



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3863 (13) U

(51) 7 C12N1/14, A01G1/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШТАМ F-203 СОМАТИЧНИХ СТРУКТУР ЇСТИВНОГО БАЗИДІОМІЦЕТУ *FLAMMULINA VELUTIPES* (CURT.: FR.) SING.-ПРОДУЦЕНТ ПЛОДОВИХ ТІЛ І МІЦЕЛІЮ З АНТИОКИСНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ТА ЕКЗО- І ЕНДОПЕРОКСИДАЗ

1

(21) 2004032388
(22) 31.03.2004
(24) 15.12.2004
(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.
(72) Федотов Олег Валерійович

2

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(57) Штам F-203 соматичних структур їстівного базидіоміцету *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. - продуцент плодових тіл і міцелію з антиокисними властивостями та екзо- і ендопероксидаз.

Корисна модель відноситься до мікології і біотехнології та може бути використаний у грибівництві, на підприємствах харчової, переробної, фармацевтичної та інших галузях промисловості.

Розробка способів отримання екологічно чистих харчових продуктів і лікувально-профілактичних медпрепаратів на основі використання природних запасів лікарської сировини з імуностимулюючою, онкостатичною, радіопротекторною та загальнозмцнюючою дією; інтродукція продуцентів біологічно активних і лікарських речовин в культуру - актуальні проблеми розвитку біотехнології [3, 5, 13].

Створення вискоєфективних, відносно простих і доступних технологій вирощування макроміцетів - ксилотрофів, здатних до утилізації відходів сільськогосподарства та лісопереробки, стимулювали інтерес до проблеми промислового вирощування їстівних грибів. Традиційно грибівництво орієнтовано лише на виробництво харчових, а в останні роки і кормових продуктів. В той же час в багатьох країнах світу вищі базидіальні гриби розглядають не тільки як важливе джерело харчових і кормових білків, але і як цінну сировину для отримання біологічно активних речовин, що можуть бути використані при створенні лікувально-профілактичних та лікарських засобів широкого спектру дії [3]. Висока промислова застосовність та новизна роблять ці лікарські препарати і технології їх одержання патентоспроможними, вони активно захищаються патентами [11].

Встановлено, що дереворуйнівні гриби здатні до синтезу різноманітних речовин, в тому числі сполук з лікарськими властивостями, придатних до застосування у різних галузях промисловості [1, 2, 9, 10, 12]. *Flammulina velutipes* - зимовий опеньок

маловідомий їстівний гриб, лігнотроф. З'ясовано, що він виявляє антибактеріальну, протівірусну, антифунгальну, протипухлинну, імуномодуючу, тромболітичну активності в культурі та представляє інтерес для грибівництва, фармакологічної та харчової промисловостей [2, 5].

Відомий штам P-01 *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. гливи звичайної, здатний до утилізації лушпиння соняшника - відходу харчової промисловості. Штам P-01 має вміст антиокисних речовин як у міцелії, що дорівнює $32,11 \pm 1,69\%$; так і в плодових тілах, що дорівнює $32,15 \pm 3,61\%$. Культура P-01 *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. є стійкою і конкурентоздатною до мікроміцетів. За рахунок цього штам P-01 може бути використаний у грибівництві і різних галузях харчової промисловості, як лікувально-профілактичний засіб. Не наводяться дані про пероксидазну активність штаму P-01 в культурі [1].

Найбільш близький за технічною суттю і досяжності результату є штам F-vv *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. зимового опенька. Інтродукований штам F-vv має вміст антиокисних речовин як у міцелії, що дорівнює $76,47 \pm 3,56\%$; так і в плодових тілах, що дорівнює $58,54 \pm 4,21\%$ в ніжках і $78,33 \pm 6,69\%$ в шляпках на живильних середовищах, які складаються з дешевих та доступних компонентів, наприклад, зволоженого лушпиння соняшника. Дані з пероксидазної активності штаму F-vv не наводяться [2].

