

із смереки, берези, горобини та тополі. Молодих екземплярів сосни мало. Зрідка трапляється у складі підросту вільха клейка, граб, бук.

Чагарниковий ярус нерівномірної густоти (ПП до 30 %). У його складі переважають: *Frangula alnus* Mill., *Salix aurita* L., *S. cinerea* L., рідше трапляються *Lonicera nigra* L., *Viburnum opulus* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Pinus mugo* Turra. Чагарничковий ярус добре розвинутий, у його складі переважають *Vaccinium myrtillus* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Rhodococcus vitis-idaea* (L.) Avror., *Vaccinium uliginosum* L. та інші. У трав'яному покриві постійно трапляється *Eriophorum vaginatum* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Carex leporina* L., *Calamagrostis villosa* (Chaix.) J.F.Gmel., *Eriophorum polystachyon* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Oxalis acetosella* L., *Juncus effusus* L., *Agrostis canina* L., *Drosera rotundifolia* L., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P.Fucks, *Lysimachia vulgaris* L. Моховий ярус добре розвинутий, в його складі постійно є *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. Локально домінує *Sphagnum russowii* Warnst., *Sphagnum quinquefarium* (Lindb. ex Braithw.) Warnst з великою домішкою *Polytrichum formosum* Hedw. Рідше трапляються: *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B., S. et G., *Dicranum scoparium* Hedw., *Sphagnum magellanicum* Brid., *Sphagnum squarrosum* Crome, *Sphagnum girgensohnii* Russ., *Polytrichum juniperinum* Hedw. та інші.

Ґрунти торф'яно-болотні, кислі. Їх зволоження ґрунтового, безнапірного, нормальне, локально надмірно застійне.

Географічний аналіз показав, що серед множини флористичних елементів у сосновому лісі на болоті переважають види рослин, що належать до євроазіатського, голоарктичного, європейського, космополітного типів географічних ареалів та до бореально-неморального, неморального, бореально-неморально-монтанного, мультизонального типів географічної зональності. Всього інвентаризовано 130 видів вищих рослин.

Такі угруповання сосняків на болотах необхідно віднести до варіантів: *Alneto+Piceeto+Pinetum athyrios-pleuroziosum* та *Piceeto+Pinetum oxycocco + vaccinoso-eriophoro-sphagnosum*, до асоціацій: на передгірній рівнині – *Piceeto-Alneto-Pinetum chamaedaphne-sphagnosum* і у гірській долині – *Pinetum chamaedaphne-calyculata-sphagnosum* [3]. За лісотипологічною класифікацією, відповідно до типів лісу: мокрий смереково-сосновий субір і мокрий сосновий бір [2].

Унікальні природні реліктові угруповання сосни звичайної в Українських Карпатах повинні підлягати особливій охороні. У недалекому минулому, 100 років тому, ці лісові угруповання мали дещо більше поширення. У результаті інтенсивного лісокористування значна частина їх була знищена. На їх місці виникли мокрі луки на торф'яниках. У 50-х роках на цих площах створювали культури сосни, які в окремих випадках не були стійкими насадженнями. Однак деякі з посаджених культур поступово набули структури природних сосняків. Враховуючи особливе значення і водорегулюючу функцію соснових лісів, яку вони виконують на болотах, відтворені сосняки на болотах необхідно включати до природо-заповідного фонду України.

Література

1. Бойчук І.І., Гайдукевич М.І., Нарпан В.І., Петрова Л.М., Третяк П.Р. Історія Осмолдської пуші. – Львів: Наук. тов. ім. Шевченка, 1998. – 146 с.
2. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
3. Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества/ Под общ. ред. Шеляга-Сосонко Ю.Р. – К.: Наук. думка, 1987. – 216 с.

4. Природно-заповідний фонд Української РСР: (Ресурс-довідник заповідних об'єктів)/ В.С. Одноралов, В.П. Давидок, О.Б. Божко та ін.; За ред. М.А. Воїнственського. – К.: Урожай, 1986. – С. 74–75.

5. Стойко С.М. Карпатам зеленіти вічно. – Ужгород: Карпати, 1977. – 175 с.

