

УДК 632.937.1/1.3:631.234

© 2015

*М.С. Мороз,**кандидат
біологічних наук**В.І. Максін,**доктор
хімічних наук**Національний
університет біоресурсів
і природокористування
України*

ВИКОРИСТАННЯ ЙОДОВМІСНИХ СПЛУК У ПЕРІОД РОЗМНОЖЕННЯ ЕНТОМОФАГІВ

Мета. Вивчити ефективність йодовмісної сполуки в період онтогенезу ентомофагів.**Методи.** Лабораторні, містять оптимізацію живлення, життєздатності, продуктивності.**Результати.** Промивання яєць живителів йодовмісною сполукою за температури 20–25°C та зберігання їх до 180 год за температури 2–4°C оптимізує репродуктивний потенціал, виживання, життєздатність F_2 , міграційну та пошукову спроможність, адаптивність ентомофагів до аборигенних фітофагів. Унаслідок цього формуються популяції ентомофагів із позитивними змінами. **Висновки.** Використання йодовмісних сполук під час розмноження ентомофагів сприятиме охороні довкілля, відповідності продукції міжнародним стандартам.

Ключові слова: йодовмісні сполуки, ентомофаги, оптимізація, живлення, життєздатність, продуктивність, фізіологічна адаптивність.

Для отримання якісного кінцевого продукту ентомологічні технології потребують постійних новацій, в основі яких є раціоналізація та інтенсифікація технологічного процесу [2, 3, 5, 6]. За використання ентомологічних технологій популяції корисних комах втрачають зв'язок із вихідним природним середовищем, а їх існування залежить від створених регуляторних механізмів [1, 4, 8, 9]. Умови вирощування корисних комах не завжди екологічно є найкращими і як наслідок — негативна реакція організму на будь-яку зовнішню дію. Незбалансованість взаємозалежних речовин у кормі, порушення життєво важливих функцій негативно позначаються на виживанні і продуктивності корисних комах. Через це для підтримки високої продуктивності та резистентності організму надзвичайно важливо забезпечити його повноцінним живленням [10, 13]. Установлено, що йод є першорядною організуючою ланкою життя в усіх проявах, впливає на етологію комах, бере участь у білковому, ліпідному і вуглеводневому обміні, помітно поліпшує імунітет популяцій корисних комах [11]. Опрацьована концепція розвитку програми «Йодіс» істотно відрізняється від традиційного розв'язання проблеми дефіциту йоду. Йодовмісну сполуку (йодіс-концентрат) виробляють за спеціальною

технологією, за якої реалізовано оригінальні властивості води щодо утворення асоціатів. Установлено, що навіть за нестандартних ситуацій вирощування фізіологічна реакція корисних комах на йодіс-концентрат є оптимальною. Цей безпечний імуномодельючий препарат має яскраво виражені антибактеріальні та антимікозні властивості [12].

Мета досліджень — вивчити ефективність біологічно активної йодовмісної сполуки (йодіс-концентрату) у період онтогенезу та використання ентомофагів.

Методика досліджень. Ефективність йодовмісної сполуки досліджували на лабораторних лініях *Macrophus nubilis* H.-S., *Anthrenus nemorum* L., *Dicyphus errans* Wolff., *Orius niger* Wolff. В експериментах використовували яйцекладки сімей ентомофагів, маса яких на початок відродження личинок була на 10–15% більшою від середньостатистичної величини. Кормом для ентомофагів були яйця видів — *Scotia exclamationis* L., *Autographa gamma* L., *Helicoverpa armigera* Hbn., *Heliothis virescens* Hfn., *Scotia segetum* Schiff., які після відкладання самицями промивали за температури 20–25°C водним розчином йодіс-концентрату (20–40 мг/дм³) і до подачі як поживу зберігали за температури 2–4°C до 180 год. В експериментальному

1. Вплив технологічних параметрів обробки яєць *Autographa gamma* L. як корму на репродуктивний потенціал самоць зоофагів

Показник	Репродуктивний добовий потенціал самоць зоофагів, шт./% до контролю			
	<i>Macrolophus nubilis</i> H.-S.		<i>Orius niger</i> Wolff.	
	Потенціальна середньодобова плодючість	Фактична плодючість	Потенціальна середньодобова плодючість	Фактична плодючість
Концентрація розчину йодіс-концентрату для промивання яєць живителя, мг/дм ³ :				
20	2,8/ 140,0	1,7/ 212,5	6,2/ 140,9	2,8/ 175,0
40	2,9/ 145,0	1,8/ 225,0	6,6/ 150,0	3,3/ 206,3
Температура розчину йодіс-концентрату для промивання яєць живителя, °С:				
20	2,9/ 145,0	1,8/ 225,0	6,3/ 143,2	3,0/ 187,5
25	3,0/ 150,0	1,9/ 237,5	6,6/ 150,0	3,1/ 193,8
Контроль (яйця <i>Autographa gamma</i> L. оброблено Н ₂ O)	2,0/ 100,0	0,8/100,0	4,4/100,0	1,6/100,0
Примітка. У чисельнику — особини зоофагів, шт., у знаменнику — співвідношення кількості особин зоофагів до контролю.				

