

С.П. Ужевська, О.С. Багаєва, В.О. Іваниця

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна, тел.: +38 (0482) 68 79 64,
e-mail: grass_snake@ ukr.net

МІКРОМІЦЕТИ ЯК ОБ'ЄКТИ ЖИВЛЕННЯ КЛІЩІВ ТАРСОНЕМІД (TARSONEMIDAE, HETEROSTIGMATA)

Вивчено використання міцелію 17 видів мікроміцетів в їжу кліщами видів *T. confusus* Coor., 1941, *T. myceliophagus* Hussey, 1963, *T. pennisetus* Wainst., 1979. Показано, що *Trichoderma viridae*, *Fusarium moniliforme*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Penicillium funiculosum* є преферентними об'єктами живлення для цих кліщів. Міцелій мікроміцетів *Aspergillus terreus*, *Aureobasidium pullulans* та *Chaetomium globosum* не використовується для живлення кліщами *T. confusus*, *T. myceliophagus* і *T. pennisetus*. Безпосереднього живлення кліщів тарсонемід *T. confusus*, *T. myceliophagus* і *T. pennisetus* міцелієм гливи та печериць не зареєстровано. Зроблено висновок, що знаходження тарсонемід на шапинкових грибах у грибових господарствах, пов'язано з їх живленням міцелієм мікроміцетів, які виростають на субстраті при його забрудненні та недотриманні технологічних параметрів.

Ключові слова: мікроміцети, кліщі *Tarsonemidae*, міцетобіонти, живлення.

Широко розповсюджені в природі мікроміцети часто викликають хвороби рослин та культивованих їстівних грибів [1, 2]. Втрати врожаю печериць від розвитку мікроміцетів можуть доходити до 75% [3]. В господарствах, що вирощують шапинкові гриби, разом з мікроміцетами, що ушкоджують грибницю, на субстраті часто реєструють значну кількість кліщів, серед яких найпоширеніші представники родини *Tarsonemidae* (*Tarsonemina*, *Heterostigmata*) [4].

Для переважної більшості з них життєві цикли та спектр живлення не вивчені. Є інформація про біологію *T. confusus* [5, 6, 7, 8]. Цей вид зустрічається в ґрунті, на різних субстратах, а також в грибниці печериць *Agaricus bisporus* [4]. Зареєстровано його живлення на дріжджах [7], грибах роду *Penicillium* [6, 7]. Є окремі відомості про культивування *T. pennisetus* на *Penicillium* sp. [8]. Спеціальні дослідження біології *T. myceliophagus* відсутні. Лише відомо, що цей вид домінував у компостах, коли там інтенсивно розвивалися мікроміцети родів *Trichoderma* та *Penicillium*

[9]. Кліщі цього виду виявлені у грибниці печериць *Agaricus bisporus* [4]. З'ясування трофічних зв'язків, що існують між кліщами, мікроміцетами та шапинковими грибами має важливе практичне значення.

Метою дослідження було вивчення використання найпоширеніших у ґрунті та на шапинкових грибах мікроміцетів для живлення кліщів тарсонемід.

Матеріали і методи

Для дослідження було відібрано штами 17 видів мікроміцетів з колекції кафедри мікробіології та вірусології ОНУ імені І.І. Мечникова: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler ОНУ 1120, *Aspergillus amstelodami* (Mang.) Thom et Church ОНУ 15, *Aspergillus flavus* Link ex Fr. ОНУ 25, *Aspergillus niger* van Tieghem ОНУ 1119, *Aspergillus terreus* Thom ОНУ 1025, *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arnaud ОНУ 1116, *Chaetomium globosum* Kunze ex Fr. ОНУ 109, *Cladosporium resinae* (Lindau) de Vries f. *resinae* ОНУ 1701, *Fusarium moniliforme* Sheldon ОНУ 136, *Mycrothecium verrucaria* Ditm. ex Fr. ОНУ 183, *Paecilomyces varioti* Bain. ОНУ 378, *Penicillium chrysogenum* Thom ОНУ 245, *Penicillium funiculosum* Thom ОНУ 285, *Penicillium martensii* Biourge ОНУ 310, *Penicillium ochro-chloron* Biourge ОНУ 1702, *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bain. ОНУ 406, *Trichoderma viridae* Pers. Ex S.F.Gray ОНУ 1117. Мікроміцети культивували на агаризованому середовищі Чапека-Докса [10].

