

ПОШУК ПРОДУЦЕНТІВ ПОЛІФЕНОЛІВ ТА ДЕЯКИХ ПІГМЕНТІВ СЕРЕД БАЗИДИОМІЦЕТІВ

О. В. Федотов

А. К. Велигодська

Донецький національний університет, Україна

E-mail: bio.graff@yandex.ua

Отримано 15.07.2013

Визначали загальний вміст поліфенолів, каротиноїдів та меланінів у карпофорах базидіоміцетів. Досліджено 50 видів, з яких 27 належать до порядку *Polyporales* і 23 — *Agaricales*. З метою визначення загального вмісту речовин фенольної природи застосовували спектрофотометричні методи: поліфенолів — у спиртових витяжках за модифікованою методикою Фоліна–Чокальтеу; меланінів — лужним гідролізом та розрахунком за калібрувальною кривою (за пірокатехіном); каротиноїдів — у ацетонових витяжках та за формулою Ветштейна. Статистичний і кластерний аналізи одержаних даних дали підставу виділити перспективні для біотехнологічного використання види базидіоміцетів. Максимальний загальний вміст поліфенолів, каротиноїдів і меланінів серед поліпоральних базидіоміцетів виявлено у видів *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum* та *Laetiporus sulphureus*; агарикальних — *Fistulina hepatica*, *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *Stropharia rugosoannulata*, *Agrocybe cylindracea* та *Tricholoma flavovirens*. Зазначені види базидіоміцетів виділено в чисту міцеліальну культуру для вивчення їхньої біосинтетичної активності.

Ключові слова: базидіоміцети, карпофори, поліфеноли, каротиноїди, меланіни.

В останні десятиріччя актуальною проблемою є пошук нових біологічно активних речовин (БАР) та їхніх продуцентів з метою розроблення і впровадження у виробництво сучасних груп лікарських засобів [1]. Зокрема, зацікавленість фахівців різних спеціальностей викликають антиокиснювальні речовини, які належать до різних класів хімічних сполук і об'єднані здатністю переводити вільні радикали в неактивний стан [2, 3]. До них належать оксидоредуктази, фенольні кислоти та альдегідні похідні, речовини поліфенолоксикарбонового комплексу й такі природні пігменти, як меланіни та каротиноїди [4].

Поліфенольні речовини — сполуки, що мають у складі більш ніж одну фенольну групу. Каротиноїди — натуральні пігменти, полієнові ізопреноїди терпенового ряду, які мають велике поширення у живій природі. Меланіни становлять групу низькомолекулярних органічних чорних або коричневих пігментів, що утворюються під час окиснювальної полімеризації фенолів [5, 6].

Ці сполуки набули широкого застосування. Зокрема, завдяки лікарським властивостям — радіо- і фотопротекторній, імуномодельовальній, антиканцерогенній дії їх використовують у медицині, а також у легкій та харчовій галузях промисловості. За-

галом, нормалізуючи і регулюючи основні життєві функції, вони відіграють істотну роль у формуванні стресостійкості та адаптації організмів [7, 8].

Пошук нових продуцентів поліфенолів, каротиноїдів та меланінів здійснюється шляхом залучення організмів нових систематичних груп. Ґрунтовне вивчення здатності до синтезу цих речовин мікологічними об'єктами почалося нещодавно. Так, з'ясовано вміст деяких поліфенольних речовин у плодових тілах вищих базидіальних грибів видів *Lentinula edodes*, *Inonotus obliquus*, *Phellinus robustus*, *Ganoderma applanatum*, *Fomes fomentarius* та ін. [4, 5, 7]. Каротино- [8, 9] і меланіногенез [10, 11] вивчено переважно у нижчих грибів, зокрема родів *Aspergillus*, *Daldinia*, *Blakeslea*, *Ghoanephora*, *Saccharomyces* та *Phycomyces*.

Однак наявні дані недостатньо повно характеризують кількісний вміст поліфенолів, меланінів та каротиноїдів у плодових тілах базидіоміцетів, що зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі. Результати їх дали б підстави для виділення певних видів у чисту культуру та розроблення технологій культивування і одержання речовин фенольної природи. Крім того, фармакологічно активні речовини грибного походження порівняно з продуктами хімічного

синтезу менш токсичні та більш ефективні у застосуванні [12].

Виходячи з вищезазначеного метою роботи було встановлення загального вмісту поліфенолів, каротиноїдів та меланінів у карпофорах деяких видів базидіоміцетів.

