

Захист і карантин рослин. 2013. Вип. 59.
УДК: 632.78

А.О. ІВАНСЬКА, науковий співробітник
Р.О. КОРДУЛЯН, науковий співробітник

Українська науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин НААН

М.М. МОРОЗ, кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ЕНТОМОФАГА ХОЙОЙЇ (*CHOUIOIA CUNEA* YANG) ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЙОГО СЕЗОННОЇ КОЛОНІЗАЦІЇ ПРОТИ АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА (*HYPHANTRIA CUNEA* DRURY)

*Показана реальна можливість контролю американського білого метелика (*Huphantria cunea* Drury) за допомогою лялечкового ентомопаразита — хойойї (*Chouioia cunea* Yang) за лабораторного розведення та випуску в природу. Наукова новизна рішень щодо лабораторного розведення та практичного застосування ентомофага не викликає сумнівів.*

**хойойя, біологічний контроль, сезонна колонізація,
американський білий метелик**

Нині вважається, що формування вторинного ареалу американського білого метелика (АБМ) ще не завершено, оскільки він займає нові території. У 2003 р. *Huphantria cunea* виявлено у країнах Центральної Азії — в Ірані, де фітофаг заселив майже всі північні території. У 2003—2005 рр. невеликі осередки поширення АБМ були виявлені у Веллінгтоні (Нова Зеландія) [10].

Після проникнення в Східну Азію шкідник і там сформував вторинний ареал, який охоплює територію Японії, всього Корейського півострова та велику частину території Китаю.

Напевно, в найближчі роки можна очікувати змикання східноазіатського і європейського вторинного ареалу і тоді сформується фактично циркумполярний ареал АБМ.

Також шкідник просувається і на північні території. За прогнозами російських вчених, є всі передумови очікувати АБМ на Далекому Сході Росії в найближчі роки [6].

Вчені у відповідності з міжнародними правилами класичної біо-

логічної теорії регуляції розповсюдження АБМ використовували інтродукованих із Сполучених Штатів та Канади, близько десятка природних зоофагів протягом багатьох років досліджень, але врешті-решт це не завершилося бажаним успіхом.

В епоху зростання інтересу до питань охорони навколишнього середовища і екологічних наслідків сільськогосподарської діяльності людини методи біологічного контролю поширення шкідливих комах досить актуальні [3].

Навесні 1985 р. в провінції Шаньсі (Китай) в зібраних у природі лялечках АБМ було виявлено новий вид ос-хальцид — *Chouioia cunea* Yang. З високим співвідношенням паразита і великим числом індивідумів (із однієї лялечки АБМ в середньому відроджувалось 200 особин хойойі).

Із зібраних протягом березня — квітня 1985 р. лялечок шкідника — 83,2% виявились паразитованими ентомофагом. Співвідношення самиці:самці становило в середньому 68:1 [11].

Життєвий цикл хойойі не пристосований до циклу розвитку якогось певного живителя і навіть основного живителя. У *Chouioia cunea* Yang відсутня синхронність розвитку з головним живителем — АБМ [12-14].

На основі вивчення біології, поведінки, екології, анатомії жіночої репродуктивної системи, саме зоофаг *Chouioia cunea* Yang був обраний у КНР, як біологічний агент контролю *Huphantria cunea* [8].

В Китаї *Huphantria cunea* завдає значної шкоди лісам та декоративним деревам. Шкідник є одним з основних інвазійних шкідників КНР, а в деяких провінціях його нашествия спричинило екологічну катастрофу. Окрім деревних порід, шкідник великих збитків наносить сільськогосподарським культурам: сорго, кукурудза, соя, арахіс, соняшник, гарбуз, огірки, баклажани, перець, картопля, помідори і т.д.