інсектарії, де розміщували ентомофагів дослідних і контрольних варіантів по 100 екземплярів у 6-ти повторностях підтримували оптимальні параметри чинників абіотичного походження — температуру 25°C, відносну вологість повітря — 75–85% і тривалість світлового дня — 14–16 год із силою освітлення 8–9 тис. люкс. Личинок та імаго контрольних варіантів розводили в аналогічних із дослідними особинами технологічних умовах на яйцях живителя — зернової молі *Sitotroga cerealella* Oliv. За розведення дослідних і контрольних особин ентомофагів враховували рекомендації щодо особливостей біології, етології та технології розведення зоофагів [7].

Результати досліджень свідчать про ефективність йодовмісних сполук у період вирощування і використання ентомофагів як перспективних біологічних засобів захисту рослин (табл. 1).

Установлено, що в результаті промивання за температури 20–25°C водним розчином йодіс-концентрату (20–40 мг/дм³) після відкладання яєць самицями живителя *Autographa gamma* L. забезпечуються найкращі показники репродуктивного потенціалу самоць *Macrolophus nubilis* H.-S. та *Orius niger* Wolff. Так, після промивання яєць живителя водним розчином йодіс-концентрату (20–40 мг/дм³) потенціальна середньодобова та фактична плодючість самоць *Macrolophus nubilis* H.-S. та *Orius niger* Wolff. у зазначених варіантах становила відповідно 2,8–2,9 шт. і 1,7–1,8 та 6,2–6,6 і 2,8–3,3 шт., що на 40–45% і 112,5–125% та 40,9–50 і 75–106,3% більше порівняно з контролем.

Результати досліджень впливу технологічних

параметрів зберігання яєць *Scotia exclamationis* L. перед використанням як корму на репродуктивний потенціал самоць ентомофагів наведено в табл. 2. Аналіз підтверджує, що найкращі показники щодо потенціальної плодючості самоць *Macrolophus nubilis* H.-S., *Anthocoris netorum* L. та *Orius niger* Wolff. спостерігалися у варіантах, де яйця живителя *Scotia exclamationis* L. перед використанням як корму зберігали за температури 2–4°C до 180 год. У цих варіантах потенціальна плодючість піддослідних самоць з позиції технологічного процесу була найкращою. Слід відзначити, що подальше зберігання яєць живителя як корму (до 240 год) зменшувало можливу плодючість самоць зоофагів порівняно з варіантами до 180 год зберігання.

Вплив корму на міграційну та пошукову здатність личинок *Macrolophus nubilis* H.-S. показано на рис. 1. Отримані результати свідчать про те, що найбільші показники міграційної і пошукової спроможності личинок *Macrolophus nubilis* H.-S. — у дослідних варіантах, де кормом були яйця лускокрилих *Scotia exclamationis* L., *Autographa gamma* L., *Helicoverpa armigera* Hbn., *Heliothis virescens* L., *Scotia segetum* Schiff. Скажімо, середня кількість знайдених і знищених личинок теплоїної білокрилки за добу становила відповідно 768; 777; 764; 751 та 744 екз., що на 36,41; 38,01; 35,70; 33,39 та 32,15% більше порівняно з контрольним варіантом. За використання на корм яєць живителів *Scotia exclamationis* L., *Autographa gamma* L., *Helicoverpa armigera* Hbn., *Heliothis virescens* L., *Scotia segetum* Schiff. експериментально доведено, що найкращі показники

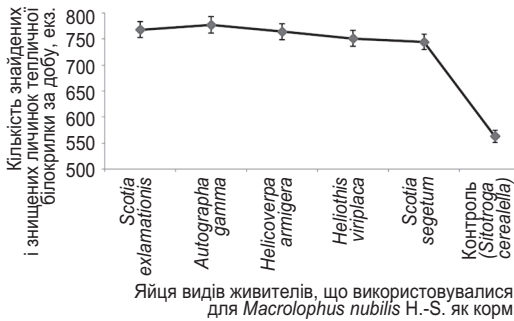


Рис. 1. Вплив корму на міграційну та пошукову здатність личинок *Macrolophus nubilis* H.-S.

