

КЛІЩІ (ACARINA) — МІЦЕТОБІОНТИ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ

С.П. Ужевська¹, О.К. Фурман¹, С.П. Ковалішина², Н.М. Непомяща¹

¹ Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна, тел.: +38 (0482) 68 79 64,
e-mail: grass_snake@ukr.net

² Український науковий центр екології моря 65009,
м. Одеса-9, Французький бульвар, 89, тел.: +38(0482)63-66-73,
e-mail: accem@te.net.ua, svetakovalish@rambler.ru

При вирощуванні печериць та гливи зареєстровані 19 видів кліщів: Mesostigmata (11 видів з 5 родин) — Aceosejidae (4), Macrochelidae (1), Laelaptidae (3), Parasitidae (1), Rhodacaridae (2); Trombidiformes (4 види з 2 родин) — Pugnaphoridae (1), Tarsonemidae (3); Sarcoptiformes (4 види з 2 родин) — Astigmata, Acaroidea (3), Oribatida, Oppiidae (1). До власне міцетофагів належать тільки представники родин Pugnaphoridae, Tarsonemidae, Acaridae та Oppiidae. При культивуванні печериць переважно зустрічаються пігмефорида, акаридіві та гамазові кліщі, а гливи — гамазові та акаридіві кліщі.

Ключові слова: кліщі, культивування грибів, *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*

Кліщі (Acarina) — міцетобіонти культивованих грибів

С.П. Ужевська, О.К. Фурман, С.П. Ковалішина, Н.М. Непомяща

При вирощуванні шампіньонов и вешенки зареєстровано 19 видів кліщів: Mesostigmata (11 видів з 5 родин) — Aceosejidae (4), Macrochelidae (1), Laelaptidae (3), Parasitidae (1), Rhodacaridae (2); Trombidiformes (4 види з 2 родин) — Pugnaphoridae (1), Tarsonemidae (3); Sarcoptiformes (4 види з 2 родин) — Astigmata, Acaroidea (3), Oribatida, Oppiidae (1). К собственно міцетофагам относятся только представители Pugnaphoridae, Tarsonemidae, Acaridae и Oppiidae. При культивуванні шампіньонов преимущественно зустрічаються пігмефорида, акаридіві та гамазові кліщі, а вешенки — гамазові та акаридіві кліщі.

Ключевые слова: кліщі, культивування грибів, *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*

Mycetobiotic mites (Acarina) of cultured mushrooms

S.P. Uzhevskaya, O.K. Furman, S.P. Kovalishyna, N.M. Nepomyashcha

On the champignons and oyster in the farms of South of Ukraine 19 species of mites are registered: Mesostigmata (11 species from 5 families) — Aceosejidae (4), Macrochelidae (1), Laelaptidae (3), Parasitidae (1), Rhodacaridae (2); Trombidiformes (4 species from 5 families) — Pugnaphoridae (1), Tarsonemidae (3); Sarcoptiformes (4 species from 5 families) — Astigmata, Acaroidea (3); Oribatida, Oppiidae (1). Actually as mycetophages are known only representatives of Pugnaphoridae, Tarsonemidae, Acaridae and Oppiidae families. On the champignons Pugnaphoridae (as dominants), Acaridae and Gamasida mites were registered. On the oyster— only Gamasida and Acaridae mites are found.

Key words: mites, mushrooms cultivation, *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*

Вступ. В останні роки на півдні України помітно поширилось грибівництво. Вирощують гливу (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. Fr.) Kumm.), печериці (*Agaricus bisporus* (J. Lange) Pil.), іноді культивують шиїтаке (*Lentinus edodes* (Berk.) Sing) та аурикулярію (*Auricularia auricula — judae* (Fr.) Schroet). Одним із факторів, що стримує виробництво грибів, є розвиток шкідників. При вирощуванні печериць і гливи на Одещині зареєстровано 27 видів з 5 рядів комах різних родин, що мешкають у міцелію та плодових тілах. Особливо шкідливим для культивованих грибів на півдні України є грибний комарик (брадисія) — *Bradysia pilistriata* Frey (Sciaridae) (Ужевська, Непомяща, 2011). Інформація про якісний та кількісний склад кліщів на культивованих грибах для півдня України відсутня, хоча кліщі часто зустрічаються на субстратах і плодових тілах та можуть призводити до значних втрат врожаю. Метою досліджень було вивчення акарокомплексів, що формуються при вирощуванні печериць та гливи в Одещині.

