

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Бандури Ірини Іванівни «Наукові засади формування якості плодових тіл їстівних грибів родів *Pleurotus*, *Cyclocybe*, *Flammulina* та *Calocybe*», поданої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06–овочівництво, 20 Аграрні науки та продовольство

Виробництво їстівних грибів пройшло довгий історичний шлях розвитку від примітивного культивування на присадибних ділянках до сучасних інтенсивних технологій у великих спеціалізованих комплексах. Зацікавлення до штучного вирощування грибів ґрунтується на можливості отримання повноцінних білків, комплексу вітамінів і високоактивних ферментів, унікальних екстрактивних і мінеральних речовин шляхом біоконверсії відходів сільськогосподарського виробництва (солома злакових культур, кінський гній та гній ВРХ, курячий послід), лісної та переробної промисловості. Вирощування грибів у нашій країні певною мірою сприяє вирішенню важливої проблеми - утилізації відходів за високого виходу продукту харчування.

Виробництво їстівних грибів є безвідходною технологією, оскільки вони можуть вирощуватись впродовж календарного року, а тому зникає сезонність в одержанні свіжої продукції. Субстрат, після вирощування грибів, використовують як органічне добриво для покращення живлення багатьох сільськогосподарських рослин відкритого ґрунту. Зростання потреб на їстівні гриби сприяло тому, що крім шампінйона на ринку появились інші види, які мають цікаві органолептичні та лікарські властивості. Нині успішно вирощують у світі: гливу звичайну, шіїтаке, кільцевик, навозник білий косматий, вольваріела вольвова, зимовий гриб (фламуліна бархатистоніжкова) та багато інших.

Українська мікологічна школа долучилася до наукового обґрунтування розвитку практичного грибівництва у 80-х роках минулого століття. Розвиток промислового вирощування гливи в Україні базувався на фундаментальній праці Н.А. Бісько та І.О. Дудки «Біологія та культивування їстівних грибів роду глива». Наукова діяльність дослідників відділу мікології Інституту ботаніки ім. Н.Г. Холодного, які активно співпрацювали з іноземними науковими установами, зокрема: Соломко Е.Ф., Білай В.Т. та інші, сприяла швидкому розвитку вітчизняного грибівництва. Однак, були розроблені технологічні регламенти та вимоги до вирощування лише найбільш поширених на ринку видів грибів: печериці двоспорової та гливи звичайної. Питання культивування малопоширених видів їстівних грибів залишаються невирішеними. Тому мета досліджень здобувачки з вивчення шляхів формування якості урожаю штамів їстівних грибів родів *Pleurotus*, *Cyclocybe*, *Flammulina* та *Calocybe* має особливу актуальність.

Ступінь актуальності обраної теми дисертаційної роботи. Обрана тема досліджень ґрунтувалась на загальному зростанні світового наукового інтересу до їстівних дереворуйнівних грибів, які є джерелом унікальних біоактивних речовин з високими харчовими та функціональними характеристиками.

Розширення асортименту такої продукції є актуальним напрямом розвитку промислового грибівництва.

Дисертаційна робота виконана впродовж 2014 - 2020 рр. згідно з планами науково-дослідних програм Науково-дослідного інституту агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного м. Мелітополь: «Розробка технологій вирощування та первинної обробки продукції рослинництва в степовій зоні України за умов глобального потепління» 2011–2015 рр. (№0111U002553), «Обґрунтування та розробка нових і вдосконалення існуючих технологій охолоджених та консервованих рослинних продуктів» 2016-2020 рр. (№0116U002734).