фізіологічної адаптивності організмів мікропопуляцій ентомофагів до аборигенних хазяїв — шкідливих фітофагів — спостерігаються також у дослідних варіантах (рис. 2). Завдяки кращим поживним яkostям, обробці, технології зберігання яєць лускокрилих як корму в цих варіантах відзначено високий відсоток виживання нащадків (F_2), який залежно від яєць як корму становив відповідно у *Macrolophus nubilis* H.-S. 48; 41; 39; 42; 39%, що на 18; 11; 9; 12; 9% більше порівняно з контролем; у *Dicyphus errans* Wolff. — 63; 56; 53; 55; 51%, що на 25; 18; 15; 17; 13% більше від контролю; у *Anthocoris netorum* L. — 54; 50; 47; 46; 44%, що на 14; 10; 7; 6; 4% більше порівняно з контролем; у *Orius niger* Wolff. — 68; 66; 63; 65; 63%, що на 25; 23; 20; 22; 20% більше від контролю.

Експериментально доведено (рис. 3), що навіть за несприятливих екологічних умов, які призводять до максимального послаблення діяльності організму, спостерігається найбільша життєздатність особин другого покоління ентомофагів у дослідних варіантах. Завдяки використанню як корму яєць видів

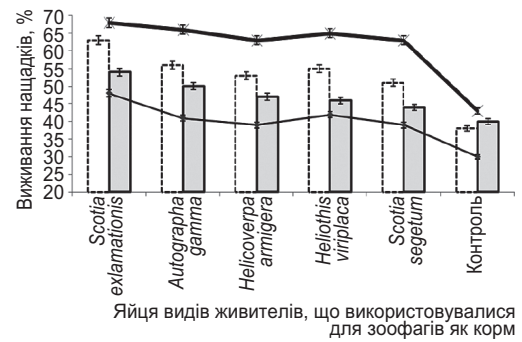


Рис. 2. Вплив корму на фізіологічну адаптивність організмів ентомофагів до аборигенних хазяїв — шкідливих фітофагів: \square — *Dicyphus errans*; \square — *Anthocoris netorum*; \square — *Orius niger*; \square — *Macrolophus nubilis*;

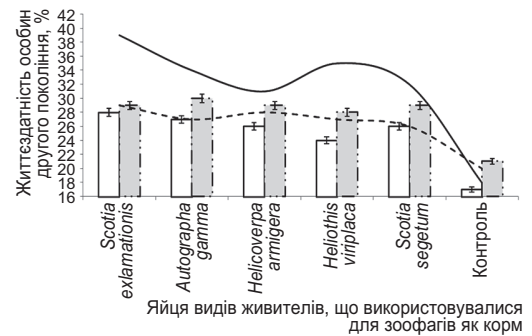


Рис. 3. Фізіологічна адаптивність організмів ентомофагів до аборигенних хазяїв — шкідливих фітофагів: \square — *Macrolophus nubilis*; \square — *Anthocoris netorum*; \square — *Dicyphus errans*; \square — *Orius niger*

живителів та технології їх зберігання перед подачею для личинок та імаго корисних комах спостерігалось зростання відсотка

2. Вплив технологічних параметрів зберігання яєць *Scotia exclamationis* L. як корму на репродуктивний потенціал самиць ентомофагів

Показник	Потенціальна плодючість самиць, шт./% до контролю		
	<i>Macrolophus nubilis</i>	<i>Anthocoris netorum</i>	<i>Orius niger</i>
Температура під час зберігання яєць, °C:			
0	127,6±2,4	163,7±2,1	120,0±2,0
+2	144,2±2,8	193,5±2,6	127,6±2,2
+4	149,5±3,4	191,2±2,1	128,0±2,1
+10	123,5±2,7	124,6±2,3	102,5±1,8
Термін зберігання яєць живителя перед використанням як корму, год:			
144	148,6±2,8	193,5±2,6	128,4±2,1
180	147,5±2,9	193,0±2,2	128,3±2,3
240	111,2±2,7	107,2±1,7	105,6±1,8

життєздатності особин другого покоління, зокрема у *Macrolophus nubilus* H.-S. — 28; 27; 26; 24; 26%, що на 11; 10; 9; 7; 9% більше порівняно з контролем; у *Dicyphus errans* Wolff. — 29; 27; 28; 27; 26, що на 9; 7; 8; 7; 6% більше порівняно з контролем; у *Anthocoris netorum* L. — 29; 30; 29; 28; 29%, що на 8; 9; 8; 7; 8% більше від контролю; у *Orius niger* Wolff. — 39; 34; 31; 35; 32%, що на 21; 16;

13; 17; 14% більше порівняно з контролем.

