

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МІКОБІОПРЕПАРАТІВ ІЗ ПЛОДОВИХ ТІЛ ГРИБІВ

***В. В. Теслюк, доктор сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України***

***В. М. Барановський, доктор технічних наук
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя***

***В. С. Спічак, кандидат технічних наук
Володимир-Волинський агротехнічний коледж***

Анотація. Викладені концептуальні технологічні основи виробництва мікобіопрепаратів з плодових тіл грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.). В основу концепції покладено використання грибних полісахаридів для захисту рослин від хвороб. Біотехнологія включає допоміжні (заготівля грибів, сушку і їх зберігання, подрібнення), та основні технологічні процеси (екстракція, відділення рідкої фракції, змішування компонентів) одержання мікобіопрепаратів.

Ключові слова: *гриби, подрібнення, екстракція, мікобіопрепарат, захист рослин, хітин, глюкани, біофунгіцид, біологічна ефективність*

Постановка проблеми. Сучасна концепція впровадження систем інтегрованого та біологічного (органобіологічного, органічного, екологічного, тощо) землеробства може бути забезпечена при застосуванні в технологіях вирощування сільськогосподарських культур для захисту їх від хвороб мікобіопрепаратів-індукторів резистентності на основі діючих речовин хітин-глюканового і меланінового комплексу. Аналіз наукових публікацій використання глюканів і хітозану (похідного хітину) свідчить про високу ефективність використання даних біополімерів в сільському господарстві. Протягом останніх десятиріч вивченню властивостей хітозану, як біологічно активної речовини приділялося багато уваги для застосування в різних напрямках: медицині, промисловості, парфумерії сільському господарстві, тощо. В результаті вивчення властивостей біополімеру щодо можливості застосування в сільському господарстві науковцями отримані позитивні результати застосування для підвищення стійкості рослин до хвороб і негативних впливів [1]. Основною сировиною для отримання хітину і продукту його переробки – хітозану залишаються панцери ракоподібних, перш за все крабів, креветок,

© В. В. Теслюк, В. М. Барановський, В. С. Спічак, 2016

омарів, лангустів. Результатами світових наукових розробок в напрямку створення біотехнології виробництва індукторів стійкості рослин до негативних впливів на основі хітозану стала поява на ринку зарубіжних країн біопрепаратів – індукторів стійкості рослин до негативних впливів таких як нарцисс, агрохіт, хітозар, фітохіт, та інші. Дані препарати показали позитивні результати як для біопрепаратів, але одним із суттєвих недоліків широкого промислового виробництва таких препаратів є нестабільне забезпечення сировиною, яка характеризується високою ціною та залежить від сезонності і до того ж пов'язана з віком та біологічним видом крабів. Тому вирішення даної проблеми спонукало вчених до пошуків інших сировинних джерел для отримання хітину і його похідних, а відтак і розробки технологічного забезпечення їх виробництва.

В результаті проведених пошукових робіт стосовно перспективних джерел отримання хітину і його похідних, нами був вибраний напрямок наукових досліджень зосереджений на розробці технології отримання зазначених біополімерів із плодових тіл грибів [2]. В результаті поглибленого аналізу наукових робіт встановлено, що крім хітину в грибах знаходяться лужнонерозчинні глюкани, які складно відділяти від хітину, тому вигідніше отримувати хітин-глюканові (ХГК) та хітозан-глюканові (ХТГК) комплекси (патент USA 4.368.322). Глюкани, як еліситори, здатні включати гени стійкості рослин та призводити до посиленого синтезу глюканаз і інших фітоалексинів. Еліситорні властивості глюканів відомі давно.

Хітин-глюканові (ХГК) та хітозан-глюканові меланінові (ХГМК) комплекси із грибної біомаси можна виділити в кількості до 10%, причому його вихід визначається видом продуцента та умовами вирощування. Техніко-економічна ефективність даних біополімерів підтверджена позитивними показниками і останнім часом набуває широкого використання в рослинництві, де хітин, хітозан і їх похідні є еліситорами, які стимулюють імунну систему рослин до негативних впливів, підвищують їх антигрибкову, антивірусну та антибактеріальну стійкість [3, 4].

