

КУЛЬТУРАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РІДКІСНИХ ВИДІВ
БАЗИДАЛЬНИХ МАКРОМІЦЕТІВ¹

макроміцети, рідкісні види, ріст, колонії, ростовий коефіцієнт, морфогенез, поживні середовища, температура, оксидоредуктази.

У зв'язку з проблемою охорони макроміцетів, які відіграють надзвичайно важливу роль в природі як редуценти органічної речовини та мікоризоутворювачі, в світі все більше уваги приділяється заходам, спрямованим на збереження генофонду цих грибів [4—6, 9]. Видами, які потребують термінової охорони, вважаються такі, що є рідкісними в межах більш-менш великого ареалу, види з незначним ареалом, ендемічні та реліктові, а також звичайні на даній території, але в більшості своїй знищені внаслідок надмірного збирання [4, 7, 14]. Крім системи заходів, спрямованих на збереження макроміцетів у природних умовах, які на практиці часто важко здійснити, ефективним шляхом збереження генофонду макроміцетів є їх введення в культуру та підтримання в спеціальних колекціях [8, 10—12]. Проте сьогодні біологічні особливості багатьох видів макроміцетів, які належать до різних трофічних груп, та вплив на них умов культивування недостатньо досліджені, що не дозволяє тривалий час підтримувати в штучних умовах життєздатність та корисні властивості міцеліальних культур. Однією з найважливіших біологічних характеристик грибів у культурі, а також вагомою таксономічною ознакою є морфогенез та ріст колонії на еталонних агаризованих живильних середовищах.

Об'єктами досліджень, про результати яких повідомляється в нашій статті, були 17 видів макроміцетів (кл. *Basidiomycotina*), що належать до категорії рідкісних в мікобіоті України та деяких інших регіонів (*Tricholoma mongolicum* Bohus з Монголії, *Oudemansiella brunneomarginata* L. Vassil з Далекого Сходу, *Crinipellis schevczenkovi* Buchalo з Киргизії).

Матеріали і методи досліджень

Досліджувалися такі штами 17 видів рідкісних макроміцетів з колекції культур відділу мікології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України [3]: *Agaricus bresadolianus* Bohus, шт. ІБК-104; *Agaricus bernardiiiformis* Bohus, шт. ІБК-156; *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch, шт. ІБК-427; *Boletus aestivalis* Paul. ex Fr., шт. ІБК-630; *Crinipellis schevczenkovi* Buchalo, шт. ІБК-31; *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr) S.F. Gray, шт. ІБК-217; *Hericium cirrhatum* (Fr.) Nikol., шт. ІБК-339; *Lacrymaria velutina* (Pers.: Fr.) Pat., шт. ІБК-330; *Leucocoprinus bresadolae* (Sulz.) S. Wasser, шт. ІБК-160; *Leucopaxillus rhodoleucus* (Rommell) Kühn, шт. ІБК-288; *Lyophyllum decastes* (Fr.) Sing., шт. ІБК-344; *Macrolepiota puellaris* (Fr.) Mos. apud Grams, шт. ІБК-255; *Montagnea arenaria* (DC) Zeller, шт. ІБК-234; *Oudemansiella brunneomarginata* L. Vass., шт. ІБК-260; *Pleurotus calyptrotus* (Lindbl. in Fr.) Sacc., шт. ІБК-189; *Pleurotus eryngii* (DC : Fr.) Quel, шт. ІБК-10; *Sparassis crispa* Fr.: Wulf., шт. ІБК-304.

Ріст та морфогенез колоній досліджували на трьох агаризованих

¹ Дослідження фінансуються Державним комітетом з питань науки і технологій України.

живильних середовищах: суслі пивному (СА), картопляно-глюкозному середовищі (КГА) та мінеральному середовищі Норкранс (СН) при температурі 4, 22, 28 та 37°C [1]. Морфологічний тип колонії визначали після стабілізації росту, значення ростового коефіцієнта (РК) обчислювали за методом А. Бухало [2]. Хімічні кольорові реакції на поверхні колонії на наявність оксидоредуктаз проводили за Дж. Сталперсом [13].

Результати досліджень

Встановлено, що за величиною РК досліджені види макроміцетів на СА при температурі 28°C можуть бути віднесені до трьох основних груп (табл. 1). До групи видів, що ростуть швидко (РК 100), належать *Pleurotus calypttratus* та *Crinipellis schevczenkovi*. До групи із середньою швидкістю росту (РК становить 50—100) віднесли *Boletus aestivalis* та *Montagnea arenaria*. Більшість досліджених видів є повільноростучими, їх РК не перевищує 50. У таких видів, як *Anthurus archeri*, *Agaricus bresadolianus*, *Leucopaxillus rhodoleucus*, *Lyophyllum decastes*, *Macrolepiota puellaris* та інших, РК не перевищує 10.