Матеріали і методи

Матеріалами дослідження були карпофори 50 видів макроміцетів, з яких 27 належать до порядку *Polyporales* і 23 — *Agaricales* відділу *Basidiomycetes*. Дикоростучі плоди тіла (ПТ) базидіоміцетів зібрано в різних місцевостях Донецької області, їх систематичне положення встановлено згідно з літературою [13].

З метою визначення загального вмісту речовин фенольної природи зібрані ПТ висушували й подрібнювали до розміру частинок $0,1 \pm 0,01$ мм. У подальших дослідженнях використовували подрібнені карпофори (ПК).

Загальний вміст речовин фенольної природи визначали спектрофотометричними методами: поліфенолів (ПФ) — у спиртових витяжках за модифікованою методикою Фоліна-Чокальтеу [6]; меланінів — лужним гідролізом і розрахунком за допомогою калібрувальної кривої (за пірокатехіном) [14]; каротиноїдів — в ацетонових витяжках і розрахунком за формулою Ветштейна [15].

Експериментальні дані піддавали статистичній обробці, розраховуючи середнє значення з поправкою на стандартну похибку і порівнюючи їх за критерієм Дункана (дані не порівнюють з контролем). Рисунки виконано у вигляді дендрограм. Методом кластеризації було обрано UPGMA, мірою відстані — евклідова відстань.

В обох випадках достовірність у вигляді «*» як для середніх значень (таблиця), так і для гілок кластеру не може бути виставлена, оскільки дані не порівнюють з контролем [16, 17].

Результати та обговорення

Дослідження проводили в два етапи, на першому з яких визначали біохімічні показники загального вмісту речовин фенольної природи у 225 карпофорах 27 видів поліпоральних та у 220 — 23 видів агарикальних базидіоміцетів. Узагальнені результати подано в таблиці, де також наведено дані щодо систематичного положення грибів і кількості досліджених зразків карпофорів.

Аналіз вмісту поліфенольних речовин в карпофорах поліпорових грибів показав

таке. Переважна частина (85%) досліджуваного матеріалу має незначний вміст поліфенольних речовин — у межах від 9 мг/г (*D. quercina*) до 39 мг/г (*F. pinicola*). До другої групи входять 3 види поліпорових грибів — *G. lucidum*, *L. sulphureus* та *G. applanatum* — зі вмістом поліфенолів у ПТ від 89 до 161 мг/г абсолютно сухої біомаси (АСБ). Найбільший вміст поліфенолів — понад 248 мг/г АСБ — мають плоди тіла трутового гриба *F. fomentarius*. Дослідження вмісту поліфенольних речовин у карпофорах агарикальних грибів показало, що серед цих грибів переважна, але менша ніж у поліпорових, частина (74%) матеріалу містить незначну кількість поліфенолів — у межах від 12 мг/г (*P. squarrosa*) до 37 мг/г (*P. citrinopileatus*). До другої групи з помірним вмістом (від 53 до 101 мг/г) поліфенолів у плодкових тілах можна віднести 5 видів агарикальних грибів: *P. ostreatus*, *S. rugosoannulata*, *T. flavovirens*, *F. velutipes* та *A. cylindracea*. Найвищий вміст — близько 172 мг/г поліфенолів — зареєстровано в дикоростучих ПТ *F. hepatica*. Однак цей показник більш ніж в 1,5 рази нижчий за вміст фенольних речовин у ПТ трутового гриба *F. fomentarius*. Для порівняння зазначимо, що середній вміст поліфенолів у рослинній сировині *Camellia sinensis* становить 450 мг/г, а в мікологічному матеріалі — ПТ *P. ostreatus* — 70 мг/г АСБ [7, 12].

Загальний вміст каротиноїдів у досліджуваному матеріалі має значні коливання у грибів як одного виду (наприклад, *F. velutipes*), так і різних. Аналіз даних показав таке. Переважна частина (85%) ПТ поліпорових грибів має незначний вміст каротиноїдів — у межах від 0,10 мг/г (*C. ambiguus*) до 2,67 мг/г (*I. lacteus*). До другої групи належать 3 види (*P. igniarius*, *F. fomentarius* та *G. lucidum*) зі вмістом каротиноїдів від 3,72 до 8,90 мг/г повітряносухої міцелію. Найбільшу кількість каротиноїдів — 50,14 та 55,04 мг/г АСБ — містять ПТ *G. applanatum* та *L. sulphureus* відповідно. Агарикальні гриби порівнянно з поліпоровими мають дещо вищий середній вміст цих речовин. Тут переважна, але менша ніж у поліпорових, частина (52%) досліджуваного матеріалу містить незначну кількість каротиноїдів — від 0,10 мг/г (*S. commune*) до 2,50 мг/г (*C. micaceus*). До групи з помірним вмістом каротиноїдів — від 3,14 мг/г (*T. sejunctum*) до 9,35 мг/г АСБ (*T. flavovirens*) — можна віднести 11 видів. Найвищий загальний вміст каротиноїдів — від 16,10 до 40,74 мг/г — зареєстровано в плодкових тілах трьох видів:

