

УДК 595.437

Т. Ф. Крутоголова, ст. викл., **О. К. Фурман**, канд. біол. наук, доц.
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра зоології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ПАНЦИРНІ КЛІЩІ (ACARIFORMES: ORIBATEI) ЯЧМІННОГО ПОЛЯ З ПЕРЕДПОСІВНОЮ ОБРОБКОЮ НАСІННЯ МІКРОБІАЛЬНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

На ділянках поля з передпосівною обробкою насіння ячменю триходерміном і бактеріями *A. radiobacter* штаму 204 виявлені більш різноманітна фауна панцирних кліщів і більш висока їх чисельність; на ділянці з передпосівною обробкою насіння ризоентеріном — найбідніша фауна і найнижча їх чисельність. На контрольній ділянці поля зареєстровано зниження чисельності кліщів у профілі ґрунту 0–20 см. На дослідних ділянках кліщі за чисельністю розподілялися по-різному, проте переважно зустрічалися на глибині ґрунту 11–15 см. На погляд авторів, це пов'язано з тим, що у цьому шарі найбільш розгалужена ризосфера ячменю і внаслідок дії мікробіальних препаратів тут скупчуються мікрофлора і гриби, які є одним із джерел харчування панцирних кліщів.

Ключові слова: панцирні кліщі; видовий склад, чисельність і вертикальний розподіл; триходермін (штам М-10 гриба *Trichoderma lignorum*); ризоентерин (штам 30ф ентеробактерії *Enterobakter aerogenes*); *Agrobakterium radiobakter* штаму 204; ячмінне поле.

Переважає більшість видів панцирних кліщів — сапрофаги, вони мешкають переважно у поверхневих шарах ґрунту і в рослинній підстилці і тому грають значну роль у гуміфікації органічних речовин у біоценозах суші. Це екологічно дуже пластична група тварин, тому панцирні кліщі можуть бути індикаторами різних умов середовища. В сільському господарстві використовуються різні препарати бактерій і грибів з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур. В зв'язку з цим особливий інтерес викликає оцінка їх впливу на панцирних кліщів. В Україні такі дослідження досі не проводилися, що і обумовлює наукову значимість даної роботи. Мета досліджень полягає у з'ясуванні впливу передпосівної обробки насіння ячменю мікробіальними препаратами на видовий склад, чисельність і вертикальний розподіл панцирних кліщів.

Матеріал та методи

Панцирних кліщів вивчали на одному із полів Науково-виробничого інституту агропромислового комплексу, який територіально

відноситься до Біляївського району Одеської області. Поля інституту — чорноземи тяжко суглинкові.

14 квітня 2003 р. одне з полів було засіяно ярим ячменем сорту "Південний" за нормою 4,5 млн насінин на гектар. Поле було поділено на три частини, кожна з них — на чотири ділянки: 1-а ділянка — контрольна (насіння ячменю перед посівом не обробляли); 2-а ділянка — насіння перед посівом обробляли препаратом ризоентеріном, біоагентом якого є азотфіксуюча ентеробактерія *Enterobacter aerogenes* 30ф, виділена у 1986 р. з ґрунту ризосфери рису [1]; 3-я ділянка — насіння перед посівом обробляли штамом 204 азотфіксуючих бактерій *Agrobacterium radiobacter* (надалі штам 204), який виділено з ґрунту ризосфери рису і депоновано в колекції ВІИИИСХУ за № 31 [2]; 4-а ділянка — насіння перед посівом обробляли препаратом триходерміном — штамом М-10 (№ 1387), діючим фактором якого є спори гриба *Trichoderma lignorum* [1].

В липні 2003 р. зразки ґрунту об'ємом 125 см³ відбирали з чотирьох ділянок ячмінного поля в п'ятикратній повторності в шарах ґрунту глибиною 0–5; 6–10; 11–15 і 16–20 см.

Екстрагування панцирних кліщів із зразків ґрунту і виготовлення їх постійних препаратів провадили за загальноприйнятими методиками [3, 4].