Мета, завдання, об'єкт, предмет і результати експериментальних досліджень відповідають темі дисертації.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Результати досліджень актуальні, виконані відповідно до вимог сучасних методик та забезпечують розвиток подальших наукових пошуків. Автором оптимізовано склад елективних субстратів та проведено скринінг вітчизняних штамів для отримання високих показників біологічної ефективності в умовах промислового культивування грибів *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus citrinopileatus*, *Flammulina velutipes*, *Cyclocybe aegerita*, *Calocybe indica*.; проведено комплексну оцінку ефективності культивування відібраних високоврожайних штамів видів роду *Pleurotus* та післязбиральних процедур за умов застосування енергозберігаючої технології, що передбачає сезонну зміну культиварів; визначено коефіцієнти втрати сировини в післязбиральних операціях та виходу напівфабрикатів досліджених видів ксилотрофних грибів, що залежать від складу субстрату та біологічних особливостей об'єкту культивування. Обґрунтовано строки збирання урожаю відповідно до подальшого використання плодкових тіл; доведено ефективність цілорічного культивування штаму *Pleurotus pulmonarius* 2314 як складової промислового процесу, що враховує сезонні коливання попиту на гриби; проаналізовано кількісний та якісний склад мікробіологічних сукцесій у повітрі приміщень, де тривалий час вирощуються гриби та класифіковано типи взаємодії домінуючих плісеневих форм та міцелію штамів *Pleurotus ostreatus*; розраховано динаміку збільшення титру колонієутворюючих одиниць плісеней на поверхні плодкових тіл *Pleurotus ostreatus* залежно від стану мікробіологічної забрудненості культиваційних приміщень; доведено вплив комплексу агротехнологічних операцій з просторового розміщення одиниць субстрату та проведення перфорацій певного розміру на біотехнологічні показники культивування та морфологію зростків і плодкових тіл *Pleurotus ostreatus*. Визначено заходи, що дозволяють формувати зростки бажаного розміру з прогнозованою кількістю плодкових тіл та визначають форму шапинок; розраховано втрати маси субстрату впродовж інкубації та виявлено вплив складу субстрату на цей показник, що обґрунтовує розрахунки собівартості субстратів для різних варіантів реалізації досліджених видів ксилотрофних грибів; проведено успішну апробацію

технології промислового вирощування тропічного виду *Calocybe indica* в умовах помірного клімату з використанням субстратів, виготовлених з локальних агровідходів та рослинних компонентів, методами аеробної ферментації у високому шарі та стерилізації. Визначено ефективність застосування техніки скретчингу як операції, що впливає на збільшення урожайності та позитивні зміни хімічного складу плодових тіл *Calocybe indica*.

Удосконалено методи збалансування агрохімічних властивостей субстратів та агротехнологічні прийоми з підвищення біологічної ефективності штамів; наукові основи вибору методу підготовки субстратів для промислового вирощування їстівних грибів та розрахунку формул субстратних композицій; елементи технології вирощування 7 видів грибів з доведеною їстівною та лікарською цінністю.

Одночасно набули подальшого розвитку наукові засади адаптивних технологій штучного вирощування ксилотрофних видів; методичні аспекти формування якості плодових тіл вищих базидіоміцетів шляхом удосконалення формул субстратних композицій.

Особистий внесок здобувачки. Наведені результати отримані автором самостійно: теоретично обґрунтовано напрями досліджень, визначено наукову проблему та сформульовано основні робочі гіпотези, розроблено програму досліджень і методи вирішення завдань. Під керівництвом та за безпосередньої участі здобувачки проведено експериментальні дослідження в лабораторних та виробничих умовах, проаналізовано одержані дані, розроблено регламенти та настанови, розраховано економічну ефективність запропонованих технологій та підготовлено практичні рекомендації. За результатами роботи підготовлені відповідні статті, доповіді та презентації на наукових конференціях, оформлені патенти. Здобувачка особисто здійснювала апробацію результатів роботи на промислових підприємствах України, що підтверджено відповідними актами впровадження.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено промислові регламенти адаптованих енергоефективних технологій вирощування плодових тіл високопродуктивних штамів ксилотрофних грибів родів *Pleurotus*, *Flammulina*, *Cyclocybe* та *Calocybe*, які передбачають формування необхідних параметрів якості за рахунок збалансування формул субстратних композицій та виготовлення одиниць субстрату певної маси, застосування відповідних технік формування розмірів плодових тіл, визначення термінів збирання врожаю відповідно до способу подальшої переробки зібраного врожаю. Матеріали досліджень використано для написання методичних вказівок для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 201 «Агрономія» (2020) та 181 «Харчові технології»; навчального посібника «Малопоширені овочеві рослини та гриби» (2021), Методики наукових досліджень у грибовництві (2022).

