

Відгук  
офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Камінської Олени Василівни

«Токсиногенні мікроміцети роду *Fusarium*, біологічне обґрунтування заходів  
обмеження накопичення їх вторинних метаболітів у пшениці озимій та кукурудзі  
в Правобережному Лісостепу України» представлену до захисту на здобуття  
наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю  
06.01.11 – фітопатологія

**Актуальність.** Проблема зараження зерна грибами роду *Fusarium* має велике значення у всьому світі. Вторинні метаболіти, які продукують фузарії, мають ґрунтовні докази небезпеки для організму людей і тварин. Всесвітні організації ФАО і ВОЗ приділяють багато уваги даній проблемі. Тим самим направляють дослідження в напрямок оцінки ризиків інфікування та розробки заходів щодо зменшення контамінації мікотоксинами зерна. Залежно від екологічних, ґрунтово-кліматичних умов вирощування, від культури рослин видовий склад патогенів є досить різноманітним, а отже і потребує детального вивчення.

Не менш важливим і актуальним завданням слід зазначити розробку скринінгового методу визначення мікотоксинів, який дозволить швидко і з високою точністю встановити небезпечний вміст мікотоксинів та вчасно провести заходи зі зменшення ступеня контамінації партії зерна. Здійснення оперативного контролю вмісту мікотоксинів у зерні на виході з поля має важливе значення для виготовлення кормів та продуктів харчування.

**Новизна роботи полягає в наступному: вперше:**

–проведено багаторічний аналіз продукування мікотоксинів у зерні пшениці озимої в польових умовах Правобережного Лісостепу України.

–встановлено ступінь забруднення та сезонну динаміку накопичення вторинних метаболітів грибів роду *Fusarium* під час зберігання зерна кукурудзи;

–удосконалено скринінговий метод тонкошарової хроматографії визначення мікотоксинів: афлатоксинів B1, B2, G1, G2, зеараленону, деоксиніваленолу, T-2 токсину, ократоксину А, патуліну в зерні та продукції із нього шляхом проведення очистки екстрактів на колонках із силікагелем.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати дисертації мають теоретичне і практичне значення для розуміння небезпеки накопичення вторинних метаболітів грибів роду *Fusarium* у зерні в польових умовах та з'ясування заходів обмеження накопичення їх під час вегетації.

**Апробація результатів дисертації.** Результати дисертаційних досліджень доповідалися на: Міжнародній конференції «Сучасні епідеміологічні виклики в концепції єдиного здоров'я» (Тернопіль, 11-15 червня 2018 р.); на 7 Міжнародній науково-практичній конференції «Лабораторні дослідження як інструмент забезпечення епізоотичного благополуччя та безпеки харчових продуктів» (Київ, 19 жовтня 2018р.); на VIII науково-практичній конференції «Лабораторні



дослідження як інструмент забезпечення епізоотичного благополуччя та безпеки харчових продуктів» (Київ, 25 вересня 2019 р.).

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертація складається з анотацій, вступу, восьми розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний її обсяг викладено на 144 сторінках. Робота містить 12 рисунків та 26 таблиць. Список використаних джерел налічує 167 найменувань, у тому числі 107 латиницею.

**У розділі 1. «Уражуваність зерна пшениці озимої та кукурудзи грибами роду *Fusarium*»** проведено аналіз літературних джерел щодо видового складу патогенів роду *Fusarium* на зерні пшениці озимої та кукурудзи, особливостей їх поширення та прояву токсикогенних властивостей.

**У розділі 2. «Об'єкти, умови, програма і методика проведення досліджень»** показано, що робота виконувалась впродовж 2009-2019 рр. Польові експерименти проводили у Державному підприємстві «Дослідному господарстві Шевченківське», Київської області, Тетіївського району, с. Денихівки.

Лабораторні дослідження виконувались на базі лабораторії визначення мікотоксинів науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи.

**У розділі 3. «Видова ідентифікація грибів роду *Fusarium* та їх токсикогенний потенціал на пшениці озимій»** розкриті питання про видову ідентифікацію грибів роду *Fusarium*. Встановлено, що у Правобережному Лісостепу України зерно пшениці озимої можуть одночасно колонізувати декілька видів грибів роду *Fusarium*. Серед них домінуючими є види *F.sporotrichiella* – 30,4%, *F.graminearum* – 30,4 %, *F.culmorum* – 17,4%. Види *F.sporotrichiella*, *F.graminearum*, паразитують на зерні пшениці озимої стабільно, що обумовлює можливість продукування ними небезпечних мікотоксинів.

**В розділі 4. «Забруднення мікотоксинами зерна пшениці озимої в умовах природного інфекційного фону»** досліджено, що в інфікованому зерні пшениці озимої грибами роду *Fusarium* у різній кількості накопичувались мікотоксини. Крім того, мало місце одночасне утворення декількох токсинів на рівнях більше МДР. Доведено, що високий вміст токсинів спостерігався при ендофітному знаходженні міцелію у зерні. На цей факт впливав ступінь ураження зернівки грибами роду *Fusarium* до 34 %.

**В розділі 5. «Визначення загальної токсичності зерна»** Експрес - метод постановки біопроб на інфузорії *Tetrahymena periformis* виявився чутливим до наявності декількох мікотоксинів у великих кількостях, що може слугувати швидким контролем для виявлення небезпечних зразків. Недоліком методу є нездатність виявити природу токсину та його кількість.