Зібраний матеріал оброблено математично: кількість панцирних кліщів перерахована на 1 м² (їх кількість з одного зразка ґрунту помножували на 800); достовірність різниці їх чисельності в різних ділянках оцінювали статистично [5]. Видовий склад кліщів визначали за допомогою "Определителя обитающих в почве клещей *Sarcoptiformes*" [6]. Розрахунок коефіцієнтів домінантності і стривальності окремих видів кліщів здійснено за В. А. Беклемішевим [7]; коефіцієнти фауністичної спільності (надалі ФС) розраховані за формулою Серенсена [8].

Результати досліджень та їх обговорення

В цілому на ячмінному полі зареєстровано 15 видів панцирних кліщів, які відносяться до семи родин. При цьому різноманітність родин і видів, домінантність і стривальність останніх неоднакові на різних ділянках поля (табл. 1).

Так, за даними таблиці 1 на контрольній ділянці поля зареєстровано вісім видів панцирних кліщів, які належать до семи родин. Шість видів кліщів віднесено до ряду домінантних. Серед них на першому місці за домінантністю виявився вид *Oppiella nova*, на другому місці — *Scheloribates laevigatus*. Види *Epilohmannia cylindrica* і *Ceratozetes gracilis* за кількістю осіб у комплексі панцирних кліщів виявилися додатковими. За частотою стривальності в зразках ґрунту *O. nova* визначено як константний вид, решта — як випадкові види.

Таблиця 1

Видовий склад панцирних кліщів на ячмінному полі

№	Родина, вид	Домінантність і стрівальність видів							
		Контроль		Ризоентеріт		Штам 204		Триходерміт	
		D _i *, %	C _i **, %	D _i *, %	C _i **, %	D _i *, %	C _i **, %	D _i *, %	C _i **, %
I	<i>EPILOHMANNIIDAE</i>								
1.	<i>Epilohmannia cylindrica</i> Derl.	2.9	5.0	4.4	5.0	9.6	20.0	11.4	20.0
II	<i>OPPIIDAE</i>								
2.	<i>Oppiella nova</i> (Oudem.)	44.4	75.0	21.7	20.0	5.8	10.0	22.7	40.0
3.	<i>Oppia falcata</i> Paoli	5.9	10.0	8.7	5.0	-	-	15.9	30.0
4.	<i>O. maritima</i> Willm.	-	-	13.0	10.0	23.2	55.0	18.2	35.0
III	<i>ORIBATULIDAE</i>								
5.	<i>Oribatula pallida</i> Banks	8.8	15.0	-	-	-	-	2.3	5.0
6.	<i>O. tibialis</i> Nic.	-	-	-	-	7.7	10.0	-	-
7.	<i>Zygoribatula frisiae</i> Oudem.	-	-	13.0	10.0	3.8	5.0	6.8	10.0
IV	<i>SCHLORIBATIDAE</i>								
8.	<i>Scheloribates latipes</i> Koch	-	-	34.8	35.0	7.7	15.0	4.5	5.0
9.	<i>Sch. laevigatus</i> Koch	17.7	20.0	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Liebstadia similis</i> Michael.	-	-	-	-	19.2	45.0	-	-
V	<i>IAPLOZETIDAE</i>								
11.	<i>Peloribates europeus</i> Willm.	11.8	15.0	-	-	11.5	25.0	-	-
VI	<i>CERATOZETIDAE</i>								
12.	<i>Ceratozetes gracilis</i> (Michael.)	2.9	5.0	-	-	1.9	5.0	13.6	25.0
13.	<i>C. parvulus</i> Sellnick	-	-	-	-	3.85	5.0	2.3	5.0
VII	<i>ORIBATELLIDAE</i>								
14.	<i>Oribatella ornata</i> (Gossi)	-	-	-	-	3.85	5.0	2.3	5.0
15.	<i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster)	5.9	5.0	-	-	1.9	5.0	-	-
	ВЗАГАЛІ:								
	родин	7		4		7		10	
	видів	8		6		12		10	

Примітка: D_i* — коефіцієнт доміантності виду; C_i** — коефіцієнт стрівальності виду.