6. Стойко С.М., Мілкіна Л.І., Ященко П.Т., Кагало О.О., Тасишків Л.О. Раритетні фітоценози західних регіонів України (Регіональна "Зелена книга"). – Львів, 1997. – 190 с.

7. Третяк П.Р., Сидорович Я.М., Сенчина Б.В. Методические рекомендации по подготовке и вводу информации ЭВМ для ландшафтно-геоботанических исследований. – Львов, 1986. – 32 с.

8. Украинские Карпаты. Природа/ Голубец М.А., Гаврусевич А.Н., Загайкевич И.К. и др. – К.: Наук. думка, 1988. – С. 92–93.

УДК 630*443

Я.М. Слободян, М.О. Сірко, П.Я. Слободян, Т.І. Полатайчук,

Т.Г. Шпільчак – УкрНДЛіс ім. П. С. Пастернака, м. Івано-Франківськ

АНТАГОНІСТИЧНІ ВІДНОСИНИ PLEUROTUS OSTREATUS (FR. EX JACQ.) QUEL., LAETIPORUS SULPHUREUS (BULL. EX FR.) BOND. ET SING., FISTULINA HEPATICA (SCHAEFF.) FR., CALVATIA GIGANTEA FR. ІЗ HETEROBASIDIUM ANNOSUM (FR.) BREF. В УМОВАХ КУЛЬТУРИ

Вивчено антагоністичні відносини базидіальних макроміцетів (штами Прикарпаття) *Pleurotus ostreatus* (Fr. ex Jacq.) Quel., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing., *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr., *Calvatia gigantea* Fr. із *Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref. в умовах культури.

Slobodyan, M. Sirko, P. Slobodyan, T. Polataychuk, T. Schpilchak – Ukrainian Mountain Forestry Research Institute, Ivano-Frankivsk

Antagonistic relations *Pleurotus ostreatus* (Fr. ex Jacq.) Quel., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing., *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr., *Calvatia gigantea* Fr. from *Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref. in conditions culture

Antagonistics relations basidiomycetous macromycetes (strains Prykarpattia) *Pleurotus ostreatus* (Fr. ex Jacq.) Quel., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing., *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr., *Calvatia gigantea* Fr. from *Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref. in conditions culture studied.

В останні десятиліття приділяється значна увага біологічному методу боротьби із хворобами лісу. Його основу складають антагоністичні відносини між різними видами мікро- та макроміцетів, які у боротьбі за існування, конкуруючи між собою, пригнічують ріст і розвиток один одного. Певна робота у цьому напрямку проводилась як іноземними [2, 3, 4], так і українськими [1, 5, 6] науковими лабораторіями. Відомі результати досліджень окреслюють шляхи пошуку екологічно безпечних методів боротьби проти збудника корневих гнилей хвойних порід – кореневої губки (*Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref.), що на даний період є найбільш важливою проблемою лісової фітопатології. Проводяться пошуки штамів із різних біологічних і екологічних груп, включаючи представників ризосфери, мікоризоутворюючих і дереворуйнівних грибів, які володіють антагонізмом до кореневої губки.

Штами кореневої губки проявляють неоднакову стійкість до інгібіції [1]. Для пошуку антагоністів необхідно поглиблювати дослідження відомих грибів із такими властивостями на представниках місцевих популяцій. Найбільш відомими антагоністами кореневої губки серед дереворуйнівних сапротрофних грибів є

Phlebia gigantea, *Hirschioporus abietinus* і *Fomitopsis pinicola* та *Trichoderma viride*, *Penicillium* spp. і *Scytalidium* spp. серед ґрунтових грибів [3].

Метою нашої роботи було здійснити відбір штамів грибів різної екологічної приуроченості в умовах Прикарпаття, виділити чисті культури і вивчити взаємовідносини їх із місцевим штамом кореневої губки в умовах культури. Методичною основою при проведенні досліджень служили мікробіологічні методи, загальноприйняті при роботі з чистими культурами непатогенних мікроорганізмів та міцеліальних грибів [4, 5, 6]. Об'єктами дослідження були базидіоміцети, які належать до екологічної групи лігнотрофів: летипор сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing.), плеврот черепичастий (*Pleurotus ostreatus* (Fr. ex Jacq.) Quel.), печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr.) та порхавка гігантська (*Calvatia gigantea* Fr.), яка входить у групу ґрунтових сапротрофів.