Методика досліджень. Робота проводилась в трьох господарствах, що вирощують печериці та п'яти — де вирощують гливу. Субстрати, що інокульовані міцелієм грибів, в господарства завозились із спеціалізованих підприємств. Як виробничі приміщення, для розведення печериць були пристосовані катакомби, а для гливи — теплиці та сараї. Для обмеження чисельності шкідників усі обстежені приміщення господарі обробляли пестицидами. При вирощуванні гливи застосовували димові шашки з додаванням інсектициду широкого спектру дії (децис), при вирощуванні печериць, приміщення обладнювали згідно технологічних вимог, де тричі використовували децис шляхом розпилення. Нами проведено моніторинг заселення кліщами цих культивованих грибів. Після закладки субстрату для вирощування гливи, відбирали його зразки кожні два тижні за методом середньої проби. З виробничих ділянок під печериці, відбирали зразки інокульованого та покривного (торф) субстрату, який використовується для покриття, згідно технологічній схемі вирощування печериць в періоди вегетаційного росту (з 3-ої по 23-тю добу), перед плодо-

утворенням (з 29-ої по 33-тю добу), утворення плодових тіл (з 36-ої по 54-ту добу) та перед ліквідацією (з 55-ої по 60-ту добу). Вигонку мікроартропод здійснювали на воду за допомогою термоеклекторів, постійні мікропрепарати виготовляли в рідині Фора-Берлезе для подальшої ідентифікації. Після вигонки кліщів, зразки зважували і визначали повітряно-суху масу. Кількість вилучених кліщів розраховували на 100 г повітряно-сухої маси досліджуваного зразка.

Кліщі потрапляють на культивовані гриби різними шляхами. Не виключається можливість зараження субстрату після інокуляції міцелієм. Це самий вразливий період для грибів, особливо при заростанні субстрату міцелієм. Кліщі також можуть лишатись в приміщенні після неякісної підготовки до культивування грибів або потрапляти на субстрат з покривним торфом. До того ж, досить висока вірогідність переносу їх літаючими комахами (сціаридами, міцетофілидами, скатопсидами та іншими двокрилими). У зв'язку з цим, проводили огляд літаючих комах, яких відловлювали екстаустером та на липкі стрічки промислового виробництва, що були розвішані у виробничих приміщеннях. Виявилось, що огляд живих комах на наявність форекулюючих кліщів, відловлених екстаустером, більш ефективний ніж їх збір на липкі стрічки.

Результати досліджень. В господарствах при вирощуванні печериць та гливи зареєстровані 19 видів кліщів. Це представники Mesostigmata: Aceosejidae (*Arctoseius semiscissus* Karg, 1965, *Arctoseius* sp., *Lasioseius* sp., *Proctolaelaps pygmaeus* (Muller, 1860), Macrochelidae (*Macrocheles* sp.), Laelaptidae (*Geolaelaps praesternalis* (Willmann, 1949), *Hypoaspis aculeifer* Canestrini, 1883, *H. karawaiewi* (Berlese, 1903), Parasitidae (*Parasitus* sp.), Rhodacaridae (*Protogamasellus primitivus* Karg, 1962, *Rhodacarus* sp.); Trombidiformes: Pygmephoridae (*Pediculaster mesembrinae* (Canestrini, 1881), Tarsonemidae (*Tarsonemus confusus* Coor., 1941, *T. fusarii* Coor., 1941, *T. myceliophagus* Hussey, 1963); Sarcoptiformes — Acaroidea (*Acarus farris* (Oudemans, 1905); *Tyrophagus perniciosus*, Zachvatkin, 1941; *T. putrescentiae* (Schrank, 1781), Oribatida — Oppiidae (*Oppia* sp.). До власне міцетофарів

належать тільки представники родин Pygmephoridae, Tarsonemidae, Acaridae та Opriidae.