На ділянці з передпосівною обробкою насіння ризоентеріном зареєстровано шість видів панцирних кліщів, які належать до чо-

тирьох родин. П'ять видів виявилися доміантними. При цьому вид *Sch. latipes* за кількістю осіб зайняв перше місце, вид *O. nova* — друге. Вид *E. cylindrica* по кількості осіб виявився субдоміантним (коефіцієнт доміантності дорівнював 4,4% від загальної кількості панцирних кліщів, яких було зареєстровано на цій ділянці). За частотою стрівальності в зразках ґрунту тільки *Sch. latipes* віднесено до ряду додаткових видів, решта — виявилися випадковими видами (табл. 1).

Знайдено три види кліщів, спільних для контрольної ділянки і ділянки з передпосівною обробкою насіння ризоентеріном, — *E. cylindrica*, *O. nova* і *O. falcata* (табл. 1), що свідчить про порівняно низьку їх ФС (відповідний коефіцієнт — 46,1%).

На ділянці з передпосівною обробкою насіння триходерміном зареєстровано 10 видів панцирних кліщів, які належать до шести родин. Шість видів кліщів віднесено до ряду доміантних, серед яких *O. nova* і *O. falcata*. На цій ділянці поля не виявлено ні константних, ні постійних видів кліщів. Чотири види віднесено до ряду додаткових (усі вони доміантні); решта виявилися випадковими видами (табл. 1).

Тільки п'ять видів панцирних кліщів знайдено як на цій ділянці, так і на контрольній (табл. 1), що свідчить про порівняно низьку їх ФС (відповідний коефіцієнт ФС — 55%). Водночас коефіцієнт ФС, розрахований при попарному порівнюванні ділянок поля з передпосівною обробкою насіння ризоентеріном і триходерміном, досяг 75%. Це свідчить про високу фауністичну спільність цих ділянок (табл. 1).

На ділянці поля з передпосівною обробкою насіння штамом 204 зареєстровано більше всього (12) видів панцирних кліщів, представників семи родин. Сім видів виявилися доміантними, три — субдоміантними і два — рідкісними. За частотою стрівальності в зразках ґрунту вид *Oppia maritima* виявився постійним; *Liebstadia similis* — додатковим, решта десять видів віднесено до випадкових (табл. 1). Саме на цій ділянці поля зареєстровано види *Liebstadia similis* і *Oribatula tibialis*. Перший вид за чисельністю особин віднесено до ряду доміантів, другий — до ряду рідкісних. В той же час на цій ділянці поля не виявлено *O. falcata*, *Oribatula pallida* і *Sch. laevigatus*. При цьому вид *O. falcata* зареєстровано на всіх інших ділянках поля; *O. pallida* — тільки на контрольній ділянці і ділянці з передпосівною обробкою насіння триходерміном; *Sch. laevigatus* — тільки на контрольній ділянці (табл. 1).

Чотири види панцирних кліщів зареєстровано на ділянці з передпосівною обробкою насіння штамом 204 і на контрольній ділянці (табл. 1). Розрахований коефіцієнт ФС був найнижчим і складав лише — 42,1%. Видовий склад панцирних кліщів виявився найбільш схожим з тим, що був зареєстрований на ділянці з передпосівною обробкою насіння триходерміном: виявлено вісім загальних видів і тому коефіцієнт ФС становив 72,7%. Дещо нижча

фауністична спільність панцирних кліщів виявилася при порівнянні цієї ділянки з ділянкою, на якій насіння було оброблено ризоентеріном: виявлено п'ять загальних видів і коефіцієнт ФС склав 55% (табл. 1).

В цілому з 15 видів панцирних кліщів тільки два види — *E. cylindrica* і *O. nova* — зареєстровані на всіх ділянках ячмінного поля (табл. 1).

