

**В.П. КОНВЕРСЬКА**, завідувач лабораторії  
Інститут захисту рослин НААН

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ ТА ПОПУЛЯЦІЙ ТРИХОГРАМИ ДЛЯ РЕГУЛЯЦІЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛУСКОКРИЛИХ ШКІДНИКІВ КАПУСТИ**

---

*Проведено біологічну оцінку різних популяцій двох видів трихограми, визначено оптимальні параметри їх розмноження у лабораторних умовах. Встановлено залежність ефективності сезонної колонізації трихограми в агроценозі капусти від виду, популяції, норм та кратності випусків. Максимальну ефективність (73,8—78,5%) забезпечує застосування місцевої популяції спеціалізованого виду трихограми (*Trichogramma evanescens* Westw.). Ефективність промислового виду трихограми (*T. pintoi* Voeg.) не перевищує 57,2%.*

**трихограма, популяція, вид, агроценоз, капуста,  
лускокрилі шкідники**

Капуста в Україні займає одне із провідних місць серед овочевих культур. Домінуючі фітофаги: комплекс лускокрилих шкідників, капустяна муха, попелиця. Кожен з видів може завдавати шкоди до самого збору врожаю, що зумовлює необхідність застосування регулярних захисних заходів. Система захисту капусти ґрунтується переважно на використанні хімічних засобів, що зумовлює великі зміни в агробіоценозах, порушує рівновагу в співвідношенні шкідливих і корисних комах, а в окремих випадках створює умови для масового розвитку спеціалізованих шкідників. Основним завданням рослинництва в усьому світі є одержання повноцінної і безпечної для споживання продукції. В сучасних умовах це неможливо без застосування екологічно безпечних систем захисту — біологічного методу, основною метою якого є не знищення шкідливих організмів, а досягнення біоценотичної рівноваги в агроценозах та забезпечення виробництва не лише екологічно безпечної, але і конкурентноздатної продукції. Біологічний метод базується на використанні паразитичних та хижих комах, хвороботворних мікроорганізмів та інших природних ворогів шкідників. Велике значення у регулюванні біоценотичного процесу в агроекосистемах має застосування ентомофагів. Перевага біологічних

методів полягає у збереженні і розмноженні паразитів, хижаків та збудників хвороб в природних умовах, що призводить до тривалого обмеження чисельності шкідливих організмів.

Основним ентомофагом, що застосовується методом сезонної колонізації в Україні є трихограма, котру використовують у відкритому ґрунті для регуляції чисельності комплексу лускокрилих шкідників переважно на зернових, овочевих, технічних культурах, багаторічних травах. Застосування трихограми вимагає забезпечення високої ефективності промислового виробництва і сезонної колонізації яйцепаразита, котра залежить від цілого комплексу факторів, визначальними з яких є видова належність, сукупність гіротермічних режимів лабораторного вирощування та особливості використання. [5, 7, 12, 14].

Ареал видів роду *Trichogramma*, що паразитують яйця шкідників в агроценозах овочевих культур, досить широкий і охоплює майже всю територію України [11]. Характеризується великою різноманітністю географічних популяцій, котрі різняться між собою відношенням до впливу біотичних та абіотичних факторів середовища. Для успішного застосування того чи іншого виду трихограми в різних географічних зонах необхідно проводити велику роботу з підбору популяцій, що характеризуються відповідністю їх екологічних вимог біотичним та абіотичним факторам даної місцевості. Визначення цих популяційних критеріїв вимагає глибокої біологічної та екологічної оцінки внутривидових підрозділів яйцепаразита з різних географічних зон [3, 7, 8]. Основні роботи у цьому напрямі були проведені в 70—80-ті роки минулого століття і стосуються переважно популяцій трихограми з різних географічних зон СРСР [2, 13]. Дослідження, пов'язані з вивченням видів, внутривидових форм, рас та біології окремих видів трихограми в межах України проводились фрагментарно [1, 10, 12]. Останнім часом значна увага приділяється вивченню природних популяцій різних видів трихограми в агроценозах овочевих, зернових та плодкових культур, визначенню ефективності різних видів та екологічних форм трихограми в різних агроценозах [4, 9, 11], оскільки зміни в структурі ведення сільськогосподарства призвели до змін в структурі агроценозів та взаємовідносин між шкідливими та корисними організмами. Тому ці питання на сьогоднішній день вимагають глибокого, всебічного вивчення.

