

УДК 632.937

© 2019 О. І. Статкевич¹

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ЛАБОРАТОРНИХ КУЛЬТУР ЕКТОПАРАЗИТА ГАБРОБРАКОНА *HABROBRACON HEBETOR* SAY. (HYMENOPTERA, BRACONIDAE) ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ФАКТОР ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ

Статкевич О. І. *Життєздатність лабораторних культур ектопаразита габробракона *Habrobracon hebetor* Say. (Hymenoptera, Braconidae) як визначальний фактор його ефективності.* Наведені стандартні параметри лабораторних культур ектопаразита габробракона, які дають змогу оцінити якість культури з погляду її життєздатності та продуктивності в процесі виробництва. Зокрема, розглядаються еколого-фізіологічні та морфологічні показники ентомофага: тривалість життя імаго самиць, їхня потенційна та реальна плодючість, кількість імаго, які відродилися з однієї гусениці живителя, співвідношення статей, лінійні розміри імаго та кокона, а також частку деформованих особин.... 13 назв
Ключові слова: масове розведення, габробракон, млинова вогнівка, велика воскова вогнівка, якість біоматеріалу, лабораторні культури, комаха-живитель, інбридингова депресія.

Статкевич О. И. *Жизнеспособность лабораторной культуры эктопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.) как определяющий фактор его эффективности.* Приведены стандартные параметры лабораторных культур эктопаразита габробракона, которые позволяют оценить качество культуры с точки зрения ее жизнеспособности и продуктивности в процессе производства. В частности, рассматриваются эколого-физиологические и морфологические показатели энтомофага: продолжительность жизни имаго самок, их потенциальная и реальная плодовитость, количество имаго, которые отродились из одной гусеницы хозяина, соотношение полов, линейные размеры имаго и кокона, а также долю деформированных особей. 13 назв.
Ключевые слова: массовое разведение, габробракон, мельничная и большая восковая огневки, качество биоматериала, лабораторные культуры, насекомое-хозяин, инбридинговая депресия.

Statkevych O. I. *Viability of laboratory culture of ectoparasite *Habrobracon hebetor* Say. as a determining factor of its efficiency.* The given standard parameters of laboratory cultures of ectoparasite *H. hebetor* Say., which allow to evaluate the quality of the culture in terms of its viability and productivity in the production process. In particular, the ecological, physiological, and morphological parameters of the entomophage are examined: the life span of the females, their potential and actual fecundity, the number of imago that have revived from one host caterpillar, the sex ratio, the linear dimensions of the imago and cocoon, and the percentage of deformed insects 13 Ref.
Key words: mass rearing, *Habrobracon hebetor* Say., *Ephestia küehniella* Zell., *Galleria mellonella* L., biomaterial quality, laboratory cultures, host insect, inbreeding depression.

Вступ. Поступовий процес екологізації аграрних технологій передбачає використання альтернативних прийомів захисту переважно біологічного походження. Мова йде про розширення масштабів використання лабораторних культур популяцій паразитів і хижаків в інтегрованих технологіях захисту рослин. Дослідження, проведені за

¹ Науковий керівник — д-р с.-г. наук, професор В. Ф. Дрозда

радянських часів, показали, що однією з основних причин нестабільної ефективності лабораторних культур ентомофагів було ігнорування такого універсального критерію як якість біоматеріалу. Йдеться про такі показники як рухова активність, пошукова здатність і конкурентоспроможність [1, 2].

Доволі об'єктивно оцінено якість широковідомого ентомофага видів роду *Trichogramma* spp. Методики визначення життєздатності лабораторних культур яйцеїда розроблені у 1978–1979 рр., розглянуті і схвалені постійною комісією з трихограми ВАСГНІЛ. У них передбачалося визначення чотирьох показників якості: відродження, співвідношення статей, плодючість і активність пошуку яєць природних жителів. На основі названих критеріїв визначається узагальнений критерій якості (Д). Встановлено чотири класи якості трихограми [1, 11].