Порівняння щойно наведеного видового складу панцирних кліщів з таким під озимою пшеницею на південних, звичайних і потужних чорноземах Північно-Західного Причорномор'я [9, 10] свідчить про істотні відмінності щодо видового складу кліщів і їх кількісного співвідношення. Проте порівняння видового складу панцирних кліщів ячмінного поля з таким на пшеничному полі Науково-виробничого інституту агропромислового комплексу виявило 13 загальних видів [11], що свідчить про високу ФС ячмінного і пшеничного полів.

З'ясовано, що чисельність панцирних кліщів в усіх варіантах дослідіу неоднакова (табл. 2).

Таблиця 2

Чисельність панцирних кліщів на окремих ділянках ячмінного поля

N	Варіант поля	Абсолютна кількість	M + m, тис. екз./м ²
1.	Контроль	34	5,40 + 0,410
2.	Ризоентерін	23	3,68 + 0,413
3.	Триходермін	44	7,04 + 0,793
4.	Штам 204	52	8,32 + 0,571

Так, середня чисельність панцирних кліщів на ділянці з передпосівною обробкою насіння ячменю ризоентеріном виявилася нижчою у порівнянні з контрольною ділянкою, і ця різниця достовірна.

Середня чисельність панцирних кліщів на ділянці з передпосівною обробкою насіння ячменю триходерміном була вищою, ніж на контрольній ділянці і ділянці з передпосівною обробкою насіння ризоентеріном. Проте в першому випадку різниця в численності кліщів виявилася недостовірною (коефіцієнт достовірності $P > 0,05$); у другому випадку ця різниця виявилася достовірною (коефіцієнт достовірності $P < 0,05$).

Ділянка поля з передпосівною обробкою насіння штамом 204 відрізнялася від контрольної і двох інших ділянок найбільш високою чисельністю панцирних кліщів. Їх середня чисельність тут становила 8,32 тис. екз./м² (табл. 2). При цьому вона була достовірно вищою за таку на контрольній ділянці і ділянці, засіяній насінням, обробленим ризоентеріном. Таким чином, можна вважати,

що передпосівна обробка насіння штамом 204 приводить до найбільш істотного наростання чисельності панцирних кліщів.

Досліджене ячмінне поле за чисельністю панцирних кліщів дуже схоже з пшеничним полем. Середня чисельність панцирних кліщів під пшеницею варіювала в межах 3,6 тис. екз/м² (на контрольній ділянці) до 9,0 тис. екз/м² (на ділянці з внесенням гною) [11].

З'ясовано також, що панцирні кліщі розподілялися нерівномірно у профілі ґрунту ячмінного поля глибиною 0–20 см. При цьому характер їх розподілу на контрольній ділянці відрізнявся від такого на дослідних ділянках поля (рис. 1).

Так, на контрольній ділянці поля спостерігався спад чисельності кліщів у профілі ґрунту 0–20 см. При цьому 76,5% загальної кількості кліщів зареєстровано в зразках, відібраних у шарі ґрунту 0–5 см, а шари ґрунту 6–10 і 11–15 см були заселені панцирними кліщами в однаковій мірі (рис. 1, а).

На ділянці поля з передпосівною обробкою насіння ячменю штамом 204 до глибини ґрунту 15 см спостерігалось зростання чисельності панцирних кліщів, а у шарі 16–20 см їх кількість різко зменшувалася (рис. 1, б).

Виявилось, що на ділянці з передпосівною обробкою насіння триходерміном в шарах глибиною 0–5 см і 11–15 см зібрано по 29,5% загальної кількості виявлених кліщів, шари ґрунту глибиною 6–10 см і 16–20 см також були однаково заселені панцирними кліщами — по 20,5% від їх загальної чисельності, виявленої у профілі ґрунту 0–20 см (рис. 1, г).