Загальний вміст поліфенольних речовин та деяких пігментів у карпофорах видів базидіоміцетів

Вид	Кількість досліджених зразків ПТ	Поліфенольні речовини	Каротиноїди	Меланіни
		Загальний вміст, мг/ г		
1	2	3	4	5
Порядок <i>Polyporales</i>				
<i>Amyloporia lenis</i> *	3	15,05 ± 0,21	1,50 ± 0,02	0
<i>Auricularia auricula-judae</i> *	12	32,53 ± 3,52	0,85 ± 0,05	0,55 ± 0,03
<i>Chaetoporus ambiguus</i> *	6	20,66 ± 0,95	0,10 ± 0,01	0,62 ± 0,02
<i>Daedalea quercina</i> *	6	9,02 ± 0,13	0,90 ± 0,01	0
<i>Fibuloporia mollusca</i> *	6	10,54 ± 0,35	1,05 ± 0,03	0,20 ± 0,00
<i>Fomes fomentarius</i> *	12	248,29 ± 5,84	5,83 ± 0,49	44,21 ± 1,17
<i>Fomitopsis pinicola</i> *	6	39,19 ± 0,58	0,90 ± 0,41	63,24 ± 2,04
<i>Ganoderma applanatum</i> *	9	161,08 ± 0,19	55,04 ± 7,35	53,47 ± 1,03
<i>Ganoderma lucidum</i> *	15	89,06 ± 1,5	8,90 ± 0,15	4,74 ± 0,12
<i>Heterobasidion annosum</i> *	12	13,33 ± 0,64	1,33 ± 0,06	0
<i>Hydnum ochraceum</i> *	3	10,02 ± 0,24	1,00 ± 0,02	1,15 ± 0,05
<i>Inonotus obliquus</i> *	12	20,55 ± 0,31	2,05 ± 0,03	83,77 ± 0,22
<i>Irpex lacteus</i> *	9	26,75 ± 0,43	2,67 ± 0,03	0,20 ± 0,01
<i>Laeticorticium roseum</i> *	3	20,02 ± 0,58	0,70 ± 0,01	1,38 ± 0,10
<i>Laetiporus sulphureus</i> *	9	117,04 ± 0,56	50,14 ± 10,74	6,28 ± 0,12
<i>Phellinus igniarius</i> *	9	34,53 ± 0,55	3,72 ± 0,76	14,24 ± 1,51
<i>Phellinus pomaceus</i> *	9	19,04 ± 0,59	1,90 ± 0,05	2,16 ± 0,04
<i>Piptoporus betulinus</i> *	12	15,10 ± 0,10	1,50 ± 0,10	1,47 ± 0,01
<i>Polyporus squamosus</i> *	9	23,20 ± 0,37	2,30 ± 0,07	2,92 ± 0,01
<i>Sparassis crispa</i> *	9	10,54 ± 0,19	0,25 ± 0,02	0,45 ± 0,05
<i>Trametes campestris</i> *	6	20,14 ± 0,41	2,01 ± 0,02	1,84 ± 0,02
<i>Trametes squalens</i> *	6	15,07 ± 0,28	1,50 ± 0,02	1,61 ± 0,01
<i>Trametes versicolor</i> *	15	14,13 ± 0,71	0,61 ± 0,11	9,45 ± 0,15
<i>Trametes zonatus</i> *	9	15,06 ± 0,52	0,64 ± 0,04	8,43 ± 0,04
<i>Tyromyces lacteus</i> *	9	16,07 ± 0,76	1,60 ± 0,02	0,26 ± 0,01
<i>Tyromyces revolutus</i> *	3	12,09 ± 0,16	1,20 ± 0,01	0,93 ± 0,01
<i>Tyromyces undosus</i> *	6	10,33 ± 0,13	1,03 ± 0,01	1,46 ± 0,01
Порядок <i>Agaricales</i>				
<i>Agaricus arvensis</i> *	5	24,57 ± 4,07	2,45 ± 0,40	1,73 ± 0,05
<i>Agaricus bisporus</i> **	9	35,44 ± 0,63	4,15 ± 0,16	1,86 ± 0,08
<i>Agaricus campestris</i> *	5	23,46 ± 0,10	2,34 ± 0,01	1,00 ± 0,01
<i>Agrocybe cylindracea</i> **	9	75,85 ± 1,22	16,10 ± 0,30	1,42 ± 0,01
<i>Coprinus comatus</i> *	15	25,04 ± 0,58	2,50 ± 0,05	3,20 ± 0,01
<i>Coprinus micaceus</i> *	15	25,03 ± 0,15	2,50 ± 0,05	3,00 ± 0,01
<i>Fistulina hepatica</i> *	9	172,25 ± 0,20	40,74 ± 1,20	9,34 ± 0,17
<i>Flammulina velutipes</i> *	27	81,25 ± 7,75	25,28 ± 5,31	6,51 ± 0,13
<i>Flammulina velutipes</i> **	3	65,06 ± 0,92	6,50 ± 0,09	0,95 ± 0,01
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> *	9	32,28 ± 0,83	4,88 ± 0,13	2,16 ± 0,09
<i>Lentinus edodes</i> **	9	35,47 ± 0,42	0,81 ± 0,08	24,67 ± 0,21