В основу корисної моделі поставлено завдання отримання нового штаму соматичних структур базидіального дереворуйнівного гриба *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing., який відрізняється від прототипу здатністю до біосинтезу не тільки антиокисних речовин а і пероксидаз.

(13) U

(11) 3863

(19) UA

Поставлене завдання вирішується тим, що інтродукований штам F-203 макроскопічного гриба *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. добре росте і плодоносить та виявляє значний рівень вмісту антиокисних речовин у міцелії і плодових тілах та активно синтезує екзо- і ендопероксидази на живильних середовищах, які складаються з дешевих та доступних компонентів (наприклад, зволожено лушпиння соняшника, глюкозо-пептонне середовище, тощо).

Отриманий штам F-203 макроскопічного гриба *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. має наступні характеристики.

Штам F-203 *Flammulina velutipes* отримано за методом виділення чистих культур базидіоміцетів з плодових тіл [4, 6]. Гриб мешкав на деревині ушкодженого листового дерева *Acer hyrcanum* Fisch. et Mey. - клен гірканський в дендрарії Донецького ботанічного саду НАН України.

Культурально-морфологічні ознаки.

Штам F-203 досліджували на сусло-агарі, глюкозо-картопляному агарі (ГКА), лушпинні соняшника, та рідких глюкозо-пептонному і сусло-пептонному живильних середовищах.

На сусло-агарі і ГКА у чашках Петрі, міцелій розповсюджується рівномірно. Субстратні і повітряні гіфи розвиваються одночасно. Краще розвинуті субстратні гіфи. Колонія гриба має круглу форму, більш щільна в центрі. Останнє пов'язане з додатковим розгалуженням і ростом гіф близько місця інкуляції, і не є наслідком температурних чи світлових умов культивування. Колір колонії сніжно - білий, з віком, на 10-25 добу, забарвлюється від світло-жовтого до світло іржавого, починаючи з центра колонії. Субстрат не забарвлює. Текстура міцелію бавовняна, вовняна, висота повітряних гіф становить близько 1 мм. На застосованих для культивування живильних середовищах, колонія має специфічний грибний запах. По мірі появи багаточисельних прямих і тяжів, починають формуватися примордії. Спостерігали утворення примордій без подальшого плодоношення і на рідких

живильних середовищах. Плодові тіла утворює як у пробірках, так і в чашках Петрі по всій поверхні колонії.

Мікроскопічні дослідження свідчать, що гіфи гриба гілчасті, звивисті, з початку їх розгалуження дихотомічне, тісно сплітаються між собою. Добре спостерігаються стінки і багаточисельні перегородки гіф. Перегородки утворюються як в місцях з'яви прямих, так і між клітинами без прямих. Стінки незабарвлені, їх апекси характеризуються гомогенною структурою протоплазми. Ширина гіф дорівнює 3-8 мкм, а довжина клітин - від 15 до 70 і більше мкм. З часом, в віці 5 діб і більше, в клітинах міцелію з'являються вакуолі та жирові включення. Формування примордій коричневого кольору супроводжується забарвленням міцелію від жовтуватого до коричневого відтінків, особливо повітряних гіф.

Для визначення лінійної швидкості росту та ростового коефіцієнту (РК) [4, 7], штамми Р-01, F-vv, F-203 вирощували на агаризованому глюкозо-пептонному середовищі. Культивування проводили в пробірках та чашках Петрі при оптимальній температурі росту цих штамів - 25°C. З даних таблиці 1, бачимо, що найвищу лінійну швидкість росту у пробірках мав штам F-203. Найменша швидкість росту при цих умовах зафіксована для штамів F-vv. Ріст штамів грибів спостерігали і в чашках Петрі. Так, найвищу лінійну швидкість росту у чашках Петрі виявив штам Р-01. Найбільш повільно ріс при цій температурі штам F-vv. Взагалі, за лінійною швидкістю росту у пробірках, штамми вірогідно не відрізнялися. За лінійною швидкістю росту у чашках Петрі, штам F-vv мав вірогідно найнижчі значення. У таблиці 1, також, представлено дані розрахунку РК досліджених штамів. Штам F-203 має найнижчий РК. Це пояснюється більш повним врахуванням показників росту колонії грибів при застосуванні цього методу: штам мав низькі значення висоти і щільності колонії. На відміну від лінійної швидкості росту, штамми за РК вірогідно відрізняються між собою.