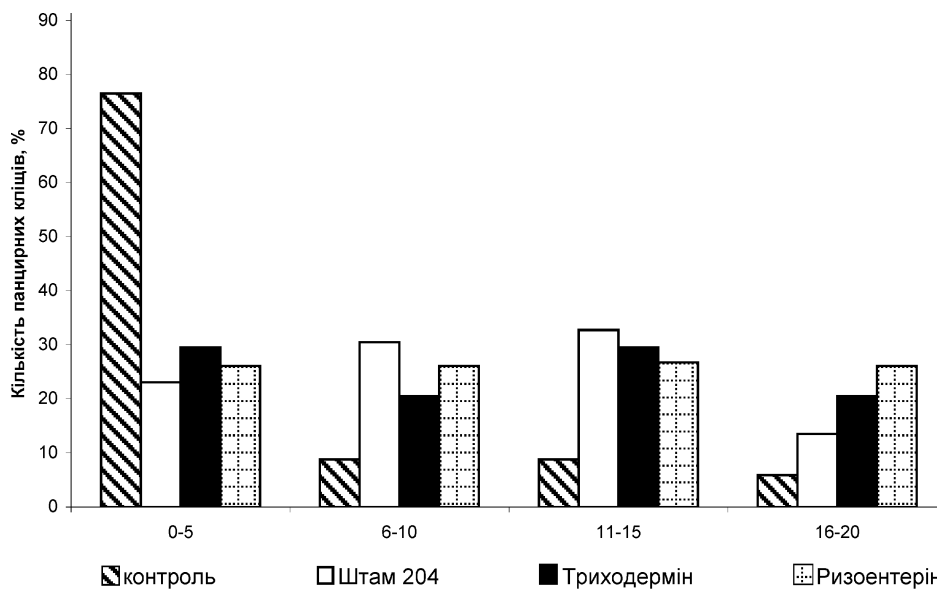


Рис. 1. Вертикальний розподіл панцирних кліщів на дослідних ділянках ячмінного поля (у процентах від суми зібраних особин)

Незважаючи на те, що характер вертикального розподілу панцирних кліщів на трьох дослідних ділянках був різний, кліщі за всіх умов явно віддавали перевагу шару ґрунту 11–15 см. Можна припустити, що ризосфера ячменю найбільш розвинена у шарі ґрунту 5–15 см, і завдяки дії біопрепаратів, в першу чергу за обробки ґрунту штамом 204, тут створюються сприятливі умови для розмноження мікрофлори і грибів, отже — і для харчування панцирних кліщів [12].

Раніше в умовах Північно-Західного Причорномор'я на південних чорноземах, зайнятих під озимую пшеницю, спостерігався такий же характер вертикального розподілу панцирних кліщів, як і на ячмінному полі [10, 11]. Таким чином, із наведених вище даних можна зробити висновок, що окремі мікробіальні препарати, якими обробляли насіння ячменю перед посівом, неоднаково впливають на панцирних кліщів.

Висновки

1. Передпосівна обробка насіння ячменю штамом 204 *A. radiobacter*, а також триходерміном впливає позитивно, а ризоентеріном — негативно на різноманітність видів і чисельність панцирних кліщів у ґрунті ячмінного поля.

2. Встановлена порівняно низька фауністична спільність панцирних кліщів контрольної (засіяної необробленим насінням) ділянки поля з усіма дослідними ділянками.

3. Ділянкам поля, засіяним насінням ячменю з передпосівною обробкою триходерміном і ризоентеріном, властива найбільш висока фауністична спільність (75%) панцирних кліщів.

4. На ділянках поля з передпосівною обробкою насіння біопрепаратами найбільша чисельність панцирних кліщів спостерігається у шарі ґрунту 11–15 см.