Вивчали живлення найпоширеніших у ґрунтах та на шапинкових грибах Одещини тарсонемід: *T. confusus* Coog., 1941, *T. myceliophagus* Hussey, 1963 та *T. pennisetus* Wainst., 1979, які потрапляють на грибні субстрати із навколишнього середовища. Кліщі *T. confusus* та *T. myceliophagus* нами зареєстровані в грибівних господарствах, що вирощують печериці. Із них вдалося отримати чисті масові культури. Масові первинні культури кліщів *T. pennisetus* отримано на *Fusarium moniliforme* та *Trichoderma viridae*, *Tarsonemus myceliophagus* — на *Penicillium chrysogenum* та *Trichoderma viridae*, а *Tarsonemus confusus* — на паростках пшениці, що гниють. Для кліщів *T. fusarii* Coog., 1941, що реєструвалися на гливі та печерицях, отримати масову культуру не вдалося.

За основу культивування кліщів взято методики запропоновані О. Шароновим [7], Л. Сидоровою та Т. Мартиною [11]. Кліщів вилучали з ґрунту за допомогою еклекторного методу на воду, де вони зберігали життєздатність у поверхневій плівці за кімнатної температури до 3–4 діб. Досліди проводили в чашках Петрі, дно яких вкривали зволоженим фільтрувальним папером. Розмноження кліщів тарсонемід відбувається партеногенетично (аренотокією), що дозволяє отримувати чисту масову культуру кліщів. Для отримання первинної масової культури тарсонемід відкладені яйця кліщів відбирали голкою і по одному переносили на газони з поширеними в ґрунтах Одещини мікроміцетами *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme* або *Trichoderma viridae*. Ідентифікацію



кліщів здійснювали після отримання масової культури і виготовлення препаратів.

Преферендуми живлення кліщів вивчали в умовах примусового та вибіркового живлення. Для вивчення примусового живлення по одній самиці кліщів наносили на газон міцелію одного виду мікроміцета. Досліди проводили впродовж 2–4 місяців за температури 20–25 °С. Відносну вологість в ексикаторах підтримували на рівні 80%. Зовнішні крайові поверхні чашок покривали вазеліном для ізоляції від випадкового потрапляння інших екземплярів тарсонемід із зовні.

Для визначення преферендумів при вибіркового живленні кліщам пропонували на вибір міцелій різних видів грибів. З цією метою на вологий фільтрувальний папір по периметру чашки Петрі розкладали фрагменти газонів різних видів (8–10) мікроміцетів розміром один квадратний сантиметр. У кожному варіанті за контроль слугував той грибок, на якому було отримано первинну масову культуру кліщів. Посередині чашки садили 10 самиць кліщів з монокультури. Щодня протягом терміну зберігання чистоти культури мікроміцетів (максимально до двох місяців) здійснювали спостереження, визначали кількість кліщів на кожному фрагменті з міцелієм одного виду гриба, та обраховували відсоток кліщів. Під час усіх дослідів спостерігали за місцем перебування кліщів, слідами живлення, що проявлялися у виїданні міцелію. Однією з провідних ознак повноцінного живлення є розмноження, тому визначали наявність яєць, личинок, відродження дорослих особин. Спостереження здійснювали за допомогою біноклярної лупи МБС-7.

Результати та їх обговорення

Масові культури *Tarsonemus pennisetus* первинно отримали на *Fusarium moniliforme* та *Trichoderma viridae*. Встановлено, що чотири види (із 16) мікроміцетів (*Aspergillus amstelodami*, *A. flavus*, *A. terreus* і *Aureobasidium pullulans*) при примусовому живленні не використовуються кліщами для живлення (табл. 1). Ці кліщі живуть, але не дають нащадків на *Mycrothecium verrucaria*, *Paecilomyces varioti* та *Aspergillus niger*.

Великі мікропопуляції кліщів *Tarsonemus pennisetus* утворилися на культурах п'яти видів грибів *Fusarium moniliforme*, *Trichoderma viridae*, *Chaetomium globosum*, *Penicillium chrisogenum* і *Scopulariopsis brevicaulis*. На *T. viridae* чисельність кліщів на 45-у добу досягала 120 самиць. Зареєстровано швидке зростання чисельності нащадків на *P. martensii* та *P. ochro-chloron*.