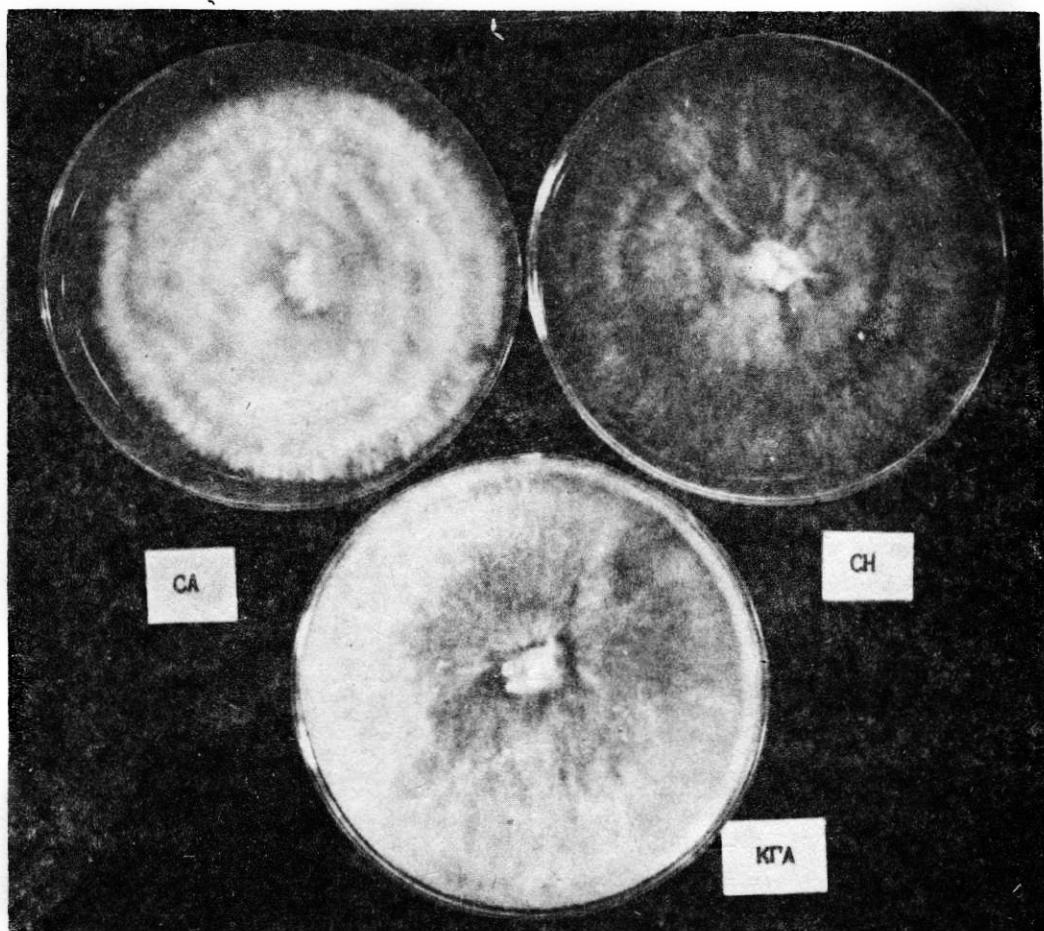


Рис. 1. *Crinipellis schevczenkovi* Buchalo. Колонії на різних поживних середовищах при 28°C (тут і на рисунках 2—4: СА — сусли пивне; КГА — картопляно-глюкозний агар; СН — середовище Норкранс)

Fig. 1. *Crinipellis schevczenkovi* Buchalo. Colonies on different nutritional media at the temperature 28°C (here and in the fig. 2—4: СА — bear-wort media; КГА — potato-glucose media; СН — Norkrans media)

