

2008 г. в ловушку попало минимальное количество особей — 254 экз., а минимальная продолжительность лёта — 33 дня, зафиксирована в 2007 г. В Белгородской области лёт майских жуков наблюдается с третьей декады апреля по вторую декаду июня. Продолжительность их лёта колеблется от 33 до 56 дней.

Таким образом, электрическую светоловушку можно не только эффективно использовать для отлова насекомых с целью изучения их видового состава, но и получать достоверные данные о многолетней и сезонной динамике их численности, а также параметрах лёта в конкретных биотопах.

УДК 632.937.1/.3:631.234

М. С. Мороз, канд. біол. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**КОРЕКЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ
APHIDOLETES APHIDIMYZA ROND.
ЗА ВИКОРИСТАННЯ НАНОАКВАЦИТРАТ СЕЛЕНУ**

Aphidoletes aphidimyza Rond. (Diptera, Cecidomyiidae) — аборигенний вид, широко розповсюджений на Європейському континенті. Експериментально підтверджено, що в умовах Західного і Центрального Лісостепу України галиця афідіміза як широкий олігофаг характеризується високою пошуковою спроможністю і знищенням попелиць у місцях вирощування овочевих і садових культур (Мороз, 2014, 2015). На прикладі 14 поколінь (2012–2015 рр.) з'ясовано, що функціонування лабораторної і промислової культури *Aphidoletes aphidimyza* Rond. можливе лише у відповідному діапазоні змін екологічних факторів, за яких відбувається адаптивна зміна ознак популяції.

Під час експериментів підтримували оптимальні щодо онтогенезу *Aphidoletes aphidimyza* Rond. значення абіотичних чинників: температуру 20–25 °С, вологість повітря 80–85 % і 18-годинний фотоперіод. За оптимальних умов через п'ять-шість діб личинка закінчувала живлення і заляльковувалася. Стадія лялечки тривала 250±24 години. За оптимуму постембріональний розвиток *Aphidoletes aphidimyza* Rond. тривав 432±24 години. Несприятливі умови докільля уповільнювали онтогенез *Aphidoletes aphidimyza* Rond. Так, наприклад, за короткочасності світлового дня 12–14 годин і температурі нижчій 19 °С галиця афідіміза йшла в діапаузу. Період холодової реактивації особин під час діапаузи становив 960±24 години за температури 4 °С. Сума ефективних

температур для ембріонального і постембріонального розвитку *Aphidoletes aphidimyza* Rond. становила 290 ± 10 градусів. Нижній поріг ембріонального розвитку становив $10\text{--}11$ °С, для личинок $4\text{--}5$ °С, для лялечок $5\text{--}6$ °С.

Разом з тим у період онтогенезу лабораторної популяції *Aphidoletes aphidimyza* Rond. експериментально підтверджено доцільність використання біологічно активних препаратів різних дії та походження. Розуміючи під терміном «життєздатність» не тільки зумовлену генетично здатність *Aphidoletes aphidimyza* Rond. виживати на певній стадії, але також наявність в їхньому організмі на всіх рівнях резервних можливостей, що забезпечують адаптаційні реакції. Експериментально доведено, що недостатня забезпеченість організму мікронутрієнтами: біологічно активними компонентами, макро- і мікроелементами впливала на життєздатність *Aphidoletes aphidimyza* Rond.

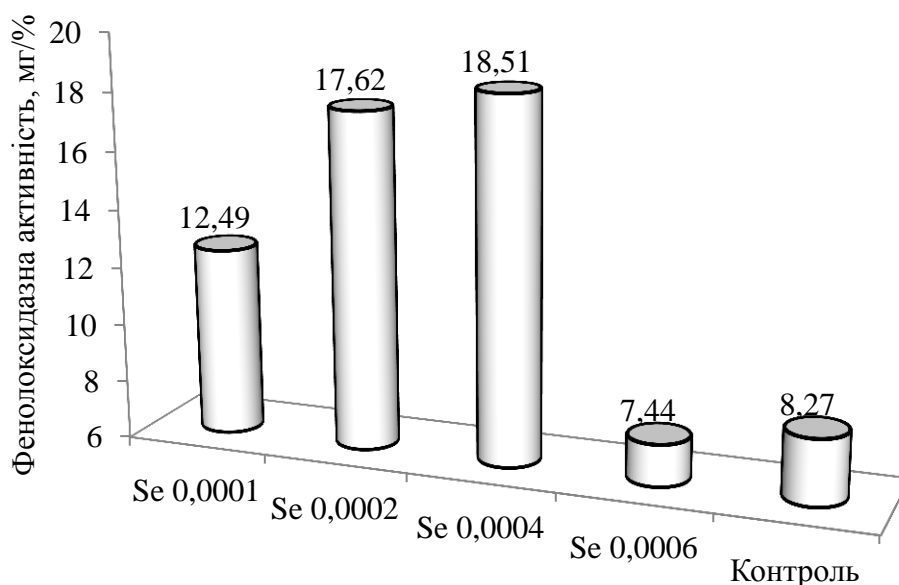
Винятковим життєво важливим мікроелементом є селен, він входить до складу селенопротеїнів, що беруть участь у регуляції основних процесів обміну речовин (Гмошинский, 2006). Порушення статусу селену пов'язують з патогенезом хвороб, що об'єднуються терміном «хвороби вільних радикалів» («free radical diseases»). Селен є основним природним мікроелементом для антиоксидантного захисту організму (Beyarova, 2011). Хімічна форма, як і вміст селену, є важливим детермінантом його біологічної активності як превентивної й токсичної речовини. Органічна сполука селену є ціннішою порівняно з неорганічною. В організмі неорганічні сполуки селену під дією тіредоксину у присутності відновленого глутатіону відновлюються до токсичного селеноводню. Органічна сполука селену має більшу біологічну доступність порівняно з неорганічною. Селен добре всмоктується; його концентрація в організмі підтримується на клітинному рівні за невеликої токсичності (Зорин, 2008). Існують декілька груп селеновмісних добавок: неорганічні сполуки (селенати і селеніти); дріжджовий селен; штучна органічна сполука селену (селен-актив), в якій селен поєднаний з чужорідною молекулою білка (Hansen, 1996). Встановлено, що наноаквацитрати у разі потрапляння у клітину комахи взаємодіють з різними субклітинними структурами (Moroz, 2012, 2014, 2015; Мороз, 2014, 2015).