Таблиця 1

Лінійна швидкість росту і ростові коефіцієнти досліджених штамів

Штам	Лінійна швидкість росту, мм/добу		РК
	у пробірках	у чашках Петрі	
F-203	7,80±0,50	7,15±0,89	31±1
F-vv	5,24±0,73	5,18±1,03	56±1
P-01	6,08±2,93	7,54±3,00	63±2

Ріст міцелію штамів F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. відмічали в інтервалі температур від 1° до 38°C. Для визначення впливу температури на ріст штамів, культури вирощували у пробірках

на скошеному сусло-агарі при температурах від 20 до 35°C з інтервалом 2,5°C. Дані лінійної швидкості росту штамів грибів представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив температури культивування на лінійну швидкість росту досліджених штамів

Температура росту, °C	Штам		
	F-203	F-vv	P-01
	Лінійна швидкість росту, мм/добу		
20,0	4,96±0,63	4,43±0,79	6,25±1,07
22,5	5,89±0,50	5,69±0,37	8,13±0,49
25,0	7,34±0,27	6,12±0,41	9,13±0,43
27,5	5,06±0,78	4,10±0,50	7,94±2,05
30,0	4,15±0,33	3,36±0,33	9,00±0,85
32,5	2,50±0,61	2,12±0,30	7,13±0,30
35,0	0,87±0,31	0,73±0,21	0,13±0,08

Отже, дослід показав суттєвий вплив температури на лінійну швидкість росту досліджених штамів. Температурний оптимум росту запропонованого штаму F-203 на агаризованому середовищі знаходиться в межах від 22,5 до 27,5°C; на рідких живильних середовищах - від 24,0 до 27,5°C. На рідких сусло-пептонному і глюкозо-пептонному живильних середовищах, штам F-203 при поверхневому способі культивування утворює рівно розвинуті всі типи міцелію. Культуральний фільтрат (КФ) не забарвлює. Колонія гриба у 3-7 денному віці складається з окремих міцеліальних кульок, переважно занурених у середовище. При подальшому культивуванні, міцелій зростається. На 15-20 добу росту, на поверхні міцеліальної плівки утворюються примордії коричневого кольору. Утворення плодкових тіл на рідкому живильному середовищі не спостерігали.

Фізіолого-біохімічні ознаки.

Відношення до джерел вуглецевого живлення. Вивчався вплив різних джерел вуглецю на ріст і біосинтез біологічно активних речовин штамом F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. Встановлено, що утилізація моно-, ді- та полісахаридів протікає з різною швидкістю. Найвище накопичення біомаси спостерігається при вирощуванні гриба на рідкому глюкозо-пептонному середовищі, яке в якості вуглецевого живлення містило лактозу, мальтозу, манніт, глюкозу або галактозу, дуже повільний ріст та біосинтез - рамнозу, яблуневу кислоту, дульцит або рафінозу. Високий рівень антиокисної активності (АОА) міцелію, пероксидазної активності (ПА) відмічається в віці 20 діб при культивуванні штаму на живильному середовищі, яке містило мальтозу, крохмаль, ксилоту, або фруктозу. Не зареєстровано АОА міцелію, ПА штаму F-203 *Flammulina velutipes* в віці 20 діб, що вирощували на середовищах з сорбітом, інозитом або

яблуневою кислотою. АОА, біосинтез пероксидаз вірогідно не пов'язані з рівнем накопичення штамом вегетативної маси.