Повнота викладу матеріалу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. За матеріалами дисертації опубліковано 59 наукових праць, з них 5 статей у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних *Web of Science Core*

Collection, Scopus, 15 статей у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав з напрямку, з якого підготовлено дисертацію, 3 статті в інших виданнях, які додатково відображають наукові результати дисертації, 4 патенти та 2 свідоцтва про державну реєстрацію сорту рослини, 2 навчальних посібника, 26 тез доповідей на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційна робота складається з анотацій (українською та англійською мовами), вступу, 7 розділів із списками використаних джерел до них, висновків, рекомендації виробництву та додатків. Дисертаційну роботу виконано на 444 сторінках основного тексту, вона містить 56 таблиць, 109 рисунків, 95 сторінок додатків. Список використаних джерел налічує 679 найменувань, у тому числі 559 іноземних. Зміст автореферату достатньо відображає основні положення експериментальних досліджень.

У вступі дисертаційної роботи здобувачка обґрунтувала актуальність теми дисертації «Наукові засади формування якості плодових тіл їстівних грибів родів *Pleurotus*, *Cyclocybe*, *Flammulina* та *Calocybe*», сформулювала мету і завдання досліджень, зазначила методи досліджень та вказала методики їхнього проведення, виклала наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, наведено дані про особистий внесок, публікації та апробацію наукових робіт.

У розділі 1 «**ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧОЇ ЯКОСТІ КСИЛОТРОФНИХ ГРИБІВ (огляд літератури)**» здобувачка проаналізувала особливості формування та перспектив розвитку сучасного вирощування малопоширених в Європі та США їстівних та лікарських грибів: гливи звичайної (*P. ostreatus*), гливи легеневої (*P. pulmonarius*), гливи степової (*P. eryngii*), гливи золотої (*P. citrinopileatus*), опенька тополевого (*C. aegerita*), опенька зимового (*F. velutipes*) та нового для цих регіонів тропічного виду калоцибе індійського (*C. indica*). У розділі визначені ефективні підходи до організації штучного вирощування їстівних та лікарських грибів, потенційно цікавих для європейського ринку. Розглянуті шляхи забезпечення сталого врожаю промислових культур з якістю, яка задовольняє вимоги сучасного ринку, а також актуальні питання зберігання та первинної переробки зібраного врожаю. Означені технічні умови, які мають значний вплив на морфологічні, органолептичні характеристики плодових тіл видів, що культивуються штучно, та чинники харчової безпеки грибів. Обґрунтовано актуальність розширення асортименту їстівних та лікарських грибів на сучасному етапі розвитку вітчизняного грибовництва. У висновках до розділу сформульовано питання, які потребують експериментального вивчення, означені напрями досліджень для підтвердження висунутих наукових прогнозів.

РОЗДІЛ 2 «ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ» містить програму теоретичних та експериментальних досліджень, які були проведені впродовж 2014-2021 років. До експериментів та апробації отриманих результатів були залучені лабораторії технології первинної обробки і зберігання продуктів рослинництва, практичної мікології та

мікробіології НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного м. Мелітополь, а також промислові підприємства України: ТОВ НВП «ГРИБНИЙ ЛІКАР» (с. Садове Мелітопольського р-ну), ТОВ «ЕСМАШ -3» та ТОВ «Фунгітерра» (м. Київ), ТОВ ЕКО-ГРИБ (сmt Добровеличківка Кіровоградської обл.), ТОВ Друїди (м. Кривий Ріг), КФГ Жовтневе (м. Дніпро) та ФОП Гончаров (м. Дніпрорудний). У розділі подано план виконання запланованої програми досліджень, надано вихідні дані щодо характеристики сировини та умов проведення експериментів, показники задіяних культур, використаних матеріалів та деталізацію застосованих методик.

Для статистичного аналізу отриманих результатів застосовано сучасні комплекси дисперсійного та кореляційного аналізів. Так, аналіз та порівняння груп даних проведено за допомогою Microsoft Office Excel 2016 MSO (16.0.4266.1001) код ліцензії 00339-10000-00000-AA963 та надбудови QI Macros (2021). Одно та двофакторні дослідження аналізувались за допомогою методів ANOVA. Відмінності між сукупностями даних вважалися істотними за асимптотичної значимості $p < 0,05$, що є задовільним для статистичного аналізу в агрономії.