При вибірковості раціону (табл. 2) кліщі *Tarsonemus pennisetus* переважно жилися та розмножувалися на триходермі. Через 15 діб на газоні триходерми зареєстровано 24 екз., що складало 23,1% від усіх кліщів на газоні. Встановлено, що як і у попередньому варіанті кліщі відсторонювалися від *A. terreus*. На *Chaetomium globosum* на відміну від примусового живлення було зареєстровано окремі екземпляри кліщів, але

слідів живлення не виявлено. Малочисельні знахідки кліщів та сліди їх живлення були на *Penicillium chrysogenum*, *P. ochro-chloron* та *A. niger*. На *A. niger* зареєстровано незначну кількість яєць та окремих личинок. Тарсонеміди *Tarsonemus pennisetus* не могли рухатися в умовах високої щільності міцелію і в цих випадках сліди живлення були відсутні. Сприятливим для відкладання яєць та живлення личинок виявився міцелій п'яти видів мікроміцетів: *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme*, *P. funiculosum*, *P. martensii*, *Trichoderma viridae*. За 15 діб на *Alternaria alternata* було виявлено максимальну кількість яєць і зареєстровано 24 дорослих особини (23 ♀♀ та 1 ♂).

Встановлено, що найсприятливішими для живлення кліщів *T. pennisetus* як за примусового, так і вибіркового живлення є *Trichoderma viridae* та *Alternaria alternata*. Кліщі можуть використовувати в їжу також міцелій 8 видів мікроміцетів з наявністю розмноження. Кліщі цього виду, вірогідно, можуть частково задовольнити потреби в їжі *Chaetomium globosum*, *Aspergillus niger*, *Paecilomyces varioti*, оскільки відкладання яєць на них майже не відбувалося. Непридатним для живлення виявився міцелій грибів *Aspergillus flavus*, *A. terreus* та *Aureobasidium pullulans*.

Масові культури кліщів *Tarsonemus myceliophagus* вдалося отримати на *Penicillium chrysogenum* та *Trichoderma viridae*. При примусовому живленні кліщі розмножувалися на *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Fusarium moniliforme*. На 11 видах грибів із 17 запропонованих кліщі гинули. На *Aspergillus niger* та *Penicillium martensii* кліщі підтримували своє існування, але не розмножувалися (табл. 1).

Вивчення вибіркового живлення *Tarsonemus myceliophagus* показало (табл. 2), що із десяти різних мікроміцетів преферентними були *Trichoderma viridae*, де через 15 діб зареєстровано 21,5% кліщів (34 екз.), *Alternaria alternata* — 31,6% (50 екз.) та *Fusarium moniliforme* — 10,1% (16 екз.). Не виявлено слідів живлення кліщів цього виду на міцелії *Aspergillus terreus* та *Chaetomium globosum*.

На відміну від умов примусового живлення за вибіркового живлення на *Cladosporium resinae*, *P. martensii*, *P. funiculosum* чисельність кліщів *Tarsonemus myceliophagus* була низькою, виявлено лише сліди живлення та незначну кількість нащадків. На *Penicillium chrysogenum* знайдено тільки одну самицю, разом з тим за примусового живлення на цьому мікроміцеті отримана масова культура. Велику кількість нащадків отримано на *Penicillium ochro-chloron* — 22,2% (35 екз.), а в умовах примусового живлення виявлено загибель кліщів.

Для *Tarsonemus myceliophagus* преферентними для живлення є *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Fusarium moniliforme*, *Trichoderma viridae*. Не придатними — *Aspergillus amstelodami*, *A. flavus*, *A. terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Mycrothecium verrucaria*, *Paecilomyces varioti*, *Scopulariopsis brevicaulis*.



Таблиця 1

Оцінка преферендумів при примусовому живленні кліщів тарсонемід мікроміцетами

Table 1

The preferendums estimation at Tarsonemidae mites forced feeding by micromycetes

Вид мікроміцета	<i>Tarsonemus confusus</i>		<i>Tarsonemus myceliophagus</i>	
	П	В	П	В
<i>Alternaria alternata</i>	р	р	н	р
<i>Aspergillus amstelodami</i>	-	-	н	-
<i>Aspergillus flavus</i>	-	-	н	-
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	ж	-
<i>Aspergillus terreus</i>	н	н	н	н
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-	-	в	-
<i>Chaetomium globosum</i>	н	н	н	ж
<i>Cladosporium resinae</i>	р	р	р	р
<i>Fusarium moniliforme</i>	р	р	р	р
<i>Mycrothecium verrucaria</i>	-	-	н	-
<i>Paecilomyces varioti</i>	-	-	н	-
<i>Penicillium chrysogenum</i>	р	р	р	ж
<i>Penicillium funiculosum</i>	р	р	н	р
<i>Penicillium martensii</i>	р	р	ж	р
<i>Penicillium ochro-chloron</i>	р	р	н	р
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	-	-	н	-
<i>Trichoderma viridae</i>	р	р	р	р

Примітка: П — живлення примусове; В — живлення вибіркоче; Ж — живуть; Р — розмножуються; Н — не виживають; - — не досліджували.