1	2	3	4	5
<i>Lyophyllum connatum</i> *	5	20,42 ± 0,12	2,04 ± 0,12	0,90 ± 0,02
<i>Lyophyllum loricatum</i> *	5	21,37 ± 0,63	2,13 ± 0,03	1,88 ± 0,16
<i>Marasmius oreades</i> *	3	37,08 ± 0,65	3,70 ± 0,05	0,91 ± 0,03
<i>Pholiota aurivella</i> *	3	18,02 ± 0,35	1,80 ± 0,05	0
<i>Pholiota squarrosa</i> *	3	12,04 ± 0,65	1,20 ± 0,05	0
<i>Pleurotus citrinopileatus</i> **	3	37,55 ± 0,11	3,75 ± 0,01	0
<i>Pleurotus eryngii</i> **	6	15,03 ± 0,42	1,50 ± 0,02	0,45 ± 0,01
<i>Pleurotus ostreatus</i> *	34	100,56 ± 3,15	0,94 ± 0,45	2,78 ± 0,09
<i>Pleurotus ostreatus</i> var. Florida **	3	53,07 ± 2,01	5,30 ± 0,01	0,30 ± 0,00
<i>Stropharia aeruginosa</i> *	3	32,53 ± 0,54	3,25 ± 0,05	1,67 ± 0,03
<i>Stropharia rugosoannulata</i> **	6	59,56 ± 1,85	5,95 ± 0,05	1,15 ± 0,02
<i>Schizophyllum commune</i> *	21	19,29 ± 0,27	0,10 ± 0,04	1,71 ± 0,12
<i>Tricholoma flavovirens</i> *	5	79,08 ± 0,20	9,35 ± 3,08	3,60 ± 1,19
<i>Tricholoma sejunctum</i> *	5	31,48 ± 0,52	3,14 ± 0,02	0,90 ± 0,01

Примітка. Тут і далі: * — дикоростуче ПТ, ** — комерційне ПТ; $P \leq 0,05$.

A. cylindracea, *F. velutipes* і *F. hepatica*. Однак ці показники в 1,4 раза нижчі за вміст каротиноїдних речовин у ПТ трутового гриба *L. sulphureus*. Для порівняння цих результатів: середній вміст каротиноїдів у промислового продуцента *Blakeslea trispora* становить 18–36 мг/г АСБ [4].

Як і в попередніх речовинах, у досліджуваних зразках ПТ загальний вміст меланінів має значні коливання як у грибів одного (наприклад, дикоростучих та культивованих базидіоміцетів *F. velutipes* та *P. ostreatus*, які суттєво відрізняються), так і різних видів. Аналогічні спостереження проведено й для інших видів базидіоміцетів [7, 10]. Одержані нами результати щодо загального вмісту меланінів у карпофорах поліпоральних базидіоміцетів можна розділити на три групи. До першої групи входять 23% видів базидіоміцетів порядку *Polyporales*. Вони мають незначний вміст меланінів у карпофорах — у межах від 0,20 мг/г у *I. lacteus* до 0,93 мг/г у *T. revolutus*. До другої групи належать 50% видів зі вмістом меланінів від 1,15 мг/г у *H. ochraceum* до 9,45 мг/г у *T. versicolor* АСБ. Найбільше меланінів містять карпофори видів *G. applanatum*, *F. pinicola* та *I. obliquus* — 53,47; 63,24 та 83,77 мг/г АСБ відповідно. Не зафіксовано вміст меланінів у трьох видів поліпорових базидіоміцетів — *D. quercina*, *H. annosum* та *A. lenis*. Більшість карпофорів агарикальних грибів порівняно з поліпоровими мають істотно нижчий загальний вміст меланінів. Ці гриби за реєстрованим показником також можна поділити на три групи. Так, 30% досліджених видів порядку *Agaricales* має вміст меланінів у ме-