У роботі використали метод взаємовпливу грибів у чистих парних (дуальних) культурах. У чашках Петрі (кожний варіант у п'яти повторностях) вирощували дуальні культури (коренева губка + дослідний гриб). Інокуляцію середовища (агаризоване пивне сусло [7]) у кожній чашці Петрі здійснювали на відстані 60 мм. Культури вирощували у темноті, при температурі 25 °С. Спостереження вели протягом 30 діб (табл., рис. 1).

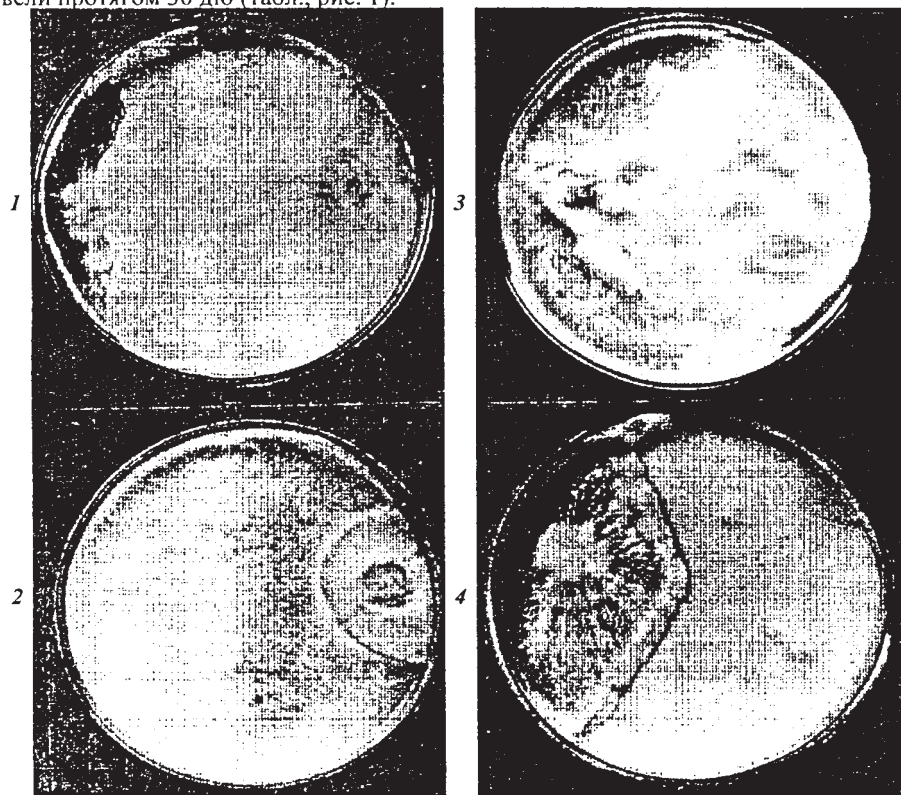


Рис. 1. Прояв антагонізму до кореневої губки (зліва) порхавки гігантської (1), печіночниці звичайної (2), плевроту черепчастого (3) та летипору сірчано-жовтого (4)

Характер антагоністичних взаємовідносин в умовах культури залежав від продуктів метаболізму, які виділялись грибами у субстрат. Вони дифундували на різну відстань, викликаючи пригнічення росту, або фунгістатично утворювали зони інгібіції різної ширини.

Найбільш виражені антагоністичні властивості до кореневої губки проявила порхавка гігантська. Виділяючи продукти метаболізму у субстрат, вона викликала пригнічення розвитку кореневої губки і повне припинення росту патогена через 7 діб після інокуляції. У той же час антагоніст продовжував свій розвиток протягом всього періоду дослідження.