Відомо, що серед популяцій лабораторних культур ентомофагів, що використовуються в технологіях захисту сільськогосподарських культур, друге місце посідає ектопаразит габробракон *Habrobracon hebetor* (Say, 1836) (Hymenoptera, Braconidae) (рис. 1) [9, 13]. На сьогоднішній день в Україні проведені фрагментарні дослідження, де показано перспективність масового лабораторного розведення та використання ектопаразита. Водночас, незважаючи на очевидне практичне значення, технологія розведення та використання цього ентомофага з різних причин не набула поширення.



Рис. 1 Імаго ектопаразита *H. hebetor* Say. (екологічна ніша Україна, оригінальні фото

О. І. Статкевич, 2018 р.)

Упродовж тривалого терміну часу в Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК підтримується лабораторна культура ектопаразита габробракона, якого вирощуємо за відомими технологіями у авторській модифікації. Нами проведено дослідження, що дали змогу оптимізувати технологію розведення ентомофага, зокрема відпрацьовано визначальні параметри розведення лабораторних комах-живителів габробракона — велика воскова та млинова вогнівки, експериментально обґрунтовано режими коротко- та довготермінового зберігання біоматеріалу, детально досліджено характер оогенезу самиць із синовігенною репродуктивною стратегією і на цій основі запропоновано оригінальну дієту у різні періоди життя імаго, досліджено прийоми оздоровлення лабораторних культур габробракона та доцільність пасажу на альтернативних комах-живителів [3–7].

Багаторічні дослідження показали, що за тривалого розведення габробракона в лабораторних умовах зростає частота близькоспоріднених схрещувань, виникають ознаки інбридингової депресії, порушується статева структура популяції. Все це призводить до зниження якості ентомофага, а значить, і спроможності пошуку й зараження живителя в широкому діапазоні температури й вологості у природних умовах [9]. Тому виникла необхідність у визначенні основних критеріїв оцінювання якості габробракона на усіх стадіях його онтогенезу, які дають змогу оцінити якість культури з погляду її життєздатності та продуктивності в процесі виробництва.

Матеріали та методи досліджень. Якісні показники ектопаразита габробракона оцінювали шляхом порівняння параметрів життєздатності природних і промислових популяцій ентомофага. Зокрема, природну популяцію габробракона формували за допомогою збору паразитованих гусениць совок з екосистем Полтавської та Вінницької областей. Промислова партія популяції їздця відібрана у кількості 500 особин у приватній біолабораторії «Агрономіка» Черкаської області.

Дослідні популяції підтримували в оптимальних для їхнього розвитку гідротермічних умовах. Під час досліджень використовували два види комах-живителів, один із яких є широковідомим шкідником запасів зерна та зернопродуктів — млинова вогнівка *Ephestia kuehniella* (Zeller, 1879), а другий – шкідник бджільництва — велика воскова вогнівка *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae) [6].

Як визначальні критерії оцінювання рівня життєздатності габробракона оцінювали еколого-фізіологічні та морфологічні показники: тривалість життя імаго самиць, їхню потенційну та реальну плодючість, кількість імаго, які відродилися з однієї гусениці живителя, співвідношення статей, лінійні розміри імаго та кокона, а також частку деформованих особин. Отримані експериментальні матеріали обробляли статистично.

Результати досліджень. Теоретичною основою розробки методики оцінювання якості ектопаразита габробракона були дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених [8, 10, 12, 13], а також власні спостереження за морфологічними та біоекологічними особливостями їздця. В основу наших досліджень взято найбільш визначальні характеристики лабораторної культури ектопаразита, тобто контроль тих параметрів, які впливають на реалізацію завдань культивування — його ефективність в інтегрованих технологіях захисту сільськогосподарських культур.