жах від 0,30 мг/г (*P. ostreatus* var. Florida) до 0,95 мг/г (*F. Velutipes*). До групи з помірним вмістом меланінів — від 1,0 мг/г у *A. campestris* до 6,51 мг/г у *F. velutipes* — можна віднести 14 видів. Найвищий загальний вміст меланінів — 9,34 та 24,67 мг/г — зафіксовано в карпофорах видів *F. hepatica* та *L. edodes* відповідно. Однак максимальна кількість меланінів у агарикоміцету *L. edodes* в 3,4 раза нижча за вміст цих речовин у карпофорах трутовика *I. obliquus*. Для порівняння даних зазначимо, що середній вміст меланінів у біомасі *Saccharomyces neoformans* var. *nighcans*, які запропоновано для мікробіологічного одержання цього пігменту, становить 20–31 мг/г АСБ [11].

На другому етапі проводили кластерний аналіз результатів дослідження для видів порядків *Polyporales* та *Agaricales* за показниками продуктивності — загальним вмістом у карпофорах поліфенолів, каротиноїдів та меланінів (рис. 1 і 2).

Дендрограма, яку побудовано за результатами вивчення продуктивності видів порядку *Polyporales* (рис. 1), дає змогу розподілити сукупність цих видів на три кластери (обрізання кластерного дерева на рівні 100 умовних одиниць). У перший кластер окремо виділено вид *F. fomentarius*, що є найбільш продуктивним за показниками вмісту у карпофорах поліфенолів, каротиноїдів та меланінів. Другий кластер містить об'єкти із середнім рівнем вмісту цих речовин — види *G. applanatum*, *G. lucidum*, *L. sulphureus*. Третій — найбільший з незначною продуктивністю видів — можна розділити на дві окремі групи. До першої входять два види