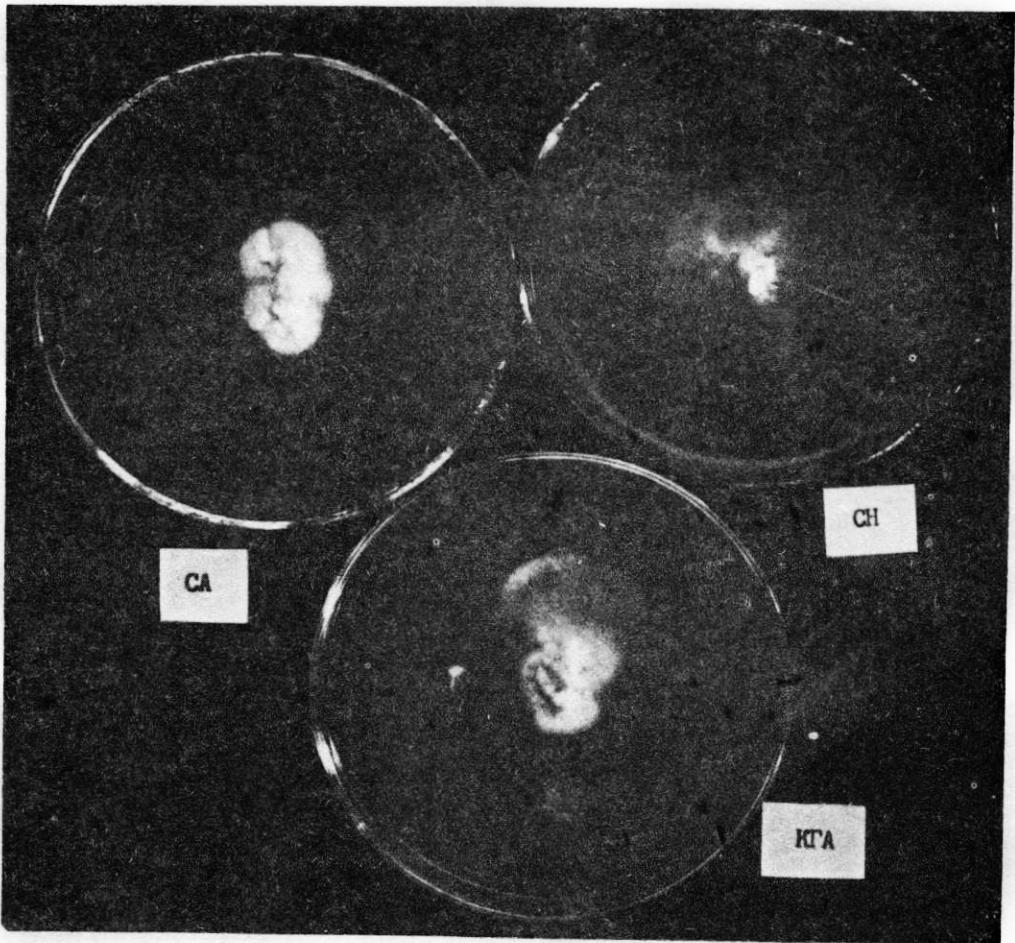


Рис. 2. *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch. Колонії на різних поживних середовищах при 28°C

Fig. 2. *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch. Colonies on different nutritional media at the temperature 28°C

Ближче до групи із середньою швидкістю стоять *Sparassis crispa*, *Pleurotus eryngii*, *Oudemansiella brunneomarginata*, *Leucocoprinus bresadolae*.

Таблиця 1. Ростовий коефіцієнт досліджених видів макроміцетів в різних умовах культивування

N	Вид	Умови культивування					
		1	2	3	4	5	6
1.	<i>Agaricus bresadolianus</i>	0,7	1,3	—	0,5	1,4	—
2.	<i>A. bernardiiiformis</i>	3,7	—	—	8,0	8,4	2,4
3.	<i>Anthurus archeri</i>	1,1	2,2	—	2,2	2,4	—
4.	<i>Boletus aestivalis</i>	49,0	22,0	7,6	34,0	80,0	32,0
5.	<i>Crinipellis shevczenkovi</i>	77,0	60,0	16,8	114,0	172,0	136,0
6.	<i>Grifola frondosa</i>	7,3	5,6	3,0	17,0	16,2	3,8
7.	<i>Hericium cirrhatum</i>	4,9	4,5	—	3,1	5,5	—
8.	<i>Lacrymaria velutina</i>	10,0	6,9	—	9,8	5,8	—
9.	<i>Leucocoprinus bresadolae</i>	4,6	4,4	—	2,6	32,5	30,2
10.	<i>Leucopaxillus rhodoleucus</i>	1,7	1,2	—	10,5	2,7	—

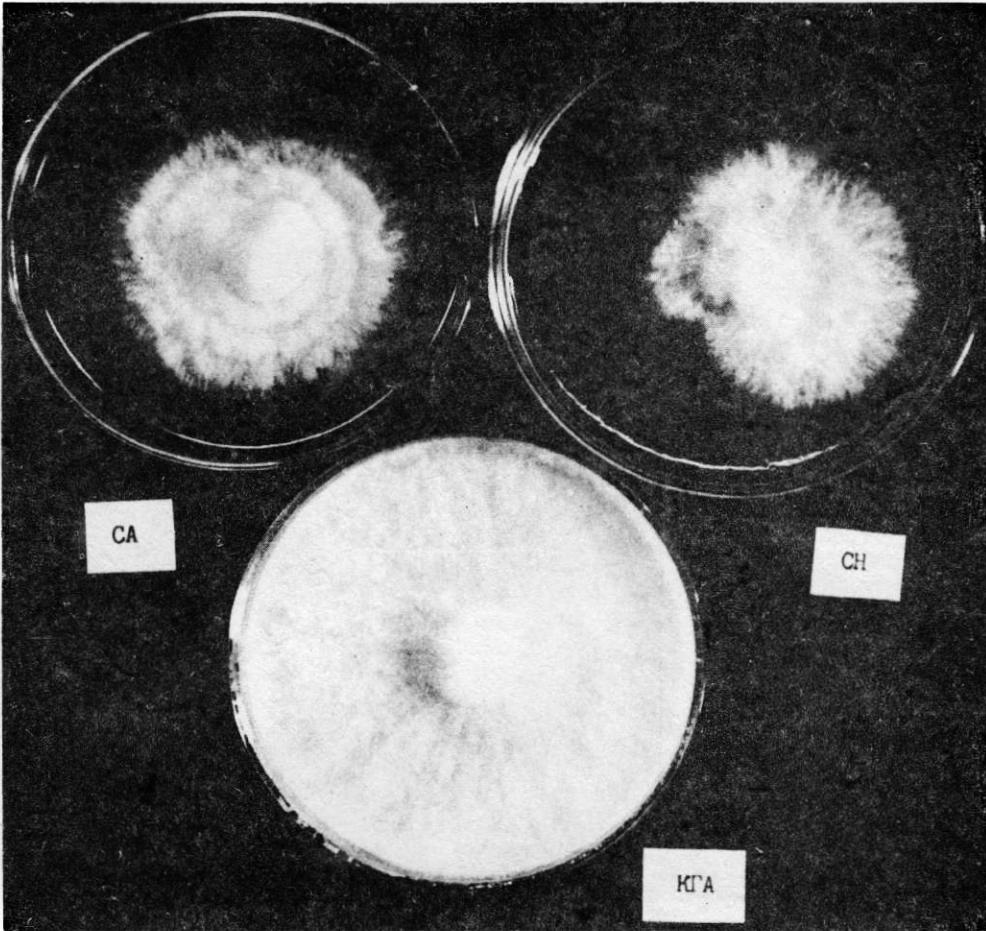


Рис. 3. *Pleurotus calyptratus* (Lindbl. in Fr.) Sacc. Колонії на різних поживних середовищах при 28°C