Лабораторні дослідження виявили суттєву відмінність між природною та промисловою популяціями ектопаразита (табл. 1). Доволі високими біологічними характеристиками відзначалися природні популяції габробракона. Зокрема, відмітимо такі показники як плодючість природної популяції — 88,06 яець / самицю проти промислової — 74,6 яець / самицю; деформовані особини — 2,0 % проти 3,4 %; кількість імаго, які відродилися з однієї гусениці живителя — 8,43 екз. проти 6,06 екз. Встановлено, що після тривалої доместикації ектопаразита відбувається погіршення його фізіологічного стану. При цьому ізольовані популяції переважно характеризувалися низькими життєздатністю та пошуковою властивістю, а також у них з'являється частка деформованих особин. Як наслідок цього, знижується ефективність промислової популяції. Таким чином, виникає необхідність поопераційно проводити процес контролювання еколого-фізіологічних показників габробракона та прийоми оздоровлення культури. На підставі багаторічного вивчення (2016–2019 рр.) промислових і природних популяцій ектопаразита габробракона (табл. 1) нами відпрацьовано стандарти показників якості ентомофага, розмножуваного у виробничих біолабораторіях.

1. Порівняльна оцінка параметрів життєздатності природних і промислових популяцій ектопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.)

Популяція ектопаразита		Параметри життєздатності ектопаразита, які оцінюються							
		Тривалість життя самиць, дні	Плодючість, яєць/самицю	Довжина самиці, мм	Довжина самців, мм	Довжина кокона, мм	Кількість імаго, які відродилися з однієї гусениці живителя, екз.	Співвідношення статей, ♂:♀	Деформовані особини імаго, %
Природна	Комаха-живитель Велика воскова вогнівка (<i>Galleria mellonella</i>)	12,8	88,06	3,06	2,79	3,64	8,43	1:1	2,0
Промислова		10,5	74,6	2,6	2,21	3,25	7,06	1:1	3,4
r-correlation coefficient		0,23	0,20	0,16	0,12	0,05	0,19	-	0,19
Природна	Комаха-живитель Млинова вогнівка (<i>Ephesia kuehniella</i>)	12,8	83,5	2,9	2,49	3,28	6,03	1:1	3,3
Промислова		10,5	69,6	2,23	2,16	3,01	5,13	1,9:0,5	4,5
r – correlation coefficient		0,23	-0,04	0,25	0,01	-0,09	0,003	-	-0,01

Отже, нами вперше відпрацьована операційна технологія оцінювання якості лабораторних культур габробракона. Матеріали табл. 2 ілюструють найбільш значущі еколого-фізіологічні характеристики ектопаразита. Дослідженнями встановлено, що ці характеристики є найбільш інформативними для прогнозування фізіологічного стану промислових популяцій ентомофага. При цьому, довжина самиць становить 2,5–3 мм,

самця — 2–2,7 мм, колір варіює від світло-темно-жовтого до коричневого, кокони овальні, шовковисті, завдовжки 3–3,6 мм, вусики 14–18-членикові, яйцеклад коротший або дорівнює довжині черевця, плодючість становить не менше 60–70 яєць/самицю, кількість деформованих особин в популяції не більше 5 %, співвідношення статей – 1 : 1, кількість імаго, які відродилися з однієї гусениці живителя, становить не менше 5–7 екз. Саме за такими стандартами визначають високу ефективність габробракона безпосередньо в біологічному захисті сільськогосподарських культур. Зокрема у випадку відповідності таким параметрам лабораторна культура ектопаразита виявляє ефективність 65–70 %, а нестандартна — не більше 20–30 %. Як правило, таку популяцію не використовують у системах захисту.

2. Стандарти показників якості ектопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.)

Параметри	Характеристика і норми культури	
	Комаха-господар	
	Млинова вогнівка (<i>Ephestia küehniella</i>)	Велика воскова вогнівка (<i>Galleria mellonella</i>)
Тривалість життя самиць, дні	Не менше 10	
Плодючість, яєць/самицю	Не менша 60	Не менша 70
Довжина самиць, мм	Не менша 2,2–2,5	Не менша 2,6–3,0
Довжина самців, мм	Не менша 2,0–2,2	Не менша 2,2–2,7
Довжина кокона, мм	Не менша 3–3,6	Не менша 3,2–3,6
Кількість імаго, які відродилися з однієї гусениці господаря, екз.	Не менша 5	Не менша 7
Співвідношення статей, ♂: ♀	1 : 1	
Деформовані особини імаго, %	Не більше 5	

Практичне впровадження експериментальних даних здійснювали в Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК, НУБіП України. Зокрема, стандарти показників якості лабораторних культур ектопаразита застосовують під час виконання комерційних замовлень на вимогу біолабораторій, котрі масово вирощують ентомофага.