Відношення до джерел азотного живлення. Вивчення придатності неорганічного (амонійного і нітратного) та органічного (ферментативний пептон, сечовина, амінокислоти) азоту для живлення штаму F-203 засвідчило, що тільки на середовищі з пептоном йде швидке накопичення біомаси, синтез пероксидаз і сполук з антиокисною дією.

За рівнем АОА міцелію і плодкових тіл штамами F-vv та F-203 вірогідно не відрізняються.

Вплив температури культивування на ПА штамів *Flammulina velutipes*. Враховуючи попередньо отримані експериментальні дані, штами F-w і F-203 культивували в колбах Ерленмейєра на рідкому глюкозо-пептонному середовищі при 22,5; 25,0; 27,5 та 30,0°C протягом 20 діб. ПА міцелію визначали із застосуванням фотоелектроколориметра (табл. 3) [7]. Найбільш придатними для росту є 25,0°C. ПА штаму F-203 з підвищенням температури зростає, а штаму F-vv - підвищується до температури культивування 27,5°C і при 30,0°C зменшується до початкового рівня. Накопичення біомаси, зміна pH та ПА міцелію в залежності від температури культивування мають максимуми, які не співпадають.

Динаміка росту та ПА штаму F-203. Враховуючи вірогідно високу ПА міцелію штаму F-203, визначали динаміку росту та ПА цього штаму під час культивування на рідкому глюкозо-пептонному середовищі протягом 20 діб при 27,5 та 30,0°C. Це пояснюється тим, що для вирощування штамів в промислових умовах біотехнологічного виробництва важливо точно знати вік та умови культивування штаму, при яких він набуває корисних властивостей в залежності від мети культивування.

Таблиця 3

Вплив температури культивування на динаміку росту, pH живильного середовища та пероксидазну активність штамів *Flammulina velutipes*

Штам	Температура, °C	Біомаса, г/л	pH	ПА міцелію, · 10 ⁻² ум. од.
F-203	22,5	2,86±0,12	5,88	20,3±2,3
	25,0	4,16±0,02	6,50	47,8±1,5

Штам	Температура, °C	Біомаса, г/л	pH	ПА міцелію, · 10 ⁻² ум. од.
F-vv	27,5	3,84±0,12	6,01	75,0±2,7
	30,0	2,54±0,12	6,73	76,6±2,5
	22,5	2,82±0,16	5,83	20,3±2,1
	25,0	4,18±0,10	6,19	26,3±3,1
	27,5	3,38±0,08	6,26	35,0±2,8
	30,0	1,94±0,02	6,34	20,3±1,7

Дані з накопичення біомаси, зміни кислотності живильного середовища та ПА екзо- і ендогенної природи штаму F-203 надані в таблиці 4. За накопиченням біомаси найбільш придатною температурою є 30,0°C в віці культури 20 діб, де вона вище в 1,36 рази, ніж в тому ж віці при 27,5°C. Зміна pH КФ також має свої від'ємності при культивуванні на різних температурах. При 27,5°C вона поступово підвищується до 15-добового віку культури і повільно зменшується при 20- добовому. Культивування

штаму при 30°C веде до поступового зниження pH КФ у 15-добового віці, та незначне підвищення в 20-ти денному.

Встановлена активність екзогенної пероксидази у КФ. Найбільш високий її рівень - 31,3 · 10⁻² ум. од. було зафіксовано при 27,5°C на 10-ту добу культивування. Ферментація при 30°C характеризується незначним, в межах 3 - 4,4 · 10⁻² ум. од., рівнем активності позаклітинної пероксидази.

