Чим стійкіша рослина і чим раніше вона почала розвиватися в повну силу, тим менше буде шкоди від блішки [4; 13, с. 345; 1, с. 276].

Хрестоцвіті блішки (*Phyllotreta crusiferae*) також належать до листоїдів. Хрестоцвіті блішки за рахунок стрибучості здатні в короткий термін окупувати досить великі території. Шкоду, заподіяну амаранту, приблизно можна порівняти зі шкодою від бурякової блішки. Вони таким же чином прогризають листя і здатні з'їсти до половини вегетативної маси. Причому від густоти посіву це залежить мало: жуки дуже швидко переміщуються на сусідні рослини незалежно від віддаленості. Однак хрестоцвіті блішки більш теплолюбні, ніж бурякові. Зважаючи на це, у більш холодних регіонах вони шкодять менше, зате в спекотних і схильних до посухи поведуться значно активніше. На амаранті найчастіше зустрічається хвиляста і велика смугаста. Зимують блішки у залишках рослин близько від поверхні ґрунту. На поверхню виходять, коли температура досягає 12–15°C. Личинки також живляться корінням, без значної шкоди. Поріг шкодочинності залежить від сорту амаранту. Для невисоких рослин він становить 15 жуків на 1 м².

Винищення бур'янів важлива умова для зменшення ризику навали заселення хрестоцвітої блішки [4; 13, с. 345; 1, с. 276].

Горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum*) пошкоджує амарант на момент утворення розетки з 8–10 листків. Шкода завдається і кормовим, і зерновим сортам амаранту. Комахи заселяють нижню сторону листків і стебла пагонів. Колонії попелиці зосереджуються на верхній частині основних чи бічних пагонів. Вони висмоктують з листя і стебел сік, у результаті чого листя скручується по центральній жилці, а стебла слабшають, втрачають силу і пружність, при великій кількості шкідників засихають. Пагони амаранту при заселенні попелицями, якщо негайно не вжити заходів, майже завжди гинуть. Урожай насіння на пошкоджених рослинах падає, втрати становлять до 35%. При розмноженні попелиць на кормових сортах втрати врожаю можуть досягати 55%.

Завчасні заходи контролю попелиць зводяться до видалення рослин, які можуть послужити місцем розмноження шкідників і розташовані поблизу від посівів амаранту. Починати захищати посіви амаранту необхідно при перших ознаках заселення попелицями [4; 13, с. 345; 1, с. 276].

Буряковий довгоносик (*Bothynoderes punctiventris*). На посівах амаранту у фазі 4–8 листків появляються два види бурякових довгоносиків — сірий і звичайний.

Тендітні сходи амаранту є для нього ласощами і жуки частково або повністю об'їдають листя. Можуть за короткий термін знищити посів. Боротьба з бур'янами сприяє зменшенню ризику нашествия бурякових довгоносиків. Шкідники йдуть із тих місць, де не можуть добути їжу, а їжею для них служать, зокрема, бур'яни та їхні залишки.

Для захисту проти цього фітофага використовуються інсектициди. За умови дотримання сівозміни ризик пошкодження посівів амаранту шкідниками зменшується [4; 13, с. 345; 1, с. 276].

Амарантовий стеблодід (*Lixus subtilis*). Вихід жуків розпочинається в останній декаді квітня за температури 10-15°C і триває до середини травня. Самка вигризає заглиблення у стеблі або в черешку листка. Відроджені личинки прогризають ходи всередині стебла і черешка. Унаслідок пошкоджень у рослин обламуються квітконоси, засихає листя, що призводить до зниження врожаю та погіршення якості насіння.

За чисельності, що перевищує 0,2-0,3 жука/м², потрібно провести обробку сходів інсектицидами [13].

Постановка завдання. Посіви амаранту сорту Харківський 1 обстежували на заселеність шкідниками у 2022 та 2023 рр. в умовах дослідного поля Львівського національного університету природокористування за загальноприйнятими методиками.

Грунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений із умістом гумусу 2,5%. Уміст легкогідролізованого азоту 78-84 мг, рухомих форм фосфору та калію (за методикою Чирикова) – відповідно 88-90 мг та 94-98 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН сольової витяжки – 5,9-6,0.

Розширення посівних площ амаранту вимагатиме ефективних методів контролю шкідників. Особливо це стане актуальним за вирощування амаранту за інтенсивними, високоврожайними технологіями. Тому, завданням нашого дослідження було дослідити ефективність інсектицидів Бі-58 Новий 40% к. е., Децис-Глюкс 25 % к. е., Енжіо 24,7 % к. с., Ф'юрі 10 % в. е., Актара 2,5 % в. г. на зниження чисельності і шкідливості попелиць та хрестоцвітих блішок в у посівах амаранту. Також, визначити ефективність застосування моллюскоцидів Slimax 04GB і Mesurool Alimax 02RB проти слимаків [11].

Застосування препаратів проти слимаків проводили у вечірні години, шляхом розсівання. Обліки та ефективність дії препарату визначали методом аналізу поверхневого шару ґрунту (0-5 см) у радіусі 20 см навколо рослин, які вони пошкоджують, та підрахунком чисельності та ступеня пошкодження рослин за 100-бальною системою. Для обліку заселення попелиці використовували 6-бальну шкалу [10, с. 154].

Виклад основного матеріалу досліджень. Маршрутними обстеженнями встановлено, що найпоширенішими шкідниками в посівах амаранту в умовах достатнього зволоження є попелиці бобові, слимаки та хрестоцвіті блішки. Поширення хрестоцвітих блішок та слимаків можна пояснити великою площею посіву озимого та ярого ріпаку поблизу амаранту (1-10 км). З рослин ріпаку вони мігрують на амарант. Найближчі посівні площі цукрового буряка знаходилися на значній відстані (понад 50 км), тому шкідники, що пошкоджують рослини буряка цукрового, відсутні.

Початок заселення попелицями було відмічено у фазі 4-6 листків, і на контрольному варіанті тривало до фази цвітіння. Обприскування інсектицидом проти попелиць проводили у фазі 6-8 листків. На контролі шкідник виснажував рослини, але це не спричиняло їх загибель. Проте, такі рослини відставали у рості, у них формувалася рихла та вкорочена волоть, не утворювалася зав'язь.

Одержані результати свідчать, що застосування інсектицидів зменшувало на 77,7 – 85,8 % чисельність попелиць та на 78,7-87,6 % чисельність хрестоцвітої блішки (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність застосування інсектицидів для захисту рослин амаранту сорту Харківський 1 від шкідників, середнє за 2022-2023 рр.

Інсектициди	Діюча речовина, г/л	Норма внесення, л/га	Технічна ефективність, %	
			Попелиці	Хрестоцвіті блішки
Контроль	-	-	0	0
Бі-58 новий	диметоат, 400	1,0	83,4	85,5
Децис -флюкс	дельтаметрин, 100	0,15	79,5	81,1
Енжіо	тіаметоксам, 141 + лямбда-цигалотрин, 106	0,20	85,8	87,6
Ф'юрі	зета-циперметрин, 100	0,10	77,7	78,7
Актара	тіаметоксам, 250	0,15	84,5	86,2

Тобто, усі препарати мали високу ефективність щодо захисту від попелиць та хрестоцвітних блішок. Найвища технічна ефективність спостерігалась на варіантах з внесенням інсектициду Енжіо 24,7 % к. с., відповідно 85,8 % та 87,6 %. Застосування препарату Актара 2,5 % в. г. забезпечило технічну ефективність на рівні 84,5 % та 86,2 %. Інсектицид Бі 58-новий 40 % к. е. знищував у посівах амаранту 83,4 % попелиць та 85,5 % хрестоцвітних блішок. Препарати Децис-флюкс 25 % к. е. та Ф'юрі 10 % в. е. мали дещо нижчу ефективність, порівняно з іншими досліджуваними інсектицидами.