Синтез наноаквацитрат селену здійснювали в два етапи. Спочатку шляхом диспергування високочистих гранул селену імпульсами електричного струму в деіонізованій воді отримували водний колоїдний розчин наночасток мікроелемента. На другому етапі отримували власне наноаквацитрат селену за реакцією прямої взаємодії високохімічноактивних наночасток з харчовою лимонною кислотою (Борисевич, 2010). Оскільки до реагентів не входили інші

речовини, а наночастки повністю брали участь у хімічній реакції, створювався продукт високої хімічної чистоти — наноаквацитрат селену .

Для корекції індивідуального імунітету імаго лабораторної культури *Aphidoletes aphidimyza* Rond. використовували розчин цукру, що містив наноматеріал у вигляді наноаквацитрат селену 0,0001–0,0006 % -ної концентрації.

Результати досліджень щодо впливу наноаквацитрат селену на фенолоксидазну активність гемолімфи лабораторної культури *Aphidoletes aphidimyza* Rond. відображено на рисунку. За результатами експерименту встановлено, що максимальна фенолоксидазна активність гемолімфи виявлялася у разі внесення в штучну дієту оптимальної дози наноаквацитрат селену 0,0002–0,0004 %-ної концентрації.



Вплив наноаквацитрат селену на фенолоксидазну активність гемолімфи лабораторної культури *Aphidoletes aphidimyza* Rond.

Відомо (Moroz, 2013, 2014, 2015), що імунітет корисних комах забезпечує їх захист за допомогою фагоцитозу. Захисні клітинні механізми зумовлені функцією плазмоцитів, ламелоцитів та синтезуючих фенолоксидазу клітин. На основі отриманих результатів впливу наноаквацитрат селену на фенолоксидазну активність гемолімфи імаго лабораторної культури *Aphidoletes aphidimyza* Rond. імовірно стверджувати, що клітини гемолімфи, отримавши оптимальну порцію наноаквацитрат селену, спроможні з більшою інтенсивністю

синтезувати фенолоксидазу і таким чином каталізувати окислення фенолів до хінонів, які в процесі полімеризації утворюють меланін, що негативно впливає на патогенні мікроорганізми комах. Таким чином, відбувається підсилення біохімічних процесів плазмоцитозного фагоцитозу, що є основою клітинного імунітету корисних комах.

Враховуючи хід біохімічних процесів плазмоцитозного фагоцитозу, пропонується стандартна методика вирощування лабораторної та промислової культури *Aphidoletes aphidimyza* Rond. Під стандартною методикою розуміється виробництво *Aphidoletes aphidimyza* Rond. з використанням запропонованих раціонів та методів збагачення корму наноаквацитрат селеном отриманим з допомогою нанотехнологій.

Біологічна активність наноаквацитрат селену стосовно *Aphidoletes aphidimyza* Rond. виражається в преадаптивній дії і зміні морфогенетичних процесів, що корелюють із життєздатністю та стійкістю комах до чинників середовища.

За певних умов використання наноаквацитрату селену можливе формування захисних реакцій в організмі ентомофагів, що спрямовані на ліквідацію наслідків негативного чинника на тлі активації загального метаболізму.

У разі використання наноаквацитрату селену відбувається підсилення біохімічних процесів плазмоцитозного фагоцитозу, що є основою клітинного імунітету корисних комах. Зміни умов культивування *Aphidoletes aphidimyza* Rond. з використанням наноаквацитрату селену мають бути невеликими, поступовими.

УДК 633.11:595.753

І. В. Нечитайло, магістрант*

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

РОЛЬ ЕНТОМОФАГІВ У РЕГУЛЮВАННІ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ НА ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ

Злакові попелиці є постійним компонентом зернових агроценозів України і в окремі роки, особливо посушливі, можуть суттєво знизити урожай озимої пшениці та інших зернових злакових культур, тому тема досліджень актуальна.

* Науковий керівник — Г. В. Байдик, канд. с.-г. наук, доцент