Взаємовідносини між печіночницею звичайною та кореневою губкою характеризувалися утворенням зони інгібіції. Продукти метаболізму печіночниці звичайної, дифундуючи на відстань 10-30 мм, діяли фунгістатично на ріст кореневої губки, що проявилось утворенням зони, в якій гриби припинили свій розвиток на 13-ту добу.

Табл. Характеристика антагоністичної активності базидіоміцетів до кореневої губки за шириною зони інгібіції (І) або наростання (Н), мм

Види в дуальних культурах	Доба після інокуляції								
	8	9	12	13	16	19	22	27	30
Летипор сірчано-жовтий + коренева губка	доти- кання коло- ній	від- сут- ність росту	без змін	без змін	без змін	без змін	без змін	без змін	без змін
Плеврот черепчастий + коренева губка	-	доти- кання коло- ній	ріст міцелію грибів із взаємним прониканням						
Печіночниця звичайна + коренева губка	-	-	-	1, 20	від- сут- ність росту	без змін	без змін	без змін	без змін
Порхавка гігантська + коренева губка	Н, 3	Н, 4	Н, 11	Н, 14	Н, 19	Н, 23	Н, 28	Н, 38	повне наро- стан- ня

Летипор сірчано-жовтий та коренева губка при контакті припинили свій ріст без утворення зони інгібіції на 8-му добу після інокуляції. Водночас летипор сірчано-жовтий проявив конкурентну здатність за рахунок швидкості освоєння середовища.

Своєрідний тип антагоністичних відносин між грибами на сусло-агаровому середовищі проявили плеврот черепчастий та коренева губка, які проникли у зону розвитку один одного на 9-ту добу після інокуляції і продовжували свій ріст протягом всього періоду дослідження.

Антагоністичні властивості дослідних грибів вивчали також на дерев'яних зразках смереки розміром 30×40×3 мм. Зразки просочували 14-денною культуральною рідиною грибів і поміщали у чисту культуру кореневої губки на сусло-агарове середовище. Контрольними зразками були дерев'яні платівки, просочені пивним суслом. Спостереження за розвитком патогена на дослідних об'єктах вели протягом 30 діб при температурі 25 °С (рис. 2, 3).

Аналіз експериментального матеріалу показав пригнічення розвитку кореневої губки на дерев'яних субстратах під дією продуктів метаболізму дослідних грибів, що проявилось у різних термінах появи міцелію патогена на зразках та у зменшенні швидкості і інтенсивності його розвитку порівняно з контролем. Термін появи міцелію кореневої губки на субстраті під дією продуктів метаболізму порхавки гігантської – 20-та доба, плевроту черепичастого – 9-та доба, що відносно на 14 та 3 доби пізніше від появи його на контрольних зразках (6-та доба). Під дією продуктів метаболізму колонії патогена розвивалися у вигляді ледь помітного, рихлого повітряного міцелію. Повне освоєння площі субстрату контрольних зразків кореневою губкою відбулося за 14 діб. За цей же період під дією продуктів метаболізму у зразках з печіночницею звичайною кореневою губкою освоєно 3/4 площі субстрату, а у зразках з плевротом черепичастим лише 1/4.

Максимально густою та високою колонією патоген розвивався на зразках, просочених культуральною рідиною летипору сірчано-жовтого. Швидкість росту кореневої губки у даному випадку дорівнювала швидкості росту її на контрольних зразках, що засвідчує відсутність дії інгібіторів.