Для визначення перспективності використання ентомофага проти АБМ, у провінціях, де його не виявлено (Гебеї, Бейджін, Шандонг), було закладено тест-ділянки із штучним навантаженням *Huphantria cunea*. На тестових ділянках рівень паразитації *Chouioia cunea* Yang становив в середньому 68% (макс. 88%). Тотальна паразитація хойойі та інших місцевих паразитоїдних видів становила на тест-ділянках 90% (макс. 96%) [15].

Згодом, у 1991 р., ентомофага було виявлено доктором Боріані в Італії [7], а також в Молдові науковцями Інституту біологічних засобів захисту рослин в природних вогнищах АБМ, де був введений в лабораторну культуру і виявився досить технологічним у розведенні.

Хойойою вперше виявлено і в природних умовах Грузії. *Chouioia cunea* Yang, виявила найбільший вплив серед ентомофагів на регуляцію щільності популяції шкідника [5].

У 2008 р., при дослідженні зимуючих лялечок *Huphantria cunea*, в провінції Самсун (Туреччина) вперше було виявлено ентомофага *S. cunea*, а відсоток паразитованих ним лялечок шкідника був рекордним у порівнянні з іншими зоофагами [9]. Це перші виявлення хойойї в природних умовах Чорноморського регіону.

За період із 1996 по 2000 рр. в природні біотопи Китаю було випущено 3 542 200 особин *Chouioia cunea* Yang. Площа біоконтролю становила 35 000 га, що становить приблизно 1/3 від загальних заселених площ АБМ у Китаї. А в серпні 2011 р. на півночі країни, для регулювання чисельності АБМ, випущено 600 мільйонів особин хойойї на площі 20 000 тис.га.

Площа заселення АБМ зменшувалась із кожним випуском ентомофага та стала контрольованою.

На деяких дослідних ділянках загальний коефіцієнт паразитизації *Chouioia cunea* Yang та інших зоофагів становив понад 95%, а збитків від *Huphantria cunea* не було протягом 10-ти років [16, 17]

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом досліджень були: лялечковий ентомофаг американського білого метелика — *Chouioia cunea* Yang, американський білий метелик (*Huphantria cunea* Drury).

Основне місце постійних польових досліджень — Українська науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин НААН (Чернівецька обл., Новоселицький р-н, с. Бояни).

Координати проведення основних польових досліджень: 48°16'02.53"С, 26°08'52.28"В, м. Новоселиця: 48°13'07.20"С, 26°15'32.39"В, с. Костичани Новоселицького р-ну: 48°13'45.29"С, 26°29'29.18"В.

Координати визначали за допомогою Google Earth.

Місця досліджень характеризуються багатим рослинним різновидом. Це насадження на території УкрНДСКР ІЗР (біля наукових корпусів, лабораторій, складів, підсобних приміщень тощо), у приватному секторі, шляхозахисні та полезахисні смуги та ін.

Одноразові та багаторазові польові дослідження провадили у Тернопільській, Чернівецькій, Вінницькій, Кіровоградській, Київській, Полтавській, Одеській, Запорізькій областях та АР Крим.

Лабораторні експерименти та дослідження здійснювали в лабораторії карантинних шкідників Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН.

Лабораторне дорощування зібраних у природних умовах кладок яєць АБМ, різновікової гусені, лялечок провадили в ізолюваній мінілабораторії, максимально пристосованій під вирощування фітофага, з урахуванням основних принципів лабораторного вирощування комах із збереженням абіотичних умов максимально наближених до природних.

Вихідний біологічний матеріал пройшов карантинне спостереження задля виявлення та очищення від різноманітних біологічних забруднювачів. Провалили візуальний аналіз популяції на ембріональній та постембріональних стадіях, морфо-таксономічний контроль.

В якості лабораторного живителя для хойойі використовували велику вошинну міль (*Galleria melonella* L.). Для розведення великої вошинної молі у лабораторних умовах користувалися власно розробленою методикою та розробленими штучними поживними середовищами і контейнерами-ємностями для її розведення [13, 14].