У розділі III «АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ РОДУ *PLEUROTUS* (FR.) P. KUMM. ЯК МОДЕЛІ КУЛЬТИВУВАННЯ КСИЛОТРОФІВ» визначено модельні підходи до формування якості урожаю ксилотрофних видів: застосування елективних субстратів; вирощування адаптованих штамів, які задовольняють вимоги споживачів за органолептичними показниками, мають задовільну біологічну ефективність та короткий вегетаційний період; введення додаткових технічних операцій, які дозволяють корегувати вищезначені технічні параметри та прогнозувати морфологічні характеристики урожаю; забезпечення харчової безпеки; оптимізація збору урожаю та післязбиральних процедур. За результатами культивування 6 штамів гливи, розбитих на 2 групи зимового (А): *P. ostreatus* 2301, 2317, 2316 та літнього (В) вирощування: *P. ostreatus* 2456, 431 та *P. pulmonarius* 2314 автор змодельювала та перевірила ефективність загальних технічних підходів до формування якості урожаю.

Визначено суттєві відмінності між штамми за межами адаптування до субстратів різного складу та термічної підготовки. Так, у промисловому досліді підтверджено підвищення біологічної ефективності *P. pulmonarius* 2314 на 9 % за вирощування на субстраті з соломи ячменю з додаванням у воду для зволоження сировини 0,5 % хлориду натрію. Виявлено позитивний ефект збагачення до 0,5 % вмісту олії субстратів на основі соломи ячменю та лушпиння соняшнику у різних співвідношеннях на урожай *P. ostreatus* 2301.

Розраховано динаміку збільшення титру КУО на поверхні плодових тіл *P. ostreatus* залежно від стану мікробіологічної забрудненості культиваційних приміщень, що дає ключі для контролювання біологічного фактору харчової безпеки отриманого урожаю. Виявлено різні типи взаємного впливу культур ізольованих плісеневих грибів та штаму *P. ostreatus* 2301: 1) відсутність конкуренції (*Aspergillus* ssp, *Coniothyrium pyrinum*, *Alternaria alternate*); 2) виражена конкуренція

(*Penicillium* ssp, *Fusarium oxysporum*); 3) антагонізм (*Cladobotryum mycophilum*, *Trichoderma pleuroticola*, *Tr. harzianum*, *Tr. atroviride*).

Доведено ефективність запроваджених технік для регулювання розмірів зростків та плодових тіл, які задовольняють вимоги ринку та забезпечують можливість спрощення пакування продукції. Обґрунтовано ефективність цілорічного вирощування штаму *P. pulmonarius* 2314 та для отримання додаткового врожаю у час пікового попиту. Визначено морфологічні характеристики і нутрієнтний склад плодових тіл природніх ізолятів *P. eryngii* 2032 та 2033 та перспективність впровадження в промислову культуру. Виявлено підвищений відсоток втрат сировини після бланшування *P. citrinopileatus* 2161, що складав 9-20 % залежно від складу субстратів. Отримані дані виказують значний вміст водорозчинних речовин в плодових тілах цього культивару та недоцільність виготовлення маринадів з такої сировини.

РОЗДІЛ IV «ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСАД ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ УРОЖАЮ ОПЕНЬКА ЗИМОВОГО *FLAMMULINA VELUTIPES* (CURTIS) SINGER» містить результати скринінгу 10 штамів опенька зимового з колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. Н. Г. Холодного НАН України щодо придатності до промислового культивування. Відібрані штами *F. velutipes* 2038 (біла раса), 2039 та 2337 (жовта раса) вирощували в господарствах КФК «Жовтневе», ТОВ НВП «ГРИБНИЙ ЛКАР» та ФОП Гончаров С.М. на субстратах, виготовлених доступної сировини - лушпиння соняшнику та паливних гранул з лушпиння соняшнику. Найвищу біологічну ефективність виявлено у *F. velutipes* 2039 - 81,2 % на субстраті з лушпиння соняшнику, паливних гранул з лушпиння соняшнику, кукурудзяного борошна, з додаванням зерна ріпаку і крейди у співвідношенні 40:30:20:9:1. Доведено переваги зменшення маси субстратних одиниць для покращення технічних показників вирощування цього штаму.

У **РОЗДІЛІ V «ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ПРОМИСЛОВОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ОПЕНЬКА ТОПОЛЕВОГО»** науково обґрунтовано особливості штучного вирощування штамів опенька тополевого *Cyclocybe aegerita* 2229, 2230, 2231. За результатами порівняння штам *C. aegerita* 2231 визнано найефективнішим з тривалістю вегетації та морфогенезу 42-43 доби та біологічною ефективністю 59-60 %. Наведено морфологічні характеристики штамів та проаналізовано варіативність отриманих даних. Обґрунтовано впровадження різних технік формування зони плодоношення для покращення зовнішніх параметрів плодових тіл *Cyclocybe aegerita* 2231.