Fig. 3. *Pleurotus calyptratus* (Lindbl. in Fr.) Sacc. Colonies on different nutritional media at the temperature 28°C

Продовження таблиці 1

11.	<i>Lyophyllum decastes</i>	9,2	7,3	—	7,1	4,3	—
12.	<i>Macrolepiota puellaris</i>	—	—	1,3	10,3	5,6	—
13.	<i>Montagnea arenaria</i>	45,0	15,0	2,1	23,0	92,3	45,0
14.	<i>Oudemansiella brunneomarginata</i>	12,7	11,2	10,5	25,0	37,0	7,1
15.	<i>Pleurotus calyptratus</i>	102,0	37,6	17,8	72,0	101,7	19,3
16.	<i>P. eryngii</i>	17,0	14,8	6,0	23,7	33,8	24,4
17.	<i>Sparassis crispa</i>	4,0	5,3	—	12,0	48,0	—
Примітка: 1 — КГА, 28°C; 2 — CH, 28°C; 3 — CA, 4°C; 4 — CA, 22 °C; 5 — CA, 28°C; 6 — CA, 37°C; «—» — відсутність росту.							

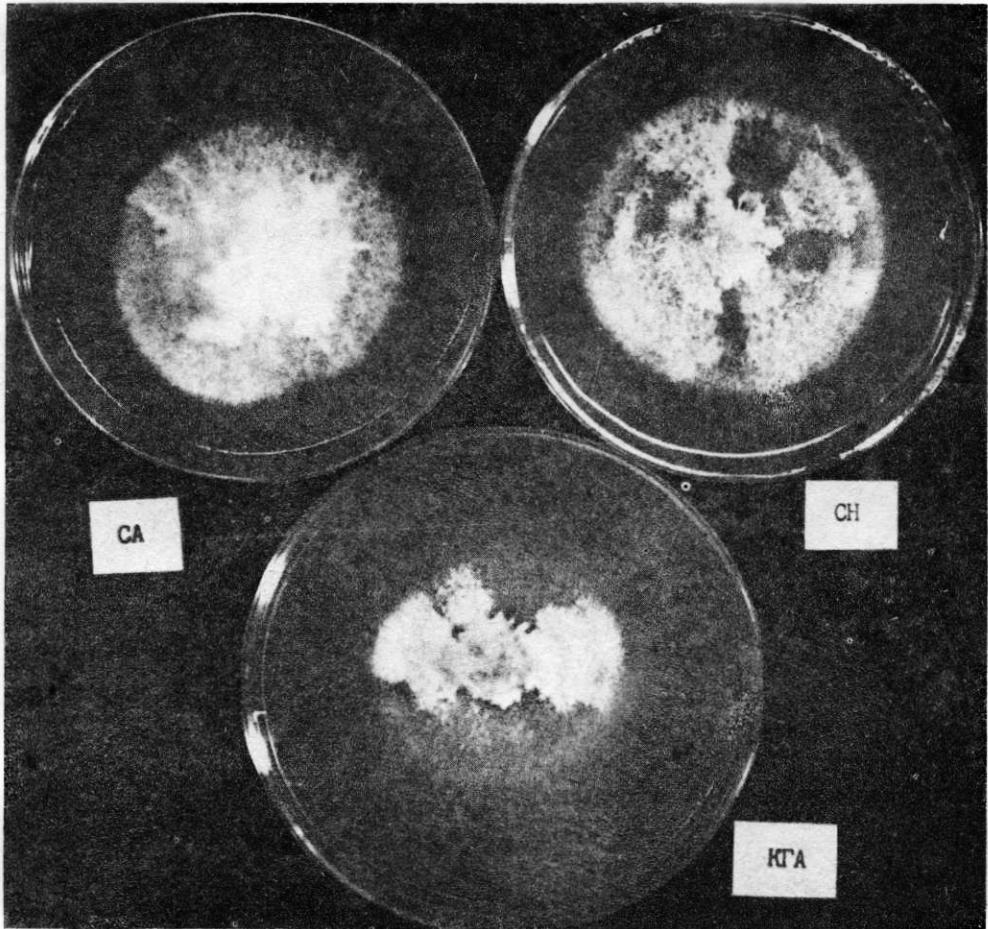


Рис. 4. *Sparassis crispa* Fr.: Wulf. Колонії на різних поживних середовищах при 28°C

Fig. 4. *Sparassis crispa* Fr.: Wulf. Colonies on different nutritional media at the temperature 28°C

Найвищі значення РК, порівняно з іншими середовищами, виявлені на СА (рисунки 1, 2) — за винятком *Pleurotus calypttratus* (рис. 3), РК якого є більшим на КГА. Переважна більшість видів незадовільно росла на синтетичному мінеральному середовищі Норкранс, на якому майже всі досліджені види мали найнижчі значення РК. Середовище КГА виявилось цілком придатним для культивування досліджених видів у лабораторних умовах, хоч більшість з них при цьому мали нижчий, порівняно з СА, ростовий коефіцієнт.

