

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100717

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-09-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: 02-а/23 від 30.10.2023



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Юхимук Віталій Володимирович

2. Vitaliy Yukhymuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія та біохімія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 09 Біологія

Дата захисту: 10-10-2023

Спеціальність за освітою: 091 Біологія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.212.002

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417242

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 31/17, Київ, 03022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417242

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 31/17, Київ, 03022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.31.17, 34.31.35, 34.31.01

Тема дисертації:

1. Фізіологічні основи створення антирезистентних композицій гербіцидів
2. Physiological basis of the creation of anti-resistant herbicide compositions

Реферат:

1. Дана робота присвячена розробці способів попередження виникнення у бур'янів резистентності до гербіцидів. Єдиним засобом попередження виникнення резистентності є комплексне застосування гербіцидів з різними механізмами фітотоксичності. Для попередження виникнення резистентності потенційні компоненти композицій повинні мати спільний спектр контрольованих видів бур'янів, а для забезпечення високої ефективності захисту посівів – спектр дії кожного з компонентів має бути максимально широким. Даним вимогам відповідають гербіциди з класів інгібіторів синтезу каротиноїдів, інгібіторів транспорту електронів у фотосистемі 2 (ФС 2) хлоропластів, та інгібіторів ферменту шляху біосинтезу хлорофілів протопорфіриногеноксидази (ПРОТО). Основним лімітуючим фактором для комплексного застосування певних гербіцидів є ефект їх взаємодії. Тому метою роботи було вивчення ефектів взаємодії та відбір комбінацій з синергічною та адитивною взаємодією. Оскільки серед вказаних класів гербіцидів є

препарати, селективні щодо кукурудзи (*Zea mays* L.), озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) та соняшника (*Helianthus annuus* L.), на базі отриманих даних передбачалося розробити суміші для захисту посівів даних культур. Дослідження проводилися в умовах вегетаційних та польових умовах. Для захисту посівів кукурудзи та боротьби з резистентністю застосовуються суміші гербіцидів інгібіторів ацетолактатсинтази (АЛС) з гербіцидами інгібіторами ГФПД. У вегетаційних дослідах, проведених з використанням рослин редьки олійної (*Raphanus sativus* var. *oleifera*), модель однорічних дводольних бур'янів, показано, що взаємодія гербіциду інгібітору ГФПД толпіралату з інгібітором АЛС римсульфуруном є антагоністичною. Зміна антагоністичної взаємодії на адитивну досягалася лише при збільшенні норми внесення римсульфуруну у двічі. В той же час, при застосуванні суміші толпіралату з інгібітором ТЕ тербутилазином взаємодія є синергічною. Показано, що синергізм зумовлений збільшенням ефективності блокування ТЕ та зростанням інтенсивності утворення активних форм кисню (АФК). В умовах польових дослідів встановлено, що суміш толпіралату з римсульфуруном, навіть за підвищеної норми внесення римсульфуруну, не гарантує ефективного контролювання окремих стійких до дії компонентів суміші видів бур'янів. У зв'язку зі зміною кліматичних умов особливої ваги набуває розробка гербіцидних сумішей для застосування в осінній період у посівах пшениці озимої. У зв'язку з цим проводилось вивчення ефектів взаємодії при комплексуванні гербіцидів трьох різних класів – інгібітору фітоендесатураз дифлуфенікану, інгібітору ТЕ метрибузину та інгібітору ПРОТО карфентразону. Результати досліджень показали, що лише у суміші карфентразону з метрибузином взаємодія має ознаки антагонізму, а в інших взаємодія є адитивною. Проведені польові випробування ефективності контролювання бур'янів та селективності щодо культури показали, що потрійна бакова суміш найбільш ефективно контролювала бур'яни протягом усього вегетаційного періоду. При застосуванні в посіві озимої пшениці суміш дифлуфенікану з метрибузином та потрійна бакова суміш не поступалися за ефективністю захисту та збереження урожаю дії комплексного гербіцидного препарату Марафон, діючими речовинами якого є інгібітор полімеризації мікротрубочок пендиметалін та інгібітор ТЕ ізопротурон, а також експериментальному препарату GF-2202, який містить дифлуфенікан та інгібітори АЛС. Отримані результати свідчать, що застосування сумішей дифлуфенікану з метрибузином, та потрійної суміші дозволяє досягти високої ефективності захисту посіву озимої пшениці без використання гербіцидів інгібіторів АЛС. З метою розробки гербіцидної композиції, яка б забезпечувала ефективний захист посівів соняшника від бур'янів і була ефективним засобом попередження виникнення резистентних біотипів бур'янів, вивчали суміш гербіциду інгібітору синтезу каротиноїдів аклоніфену з інгібітором ТЕ прометрином. В результаті проведених досліджень показано, що при застосуванні по вегетації соняшника взаємодія аклоніфену з прометрином є синергічною. Однак спостерігається сильне пошкодження рослин, яке не зменшувалося навіть при зменшенні норми прометрину до субгербіцидної. Тому суміш аклоніфену із прометрином далі вносили у ґрунт після посіву культури. За такого внесення взаємодія аклоніфену з прометрином є адитивною. В результаті проведених досліджень визначені норми внесення аклоніфену та прометрину, які не поступаються дії комплексного гербіциду Примекстра TZ Голд. При цьому є ефективним фактором попередження виникнення резистентних до гербіцидів біотипів бур'янів. У результаті проведених досліджень визначені комбінації, які відповідають вимогам, необхідним для попередження виникнення у бур'янів резистентності до гербіцидів.