Pygmephoridae. Кліщі *Pediculaster mesembrinae* (Canestrini, 1881) розповсюджують міксоміцети, живляться ними і погіршують товарний вигляд грибів (переважно печериць) та викликають алергію у працівників (Царев, 2003–2010). Ці кліщі поширюються переважно за допомогою імаго двокрилих. Пігмефорида зустрічалася на поверхні покривного ґрунту печериць у великій кількості. Іноді при вирощуванні печериць в катакомбах вони суцільним шаром вкривають плодові тіла та торф. Через два місяці після закладки субстрату їх чисельність сягала від 108 екз/100 г (в субстраті) до 257 000 екз/100 г (в покриваючому торфі) (табл. 1). На гливі вони зустрічалися рідко.

Tarsonemidae. Представники цієї родини переважно міцетофаги. В грибівних господарствах за даними з літератури (Hussey, 1963), шкідником є вид *Tarsonemus myceliophagus*. Кліщі пошкоджують основу ніжок плодового тіла, в результаті чого змінюється їх форма і колір. Розмножуються вони повільно, але за високої чисельності, шкода може бути досить значна. На півдні України в ґрунтах відомо 42 види (Ужєвська, 2001). Тарзонеміди живляться гіфами печериць та різних цвілевих грибів (триходерми, альтернарії, пеніцилів) (Ужєвська та ін., 2012). При культивуванні гливи нами зареєстровані *Tarsonemus confusus*, *T. fusarii* та *T. myceliophagus*. На торфі, перед його закладкою на оброслий субстрат, в бруді на підлозі, а іноді і на субстраті, що обріс міцелієм, такі знахідки поодинокі і чисельність кліщів низька. Окрім знайдених видів, існує висока вірогідність зустрічі інших ґрунтових тарсонемусів.

Acaroidea. Ці кліщі живляться речовинами рослинного походження та мікромі-

цетами, що розмножуються в вологому середовищі. Гіпопуси прикріплюються до комах, особливо літаючих, та інших тварин, з якими розповсюджуються та дають початок новій колонії кліщів (Захваткин, 1941). Обстеження літаючих комах, зібраних нами на липких стрічках та ексаустером, показало наявність на брадісіях до 9 екземплярів гіпопусів одночасно. Порушення умов культивування грибів (гливи і печериць), особливо наявність гниття, викликає зростання чисельності акаридєвих кліщів *Acarus farris*, *Tyrophagus perniciosus* та *T. putrescentiae*. Панівної чисельності акароїдні кліщі досягали при вирощуванні гливи. В кінці культивування гливи їх чисельність досягала 351 екз/100 г. Висока щільність кліщів на культивованих грибах свідчить про порушення технології їх вирощування. На печерицях знаходили також кліщів-сапрофагів — *Tyrophagus spp.*, *Caloglyphus spp.* та *Histiostoma spp.* (Царев, 2003–2010).

Орібатида. Багато видів орібатид живляться грибами, поїдаючи гіфи та спори. Відомо успішне живлення грибами кліщів *Oppia nitens*, *O. neerlandica*, *O. subpectinata* (за: Штирц, 1997). Орібатида надродина *Belboidea* вживають за добу в середньому 1 мг грибів на 1 особу (за: Штирц, 1997). Відомо також живлення на грибах кліщів виду *Schelorbates laevigatus*, які залюбки поїдали опеньок зимовий, ірпекс і пінеофору гігантську та добре живились гливою і грибною капустою. *Peloptulus phaenotus* віддавали перевагу гливі та ірпексу (Штирц, 1997). Нами зареєстровано окремі поодинокі екземпляри *Oppia sp.* в покриваючому торфі при вирощуванні печериць.