Виявлено, що не тільки РК, але й морфогенез колоній відрізняються на різних живильних середовищах: в окремих видів змінюється текстура, забарвлення колоній та реверзума. Добре розвинені, типові колонії більшість видів утворюють на СА та КГА. На СН, де більшість видів росте гірше, колонії притиснені до субстрату, не щільні, іноді з вираженою секторністю (рис. 4). У *Grifola frondosa*, *Pleurotus calypttratus*, *P. eryngii* на СН відсутня зональність, яскраво виражена на КГА та СА (рис. 3).

Дослідження культур в різних температурних режимах (табл. 1) свідчить про те, що найвищі значення РК спостерігаються при 22—28°C (рисунки 5—8). При 4°C ріст колоній обмежений, звичайно у вигляді білого пухнастого міцелію (рисунки 5—7). При 37°C більшість досліджених видів не росли, а в

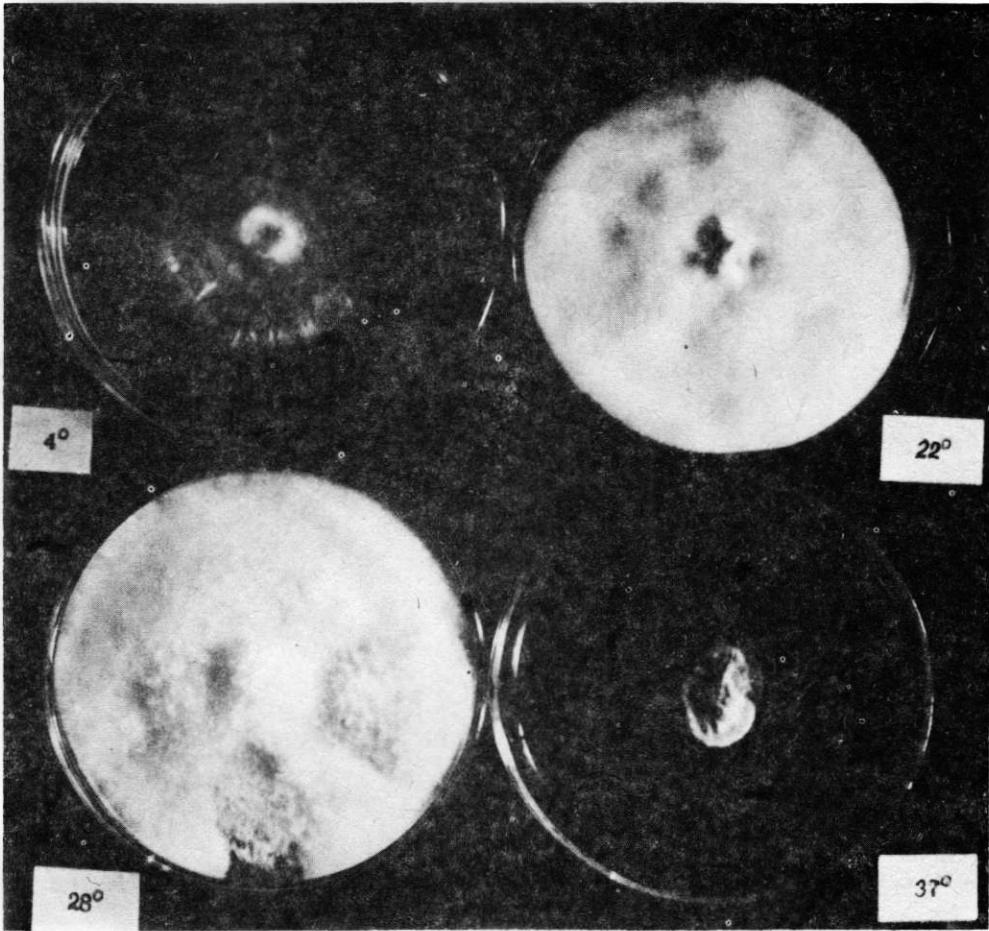


Рис. 5. *Boletus aestivalis* Paul. ex Fr. Колонії на сусло-агарі при різних температурах культивування
 Fig. 5. *Boletus aestivalis* Paul. ex Fr. Colonies on bear-wort media at different temperature

Grifola frondosa та *Boletus aestivalis* утворювались колонії, забарвлені в коричневий колір (білі — при 4—28°C), у *Leucocoprinus bresadolae* при 37°C колонії складчасті (рис. 7).

На поверхні колонії досліджували хімічні реакції на оксидоредуктази (табл. 2). Реакції проводили на всіх досліджених середовищах з альфа-нафтолом (на лакказу), пара-крезолем (на тирозиназу) та пірогалолом (на пероксидазу). В 11 досліджених культур відмічена позитивна реакція з усіма реагентами. Окремі види відрізняються за швидкістю виникнення забарвлення та його інтенсивністю. В усіх видів, крім *Sparassis crispa*, відмічена позитивна реакція з альфа-нафтолом. Негативна реакція з пірогалолом та пара-крезолем спостерігалася у *Sparassis crispa*, *Anthurus archeri*, *Leucopaxillus rhodoleucus*.