**Метою** наших досліджень була екологічна оцінка видів та популяцій яйцепаразита, зібраних у різних кліматичних зонах України, визначення оптимальних параметрів розведення та застосування в агроценозі капусти. Проведені дослідження є одним із етапів розробки регіональних технологій на основі використання місцевих видів і популяцій трихограми, адаптованих до природно-кліматичних умов різних регіонів.

**Методика досліджень.** Для проведення досліджень використовували природну трихограму (*Trichogramma evanescens* Westw.), виведену з

яєць совок та біланів, зібраних в агроценозах капусти трьох областей: Сумської, Черкаської і Київської (Березань) (відповідно — сумська, черкаська, березанська популяції) та *T. pintoi* Voeg. лабораторної популяції. Зібрані в агроценозах капусти яйцекладки лускокрилих шкідників в пробірках з етикетками розміщували в термостаті (24—25°C, відносна вологість повітря 65—70%) до виходу гусениць, чи вильоту паразитів. Із самців, що вилетіли, робили препарати, визначали види трихограми [6]. Самиць після парування розміщували по одній у пробірку в 25-ти повторностях для кожного виду і популяції. Оцінку видів і популяцій здійснювали за стандартною методикою: в умовах постійних температур 15, 20, 25, 30°C і відносної вологості повітря 30—35%, 70—75%, фотоперіоду 8:16. Для утримання культур природної трихограми використовували яйця зернової молі. Дорослих особини паразита не підживлювали. Визначали показники життєздатності трихограми (плодючість; виживання особин, %; тривалість розвитку; частку самиць, що відклали яйця, %). Проводили статистичну обробку даних.

Оцінку ефективності застосування різних видів і популяцій трихограми для регуляції чисельності лускокрилих шкідників проводили у 2009—2010 рр. в агроценозі капусти (сорт Харківська) Березанської ДСС в Київській області. Використовували природну трихограму (*T. evanescens*) з трьох областей України: Київської — березанська, Сумської — сумська, Черкаської — черкаська, зібрану в агроценозах капусти і розмножену у лабораторних умовах за оптимальними для кожної популяції параметрами, визначеними у результаті попередніх досліджень, та лабораторна популяція промислового виду *T. pintoi*.

Для встановлення доцільності та оптимальних строків для випусків трихограми вели нагляд за розвитком шкідників з допомогою феромонних пасток та візуально, появу перших яйцекладок шкідників (совок, біланів) та початок масового відкладання яєць визначали за допомогою маршрутних обстежень. Проводили два випуски трихограми для регуляції чисельності першої генерації, три — другої генерації шкідників. Визначали оптимальні норми випуску. Трихограму застосовували на передімагінальній стадії розвитку (за добу до вильоту). Для визначення біологічної ефективності трихограми проводили обліки, збір та аналіз яєць совок та біланів на ділянках, де випускали трихограму, і там, де випуски не робили (контроль). Перший облік проводили перед випуском трихограми, наступні — через кожних 5—7 днів протягом усього періоду відкладання яєць. Підраховували кількість усіх зібраних яєць та кількість паразитованих трихограмою. Визначали біологічну ефективність трихограми та кількість паразитованих яєць совок та біланів на дослідних ділянках і контролі до випусків трихограми та на 20-й день після останнього випуску.

Отриманий цифровий матеріал обробляли статистично.

**Результати досліджень.** Визначено оптимальні параметри розведення в лабораторних умовах відібраних природних популяцій польового виду трихограми *T. evanescens*. Встановлено досить неоднозначну реакцію *T. evanescens* з різних географічних популяцій на гігротермічні режими лабораторного утримання.

Так, *T. evanescens* сумської природної популяції надає перевагу більш низьким температурам (15, 20°C) за відносної вологості повітря 70—75%. Продуктивність самиць в цих умовах 39,8—40,5 яєць на 1 паразитуючу самицю. (табл. 1). За зниження вологості до 30—35% плодючість самиць значно зменшується за всіх температур і перебуває у межах 8,0—15,3 яєць/самицю, кількість паразитуючих самиць зменшується до 30—35% (за температури 15—25°C). За підвищення температури до 30°C в умовах низької вологості повітря кількість паразитуючих самиць зменшується до 10% (табл. 2).

Оптимальними для розвитку *T. evanescens* березанської популяції є температури в діапазоні 20—25°C за відносної вологості повітря 70—75%. За таких умов плодючість складала 45,2—48,2 яєць/самицю, рівень життєздатності — 83,5—92,8%, частка паразитуючих самиць — 85,0—90,5% (табл. 1, 2). При цьому березанська популяція більш толерантна до низької вологості, негативний вплив якої проявлявся за температури 15 та 30°C.