РОЗДІЛ VI «ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІНТРОДУКЦІЇ ТРОПІЧНОГО ГРИБА *CALOCYBE INDICA* У ПРОМИСЛОВЕ ВИРОБНИЦТВО» присвячено новій для Європи культурі *C. indica*, який є тропічним видом та здатний до плодоношення за температури 30-35 °С. Цей вид є цікавою альтернативою печериці, яку складно вирощувати у південних

регіонах за рахунок високих енерговитрат на охолодження приміщень. Здобувачка довела можливість ефективного культивування *C. indica* 2598 на субстратах, виготовлених з доступної локальної сировини: соломи зернових, лушпиння соняшнику. Визначені оптимальні мікрокліматичні умови вирощування цього виду на таких субстратах. Виявлено позитивний вплив нанесення покривного ґрунту шаром 10 мм із застосуванням спеціальної техніки зняття поверхневого вегетативного міцелію – скретчингу, за яких біологічна ефективність штаму складала більше 130 %.

У РОЗДІЛІ VII «АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО ЕФЕКТУ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ГРИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ»

автором проаналізовано стан вітчизняного грибівництва та надано економічне обґрунтування подальшого розвитку з урахуванням світових тенденцій. Наведено принципи організації системи контролю якості процесу виробництва грибів. Розв'язано задачу оптимізації виготовлення багатокомпонентних субстратів з цільовою функцією зниження їхньої собівартості та врахуванням необхідних обмежень за вмістом карбону, нітрогену, води та мінеральних речовин. Запропоновано розрахунок технічних витрат та прогнозування прибутків грибовиробних підприємств. Розроблено та апробовано на промислових виробництвах технічні карти для визначення економічних показників культивування досліджених видів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизна і загальнонаціональне або світове значення. «Висновки» та «Практичні рекомендації» цілком обґрунтовані щодо виконання поставленої мети і вирішення запланованих задач. Робота відрізняється глибоким практичним спрямуванням, містить методичні рекомендації щодо підвищення ефективності промислового культивування досліджених 24 штамів родів *Pleurotus*, *Cyclocybe*, *Flammulina* та *Calocybe*. Розроблені наукові положення та рекомендації сприятимуть підвищенню ефективності технології вирощування грибів та розвитку грибівництва, як на державному так і на світовому рівні.

Основні положення дисертації та результати досліджень, що висувуються до захисту, були опубліковані в фахових наукових виданнях відповідної категорії та апробовані на наукових та науково-практичних конференціях вітчизняного і міжнародного рівня. Практична цінність роботи підтверджена актами впровадження. Автореферат узагальнює результати експериментальних досліджень, відповідає суті роботи та містить необхідні аргументи.

Вважаю, що авторка дисертаційної роботи Бандура І.І. довела свою професійну компетентність та має високі перспективи наукової роботи у галузі овочівництва.

Академічна доброчесність, відсутність (наявність) академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Під час проведення науково-дослідної роботи та виконання експериментальних досліджень за темою дисертаційної роботи «Наукові засади формування якості плодових тіл їстівних грибів родів *Pleurotus*, *Cyclocybe*, *Flammulina* та *Calocybe*» здобувачка дотримувалася

сукупності етичних принципів та визначених правил з метою забезпечення довіри до отриманих результатів.

Рукопис дисертаційної роботи опрацьовано сервісом перевірки на плагіат онлайн «Unicheck». Рівень оригінальності тексту становить 90,01 %. За перевіркою посилаць комп'ютерною програмою визначено наявність окремих співпадінь з власними публікаціями, термінологією, посиланнями на бібліографічні джерела інформації, загальноновживаними словосполученнями. Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Таким чином, дисертаційна робота Бандури І. І. визначається самостійною оригінальною працею та не містить порушень академічної доброчесності.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.

У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Ірини Іванівни Бандури, повноту методичної основи досліджень, високий рівень обґрунтування вибору теми дослідження і практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1) У вступі зазначено, що остання наукова програма у рамках якої виконувалась робота проходила впродовж 2016-2020 рр. (номер державної реєстрації №0116U002734). Чи увійшли в роботу дослідження, які проводили після закінчення програми?