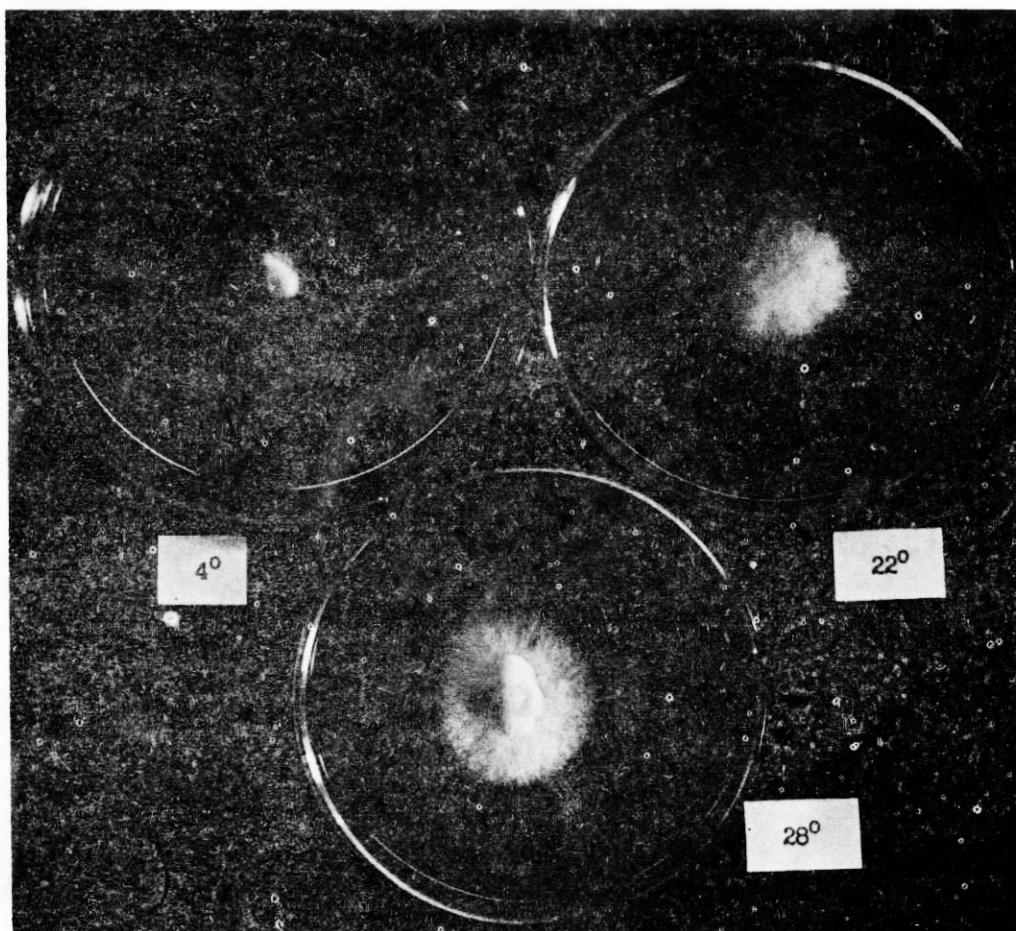


Рис. 6. *Pleurotus eryngii* (DC: Fr.) Quel. Колонії на сусло-агарі при різних температурах культивування

Fig. 6. *Pleurotus eryngii* (DC: Fr.) Quel. Colonies on bear-wort media at different temperature

Таблиця 2. Хімічні реакції на оксидоредуктази на поверхні колонії

N	Вид	Лакказа	Тирозиназа	Пероксидаза
1.	<i>Agaricus bresadolianus</i>	x	x	x
2.	<i>A. bernardiiiformis</i>	x	—	x
3.	<i>Anthurus archeri</i>	x	—	—
4.	<i>Boletus aestivalis</i>	x	x	x
5.	<i>Crinipellis schevczenkovi</i>	x	—	x
6.	<i>Grifola frondosa</i>	x	x	x
7.	<i>Hericium cirrhatum</i>	x	x	x
8.	<i>Lacrymaria velutina</i>	x	x	x
9.	<i>Leucocoprinus bresadolae</i>	x	x	x
10.	<i>Leucopaxillus rhodoleucus</i>	x	—	—