**Розділ 6. «Зниження ураження зерна пшениці озимої грибами роду *Fusarium* та рівнів мікотоксинів при використанні фунгіцидів»**

Досліджено, що застосування фунгіцидів змінює баланс мікрофлори колосу пшениці в різній модифікації, що впливає на забруднення зерна мікотоксинами. Серед протестованих фунгіцидів проти фузаріозу пшениці озимої найбільш



ефективним було застосування Раксіл Ультра 120 FS, т.к.с. з обробкою посівів у фазу цвітіння Байзафон, з.п. Досягнуто рівня контролювання фузаріозу колосу в середньому на 25 %, а також зниження в середньому рівнів мікотоксинів: ДОН – на 87%, ЗЕА – на 65 %, ФУМ – на 76 %, Т-2 токсину – на 52%. Відзначено ефективність застосування фунгіцида Байзафон, з.п. (1,0 кг/га) щодо контролю фузаріозу колосу та істотне зниження вмісту дезоксиніваленолу.

**Розділ 7. «Моніторинг вмісту вторинних метаболітів грибів роду *Fusarium* у фуражному зерні кукурудзи»** досліджено партії зерна кукурудзи, що були контаміновані одночасно двома і трьома мікотоксинами в різних комбінаціях, загальна кількість яких складала 23% від загальної кількості проб та 71% від кількості невідповідних максимально допустимих рівнів проб та є небезпечним для харчових та кормових цілей.

Враховуючи, що мікотоксини є природними контамінантами грибної етіології, вміст їх у зерні є нестійким і під час зберігання може збільшуватись. Тому доцільно проводити періодичний контроль сировини на всіх етапах зберігання і переробки зерна. Це є неодмінною складовою в процесі потрапляння зерна до харчового ланцюга.

**Розділ 8 «Удосконалення методики одночасного виявлення мікотоксинів у зерні та продуктах його переробки»**

Суть удосконалення полягає в методиці очистки екстрактів за допомогою колоночної очистки з силікагелем, що показав високу специфічність до фузарієтоксинів і відтворюваність Т-2 токсину, зеараленону, дезоксиніваленолу, що відповідає критеріям встановленим для методів визначення мікотоксинів в сировині та продукції рослинного походження. Встановлено ефективність використання методу для скринінгу мікотоксинів та виявлення небезпечних рівнів токсинів у зразках зерна та продуктах його переробки. Це забезпечить запобігання потрапляння невідповідних зразків до харчового ланцюга.

Дисертацію присвячено дослідженню токсикогенного потенціалу грибів роду *Fusarium* та рівнів продукування вторинних метаболітів у зерні пшениці озимої під час вегетації. Вивчення ураження пшениці озимої патогенами та визначення токсичності зерна при дозріванні. Оцінювання впливу дії фунгіцидів на токсикогенний потенціал видів *Fusarium* та з'ясування заходів обмеження їх розвитку в умовах інфекційного фону. Удосконалено метод тонкошарової хроматографії для скринінгу токсинів.

#### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Здійснювати протруєння насіння пшениці озимої перед сівбою (Раксіл Ультра 120 FS, т.к.с., 0,2 л/т або Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., 2,5 л/т) у поєднанні із обприскуванням рослин під час вегетації фунгіцидом (Байзафон, з.п., 1 кг/га).

2. Під час зберігання зерна в елеваторах та зерносховищах проводити періодичний його контроль на вміст мікотоксинів, для запобігання забруднення продукції переробки.

3. При проведенні моніторингу (при мікологічному контролі) зерна та продукції його переробки на вміст мікотоксинів рекомендуємо використовувати розроблений метод тонкошарової хроматографії для скринінгу на відповідність



максимально-допустимих рівнів. У випадку виявлення недопустимих концентрацій мікотоксинів, використовувати підтверджуючі методи засновані на високоефективній хроматографії з флуоресцентним детектором.

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, з яких 4 статті, 1 стаття у наукових фахових виданнях України включеному до міжнародних наукометричних баз даних, 1 стаття у інших наукових виданнях України, навчальний посібник та методичні вказівки.

**Зауваження і недоліки виявлені в дисертацій роботі.**

1. На мою думку термін «уражуваність зерна» не коректний.
2. Рід *Fusarium* необхідно виділяти курсивом.
3. Редакційні та орфографічні помилки на стор. 31,84,93,94.
4. На мою думку потрібно було більш детально описати методику та результати визначення видової належності грибів роду *Fusarium*?
5. За яким принципом ви відбирали хімічні препарати для дослідів? На мою думку потрібно було взяти декілька фунгіцидів для порівняння?
6. Вираз «зменшити грибне ураження» не коректний.

Варто відмітити що вказані зауваження суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку роботи, а несуть дискусійний та редакційний характер. Представлена до захисту дисертаційна робота заслуговує високої оцінки, має велику наукову і практичну цінність.

**Загальний висновок**

Дисертація є завершеною науковою працею. Пропозиції для виробничої практики пройшли випробування, результати підтверджені актами.

За змістом і оформленням робота Камінської Олени Василівни «Токсиногенні мікроміцети роду *Fusarium*, біологічне обґрунтування заходів обмеження накопичення їх вторинних метаболітів у пшениці озимій та кукурудзі в Правобережному Лісостепу України» повною мірою відповідає вимогам до кандидатських дисертацій відповідно до п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою КМ України від 24 липня 2013 року за №567, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.11 «Фітопатологія».

Офіційний опонент,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
завідуюча лабораторією фітопатології  
Інституту захисту рослин НААН



О.Г. Афанасьєва

Підпис офіційного опонента Афанасьєвої О.Г. засвідчую:

Заступник директора – Учений секретар

Інституту захисту рослин НААН,

кандидат сільськогосподарських наук



Л.Л. Гаврилюк