2). На рис. 1.1 наведено діаграму світового виробництва п'ятьох основних видів грибної продукції станом на 2018 р., де найвищий відсоток 22 % мають гриби шіїтаке, а печериці відведено лише 15 %. Відповідно, виникає питання стосовно визначення «екзотичних видів грибів», яке вживає автор для аргументації обраного предмету та об'єктів досліджень..

3) У роботі автор обґрунтовано приділяє увагу морфологічним особливостям досліджених культиварів. Втім, у першому розділі, де наведено огляд особливостей видів відсутня узагальнена інформація стосовно їхніх морфологічних ознак.

4). Автор вказує у методиці на те, що «Дату утворення примордіїв визначали за кількістю діб від дати інокуляції до дати появи візуально видимих зачатків плодових тіл на 30 % обсягу субстрату, що досліджувався». Потребує пояснення чи це є авторським методом? Чи існують інші вимоги міжнародного рівня? Звичайно, строки збирання овочевих рослин визначаються чинними стандартами, наприклад, помідор починають збирати при дозріванні 10-15 % плодів. Тому застосований підхід потребує пояснення.

5). Наведено методику визначення впливу складу стерильних субстратів на ефективність культивування та якість плодових тіл *P. citrinopileatus* 2161 IBK, тоді як відомо, що цей вид чудово росте на ферментованих субстратах. Чим обґрунтовано вибір саме стерильних технологій виготовлення субстрату?

6). У діаграмі (рис.3.14) наведено вміст нутрієнтів в грибах різної стиглості, але відсутні жири та вуглеводи. Потребує пояснення чому відсутні ці дані?

7). У загальній методиці роботи визначення врожаю та біологічної ефективності штамів автор проводилось по першій хвилі плодоношення, а лише

для *Pleurotus pulmonarius* та *Calocybe indica* по трьом хвилям. Потребує пояснення такої підхід.

8). У таблиці 4.4 здобувачка наводить результати розрахунків коефіцієнтів втрат урожаю після первинної переробки, зокрема - очищення. Ці показники значно нижчі, як порівняти з іншими дослідженими видами. Відсутнє пояснення причин.

9). Відсутні дані щодо варіативності морфологічних показників під впливом певних технік, застосованих автором, зокрема техніки створення «комірців». За попередніми ствердженнями такі техніки суттєво впливають на зовнішній вигляд плодових тіл. Чи проводились такі дослідження?

10). Здобувачка стверджує, що зберігати посівний матеріал, або врожай тропічної культури *Calocybe indica* неможливо, застосовуючи холодильники. Але у запропонованому регламенті не наведені строки зберігання та забезпечення життєздатності культури та урожаю. Чи визначали цей важливий показник?

11). Відомо, що в Індії *Calocybe indica* культивують на субстратах так званого «холодного» методу виготовлення, який є значно дешевшим за стерилізацію або ферментацію. Чому дослідження спрямували по шляху адаптування значно дорожчої технології?

12). Авторка стверджує про перспективи розширення асортименту грибних культур, але відповідно до рис. 7.4 спостерігається динаміка зниження частки цих культур на ринку країни. Чи не є це суттєвим протиріччям з результатами виконаної роботи?

Загальний висновок. Зазначені вище недоліки не знижують наукову та практичну цінність дисертаційної роботи, її актуальність і новизну. Вважаю, що дисертаційна робота Бандури Ірини Іванівни на тему «Наукові засади формування якості плодових тіл їстівних грибів родів *Pleurotus*, *Cyclocybe*, *Flammulina* та *Calocybe*», подана на здобуття наукового ступеня доктора наук, за актуальністю та ступенем новизни, науково-методичним рівнем проведення досліджень і практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пунктів 7, 8 і 9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року №1197, та наказу МОН України від 12.01.2017 року № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», а її авторка Бандура Ірина Іванівна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво, 20 Аграрні науки та продовольство.

Офіційний опонент:

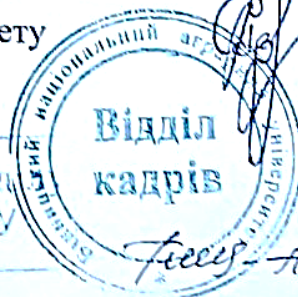
Доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету

Сергій ВДОВЕНКО

«__» _____ 2023 р.

Особистий підпис
засвідчую

Начальник відділу
кадрів ВНАУ



Гресь-Анастасія Красносельська