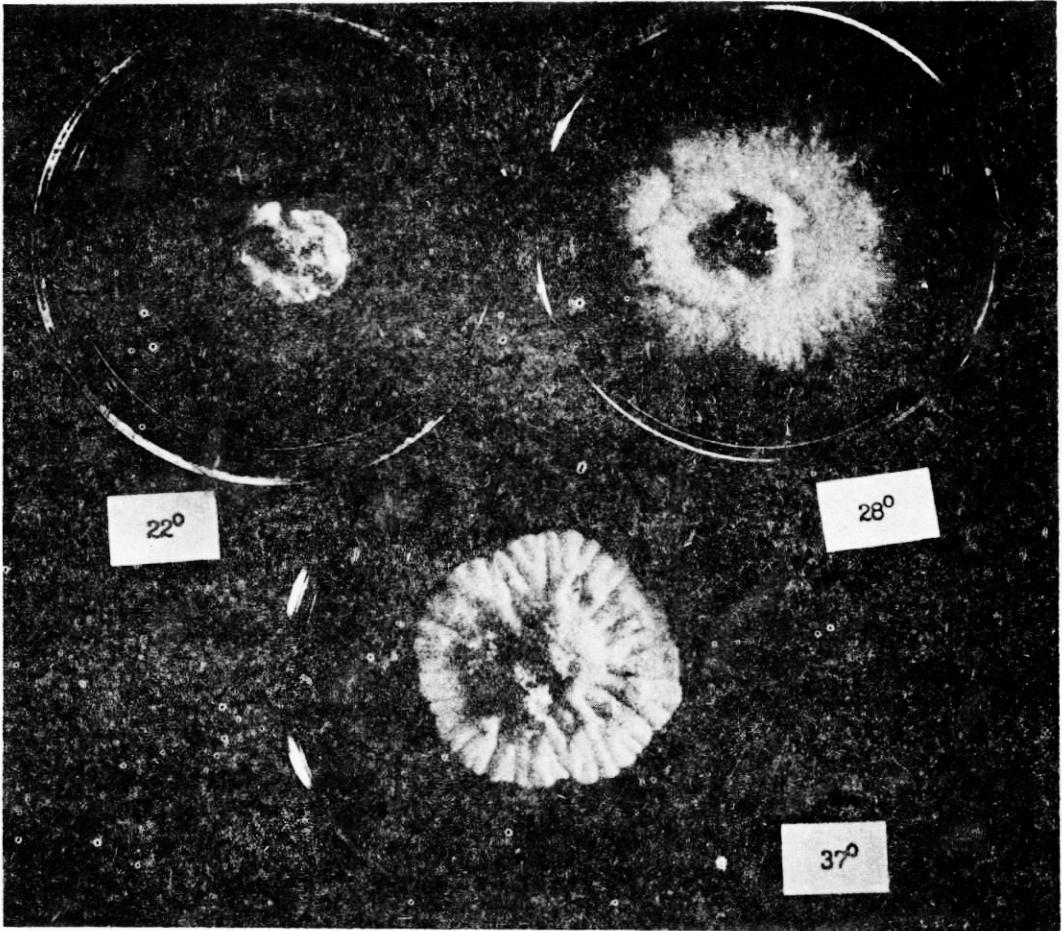


Рис. 7. *Leucocoprinus bresadolae* (Sulz.) S. Wasser. Колонії на сусло-агарі при різних температурах культивування

Fig. 7. *Leucocoprinus bresadolae* (Sulz.) S. Wasser. Colonies on bear-wort media at different temperature

Продовження таблиці 2

11.	<i>Lyophyllum decastes</i>	x	x	x
12.	<i>Macrolepiota puellaris</i>	x	—	—
13.	<i>Montagnea arenaria</i>	x	x	x
14.	<i>Oudemansiella brunneomarginata</i>	x	x	x
15.	<i>Pleurotus calyptratus</i>	x	x	x
16.	<i>P. eryngii</i>	x	x	x
17.	<i>Sparassis crispa</i>	—	—	x

Примітка: «x» — позитивна реакція; «—» — негативна.