За умов екологічного песимуму можливе закріплення й збереження в ентомофагів морфологічних і фізіологічних процесів, які сприяють появі нових властивостей, необхідних для прогресивного розвитку штучної популяції корисних комах. Про це свідчить збереження значного відсотка життєздатності особин другого покоління в дослідних варіантах.

Висновки

За використання як корму для ентомофагів оброблених водним розчином йодіс-концентрату яєць лускокрилих та оптимізованої технології їх зберігання перед подачею поліпшується середньодобова і фактична плодючість самиць *Macrolophus nubilus* H.-S. та *Orius niger* Wolff. відповідно на 40–45 і 112,5–125% та 40,9–50 і 75–106,3%.

За оптимізації міграційної та пошукової спроможності личинок ентомофага *Macrolophus nubilus* H.-S. середня кількість знайдених і знищених личинок шкідливого фітофага тепличної білокрипки за добу збільшується на 32–38%.

З використанням йодовмісних сполук спостерігаються процеси фізіологічної адаптивності ентомофагів до аборигенних хазяїв — шкідливих фітофагів, що призводить до підвищення виживання нащадків і життєздатності особин другого покоління *Macrolophus nubilus* H.-S. на 24–28%.

Дослідженнями встановлено, що використання йодовмісних сполук за лабораторного і промислового розведення корисних комах сприятиме зменшенню матеріальних витрат і підвищенню якісних та кількісних показників загального виходу ентомофагів.

Бібліографія

1. Белякова Н.А. Энтомофаги в защищенном грунте: новые критерии отбора видов и особенности современных агротехнологий/Н.А. Белякова, Ю.Б. Поликарпова//Вестн. защиты растений. — 2014. — Вып. 3. — С. 3–10.
2. Козлова Е.Г. Сравнительная оценка репродуктивного потенциала и жизнеспособности двух географических популяций афидофага *Micromus angulatus* Steph. (Neuroptera, Hemerobiidae)/Е.Г. Козлова//Там само. — 2015. — Вып. 1. — С. 49–53.
3. Коган-Вольман Г.И. Методическое руководство по массовой лабораторной наработке и применению биологических средств защиты культур в защищенном грунте/Г.И. Коган-Вольман. — Одесса: Биотехника, 1990. — 111 с.
4. Раздобурдин В.А. Хищный клоп макролофус на огурце в теплицах в условиях северо-западного региона России/В.А. Раздобурдин, Б.П. Асякин, О.В. Иванова//Агро XXI. — 1998. — № 5. — С. 16–17.
5. Тронь М.М. Використання ентомофагів у боротьбі з шкідниками закритого ґрунту/М.М.Тронь, Т.В.Крижанівська//Захист і карантин рослин. — 1996. — Вип. 44. — С. 113–126.
6. Arijis Y. Development of an oligidic diet for *Orius laevigatus* nymphs using a deletion-addition approach/ Y. Arijis, P. De Clercq//Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. — 2001. — 66/4. — P. 315–320.
7. Arijis Y. Liver-based artificial diets for the production of *Orius laevigatus*/Y. Arijis, P. De Clercq//Biological control. — 2004. — Is. 49. — P. 505–516.
8. Castane C. Rearing the predatory bug *Macrolophus caliginosus* on a meat-based diet/C. Castane, R. Zapata// Biological control. — 2005. — Is. 34. — P. 66–72.
9. Castane C. The brine shrimp *Artemia* sp. as alternative prey for rearing the predatory bug *Macrolophus caliginosus*/C. Castane, R. Quero, J. Riudavets//Biological control. — 2006. — Is. 38. — P. 405–412.
10. Cohen A.C. Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on a meat diet/A.C. Cohen//J. Econ. Entomol. — 1985. — Is. 78. — P. 1173–1175.
11. Moroz M.S. Nanoaquachaelats as biogenic chemical elements during optimization of feeding of zoophags in the artificial biotechnical system/M. Moroz, V. Maksin//International Scientific Electronic J. «Earth Bioresources and Life Quality» — № 4 (2013). <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua>.
12. Moroz M.S. Biogenic chemical elements; an estimation and identification of zoophage in different models of ecological stress/M.S. Moroz, V. I. Maksin//Scientific journal. Issues of the day of ecology — 2014: X of international research and practice conference are, Grodno, October, 1–3, 2014. — Grodno: GGU, 2014. — Is. 1. — P. 147–148.
13. Moroz M.S. Nano aqua citrates as Biogenic Chemical Elements: Optimization of the *Macrolophus nubilus* H.-S. Trophicity in the Artificial Biotechnical System/M.S. Moroz, M.F. Starodub, V.I. Maksin//International J. of Engineering and Applied Sciences — 2015. — V. 2. — Is. 7. — P. 89–92.

Надійшла 17.09.2015.