Самиці *T. evanescens* черкаської природної популяції оптимально реалізують свій репродуктивний потенціал за температури 25°C, вологість повітря не має суттєвого впливу на плодючість (33,2—36,7 яєць на паразитуючу самицю) та кількість паразитуючих самиць, яка складає 75,2%. Вирішальним фактором впливу на ці показники є температура.

Оптимальними для розвитку *T. pintoi* лабораторної популяції є температури 20—25°C за відносної вологості повітря 70—75%, несприятлива дія низької вологості посилюється за температури 15°C та 30°C.

Для планування процесу виробництва трихограми дуже важливим показником є тривалість розвитку одного покоління залежно від умов утримання. Встановлено, що ці параметри значно відрізняються у досліджуваних видів і популяцій трихограми за різних умов температури та вологості. При порівнянні тривалості розвитку одного покоління різних видів і популяцій трихограми встановлено, що в температурних режимах 20—25°C за відносної вологості повітря 70—75% розвиток *T. pintoi* лабораторної популяції відбувається за коротший період, ніж *T. evanescens* досліджуваних популяцій. За температури 15°C та 30°C тривалість розвитку *T. evanescens* сумської, березанської, черкаської природних популяцій на 1 день менша, ніж *T. pintoi*. В умовах низької вологості (30—35%) тривалість розвитку одного покоління всіх видів і популяцій трихограми збільшується від 1 до 2 днів (табл. 4).

Встановлено значну залежність виживання передімагінальних ста-

1. Вплив температури та вологості повітря на плодючість (яєць/паразитуючу самицю) видів роду *Trichogramma* різних географічних популяцій (лабораторний дослід)

Вид трихограми	Популяція	Температура, °С									
		15			20			25			30
		Відносна вологість повітря, %									
<i>T. evanescens</i> Westw. природна (сочовна)	сумська	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75
	черкаська	6,2	13,0	24,3	25,6	33,2	36,7	20,3	23,3		
	березанська	7,3	32,5	33,2	48,2	31,3	45,2	19,2	36,8		
<i>T. pintoi</i> Voeg.	лабораторна	8,2	19,6	29,2	45,5	38,3	49,3	15,3	38,7		

НІР<sub>05</sub> = 4,02

2. Частка (%) паразитуючих самиць у різних гігротермічних режимах (лабораторний дослід)

Вид трихограми	Популяція	Температура, °С									
		15			20			25			30
		Відносна вологість повітря, %									
<i>T. evanescens</i> Westw. природна (сочовна)	сумська	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75
	черкаська	60,0	65,2	70,3	70,0	75,0	75,2	70,0	70,0		
	березанська	33,3	66,6	53,3	85,0	60,0	90,5	66,6	80,0		
<i>T. pintoi</i> Voeg.	лабораторна	60,0	80,0	75,2	90,0	75,2	90,0	55,3	80,0		

3. Вивчення (%) передімагінальних стадій трихограми за різних температур та вологості повітря  
(лабораторний дослід)

Вид трихограми	Популяція	Температура, °С									
		15			20			25			30
		Відносна вологість повітря, %									
<i>T. evanescens</i> Westw. природна (совочна)	сумська	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75
		78,3	86,6	71,3	92,0	65,0	82,6	0	0		
		61,2	64,3	93,2	94,3	94,2	95,3	75,4	78,3		
<i>T. pintoi</i> Voeg.	березанська	74,5	82,4	71,3	88,2	65,0	92,8	56,5	78,9		
	лабораторна	68,3	80,8	79,3	98,6	74,3	99,6	56,8	94,3		

НІР<sub>05</sub> = 6,08

4. Тривалість (днів) передімагінального розвитку трихограми залежно від температури і вологості повітря  
(лабораторний дослід)

Вид трихограми	Популяція	Температура, °С									
		15			20			25			30
		Відносна вологість повітря, %									
<i>T. evanescens</i> Westw. природна (совочна)	сумська	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75	30–35	70–75
		30	28	21	19	15	14	0	0		
		30	29	19	18	14	13	8	7		
<i>T. pintoi</i> Voeg.	березанська	30	29	20	18	14	13	8	7		
	лабораторна	31	30	18	16	12	11	8	8		

дій трихограми досліджуваних видів і популяцій від гіротермічних умов. Так, для сумської природної популяції *T. evanescens* оптимальними для виживання були температури 15—25°C (відносна вологість повітря 70—75%); для черкаської природної популяції — температури 20—25°C в умовах низької (30—35%) і високої (70—75%) відносної вологості повітря, для березанської природної популяції — оптимальні для виживання температури 20—25°C в умовах відносної вологості повітря — 70—75%. Слід зазначити, що за температури 30°C, незалежно від вологості, вихід імаго *T. evanescens* сумської природної популяції не відбувається (табл. 3). Одержані дані мають практичне значення і свідчать про необхідність визначення цих параметрів для кожного виду та популяції трихограми.