Mesostigmata. З грибних господарств Польщі відомі — *Arctoseius semiscissus* (Berlese 1892), *A. cetratus* (Sellnick 1940), *Dendrolaelaps rectus* (Karg 1965), *D. fallax* (Leitner 1949),

Таблиця 1

Кількість кліщів в субстраті та торфі при вирощуванні печериць, екз/100 г
The number of mites in substrate and peat during champignons cultivation, ex/100 g

Діб після закладки	Загалом		Пігмефорида		Акаридєві		Гамазові	
	Субстрат	Торф	Субстрат	Торф	Субстрат	Торф	Субстрат	Торф
3	81	-	2	-	38	-	41	-
29	143	2154	90	2154	25	0	28	0
47	154	257835	108	257802	3	3	43	27

Ameroseius imparasetatus (Westerboer 1963), *Lasioseius furcisetus* (Athias-Henriot 1959)). Відомо також живлення кліщів-мезостигмат яйцями грибних комариків (*Lycoriella solani*) та нематодами. Види *A. semiscissus* та *A. cetratus* можуть обмежувати чисельність цих шкідників (Binns, 1972; Enkegaard, 1997; Ignatowicz, 1999-2004).

Кліщі з родин Aceosejidae (*Arctoseius semiscissus*, *Arctoseius* sp., *Lasioseius* sp., *Proctolaelaps pygmaeus*), Macrochelidae (*Macrocheles* sp.), Laelaptidae (*Geolaelaps praesternalis*, *Hypoaspis aculeifer*, *H. karawaiawi*), Parasitidae (*Parasitus* sp.) та Rhodacaridae (*Protogamasellus primitivus*, *Rhodacarus* sp.) зустрічались на печерицях в умовах господарств часто і у великій кількості. В господарствах Одещини, як і в Польщі, переважно поширені кліщі виду *A. semiscissus*. При розташуванні блоків для вирощування печериць на підлозі, чисельність гамазових кліщів в субстраті зростала з 10,3 (на 25-ту добу) до 30,6 екз./100 г (на 67-му добу), а в торф'ї відповідно — з 1,6 (на 25-ту добу) до 65 екз./100 г. Можливими їх харчовими об'єктами були також сіноїди, акаридєві кліщі, личинки сциарид (*Bradysia pilistriata*), що у великій кількості розмножуються в цих субстратах. Визначено, що кліщі можуть потрапляти до субстрату при його закладенні сюди з приміщень для вирощування. Аналогічна картина спостерігалась при вирощуванні печериць в блоках, що розташовані на стелажах. Чисельність кліщів при цьому зростала від 2 екз./100 г (на 12-ту добу) до 26 (на 55-ту добу), а в торф'ї — від 13 (на 26-ту добу) до 65 екз./100 г (на 55-ту добу). Можливими харчовими об'єктами цих кліщів були нематоїди, личинки сциарид (брадисій), акаридєві та пігмефоридні кліщі, що зустрічались тут у великій кількості. В приміщеннях, де спостерігались великі ушкодження міцелію і плодкових тіл грибів, зареєстровано максимальну кількість гамазових кліщів в покриваючому торф'ї — 722 екз./100г. В камерах, що були недостатньо ретельно підготовлені до виробництва, на підлозі (в бруді) зареєстровано значна кількість кліщів. Обстеження літаючих комах, відловлених на липкі стрічки та зібраних екстаурером, показало наявність на них гамазових кліщів. Максимальна кількість на 1 екземпляр брадисій складала до 5 представників роду *Arctoseius*.

При культивуванні гливи гамазові кліщі знайдені у 86% відібраних зразків. Через 20 діб після закладки, їх чисельність складала $5,3 \pm 0,7$ екз./100 г. Наприкінці циклу культивування грибів, в окремих господарствах (де є вільний доступ в приміщення літаючих комах) в блоках нараховувалось 45-100 ($78,3 \pm 38,0$) екз./100 г гамазових кліщів. Тому в спеціалізованих господарствах обробку інсектицидами проводять декілька раз на тиждень, але при наявності вільного доступу комах у приміщення. Незважаючи на такі посилені пестицидні обробки, чисельність шкідників може сягати — 225 личинок комах на 100 г сухого субстрату та сумарно до 65 екз. кліщів/100 г (45 гамазових, 2 акаридєвих та 2 пігмефорид). Природньо, що хижаки тяжіють до об'єктів живлення, тому при недотриманні технологічних параметрів та гігієнічних вимог, чисельність гамазових кліщів значно зростає задовго до завершення виробничого циклу культивування.