Для визначення ефективності *Chouioia cunea* Yang проти АБМ використовували загальноприйнятні методичні визначення для ентомофага.

Результати досліджень. Лабораторного живителя *Galleria melonella* заражали в лабораторних умовах при температурі +25°C, відносній вологості повітря 60% та тривалості світлового дня 14 год. При цьому контролювали такі показники процесу лабораторного розведення: тривалість розвитку імаго ентомофага; кількість імаго хойойі, одержаних з однієї лялечки живителя; співвідношення самці:самиси.

Відсоток паразитованих хойойею лялечок *Galleria melonella* сягав 96%. Ентомофаг, вирощений на лялечках *G. Melonella*, мав велику кількість особин, високу життєздатність та хорошу пошукову здатність. Розведення *Chouioia cunea* Yang на лялечках галерії, враховуючи вартість компонентів штучного поживного середовища (ШПС), затрати праці, необхідне обладнання, є економічно доцільним.

Отже, розводити ентомофага необхідно в таких умовах, щоб він був достатньо життєздатним і міг переносити різкі коливання погодних умов. Розмножувати паразита слід за змінних умов температури та вологості повітря, змінюючи умови розведення паразита відповідно до екологічного стандарту живителя.

Вагомий вплив на життєдіяльність *Chouioia cunea* Yang мають і метеорологічні умови. У вологі періоди діяльність хойойі ефективніша, ніж у посушливі. Добові коливання температури і вологості повітря також впливають на діяльність *Chouioia cunea* Yang, але в меншій мірі. Під час дощів, злив, спеки, буревіїв та інших несприятливих кліматичних умов ентомофаг ховається під листям, в тріщинах кори, рослинних рештках та ін.

Випуски (розселення) зоофага провадили в період масового заляльковування фітофага першої та другої генерацій *H. cunea*, використовуючи пакетики з ігелітової сітки, або мішкочини чи паперу, які не потребують зняття після закінчення розселення (економія трудових затрат) та не забруднюють навколишнє середовище.

У випадках зараження дерев із кількістю гнізд від 1 до 10 на одному дереві (що дасть в майбутньому приблизно 300—3000 лялечок АБМ) необхідна чисельність особин хойойіка має становити 10—15

тис. на одне гніздо. Залежно від температурного режиму, через 2—3 доби відроджуються дорослі особини паразита, які, прогризаючи отвори у стінках лялечки живителя і через отвори сітки пакетика, розлітаються у пошуках АБМ (в радіусі 20—30 м).

Випуск *C. cunea* краще здійснювати в період залялькування першої генерації АБМ, що дасть змогу паразиту адаптуватись у природі і знищувати шкідника у другому поколінні. Таким чином, забезпечивши системним наповненням довкілля біологічним агентом, можна обмежити шкоду від американського білого метелика, суттєво знизивши пестицидне навантаження.

Оптимальний інтервал часу для випуску ентомофага — між десятою годиною ранку та шістнадцятою пополудні в сонячний день, коли температура вища +25°C. Цей шестигодинний період оптимальний для пошукової здатності зоофага.

Chouioia cunea Yang в природних умовах розвивається в семи поколіннях, інколи — у 8—9-ти. При створенні сприятливих умов для розведення хойойї можна одержати до 10-ти генерацій паразита [1].

Вивчено вплив температури та підживлення (мед та розчин меду 10%) на тривалість життя імаго *Chouioia cunea* Yang на природному живителі. Результати засвідчили, що тривалість життя ентомофага істотно різнилася за різних температур (табл.)

Підживлення медом або розчином меду (10%) може ефективно збільшити тривалість життя імаго хойойї, при чому тривалість життя самиць більша ніж самців за однакових умов. Дорослі особини ентомофага живуть до 26,4 доби (самиці) та 8,32 доби (самці) при підживленні медом та температурі +18°C. Та 4,44 доби (самиці) та 1,92 доби (самці) за температури +25°C і без підживлення.