В результаті проведених досліджень визначено оптимальні норми застосування різних популяцій природної *T. evanescens* та лабораторної популяції *T. pintoi* для захисту капусти від комплексу лускокрилих шкідників та експериментально обґрунтовано доцільність застосування місцевого спеціалізованого виду. Встановлено, що використання *T. evanescens* березанської (місцевої) популяції за нормами 3; 4; 4; 5; 5 тис. самиць на 0,1 га (5-разовий випуск) забезпечує ефективність проти комплексу совок та ріпного білана на рівні 73,8—78,5%. При застосуванні *T. evanescens* черкаської і сумської популяції за вказаними нормами ефективність сезонної колонізації не перевищує 62,3—65,7%, для підвищення ефективності необхідно у 1,5—2 рази збільшувати норми застосування. Найменшу ефективність при застосуванні за зазначеними нормами має *T. pintoi* лабораторної популяції — 45,5%. Збільшення норм застосування *T. pintoi* удвічі і більше дає змогу отримати ефективність проти комплексу совок не вище 52,3%, проти ріпного білана — 57,2% (табл. 5).

Отже, застосування спеціалізованих видів і місцевих популяцій трихограми в агроценозі капусти забезпечує ефективність до 80%, за зменшення затрат на застосування трихограми у 1,5—2 рази.

## ВИСНОВКИ

1. Досліджено реакцію різних популяцій природної трихограми на гіротермічні режими лабораторного утримання, визначено оптимальні параметри розмноження у лабораторних умовах *T. evanescens* Westw. різних географічних популяцій.
2. Встановлено залежність ефективності сезонної колонізації трихограми в агроценозі капусти від виду, популяції, кратності випусків та норм застосування трихограми. Визначено оптимальні норми застосування різних популяцій природної *T. evanescens* Westw.
3. Застосування спеціалізованого виду *T. evanescens* Westw. місце-

5. Ефективність сезонної колонізації різних видів і популяцій трихограми залежно від норм випусків у агроеноті капусти (Березанська ДСС, 2009—2010 рр.)

Вид трихограми	Популяція	Кількість випусків	Норми випуску, тис. ♀/0,1 га	Кількість природної трихограми до колонізації, %	Кількість трихограми після колонізації, %	Біологічна ефективність, %	
						капустяна совка	ріпний білан
<i>T. evanescens</i> Westw.	березанська	5	3,4,4,5,5	1,9	7,3	76,8	78,5
			5,5,5,8,8 6,8,8,10,10	2,2 1,8	7,2 7,4	77,3 76,5	75,3 76,8
	сумська	5	3,4,4,5,5	1,8	3,9	59,2	62,3
			5,5,5,8,8 6,8,8,10,10	2,1 1,9	7,2 6,8	75,3 78,6	78,0 79,1
<i>T. pintoi</i> Voeg.	черкаська	5	3,4,4,5,5	2,1	4,2	61,3	65,7
			5,5,5,8,8 6,8,8,10,10	1,8 2,0	6,8 6,7	78,5 79,3	79,0 78,7
	лабораторна	5	3,4,4,5,5	1,8	2,9	45,5	43,2
			5,5,5,8,8 6,8,8,10,10	2,0 1,9	3,7 6,6	52,3 50,2	57,2 55,5
Контроль	—	—	—	2,1	3,9	—	—
<i>НІР</i> <sup>05</sup>	—	—	—	—	1,85	—	—