Висновки. В господарствах при вирощуванні печериць та гливи зареєстровані кліщі: Mesostigmata 11 видів з 5 родин — Aceosejidae (4), Macrochelidae (1), Laelaptidae (3), Parasitidae (1), Rhodacaridae (2); Trombidiformes (4 види з 2 родин) — Pygmephoridae (1), Tarsonemidae (3); Sarcotiformes (4 види з 2 родин) — Acaridae (3), Oribiidae (1). До власне міцетофагів належать тільки представники родин Pygmephoridae, Tarsonemidae, Acaridae та Oribiidae.

При вирощуванні печериць переважно зустрічались пігмефориди, акаридєві та гамазові кліщі, а при культивуванні гливи — гамазові та акаридєві кліщі у співвідношенні 1:10 після закінчення виробничого процесу. Кліщі протягом двох місяців поступово заселяли субстрати. Велика кількість кліщів в обстежених господарствах свідчить про значне первинне зараження субстрату і недотримання технологічних умов вирощування печериць. Це приводить, незважаючи на використання хімічних засобів проти шкідників, до високої ураженості печериць, іноді навіть протягом тільки одного циклу вирощування.

Дослідження виконано згідно тематики кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ОНУ імені І.І.Мечникова (КТ № 236).

Література

- Захваткин А.А. Тироглифоидные клещи Thyroglyphoidea / Захваткин А.А. Фауна СССР. Паукообразные, М.; Л.: Наука. — 1941. — Т.6. В.1. — 475 с.
- Ужевська С.П. Огляд кліщів родини Tarsonemidae Fanz. et Can. (Trombidiformes), які зустрічаються в СНД / С. П. Ужевська // Вісник Одеського національного університету — 2001 — Т.7. — В.1. — С. 291–302.
- Ужевська С.П. Міцетобіонти культивованих грибів / С. П. Ужевська, Н. М. Непомяща. // Український ентомологічний журнал. — 2011. — № 3. — С. 64–90.
- Ужевська С.П. Мікроміцети як об'єкти живлення кліщів тарсонемід (Tarsonemidae, Heterostigmata) / С.П. Ужевська, О. С. Багаєва, В. О. Іваниця // Мікробіологія і біотехнологія. — 2012. — №1 (17). — С. 85 – 91.
- Царев А.В. Вредители шампиньонов. 2003 — 2010. [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://agaricus.ru/doc/show/46/zero/index.php?id=s132250347316>
- Штирц А.Д. О питании орибатидных клещей (Acariformes, Oribatei) мицелием грибов / А. Д. Штирц // Известия Харьковского энтомологического общества 1997. — Т. V. - В. 2 — С. 90 — 92
- Binns E.S. *Arctoseius cetratus* (Sellnick) (Acarina: Ascidae) phoretic on mushroom sciarid flies/ E. S Binns // Acarologia, 1972. — 14 (3) — 350—356 pp.
- Enkegaard A. The predatory mite *Hypoaspis miles*: biological and demographic characteristics on two prey species, the mushroom sciarid fly, *Lycoriella solani*, and the mould mite, *Tyrophagus putrescentiae* / A. Enkegaard, M. A. Sardar and H. F. Brødsgaard // Entomologia Experimentalis et Applicata, 1997. — V. 82. — N 2. — 135–146 pp.
- Hussey N.W. A new species of Tarsonemus (Acarina; Tarsonemidae) from cultivated mushrooms / N.W. Hussey // Acarologia. — 1963. — N 5. — P. 540–544.
- Ignatowicz S. Evaluation of the Efficacy of Predatory Mites in Controlling Pests of Cultivated Mushrooms in Organic Mushroom Houses // Organic Farming Research Foundation Project Report, 99-04/ S. Ignatowicz. — Warsaw Agricultural University — 11 p.