Інші шкідники у наших дослідженнях зустрічалися в дуже малій кількості і не створювали загрози для рослин амаранту.

Слимак поширився в Україні орієнтовно з 2008 року, одночасно із різким збільшенням посівних площ озимого ріпаку [7, с. 45]. Перші обробки на великих площах (тисячі гектарів) проводили саме на цій культурі. Тепер це проблемний шкідник на всіх культурах у західних областях. Їдять навіть молоді листки цибулі та часнику. Найбільшої шкоди слимаки завдають на початкових фазах росту. Невеликі опади, роси, тепла погода підвищують активність слимаків, їх рухливість та інтенсивність поїдання.

За значного поширення за добу можуть з'їсти до 60 кг листків на 1 га [8, с. 98]. Проблема є те, що в Україні відсутня офіційна реєстрація будь-яких моллюскоцидів.

У наших дослідженнях використовували два моллюскоциди (табл. 2).

Таблиця 2

Захист рослин амаранту сорту Харківський 1 від пошкодження рудим іспанським слимаком (*Arion lusitanicus*)

Варіант	Діюча речовина	Норма внесення, кг/га	Слимаки, шт/м ²	
			Фаза 10 листків	Фаза формування суцвіть
Контроль	-	-	3	6
Slimax 04GB	metaldehyd, 4%	4,0	0	2
Mesuro! Alimax 02RB	merkaptodimetur, 2%	5,0	0	1

Вносили їх за першої появи слимаків, їх сріблястих слідів та наявності пошкоджень рослин. Препарати в значній мірі зменшували присутність слимаків, що

видно у порівнянні з контролем. Ефективність їх діючих речовин була приблизно однаковою. Особливо сильною була дія моллюскоцидів у фазі 10 листків. Необхідно відзначити значні труднощі в обліку слимаків, особливо на пізніших фазах росту амаранту. Знаходили їх як на поверхні ґрунту, так і на стеблі, волоті і навіть на верхівках рослин. Шкідник веде нічний спосіб життя, тому облік проводили в ранкові години (6-7 год). Крім того, шкідники поширювались з необроблених ділянок на оброблені, що теж ускладнювало їх облік. У пізніших фазах росту на добре розвинутих високих рослинах шкода від слимаків не була такою відчутною, як у фазі 10 листків. Результати досліджень показали, що в умовах достатнього зволоження для якіснішого контролю слимаків можливо буде доцільним дворове внесення препаратів.

Висновки і пропозиції.

1. Усі досліджувані препарати мали високу ефективність щодо захисту від попелиць та хрестоцвітих блішок. Найвища технічна ефективність спостерігалась на варіантах з внесенням інсектициду Енжіо 24,7 % к. с., відповідно 85,8 % та 87,6 %. Застосування препарату Актара 2,5 % в. г. забезпечило технічну ефективність на рівні 84,5 % та 86,2 %. Інсектицид Бі 58-новий 40 % к. е. знищував у посівах амаранту 83,4 % попелиць та 85,5 % хрестоцвітих блішок. Препарати Децис-флюкс 25 % к. е. та Ф'юрі 10 % в. е. мали дещо нижчу ефективність.