Під час апробації методики напрацьовано та випущено у вогнища АБМ, протягом 2002—2007рр., понад 60 млн. особин хойойї

Тривалість життя імаго *Chouioia cunea* Yang за різних температур та додаткового підживлення

Варіант	Тривалість життя, діб	
	♂	♀
Підживлення 10% розчином меду, t 18°C	8,32	26,4
Контроль (без підживлення), t 18°C	5,52	12,36
Підживлення 10% розчином меду, t 25°C	4,12	11,08
Контроль (без підживлення), t 25°C	1,92	4,44

на площі більше 4000 тис. га у різних кліматичних зонах України (Тернопільська, Чернівецька, Вінницька, Кіровоградська, Київська, Полтавська, Одеська, Запорізька області та АР Крим). Встановлено, що ефективність на тест-ділянках із штучним навантаженням *Chouioia cunea* Yang — 1:30 (живитель:ентомофаг), становила від 50% до 83%.

Ефективний результат біоконтролю шкідливого організму досягається протягом короткого проміжку часу після випуску ентомофага.

ВИСНОВКИ

Методика масового розмноження відносно проста. Лабораторного живителя легко замінити, одержати, зберегти протягом тривалого періоду за низьких витрат. Тож масове напрацювання біоматеріалу можливе протягом року.

В лабораторних умовах хойойя здатна розвиватись на багатьох альтернативних живителях, при цьому, чим більші за розмірами лялечки живителя, тим більша кількість ентомофага розвивається в них.

Лабораторне розведення *Chouioia cunea* Yang та штучне розселення в природних умовах не вимагає занадто великих інвестицій, не забруднює навколишнє середовище.

Не дивлячись на дрібні розміри цієї комахи, її значення в біологічному контролі шкідливих організмів, зокрема АБМ, важко переоцінити. Зовсім безпечна для людини, з високим відсотком паразитизації, невибаглива, не потребує великих інвестицій за штучного розведення, досить агресивна до *Huphantria cunea*. Загалом даний біологічний метод має вагомі екологічні та соціальні переваги.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Глушкова Г.И. Влияние температуры на биологические показатели *Chouioia cunea* Yang — кукольного паразита американской белой бабочки *Huphantria cunea* Drury (Lepidoptera Arctiidae) / Г.И. Глушкова, В.А. Шляхтич. — Деп. в Молдавии НИИТЭИ 1593-М98. 1998.

2. Іванська А.О. Біологічний метод боротьби. Лабораторне розведення ентомопаразита АБМ (*Huphantria cunea* Dr.) — хойойї (*Chouioia cunea* Yang). Колонізація ентомофага у вогнищах шкідника. Методичні рекомендації / А.О. Іванська, П.О. Мельник, І.М. Острик та ін. — Чернівці. Зелена Буковина, 2005. — 20 с.

3. Логвиновский В.Д. Экология и рациональное природопользование. Биологические методы подавления вредных насекомых. Пути экологизации сельскохозяйственного производства. Учебно-методическое пособие по специальности 020201(011600) — «Биология» / В.Д. Логвиновский. — Воронеж, 2005. — 30 с.

4. Пат. 8848 А Україна, 7 А01Н4/00. Спосіб утримання хойойї в штучних умовах / Мельник П.О., Голик І.В., Іванська А.О., Кор-

жук Р.Д. ; заявник і патентновласник Українська Науково-дослідна станція карантину рослин УААН ; заяв. 15.03.2005 ; опубл. 15.08.2005, Бюл. №8. — С. 2—10.

5. *Тварадзе М.С.* Американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera Arctiidae) и ее энтомофаги в Грузии / М.С. Тварадзе, Н.В. Гогинашвили // Современное состояние и перспективы сохранения батрахофауны Армении. Том 7. — 2009. — №1. — С. 45.

6. *Шамилов А.С.* Американская белая бабочка и система защитных мероприятий в очагах ее массового размножения : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07 «Защита растений» / А.С. Шамилов. — М., 2011. — 16 с.