Висновки. Встановлено суттєву відмінність між природною та промисловою популяціями ектопаразита. Дослідження показали, що під час тривалої доместикації відбувається виснаження лабораторних культур ектопаразита. Зокрема, зростає частка близькоспоріднених схрещувань, виникають ознаки інбридингової депресії, порушується статевая структура популяції.

Практично вперше запропоновано стандарти ентомофага, котрі контролюють якісні показники товарних партій габробракона. В основі цих предикторів лежать еколого-фізіологічні та морфологічні характеристики ектопаразита.

Бібліографічний список: 1. Адашкевич Б. П. Качественные показатели трихограммы (инструкция). Ташкент, 1978. 9 с. 2. Джафаров Ш. Об эффективности паразита габробракона в борьбе с хлопковой совкой. Материалы научной сессии энтомологов Азербайджана, г. Баку: изд. АН Аз ССР, 1965 г. С. 70–80. 3. Дрозда В. Ф., Шевченко В. А., Загайко О. І. Спосіб короткотермінового зберігання лабораторних культур габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.): пат. 111486 Україна: МПК А01К 67/00.

№ 201605157; заявл. 12.05.2016, опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21. 4 с. **4. Дрозда В. Ф., Загайко О. І., Шевченко В. А.** Спосіб індукції мотиваційної активності самиць синовігенних ентомофагів: пат. 124177 Україна: МПК А01К 67/00. № 201710126; заяв. 20.10.2017; опубл. 26.03.2018, Бюл. № 6. 4 с. **5. Дрозда В. Ф., Загайко О. І., Шевченко В. А.** Спосіб формування стартової колонії лабораторної культури габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.): пат. 124922 Україна: МПК А01К 67/033, А01G 13/00, А01N 63/02. № 201711343; заяв. 20.11.2017; опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8. 4 с. **6. Дрозда В. Ф., Статкевич О. І.** Особливості технології масового лабораторного розведення ектопаразитоїда габробракона *Habrobracon hebetor* Say. (Hymenoptera, Braconidae). *Вісник ХНАУ. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2018. № 1–2. С. 37–42. **7. Загайко О. І.** Вплив гідротермічних умов на розвиток лабораторних культур ектопаразита габробракона *Habrobracon hebetor* Say. (Hymenoptera, Braconidae). *ІХ з'їзд Українського ентомологічного товариства: тези доп., Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Харків, 20–23 серп. 2018 р.)*. Харків, 2018. С. 47. **8. Кочерга М. А., Дрозда В. Ф.** Проблемы качества лабораторных культур синовигенных видов энтомофагов как составная часть экологической стабилизации агроценозов. *Информационный бюллетень ВПРС МОББ*. Киев, 2009. № 39. С. 140–144. **9. Коваленков В. Г.** Технология разведения и применения ектопаразита габробракона: методические рекомендации/ В. Г. Коваленков и др. Москва: Россельхозакадемия ВНИИБЗР, 1995. 47 с. **10. Миронова М.** Европейские стандарты по интродукции и применению полезных насекомых. *Информационный Бюллетень ВПРС МОББ* 42. Санкт-Петербург, 2011. № 25. С. 132–135. **11. Шелестова В. С.** Показники якості трихограми: методичні рекомендації до застосування трихограми проти шкідників сільськогосподарських культур / Шелестова В. С. та ін. Київ: НАУ, 2004. 59 с. **12. Нормативы биологической эффективности биоагентов (энтомофагов), стандарты и методики определения их качества: методические рекомендации.** Алматы: ТОО «КазНИИ защиты и карантин растений», 2012. 15 с. **13. Mukti N. Ghimire** Mass rearing of *Habrobracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) on larvae of the Indian meal moth, *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae): effects of host density, parasitoid density, and rearing containers. *Journal of Stored Products Research*. №46, 2010. Pp. 214–220.

Одержано редколегією 15.11.2019

E-mail: zagaiko1990@gmail.com