2. Для знищення слимаків потрібно використовувати моллюскоциди з діючими речовинами метальдегід та метіокарб (меркаптодіметур).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія. Гопцій Т.І. та ін. Харків. Харківський національний аграрний університет. 2018. 362 с.
2. Васильєва Ю.В., Станкевич С.В. Перспективи вирощування амаранту в Україні та оптимізація його хімічного захисту від шкідливих організмів. *Аграрник*. 2019. №4(335). С. 22-23.
3. Дейнега А.К. Амарант культура ХХІ століття. Амарант України. 2022. 42 с.
4. Дуда О., Капштик М. Захист амаранту від бур'янів, шкідників і хвороб. *Пропозиція*. 2021. <https://surl.li/palgoo> (дата звернення: 14.05.2025).
5. Дуда О.М. Амарант: Як вирощувати, чим збирати та скільки коштує технологія? *Supragronom*. 2022. <https://surl.lu/wmmqtz> (дата звернення: 14.05.2025).
6. Леженіна І. П., Карпенко Ю. В. Амарантовий стеблогриз – небезпечний шкідник насінневих посівів амаранту в Харківській області. *Вісник Харківського НАУ. Серія Ентомологія та фітопатологія*. 2008. №8. С. 73-79.
7. Лихочвор В.В., Гойсалюк Я.С. Ріпак – делікатес для слимаків. *Агробізнес сьогодні*. 2015. №13. С. 45.
8. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Ріпак. 2-ге вид., доп. Львів. Українські технології. 2010. 124 с.
9. Маковей Ю. Вирощування амаранту: про рентабельність, переваги та недоліки. *Куркуль – онлайн-асистент фермера*. <https://surl.lu/mbkza> (дата звернення: 14.05.2025).
10. Методики випробування і застосування пестицидів. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. За ред. проф. С.О. Трибеля. Київ. Світ. 2001. 448 с.
11. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Довідкове видання. Київ. Юнівест Медіа. 2021. 864 с.
12. Рижков О. Наша історія дає нам силу. *Зерно*. 2021. №3. С. 86-92.
13. Сільськогосподарська ентомологія. Підручник. За ред. Б.М. Литвинова та М.Д. Євтушенка. Київ. Вища освіта. 2005. 511 с.

14. Станкевич С., Васільєва Ю. Оптимізація хімічного захисту амаранту від шкідливих організмів. *Агробізнес сьогодні*. 2020. <https://surl.li/suqygi> (дата звернення: 14.05.2025).
 15. Bielski S., Szwejkowska B. Influence of some agro-technical treatments on the development and yields of amaranth. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2015. 21(4). P. 909-915.
 16. Casini P., Biancofiore G. Optimizing sowing time for boosting productivity and nutritional quality of amaranth (*Amaranthus cruentus* L.) genotypes under Mediterranean climate. *Acta Agriculturae Slovenica*. 2020. 115(1). P. 183-191. <https://doi.org/10.14720/aas.2020.115.1.1228>
 17. Common Amaranth Plant Pests: Prevention and Control Methods. *Live to Plant*. 2023. <https://surl.li/dbwxfx> (дата звернення: 06.06.2025).
 18. Cranshaw W.S. Flea Beetles. *Colorado State University Extension*. 2019. 5.592. <https://extension.colostate.edu/topic-areas/insects/flea-beetles-5-592/>
 19. Nampeera E.L., Nonnecke G.R., Blodgett S.L., Tusiime S.M., Masinde D.M., Wesonga J.M., Murungi L.K., Baidu-Forsen J.J., Abukutsa-Onyango M.O. Farmers' Knowledge and Practices in the Management of Insect Pests of Leafy Amaranth in Kenya. *Journal of Integrated Pest Management*. 2019. Vol. 10, № 1. Article 31. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz029>
 20. Othim S. T. O., Srinivasan R., Kahuthia-Gathu R., Dubois T., Dinssa F. F., Ekesi S., Fiaboe K. K. M. Screening for resistance against major lepidopteran and stem weevil pests of amaranth in Tanzania. *Euphytica*. 2018. 214. P. 2-21. <https://doi.org/10.1007/s10681-018-2269-1>
 21. Vorsah R.V., Dingha B.N., Gyawaly S., Fremah S.A., Sharma H., Bhowmik A., Worku M., Jackai L.E. Organic Mulch Increases Insect Herbivory by the Flea Beetle Species, *Disomya glabrata*, on *Amaranthus* spp. *Insects*. 2020. Vol. 11, № 3. Article 162. <https://doi.org/10.3390/insects11030162>
-