Первинну масову культуру *Tarsonemus confusus* отримано на паростках пшениці, що гниють. За примусового живлення цей вид кліщів дав масові культури на міцелії *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Fusarium moniliforme*; слабо розмножувався на *Penicillium chrysogenum*, *P. funiculosum*, *P. martensii*, *P. ochro-chloron*. На *Aspergillus terreus*, *Chaetomium globosum* живлення кліщів не відбувалося (табл. 1).

За вибіркового живлення отримано аналогічні результати. Через 15 діб (табл. 2) виявлено значне зростання кількості кліщів *Tarsonemus confusus*. Розподіл чисельності був наступний: найбільше особин (34,6%) отримано на *Alternaria alternate*; 16,9% — на *Penicillium ochro-chloron*;

14,4% — на *Fusarium moniliforme*; 13,5% — на *Trichoderma viridae*. Кліщі цього виду живилися і розмножувалися на *Cladosporium resinae*, *Penicillium chrysogenum*, *P. funiculosum*, *P. martensii*.

Таким чином, для живлення *T. confusus* преферентним є міцелій п'яти видів грибів — *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Fusarium moniliforme*, *Trichoderma viridae*, *Penicillium funiculosum*, *P. ochro-chloron*, меншою мірою — *P. chrysogenum* та *P. martensii*, не придатним — міцелій *Aspergillus terreus*, *Chaetomium globosum*.

Таблиця 2

Чисельність кліщів тарсонемід на грибах при вибірковому живленні (15 діб)

Table 2

The number of tarsonemid mites on the fungi at selective feeding (15 days)

Мікроміцети	<i>T. confusus</i>		<i>T. myceliophagus</i>	
	Абс., екз	%	Абс., екз	%
<i>Alternaria alternata</i>	123	34,6	50	31,6
<i>Aspergillus terreus</i>	0	0	0	0
<i>Chaetomium globosum</i>	0	0	4	2,5
<i>Cladosporium resinae</i>	22	6,2	4	2,5
<i>Fusarium moniliforme</i>	51	14,4	16	10,1
<i>Penicillium chrysogenum</i>	8	2,3	2	1,3
<i>Penicillium funiculosum</i>	34	9,6	8	5,1
<i>Penicillium martensii</i>	9	2,5	5	3,2
<i>Penicillium ochro-chloron</i>	60	16,9	35	22,2
<i>Trichoderma viridae</i>	48	13,5	34	21,5
Загалом	355	100	158	100

Безпосереднього живлення кліщів тарсонемід *T. confusus*, *T. myceliophagus* і *T. pennisetus* міцелієм гливи та печериць нами не виявлено. Встановлено, що міцелій мікроміцетів *Trichoderma viridae*, *Fusarium moniliforme*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Penicillium funiculosum* є преферентним субстратом для живлення кліщів *T. confusus*, *T. myceliophagus* і *T. pennisetus*. На *Aspergillus terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Chaetomium globosum* живлення кліщів *T. confusus*, *T. myceliophagus*, *T. pennisetus* не відбувалося.

Отже, знаходження тарсонемід на шапинкових грибах, що культивуються у грибівних господарствах, пов'язано, очевидно, з їх живленням міцелієм мікроміцетів, які виростають на субстраті при його забрудненні та



недотриманні технологічних параметрів вирощування. Таким чином кліщі тарсонеміди в свою чергу можуть сприяти розповсюдженню патогенних мікроміцетів по субстрату для культивування шапинкових грибів.