Наші дослідження були направлені на вивчення методів отримання біологічно активних хітин-глюканових комплексів (ХГК) із вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.).

Мета досліджень полягала розробці біотехнологічних основ отримання мікобіопрепаратів із плодових тіл вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.)

Результати дослідження. Морфологічні показники тіл вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), як сировини для виготовлення мікобіопрепарату мікосан, визначали відповідно

до розроблених технічних умов [5]. Вологість плодових тіл після збирання та сушіння визначали відомими методиками. Однорідність і ступінь подрібнення грибної біомаси визначали шляхом підбору каліброваних отворів знімних решіток подрібнювача [6].

Вирощування дослідних культур в кожному регіоні здійснювали відповідно до технологій, прийнятих для даної ґрунтово-кліматичної зони. На основі аналізу наукових публікацій встановлено, що перспективною і актуальною сировиною для отримання хітин-глюканових (ХГК) та хітозан-глюканові меланінових (ХГМК) комплексів, які є основою діючої речовини мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан є плодове тіла вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.). Розроблений біотехнологічний процес отримання діючої речовини мікобіопрепарату включає в себе підготовчі або допоміжні та основні технологічні операції.

На основі приведеної схеми технологічного процесу можна зробити висновок, що технологія отримання мікобіопрепаратів є замкнутим циклом. В зв'язку з тим, що вона практично безвідходна і екологічно чиста, в схемі відсутні стадії переробки і обеззаражування відходів.

Рідинні відходи, які утворюються в технологічному процесі від використаних розчинів м'яючих засобів зливаються в побутову каналізацію, а використана під час санітарної обробки тканина утилізується разом з побутовими відходами на мусорозвалище. Нерозчинний залишок грибної біомаси накопичується в збірнику і передається на іншу технологічну лінію, де використовується сировиною для виробництва технічних сорбентів важких металів і радіонуклідів (згідно ТУ) або для виготовлення біологічно активної харчової добавки „Мікотон” (згідно ТУ).

Рідинний розчин екстракту насичений ГМК передається на подальше змішування з іншими компонентами і подальшою розфасовкою готового препарату. Плодове тіла дереворуйнівних афілофоральних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) заготовлюється в природніх умовах відповідно до розробленого державного стандарту [5]. Технологічний процес включає в себе такі операції: пошук грибів; відокремлення від субстракту; транспортування до пункту збору; сортування за видовими ознаками; попереднє подрібнення великих за розміром грибів; сушка, упаковка, маркування та зберігання до подальшої переробки.

Пошук грибів проводиться маршрутною схемою в місцях найбільш ймовірного їх проростання. В значній мірі вказані види грибів розповсюджені на мертвій деревині, але деякі можна зустріти на живих деревах (рис. 1). Плодове тіла можуть рости на різній висоті від основи дерева до 10 м і більше. Тому для зняття таких грибів

рекомендується застосовувати промислову драбину або довгі жердини.



Рис. 1. Розміщення плодового тіла гриба (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) на стовбурі берези.

Наступною технологічною операцією в технологічному процесі виробництва мікобіопрепаратів передбачено подрібнення плодових тіл грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.).

Послідуючою технологічною операцією в технологічному процесі виробництва мікобіопрепаратів є екстракція грибної біомаси для отримання лужного екстракту. Дана операція проводиться в промисловому реакторі при оптимізованих матеріальному балансі компонентів та при обґрунтованих часових проміжках проведення операції.

Отриманий рідинний лужний екстракт грибів необхідно відділити від нерозчинного залишку грибної біомаси. Для цього в технологічному процесі використовується технологічна операція фільтрування шляхом застосування спеціальних фільтрів або центрифуги. При створенні дослідно-промислової установки практичне застосування центрифуга.

Завершальною технологічною операцією отримання мікобіопрепарату є змішування отриманого лужного екстракту з компонентами, які сприяють покращенню зберігання препарату та розширення спектру дії згідно перевіреної біологічної ефективності.