Таблиця 4

Вплив температури культивування на динаміку росту, pH живильного середовища та пероксидазну активність штаму F-203 *Flammulina velutipes*

Вік куль- тури, до- ба	Біомаса, г/л		рН		ПА міцелію, · 10 ⁻² ум. од.		ПАКФ, · 10 ⁻² ум. од.	
	Температура, °С							
	27,5	30,0	27,5	30,0	27,5	30,0	27,5	30,0
5	0,14±0,12	0,18±0,06	5,52	6,46	5,2	3,3	2,8	3,6
10	1,40±0,50	0,92±0,24	5,96	6,38	31,3	25,0	31,3	3,3
15	3,24±0,10	1,89±0,12	6,14	5,85	7,8	4,7	7,8	4,4
20	4,82±0,16	6,54±0,68	6,04	5,96	75,2	72,3	3,8	3,0

ПА міцелію, як показали досліді, має два максимуми в віці 10-ти та 20-ти діб. Цікаво відмітити, що другий максимум вищий за перший. Максимум ПА міцелію в 10-ти добовому віці співпадає з такою активністю КФ. За рівнем ПА в 10-ти добовому віці на першому місці стоїть міцелій, що ріс при 27,5°C, а у 20-ти добовому віці - міцелій, що ріс при 30°C.

Приклад конкретного виконання 1. Штам F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. - отримано за методами, які звичайно застосовуються для одержання чистих культур макроміцетів, а саме вилученням "тканинних" ізолятів з свіже зібраних плодів тіл [4, 6]. Плодові тіла гриба зібрано на деревині ушкодженого листяного дерева *Aspergillus niger* Fisch. et Mey. в дендрарії Донецького ботанічного саду ПАН України.

Чисту міцеліальну культуру штаму підтримують шляхом пересівів через 5-6 місяців на агаризоване знежирене пивне сусло (4° по Баллінгу), чи інші агаризовані живильні середовища [4, 8].

Для вивчення АОА, ПА штам F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. вирощують на рідкому глюкозо-пептонному середовищі або знежиреному пивному суслі (4° по Баллінгу), яке містить 3 г/л ферментативного пептону. Кислотність середовища після стерилізації становить 5,5 - 5,8 pH. Культуру вирощують в колбах Ерленмейера місткістю 250 мл з об'ємом середовища - 50 мл. Культиву-

ють поверхнево, при температурі 27,5±0,5°C. Посівним матеріалом є 10-15 денна культура гриба, яка зростала на агаризованому живильному середовищі. Термін культивування - 20 діб. Для отримання плодів тіл, штам вирощують за інтенсивною технологією [8].

Визначають АОА культурального фільтрату, вегетативного міцелію або плодів тіл штаму F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. за методом [2], який базується на оцінці інтенсивності гальмування нагромадження продуктів перекисного окислення жовткових ліпопротеїдів (ЖЛП), що реагують з тіобарбітуровою кислотою з утворенням забарвленого продукту.

Далі на спектрофотометрі в водній фазі вимірюють оптичну густину контрольної та дослідних проб проти нульової проби при довжині хвилі 532 нм.

Антиокисну активність мікологічного матеріалу розраховують за модифікованою формулою [2]:

$$AOA = \frac{\Delta D_K - \Delta D_{KФ(КГ)}}{\Delta D_K} \cdot p \cdot 100\%,$$

де,

$$\Delta D_K = D_K^t - D_K^0, \Delta D_{KФ(МГ)} = D_{KФ(МГ)}^t - D_{KФ(МГ)}^0;$$

$$D_K^0, D_{KФ(МГ)}^0$$

- оптична густина, виміряна в суспензії ЖЛП (контрольній пробі) і в суспензії ЖЛП з культуральним

фільтратом (міцеліальним гомогенатом) до інкубації; D_K^t , $D_{KF(MF)}^t$ - оптична густина, виміряна в тих же зразках в момент часу t (після 15 хвилин інкубації); p - коефіцієнт розведення. Визначення ΔD_K , ΔD_{KF} - потрібно для того, щоб врахувати вихідний рівень окислення суспензії ЖЛП та культурального фільтрату чи міцеліального гомогенату. При визначенні та розрахунку АОА мікологічного матеріалу можливі як позитивні так і негативні значення. Від'ємна АОА співпадає за абсолютним значенням з позитивною окисною активністю.