вих популяції в агроценозі капусти забезпечує ефективність до 80% при зменшенні затрат на застосування трихограми у 1,5–2 рази і є одним з важливих резервів підвищення ефективности трихограми.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Дядечко Н.П. О некоторых биологических особенностях трихограммы желтой, обитающей в горных садах Крыма / Н.П. Дядечко, Г.Н. Цибульская, Л.А. Францевич // Вестн. зоологии. — 1975. — № 5. — С. 67–70.
2. Касинская Л.В. Биологическая оценка некоторых популяций вида *Trichogramma sacosociae pallidae* Telengae, обитающих в СРСР / Л.В. Касинская // Бюл. ВНИИЗР. — 1987. — № 69. — С. 8–11.
3. Коменская Л.В. Влияние гигротермических режимов на биологические особенности трихограммы / Л.В. Коменская // Бюл. ВИЗР. — 1980. — № 48. — Л., — С. 15–20.
4. Конверська В.П. Біологічна оцінка популяцій перспективних видів роду *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) / В.П. Конверська // Науковий вісник Національного аграрного університету. — 2006. — вип. 95. — С. 115–117.
5. Конверская В.П. Особенности использования трихограммы для регуляции численности чешуекрылых вредителей капусты / В.П. Конверская // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. — № 40. — 2009. — С. 94 — 96.
6. Сорокина А.П. Определитель видов рода *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) мировой фауны / А.П. Сорокина. — М.: Колос, 1993. — 77 с.
7. Сорокина А.П. Оценка перспективных видов рода *Trichogramma* в защите растений. Методические рекомендации / А.П. Сорокина. — Санкт-Петербург, 2001. — 32 с.
8. Сорокина А.П. Таксономические и биологические принципы оценки видов рода *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) как энтомофагов вредных насекомых: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: спец.03.00.09 «Энтомология» / А.П. Сорокина. — Л., 1991. — 42 с.
9. Федоренко В.П. Біологічний захист — основа фітосанітарної оптимізації агроценозів / В.П. Федоренко, Г.М. Ткаленко, В.П. Конверська // Український ентомологічний журнал. — 2011. — №1(2). — С. 9–22.
10. Францевич Л.А. Виды и популяции трихограммы, обитающие в разных зонах УССР и их использование в борьбе с вредными чешуекрылыми: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук : спец.03.00.09. «Энтомология» / Л.А. Францевич. — К., 1978. — 24 с.

11. Фурсов В.Н. Новые данные в изучении видового состава и особенностей трофических связей наездников-яйцеедов сем. Trichogrammatidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) / В.Н. Фурсов // Энтомология в Україні. Тези доп. наук. ент. конф., присв. пам'яті чл.-кор. НАН України, д. б. н., проф. В.Г. Доліна. — Львів, 15—19 серпня 2005 р. — С. 217—219.

12. Фурсов В.Н. Районирование как основа эффективного использования местных видов и экологических форм в защите растений / В.Н. Фурсов, Н.А. Сторожева // Трихограмма. Тез. докл. III Всес. совещ. по трихограмме, Кишинев, октябрь, 1991 г. — С. 34—37.

13. Щепетильникова В.А. Основы районирования трихограммы обыкновенной / В.А. Щепетильникова, З.С. Мурашевская, О.В. Капустина, Г.И. Калашникова // Труды ВНИИЗР. — 1975. — Вып. 44. — С. 5—32.

14. Heiningen S.A.van. Four years results of experimental releases of *Trichogramma* egg parasites against lepidopteren pests in cabbage / Heiningen S.A. van, Pak G.A., Hassan S.A. van Lenteren J.C. // Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. — 1985. — 50, 2a. — S. 379—388.

#### **Конверская В.П. Оценка эффективности разных видов и популяций трихограммы для регуляции численности чешуекрылых вредителей капусты**

*Проведена биологическая оценка разных популяций двух видов трихограммы, определены оптимальные параметры их размножения в лабораторных условиях. Установлена зависимость эффективности сезонной колонизации трихограммы в агроценозе капусты от вида, популяции, норм и кратности выпусков. Максимальную эффективность (73,8—78,5%) обеспечивает применение местной популяции специализированного природного вида трихограммы (*Trichogramma evanescens* Westw.). Эффективность промышленного вида трихограммы (*T. pintoi* Voeg.) не превышает 57,2%.*

#### **Konverska V.P. The estimation of efficiency of different kinds and population of *Trichogramma* for regulation of number of lepidopteran pests of cabbage**

*The biological estimation of different populations of two kinds of *Trichogramma* is lead. The optimal parameters of their duplication in laboratory conditions are certain. Dependence of efficiency of colonization of *Trichogramma* in agrocoenosis of cabbage from a kind, a population, norms and frequency rate of releases is established. Peak efficiency (73,8—78,5%) is provided with application of local population of specialized kinds of *Trichogramma* (*Trichogramma evanescens* Westw.). Efficiency of an industrial kind of *Trichogramma* (*T. pintoi* Voeg.) does not exceed 57,2%.*