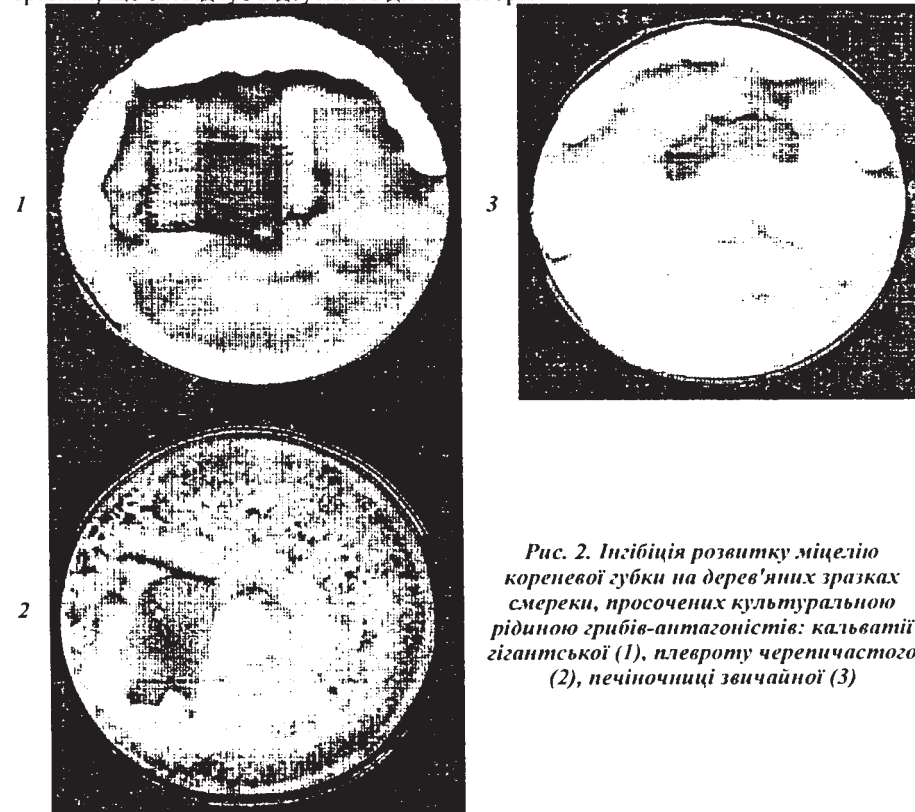


Рис. 2. Інгібіція розвитку міцелію кореневої губки на дерев'яних зразках смереки, просочених культуральною рідиною грибів-антагоністів: кальватії гігантської (1), плевроту черепичастого (2), печіночниці звичайної (3)



Рис. 3. Ріст міцелію кореневої губки на контрольному дерев'яному зразку смереки

На основі проведених досліджень зроблено такі висновки:

- взаємовідносини між грибами у чистій культурі залежать від продуктів метаболізму, які виділяються у субстрат, дифундують на різну відстань, викликаючи інгібіцію росту кореневої губки, або фунгістатично утворюють зону інгібіції різної ширини;
- підтверджено, що характер взаємовідносин між дослідними штамами грибів залежить від їх способу живлення;
- сапрофіти – порхавка гігантська та плеврот черепичастий проявили більш домінуючий розвиток міцеліальних колоній, ніж досліджувані нами гриби-паразити;
- ґрунтовий сапротроф – порхавка гігантська виявила найвищу життєздатність та інгібіторну властивість своїх продуктів метаболізму стосовно кореневої губки;
- виявлені антагоністичні властивості грибів можуть мати практичне використання: посівний міцелій дереворуйнівного сапротрофа плевроту черепичастого можна використовувати проти поширення кореневої губки шляхом штучного інфікування пнів свіжозрубаних дерев; посівний міцелій порхавки гігантської – для захисту сіянців в осередках хвороби.

Література

1. Дарійчук З.С., Селиверстов А.В., Трибун П.А. Гриби-антагоністи для біологічної боротьби з кореневою губкою у лесах Украинских Карпат// Защита хвойных насаждений от корневых гнилей. – Минск, 1981. – С. 41.
2. Полещук Ю.М. Пути проникновения корневой губки (*Heterobasidion annosum*) у насаждения и возможности защиты их биологическим способом// Микология и фитопатология. – 1993. – № 2. – С. 51-53.
3. Хансо М., Хансо С. Поиск антагонистов корневой губки// Лесоводственные исследования. – Таллин: Валгус, 1985. – С. 122-145.
4. Риппачек В. Биология дереворазрушающих грибов. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 274 с.
5. Дудка Н.А. Методы экспериментальной микологии. – К.: Наук. думка, 1982. – 549 с.
6. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты у чистой культуре. – К.: Наук. думка, 1988. – 144 с.
7. Нидопличко Н.М. Грибная флора грубых кормов. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 487 с.