Визначають ПА культурального фільтрату, вегетативного міцелію або плодових тіл штаму F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. за методом, який базується на визначенні за допомогою фотоелектроколориметра інтенсивності забарвлення продукту окислення о-діанізідину перекисом водню, який утворився при дії пероксидази. Одиниця пероксидази відповідає кількості ферменту, що каталізує перетворення 1 мкмоль H_2O_2 за одну

хвилину в оптимальних умовах. Розрахунки проводять за формулою [7]:

$$X = \frac{E \cdot V_1}{E_1 K \cdot V_2 t} \cdot p,$$

де, X - активність ферменту пероксидази; E - екстинкція; V_1 - об'єм забарвленої проби; V_2 - об'єм КФ або міцелію; E_1 - коефіцієнт мікромолярної екстинкції (0,0128); K - коефіцієнт для перерахунку з міліметрів у літри (1000); t - час інкубації (5 хв); p - розведення.

Данні дослідів з АОА і ПА міцелію штамів зимового опенька і гливи звичайної, що вирощували в колбах Ерленмейєра на штучному глюкозо-пептонному середовищі представлені в таблиці 5. Найвища АОА - близько 76% виявлена в міцелії штамів F-203 та F-vv зимового опенька, різниця не є вірогідною. АОА штаму Р-01 гливи звичайної більше ніж в 3 рази нижча. ПА штаму F-203 вірогідно вища.

Таблиця 5

Антиокисна та пероксидазна активність міцелію дослідних штамів

Штам	Біомаса, г/л	АОА, %	ПА міцелію, $\cdot 10^{-2}$ ум. од.
F-203	5,94 \pm 0,67	75,9 \pm 2,3	75,0 \pm 2,7
F-vv	6,38 \pm 1,82	76,5 \pm 3,6	31,7 \pm 1,3
P-01	7,24 \pm 0,18	24,7 \pm 1,5	не визначали

Приклад конкретного виконання 2. Промислова, інтенсивна технологія вирощування міцелію їстівних грибів з метою отримання плодових тіл потребує можливості використання некоштовних субстратів, високопродуктивних та стійких до несприятливих факторів штамів, якісного посівного міцелію. У якості субстрату застосовували свіже, не заражене сторонньою мікрофлорою, лушпиння соняшника - відхід переробки насіння соняшника у харчовій промисловості, або суміш лушпиння соняшника і тирси листяних порід у співвідношенні 1:1.

Підготовка субстрату, його інокуляція. Субстрат заливають водою. Від температури води залежить час зволоження субстрату. При температурі води 15 - 25°C, субстрат витримують 12 годин; при 50 - 60°C - 3-4 години. Вологість субстрату після замочування становить 65 - 70%. Потім субстрат по 100 г вміщують у колби і стерилізують при 0,15 - 0,18 МПа (1,5 - 1,8 кгс/см²), температурі пару 126,8 - 130,6°C протягом 90 - 120 хв. Після стерилізації і повітряного охолодження до 23-25°C, субстрат інокують міцелієм штаму F-203. Заростання субстрату міцелієм при температурі приміщення 20 - 22°C йде близько 20 діб. Внутрішня температура субстрату, при заростанні міцелієм, підвищується на 2-4°C, що співпадає з оптимумом росту. Ініціація плодоношення настає на 25 добу культивування. Освітлення культивационних приміщень. Перші тижні росту міцелію і плодових тіл майже не потребують освітлення. З моменту масової появи плодових тіл, забезпечують оптимальну силу світла 700 - 800 лк на годину.

Визначали АОА штучно отриманих плодових тіл

штаму F-203. Плодові тіла штаму F-203 мають АОА, що дорівнює 60,5 \pm 4,5% в ніжках і 72,0 \pm 5,6% в шляпках.