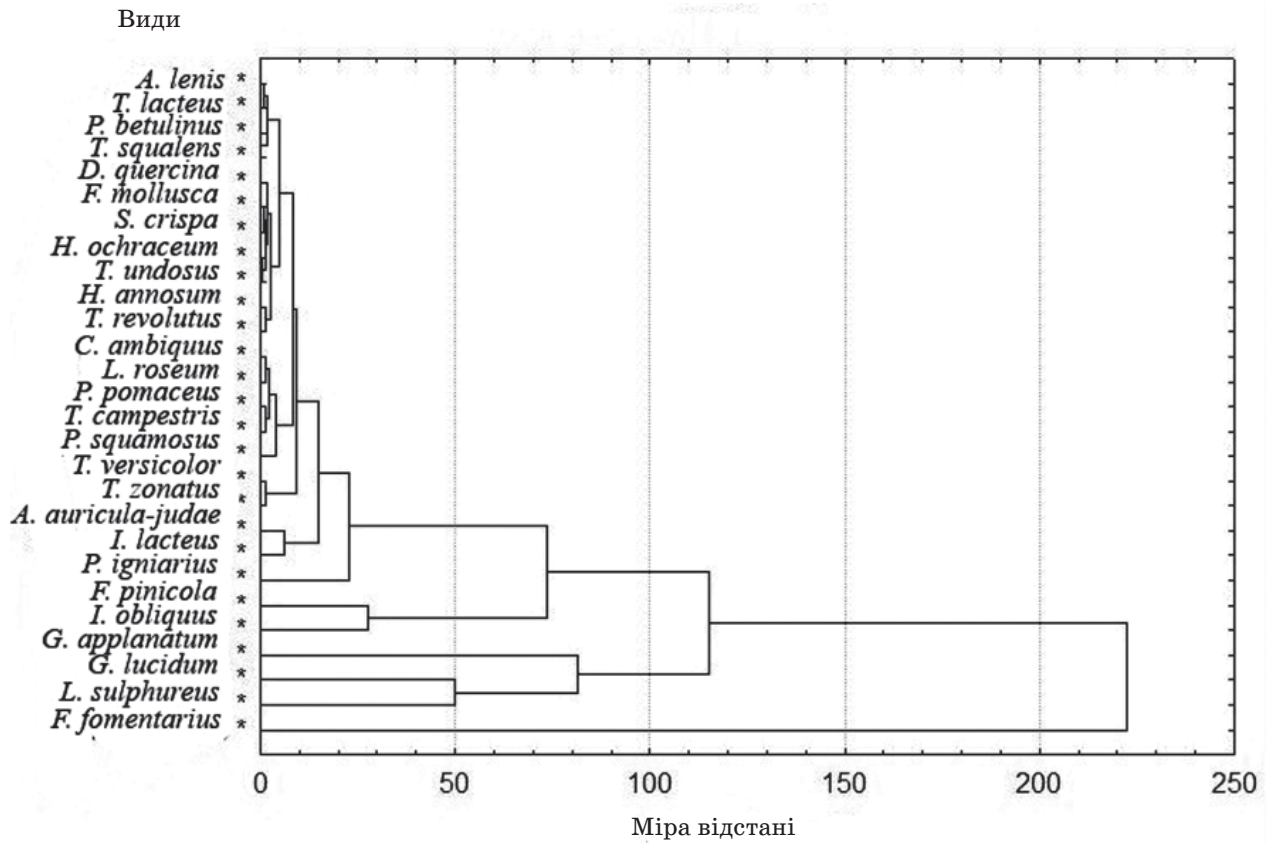


Рис. 1. Дендрограма продуктивності видів порядку *Polyporales* ($P \leq 0,05$)

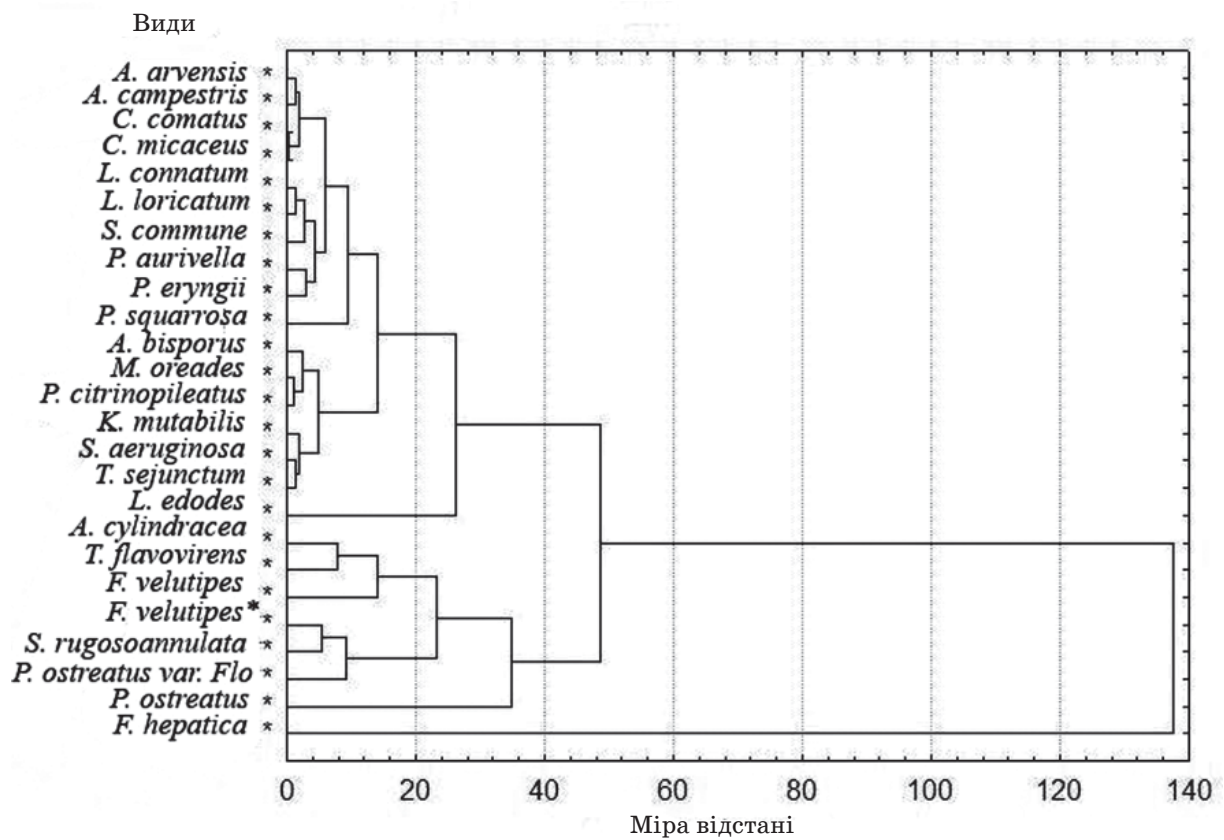


Рис. 2. Дендрограма продуктивності видів порядку *Agaricales* ($P \leq 0,05$)