В результаті досліджень нами був отриманий екстракт на основі хітину, який показав високу елісаторну активність. На основі цього екстракту розроблений біофунгіцид «Мікосан» в двох модифікаціях: «Мікосан-Н» для передпосівної обробки насіння, цибулин, бульб, корінців розсади та саджанців, а також «Мікосан-В» для обробки рослин в період росту.

Висновки

1. Актуальним і перспективним напрямком захисту рослин від хвороб є стимуляція захисних механізмів рослин за рахунок використання мікобіопрепаратів на основі хітин-глюканових комплексів грибного походження.

2. Основною сировиною виробництва мікобіопрепаратів запропонована та досліджені плодові тіла афілофоральних грибів природного походження (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), які ростуть на березі, тополі та вільсі.

3. Досліджений і розроблений біотехнологічний процес виробництва мікобіопрепарату із плодових тіл грибів є новим науковим рішенням в галузі створення препаратів захисту рослин і є конкурентоспроможним та комерційно привабливим.

Список літератури

1. Горовий Л. Ф. Перспективи застосування біопрепаратів із грибів для захисту рослин та стан їх виробництва / [Л. Ф. Горовий, І. І. Ревенко, І. І. Кошевський, В. В. Теслюк] // Механизация производственных процессов рыбного хозяйства, промышленных и аграрных предприятий. – Керч: КМТИ, 2002. – Вып. 3. – С. 143–146.
2. Феофилова Е. П. Перспективные источники получения хитина из природных объектов / Е. П. Феофилова, В. М. Терешина // Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. – М., 1999. – С. 76–78.
3. Патент 29953 Україна, МПК (2006) А01N 63/00, А01N 65/00, А01Р 1/00, А01Р 3/00. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб / Горовой Л. Ф., Кошевський І. І., Редько В. В., Теслюк В. В. Заявник і власник Горовой Л. Ф., Кошевський І. І., Редько В. В., Теслюк В. В. ; заявл. 27.02.2007; опубл. 11.02.2008.
4. Кошевський І. І. Активація захисних механізмів овочевих культур / І. І. Кошевський, Р. В. Ковбасенко, В. М. Ковбасенко, В. В. Теслюк // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Інститут захисту рослин. – К.: Колобіг, 2004. – С. 343–348.
5. Теслюк В. В. Технологічна оцінка подрібнення грибів для виробництва біофунгіциду / В. В. Теслюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 11. – С. 27–30.

Анотація. *Изложены основы разработанной технологии производства микобиопрепарата из плодовых тел грибов (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.). Разработанная технология включает*

заготовку грибов, сушку и их хранение, измельчение, экстракцию, отделение жидкой фракции, смешивание компонентов.

Ключевые слова: *грибы, измельчения, экстракция, микобиопрепарат, защита растений, хитин, глюканы, биофунгицид, биологическая эффективность*

Annotation. *Bases of developed technology of production of mikobiopreparat, are expounded from the fruit bodies of mushrooms (Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill.). The developed technology includes the purveyance of mushrooms, drying and their storage, growing, extraction, separation of liquid faction, mixing of components.*

Key words: *mushrooms, growings, extraction, mikobiopreparat, defence of plants, chitin, glukans, biofungicide, biological efficiency shallow*

УДК 378:331.4(072)

ORGANIZATION OF INDEPENDENT AND EXTRAMURAL STUDY OF UNIVERSITY STUDENTS WHILE STUDYING "OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY" SUBJECTS

O. V. Voinalovych, Candidate of Technical Sciences

T. O. Bilko, Candidate of Biological Sciences

Annotation. *Organization of independent study of University students consisting of "Occupational Health and Safety" subjects is characterized by certain features due to the need to motivate students in order to shape OHS overlook. In addition to traditional forms, that kind of independent study should provide training to participate in business games; analysis of work situations, in particular the development of workplace passports; presentation of scientific research findings in order to attend the conference.*

Key words: *"Occupational Health and Safety" Course Unit, students independent study, shaping OHS overlook*

Introduction. Now, referring to the Bologna Declaration and the Regulations "On organization of educational process in higher educational institutions", approved by the Ministry of Education of Ukraine from 02.06.1993 g. № 161, Higher Education Institutions (HEIs) are paying great attention to the implementation of different types of

© O. V. Voinalovych, T. O. Bilko, 2016