Література

1. Патица В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. та ін. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. — К.: Урожай, 2003. — 176 с.
2. Шерстобаєв А. В., Патица В. Ф. Штамм бактерій *Agrobacterium radiobacter* для виробництва бактеріального добрива під рис і пшеницу: Описання к авторському свідетельству № 1621433 ВНИИСХ. Госкомитет по изобретениям и открытиям при ГННТ, 1990. — 7 с.
3. Дунгер В. Учёт микроартропод // Количественные методы в почв. зоол. — М.: Наука, 1987. — С. 26–51.
4. Стриганова Б. Р. Методы фиксации, хранения и лабораторной обработки почвообитающих беспозвоночных // Количественные методы в почв. зоол. — М.: Наука, 1987. — С. 103–108.
5. Иванов В. С. Основы математической статистики: Учебное пособие для студентов институтов физической культуры // Физкультура и спорт, 1990. — 176 с.
6. *Определитель* обитающих в почве клещей *Sarcoptiformes* / Отв. ред. М. С. Гиляров. — М.: Наука, 1975. — 491.

7. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоол. Журн. — 1962. — Т. 40, вып. 2. — С. 149-158.
8. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. — М.: Наука, 1965. — 276 с.
9. Фурман О. К. Фауна и численность клещей почв Одесской области и закономерности их распределения в различных почвенных биоценозах: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Одесса, 1968. — 25 с.
10. Крутогорова Т. Ф. Размещение панцирных клещей в почвах полей при орошении // Экология. — 1974. — № 5. — С. 85-89.
11. Крутогорова Т. Ф., Фурман О. К. Вплив різних добрив на панцирних кліщів // Вісник Одес. держ. ун-ту. — 1999. — Том 4, вип. 3. — Біологія. — С. 57-62.
12. Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов // Почв. зоол. — М.: Наука, 1980. — Т. 5. — С. 57-112.

Т. Ф. Крутогорова, О. К. Фурман

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, кафедра зоологии,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES: ORIBATEI) ЯЧМЕННОГО ПОЛЯ С ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКОЙ СЕМЯН МИКРОБИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Резюме

На делянках поля с предпосевной обработкой семян ячменя триходермином и бактериями *A. radiobacter* штамма 204 выявлены более разнообразная фауна панцирных клещей и более высокая их численность; на делянке с предпосевной обработкой семян ризоэнтеринном обнаружена самая бедная фауна и самая низкая численность клещей. На контрольной делянке зарегистрировано снижение численности клещей в срезе почвы 0-20 см; на опытных делянках поля клещи распределялись по-разному, однако численно преобладали на глубине 11-15 см. По мнению авторов, это связано с тем, что в этом слое почвы наиболее развита ризосфера ячменя и под действием микробных препаратов здесь скапливается больше всего бактерий и грибов, являющихся одним из источников питания панцирных клещей.

Ключевые слова: панцирные клещи, фауна, численность, вертикальное распределение; триходермин (штамм М-10 гриба *Trichoderma lignorum*); ризоэнтерин (штамм 30ф энтеробактерии *Enterobacter aerogenes*), *Agrobacterium radiobacter* штамма 204; ячменное поле.

T. F. Krutogolova, O. K. Furman

Odessa National I. I. Mechnikov University, Department of Zoology,
Dvoryanska St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

ACARIFORMES: ORIBATEI OF THE BARLEY FIELDS WITH PRELIMINARY SEEDS MICROBIAL PROCESSING

Summary

It has been discovered that the plots of the field with the seeds having been processed by trichodermin and *Agrobacterium radiobacter* strain 204 obtain the larger amount

and the variable fauna of testaceous ticks; on the field plots processed by rhizoenterine — the poorest fauna and the lowest quantity of ticks were registered. Reducing of ticks amounts in the ground profile of 0–20 sm was registered. The ticks could be primary noted on the ground depths of 11–15 sm on the experimental field plots. The authors have made a conclusion it can be connected with presence of the most ramified barley rhizosphere and under the influence of consequential microbial preparation a great number of bacteria and fungi are accumulated here, it can be probably one of the feeding sources for testaceous ticks.

Keywords: fauna, quantity and vertical placement of testaceous ticks, trichodermine (strain M-10 fungi *Trichoderma lignorum*), rhizoenterine (strain 30f *Enterobacter aerogenes*), strain 204 *Agrbacterium radiobacter*; barley fields.