з низькою продуктивністю досліджуваних речовин — *I. obliquus* та *F. Pinicola*. Друга група — з дуже низьким їх вмістом — включає 20 видів.

Дендрограма, побудована за результатами вивчення продуктивності видів порядку *Agaricales* (рис. 2), дала підставу розподілити сукупність цих видів на три кластери (обрізання кластерного дерева на рівні 50 умовних одиниць). У перший кластер окремо виділено вид *F. hepatica*, що є найбільш продуктивним за реєстрованими показниками. Другий кластер містить об'єкти із середнім рівнем вмісту поліфенолів, каротиноїдів та меланінів — види *F. velutipes*, *P. ostreatus*, *S. rugosoannulata*, *A. cylindracea* та *T. flavovirens*. До третього увійшли 17 видів з незначною продуктивністю. Окремо тут

виділено вид *L. edodes*, який у цій групі має найвищі показники за вмістом поліфенолів та феноловмісних пігментів.

Таким чином, результати визначення вмісту поліфенолів, каротиноїдів та меланінів у карпофорах базидіоміцетів дають підстави зробити такі висновки. Найпродуктивнішими за цими показниками серед поліпоральних базидіоміцетів є види *F. fomentarius*, *G. applanatum*, *G. lucidum* та *L. sulphureus*, а серед агарикальних — *F. hepatica*, *F. velutipes*, *P. ostreatus*, *S. rugosoannulata*, *A. cylindracea* та *T. flavovirens*. Зазначені види базидіоміцетів виділено в чисту міцеліальну культуру для вивчення їхньої біосинтетичної активності.

REFERENCES

1. Bukhalo A. S., Babichkaya V. G., Bisko N. A., Wasser S. P., Dudka I. A. Biological properties of the drug culture in macromycetes. *Kyiv: Alterpres*. 2011, 212 p. (In Russian).
2. Asatiani M. D., Elisashvili G., Songulashvili A. Z., Reznik V. I., Wasser S. P. Higher basidiomycetes mushrooms as a source of antioxidants. *Progr. Mycol.* 2010, P. 311–327.
3. Fedotov O. V. Antioxidizing activity of mycelium of mushroom stocks *Pleurotus* (Fr.) Kumm. and *Flammulina* (Curt.: Fr.) Sing. *Int. J. Med. Mush.* 2001, 3(2–3), P. 143.
4. Halvorsen B. L., Holte K., Myhrstad M. C. W. A systematic screening of Total Antioxidants in dietary plants. *J. Nutr.* 2002, V. 132, P. 461–471.
5. Bekker Z. E. Physiology and Biochemistry of fungi. — M.: Izdat. Moskovskogo Univer. 1988, 230 p. (In Russian).
6. Sysoeva M. A., Kuznetsova O. V., Gamayurova V. S. Structural organization and properties of fungus polyphenols. *Vestnik Kazan. Technolog. Universit.* 2005, N 1, P. 244–250. (In Russian).
7. Nikitina V. S., Kuzmin L. Y., Melent'ev A. L., Schendel G. V. Antibacterial activity of polyphenolic compounds isolated from plants of the families *Geranieceae* and *Rosaceae*. *Prikl. Biochem. Microbiol.* 2007, 6(43), 705–712. (In Russian).
8. Gessler N. N., Sokolov A. B., Belozerskaya T. The participation of β -carotene in antioxidant protection of fungal cells. *Prikl. Biochem. Microbiol.* 2003, 4(39), 427–429. (In Russian).
9. Ribeiro B., de Pinho G., Andrad P. B., Oliveira C., Ferreira A. C. S., Baptista P., Valentao P. Do Bioactive Carotenoids Contribute to the Color of Edible Mushrooms? *The Open Chem. Biomed. Meth. J.* 2011, N 4. P. 14–18.
10. Babitskaya V. G., Shcherba V. V. The Nature of Melanin Pigments of Several Micro- and Macromycetes. *Appl. Biochem. Microbiol.* 2002, V. 38, Iss. 3, P. 247–251.
11. Zhdanova N. N., Vasilevska A. I. Extreme ecology of fungi in nature and experiment. *Kyiv: Nauk. Dumka*. 1982, 168 p. (In Russian)
12. Wasser S. P. Medicinal mushroom Science: History, Current Status, Future Trends, and Unsolved problems. *Int. J. Med. Mush.* 2010, 12(1), 1–16.
13. Kirk P. M., Cannon P. F., David J. C., Stalpers J. A. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi, 9th ed. *Wallingford: CAB International*. 2001, 655 p.
14. Vetchinkina E. P., Nikitina V. E., Babichkaya V. G., Scherba V. V., Puchcova T. A., Smirnova D. A., Osadchaya O. V. Dynamics of glycoproteins and high phenols mushroom *Lentinus edodes* in submerged culture. *Samarskaya Luka*. 2008, 17(2) (24), P. 367–372. (In Russian).
15. Musienko M. M., Parshikova T. P., Slavynyi P. S. Spectrophotometric methods in practice, physiology, biochemistry and ecology of plants. *Kyiv: Phytosociocentr*. 2001, 200 p. (In Russian).
16. Prisedsky J. G. The software package for statistical analysis of the results of biological experiments. *Donetsk: Kasiopoya*. 1999, 210 p. (In Russian).
17. Lakin G. F. Biometry. *Moskva: Visshaya Shkola*. 1990, 352 pp. (In Russian).