Приклад конкретного виконання 3. Мікроміцети родів *Aspergillus*, *Penicillium* та *Trichoderma* виявляють сильний антагонізм до різних культур їстівних грибів. Вивчали взаємодію штаму F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing.) - зимового опенька і мікроміцетів в змішаній культурі у чашках Петрі на ГКА. Культури вирощували у сухоповітряному термостаті TC-80-M-2 при температурі 25,0°C.

Встановлено, що дослідний штам зимового опенька є стійким і конкурентоздатним до мікроміцетів.

Таким чином, запропонований штам F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing.) здатний до плодоношення та утилізації лушпиння соняшника - відходу харчової промисловості та тирси листяних порід дерев - відходу деревопереробної промисловості. Штам F-203 має вміст антиокисних речовин як у міцелії, що дорівнює 75,9 \pm 2,3%; так і в плодових тілах, що дорівнює 60,5 \pm 4,5% в ніжках і 72,0 \pm 5,6% в шляпках. Штам F-203 *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. стійкий і конкурентоздатний до мікроміцетів. За рахунок цього може бути використаний у грибовництві і різних галузях харчової, переробної, фармацевтичної промисловості як лікувально-профілактичний засіб.

Джерела інформації, які використані при укладанні заявки:

1. Патент 46461 А України. Штам соматичних структур їстівного базидіоміцета *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. P-01 - продуцента пло-

дових тіл і міцелію з антиокисними властивостями /Федотов О.В., Вовк Н.В. Заявка №2001075193, від 20.07.01, кл. 7С12N1/14, А01G1/04, Бюл. №5, від 15.05.02.

2. Патент 64129 А України. Штам соматичних структур їстівного базидіоміцета *Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Sing. F-vv - продуцента плодівих тіл і міцелію з антиокисними властивостями/ Федотов О.В., Горяшник Ю.В. Заявка №2003020945, від 04.02.2003, кл. 7С12N1/14, А01G1/04, Бюл. №2, від 16.02.04. (прототип).

3. Белова Н.В., Ефремова И.Я. Препараты из высших грибов - объект патентно-правовой охраны // Микология и фитопатология. - 1992. - 26, вып. 4. - С. 321-324.

4. Бисько Н.А., Бухало А.С., Вассер С.П. и др. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. - Киев: Наук, думка, 1988. - 144 с.

5. Бухало А.С., Соломко Е.Ф., Митропольская Н.Ю. Базидіальні макроміцети з лікарськими властивостями // Укр. ботан. журн. - 1996. - 53, №3. - С. 192-201.

6. Дудка И.А., Вассер С.П., Бухало А.С. и др. Промышленное культивирование съедобных грибов. - Киев: Наук, думка, 1978. - 264 с.

7. Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. Методы экспериментальной микологии. Справочник. - Киев: Наук, думка, 1982. - 550 с.

8. Дудка И.А., Бисько Н.А., Билай В.Г. Культивирование съедобных грибов. - Киев: Урожай, 1992. - 160 с.

9. Капич А.Н. Биосинтетическая активность дереворазрушающих базидиомицетов при глубинном культивировании // Микол. и фитопатол. - 1990. - 24, №5. - С. 377-384.

10. Капич А.Н., Шишкина Л.Н. Антиоксидантные свойства дереворазрушающих базидиомицетов // Микол. и фитопатол. - 1992. - 26, №6. - С. 486-492.

11. Соломко Э.Ф., Дудка И.А. Перспективы использования высших базидиомицетов в микробиологической промышленности// ВНИСЭТИ: Обзорная информация, сер.3. - М., 1985. - 48с.

12. Eriksson K.-E., Blanchette R.A., Ander P. Microbial and enzymatic degradation of wood and wood components. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1990.

13. Tardif A. La Mycotherapie où Les propriétés Medicinales des Champignons. - Paris, 2000. - 167 p.