7. *Boriani M.* *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera Eulophidae), parasitoid of *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera Arctiidae). new for Europe // 1991. Boll. Zool. agr. Bachic, Ser. II №23 (2). P. 193—196.).

8. *Chinese Journal of Biological Control* 2010-01 Relationship between Female Fecundity, Developing Time and Female Body Size of *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) SUN Hai-yan, CONG Bin, ZHANG Hai-yan, DONG Hui, CUI Lei.

9. *Cregory Thomas Sullivan, Ismail Karaca, Sebahat K. Ozman Sullivan, George Japoshvili* «Karadeniz Bölgesi'nde *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera Arctiidae) Uzerinde Yeni Bir Parazitoid: *Chouioia cunea* Yang, 1989 (Hymenoptera: Eulophidae)» (Turkiye Koruma Kongresi, 15—18 Temmuz 2009, Van 349).

10. *Kean J.M., Kumarasinghe L.* (2007). Predicting the seasonal phenology of fall webworm (*Hyphantria cunea*) in New Zealand. *New Zealand Plant Protection* 60: 279—285.), El-Sayed et al., 2005.

11. *Yang Zhong-qi.* A new genus and species of Tetrastichinae (Hymenoptera, Eulophidae) parasitizing *Hyphantria cunea* in China // 1989. *Entomotaxonomia* № 11. P. 117—130.).

12. *Yang Zhong-qi.* A new genus and species of Tetrastichinae (Hymenoptera, Eulophidae) parasitizing *Hyphantria cunea* in China // 1989. *Entomotaxonomia* № 11. P. 117—130.).

13. *Yang Zhong-qi,* 1995. Anatomy of internal reproductive system of Female adults of *Chouioia cunea* (Hymenoptera: Eulophidae). *Sci. Silvae Sin.* №31(1), P. 23—26.).

14. *Yang Zhong-qi, Wang Xiao-yi, Wei Jianrong, Wang Chuan-zhen and Qiao Xiu-rong* Survey of insect natural enemies of *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera:Arctiidae) in China // 2006. *Appl. Entomol. Zool.* № 41.

15. *Yang Zhong-qi,* 1995. Anatomy of internal reproductive system of Female adults of *Chouioia cunea* (Hymenoptera: Eulophidae). *Sci. Silvae Sin.* №31(1), P. 23—26.).

16. *Yang Zhong-qi.* A new genus and species of Tetrastichinae (Hy-

menoptera, Eulophidae) parasitizing *Hyphantria cunea* in China // 1989. Entomotaxonomia № 11. P. 117—130.).

17. Yang Zhong-qi, Wang Xiao-yi, Wei Jianrong, Wang Chuan-zhen and Qiao Xiu-rong Survey of insect natural enemies of *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera:Arctiidae) in China // 2006. Appl. Entomol. Zool. № 41.

Иванская А.А., Мороз Н.Н., Кордулян Р.А. Некоторые особенности биологии энтомофага хойойи (*Chouioia cunea* Yang.) и обоснование его сезонной колонизации против американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury)

*Показана реальная возможность биологического метода контроля американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury) при помощи куколочного энтомопаразита — хойойи (*Chouioia cunea* Yang.) при лабораторном разведении и выпуске в природу. Научная новизна решений относительно лабораторного разведения и практического применения энтомофага не вызывает сомнений.*

Ivanska A.O., Moroz M.M., Kordulyan R.O. Certain peculiarities of enthomophage *chouioia* (*Chouioia cunea* Yang.) biology, and stipulation of its seasonal colonization against fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury)

*The real biological method for fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) control is offered, with the assistance of pupae enthomoparasite — *chouioia* (*Chouioia cunea* Yang.), which nas proved to be safe and effective. The scientific novelty of decision concerning investigations of biological peculiarities, effectiveness and perspective of the bioagent does not cause any doubts.*