ПОИСК ПРОДУЦЕНТОВ ПОЛИФЕНОЛОВ И НЕКОТОРЫХ ПИГМЕНТОВ СРЕДИ БАЗИДИОМИЦЕТОВ

О. В. Федотов
А. К. Велигодская

Донецкий национальный университет,
Украина

E-mail: bio.graff@yandex.ua

Определяли общее содержание полифенолов, каротиноидов и меланинов в карпофорах базидиомицетов. Исследовано 50 видов, из которых 27 относятся к порядку *Polyporales* и 23 — *Agaricales*. С целью определения общего содержания веществ фенольной природы применяли спектрофотометрические методы: полифенолов — в спиртовых вытяжках по модифицированной методике Фолина-Чокальтеу; меланинов — щелочным гидролизом и расчетом по калибровочной кривой (по пирокатехину), каротиноидов — в ацетоновых вытяжках и по формуле Ветштейна. Статистический и кластерный анализы полученных данных позволили выделить перспективные для биотехнологического использования виды базидиомицетов. Максимальное общее содержание полифенолов, каротиноидов и меланинов среди полипоральных базидиомицетов обнаружено у видов *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum* и *Laetiporus sulphureus*, агарикальных — *Fistulina hepatica*, *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *Stropharia rugosoannulata*, *Agrocybe cylindracea* и *Tricholoma flavovirens*. Указанные виды базидиомицетов выделены в чистую мицелиальную культуру для изучения их биосинтетической активности.

Ключевые слова: базидиомицеты, карпофоры, полифенолы, каротиноиды, меланины.

SEARCH PRODUCERS OF POLYPHENOLS AND SOME PIGMENTS AMONG BASIDIOMYCETES

O. V. Fedotov
A. K. Veligodska

Donetsk National University, Ukraine

E-mail: bio.graff@yandex.ua

General content of polyphenols, carotenoids and melanin in basidiomycetes carpophorus was determined. 50 species were studied, 27 of which belong to the *Polyporales* form and 23 are to the *Agaricales* form. In order to determine the total content of phenolic substances spectrophotometric methods were used. Polyphenols were studied in alcoholic extracts through the modified Folin-Chokalteu procedure; melanin — by alkaline hydrolysis and calculated using a calibration curve (by pyrocatechol), carotenoids were studied in acetone extracts and calculated by the Vetshteyn formula. Statistical and cluster analysis of the data enabled to identify species of basidiomycetes that are perspective for biotechnology. The most promising in terms of total polyphenols, carotenoids and melanins of poliporal basidiomycetes are species *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum* and *Laetiporus sulphureus*, and among agarikal fungi — *Fistulina hepatica*, *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *Stropharia rugosoannulata*, *Agrocybe cylindracea* and *Tricholoma flavovirens*. These species of Basidiomycetes were isolated in pure mycelial culture to find out their biosynthetic activity.

Key words: basidiomycetes, carpophores, polyphenols, carotenoids, melanins.