Робота виконана в рамках проекту ДЗ 485–2011, що фінансується Державним агентством з питань науки, інформації та інформатизації України.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Билай В.И.* Микробиоты почв. — Киев: Наукова думка, 1984. — 267 с.
2. *Самцевич С.А.* О сезонности и периодичности развития микроорганизмов в почве // Микробиология. — 1955. — Т. 24, В. 5. — С. 615–622.
3. *Шалашова Н.Б.* Культивирование съедобных грибов. — М.: Никола-Пресс; ЮНИОН-паблик, 2007. — 208 с.
4. *Hussey N.W.* A new species of *Tarsonemus* (Acarina; Tarsonemidae) from cultivated mushrooms // *Acarologia*. — 1963. — № 5. — P. 540–544.
5. *Schaarschmidt L.* Systematik und Okologie der Tarsonemiden // *Beitr. Syst. Okol. mitteleur. Acarina: Abschn.*, 1959. — Vol. I. — P. 713–825.
6. *Шаронов А.А.* Биологические особенности тарсонемидных клещей (Tarsonemidae, Acariformes) // *Бюлл. Гос. Никитского бот. сада* — 1986. — № 61. — С. 62–65.
7. *Шаронов А.А.* Методика лабораторного содержания и материалы по экологии клещей-тарсонемид (Tarsonemidae, Acariformes) // *Экология*. — 1984. — № 6. — С. 31–35.
8. *Ужевская С.Ф.* Пищевая специализация клещей рода *Tarsonemus* Can. et. Fan. (Tarsonemidae) — обитателей пшеницы // *Изучение грибов в биоценозах. — Тез. докл. IV Всес. конф.* — Пермь, 12–16 сент., 1988. — Свердловск, 1988. — С. 71.
9. *Чернова Н.М.* Экологические сукцессии при разложении растительных остатков. — М.: Наука, 1977. — 153 с.
10. *Сегі Й.* Методи ґрунтової мікробіології. — М.: Колос, 1983. — 293 с.
11. *Сидорова Л.Е., Мартынова Т.А.* Оценка микропреферендумов при питании орибатид грибами, выделенными из торфяных почв. Горький, 1983. — 5275-83 Деп. ВИНТИ. — 16 с.

УДК 579.64: 632.7: 635.8: 595.42

С.Ф. Ужевская, О.С. Багаева, В.А. Иваниця

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина, тел.: +38 (0482) 68 79 64, e-mail: grass_snake@ukr.net

МИКРОМИЦЕТЫ КАК ОБЪЕКТЫ ПИТАНИЯ КЛЕЩЕЙ ТАРСОНЕМИД (TARSONEMIDAE, HETEROSTIGMATA)

Реферат

Изучено использование в качестве корма клещами 17 видов микромицетов *Tarsonemus confusus* Coor., 1941, *T. myceliophagus* Hussey, 1963, *T. pennisetus* Wainst., 1979. Показано, что *Trichoderma viridae*, *Fusarium moniliforme*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium resinae*, *Penicillium funiculosum* являются преферентными объектами питания для этих клещей. Мицелий микромицетов *Aspergillus terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Chaetomium globosum* не используются для питания клещами *T. confusus*, *T. myceliophagus*, *T. pennisetus*. Непосредственного питания клещей тарсонемид *T. confusus*, *T. myceliophagus* и *T. pennisetus* мицелием вешенки и шампиньонов не зарегистрировано. Сделан вывод, что находки тарсонемид на шляпочных грибах в грибоводческих хозяйствах связаны с их питанием микромицетами, которые произрастают на субстрате при его загрязнении и нарушении технологических параметров.

Ключевые слова: микромицеты, клещи *Tarsonemidae*, мицетобионты, питание.

УДК 579.64: 632.7: 635.8: 595.42

S. Uzhevskaya, O. Bagaeva, V. Ivanytsia

Odesa National Mechnykov University, 2, Dvoryanska str., Odesa, 65082, Ukraine, tel.: +38 (0482) 68 79 64, e-mail: grass_snake@ukr.net

MICROMYCETES AS THE OBJECTS FOR TARSONEMID (TARSONEMIDAE, HETEROSTIGMATA) MITES FEEDING

Summary

There were studied the usage of 17 species of micromycetes *Tarsonemus confusus* Coor., 1941, *T. myceliophagus* Hussey, 1963, *T. pennisetus* Wainst., 1979 as feeding for the mites.



There were shown that *Trichoderma viridae*, *Fusarium moniliforme*, *Alternaria alternate*, *Cladosporium resinae*, *Penicillium funiculosum* were the preferable objects for feeding of *T. confusus*, *T. myceliophagus*, *T. pennisetus*. *Aspergillus terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Chaetomium globosum* were not acceptable for feeding of *T. confusus*, *T. myceliophagus*, *T. pennisetus*. There was not registered the direct feeding of tarsonemid mites *T. confusus*, *T. myceliophagus* and *T. pennisetus* by oyster mushroom and champignons mycelium. There was drawn the conclusion that Tarsonemidae found on the blewits in mushroom-growing economies are connected with their feeding by micromycetes settled in the substratum being contaminated as well as technological parameters infringement.

Key words: micromycetes, mites of *Tarsonemidae*, mycetobiontes, feeding.

Одержано 04.01.2012.