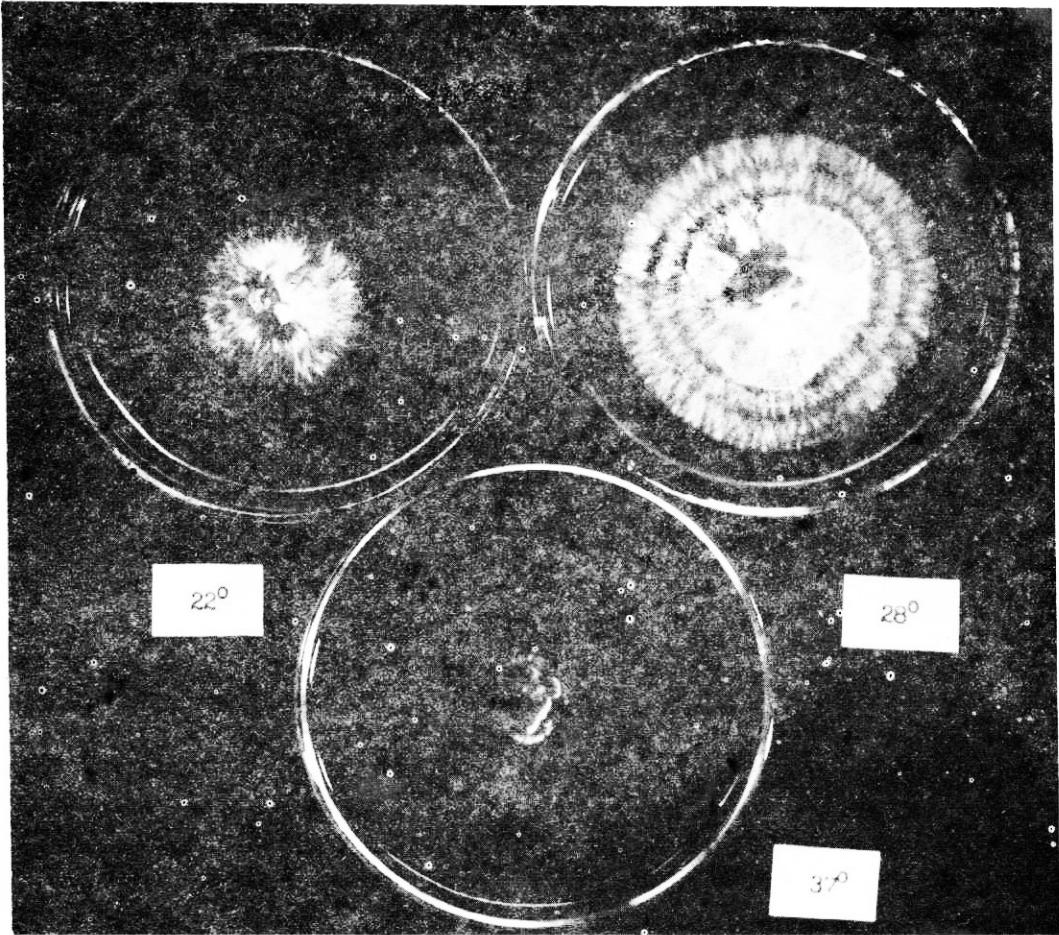


Рис. 8. *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) S.F. Gray. Колонії на сусло-агарі при різних температурах культивування

Fig. 8. *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) S.F. Gray. Colonies on bear-wort media at different temperature

Як компоненти живильних середовищ випробовували екстракти та відвари вищих рослин і дріжджів у концентрації 2—10%. Показано, що ріст лігнотрофних видів у значній мірі стимулюють відвари дубової кори та зеленої маси конюшини. Для групи мікоризоутворювачів ефективними виявилися також дріжджовий автолізат і відвар кукурудзи. Ріст видів роду *Agaricus*, які переважно належать до ґрунтових сапротрофів, посилюється при додаванні у живильне середовище відварів зерна пшениці, жита, ячменю, а також гороху та люпину.

Таким чином, ми одержали нові відомості про ростові та морфолого-культуральні характеристики 17 рідкісних видів макроміцетів на еталонних середовищах в різних температурних режимах, що важливо для визначення сприятливих умов зберігання цих видів у колекції культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бухало А.С. // Методи експериментальної мікології. — Київ: Наук. думка, 1982. — С. 448-461.
2. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. — Київ: Наук. думка, 1988. — 144 с.

3. Бухало А.С., Митропольская Н.Ю. Каталог культур (*Basidiomycotina*). — Киев, 1990. — 60 с. — (Препринт, Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного АН Украины).
4. Вассер С.П. // Укр. ботан. журн. — 1987. — 44, N 5. — С. 76-80.
5. Заверуха Б.В. // Там же. — 1992. — 49, N 3. — С. 72-80.
6. Arnolds E.J.M. // IV-th Int. Mycol. Congress (Regensburg, Germany, 28-th Aug.—3-rd Sept. 1990.): Abstracts. — Regensburg, 1990. — P. 3.
7. Dorozhkin N.A. // X-th Congr. of Europ. Mycologists (Tallinn, Estonian SSR, August 1989): Abstracts. — Tallinn, 1989. — P. 27.
8. Hawksworth D.L. // Biotechnology and Genetic Engineering Reviews. — 1985. — 3. — P. 417-453.
9. Kollaba F., Lizon P. // X-th Congr. of Europ. Mycologists (Tallinn, Estonian SSR, August 1989): Abstracts. — Tallinn, 1989. — P. 58.
10. Matskevich N.V., Denbnovetsky G.Yu., Nalepina L.N., Semashko A.Yu. // Ibid. — P. 74.
11. Semerdzieva M. // Ibid. — P. 108.
12. Semashko A.Yu. // Ibid. — P. 107.
13. Stalpers J.A. // Stud. Mycol. — 1978. — N 16. — 248 p.
14. Wasser S.P. // X-th Congr. of Europ. Mycologists (Tallinn, Estonian SSR, August 1989): Abstracts. — Tallinn, 1989. — P. 139.

Рекомендуе до друку
 І.О. Дудка

Надійшла 30.05.94

A.S. Buchalo, V.P. Katchurovska, N.Yu. Mitropolska

КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДКИХ ВИДОВ БАЗИДИАЛЬНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

В чистой культуре были исследованы 17 видов редких макромицетов (*Basidiomycotina*) из коллекции культур Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (Киев). Приводятся данные о ростовом коэффициенте и морфологии колоний на трех питательных средах в температурном интервале 4—37°C, а также о характере цветовых химических реакций на оксидоредуктазы. Работа иллюстрирована фотографиями колоний исследованных видов.

A.S. Buchalo, V.P. Katchurovska, N.Yu. Mitropolska

CULTURAL CHARACTERISTIC OF RARE SPECIES OF MACROMYCETES (*BASIDIOMYCOTINA*)

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

17 species of rare macromycetes (*Basidiomycotina*) from the cultural collection of M.G. Kholodny Institute of Botany (Kiev, Ukraine) were investigated in pure culture. The data is obtained on the growth rate and morphology of mycelial colonies on 3 nutritive media and at the temperature 4—37°C. Color chemical enzyme (oxydoreductase) reactions are characterized. The article is illustrated with photo of fungal colonies.