2. This work is devoted to the development of ways to prevent emergence of herbicide resistance in weeds. The only way to prevent the emergence of resistance is the integrated use of herbicides with different mechanisms of phytotoxicity. To prevent the emergence of resistance, potential components of the formulations should have a common spectrum of controlled weed species, and to ensure high efficiency of crop protection, the spectrum of action each component should be wide as possible. These requirements are met by herbicides from the classes of carotenoid synthesis inhibitors, inhibitors of electron transport in photosystem II (PS II) chloroplasts, protoporphyrinogen oxidase inhibitor (PPO). The main limiting factor for the integrated use certain herbicides is the effect of their interaction. Therefore, the aim of this work was to study the effects of interaction and select combinations with synergistic and additive interaction. Since among these classes of herbicides there are preparations selective for corn (*Zea mays* L.), winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and sunflower (*Helianthus*

annuus L.), it was planned to develop mixtures for the protection of these crops based on the data obtained. The research was conducted under vegetation and field experiments. Mixtures acetolactate synthase (ALS) inhibitor herbicides with HPPD inhibitor herbicides are used to protect corn crops and control resistance. In vegetation experiments conducted with oil radish (*Raphanus sativus* var. *oleifera*), a model of annual dicotyledonous weeds, it was shown that interaction of herbicide HPPD inhibitor tolpyralate with the ALS inhibitor rimsulfuron is antagonistic. The change from antagonistic to additive interaction was achieved only when the application rate of rimsulfuron was doubled. At the same time, when using a mixture of tolpyralate with electron transport inhibitor terbutylazine, the interaction is synergistic. It was shown that the synergism is due to an increase in the efficiency of electron transport blocking and an increase in the intensity reactive oxygen species (ROS) formation. In field experiments, it was found that the mixture of tolpyralate with rimsulfuron, even at an increased rate of rimsulfuron application, does not guarantee effective control of individual resistant to the components of the mixture of weed species. Due to changes in climatic conditions, the development of herbicide mixtures for use in the fall in winter wheat crops is of particular importance. In this regard, we studied the effects of interaction when combining herbicides of three different classes - the phytoendesaturase inhibitor diflufenican, the TE inhibitor metribuzin and the PROTO inhibitor carfentrazone. The results of the research showed that only in the mixture of carfentrazone and metribuzin the interaction has signs of antagonism, while in others the interaction is additive. Field tests of weed control efficiency and crop selectivity showed that the triple tank mixture was the most effective in controlling weeds throughout the growing season. When used in winter wheat sowing, the mixture of diflufenican with metribuzin and the triple tank mixture were not inferior in terms of protection and yield preservation to the effectiveness of the complex herbicide preparation Marathon, the active ingredients of which are the microtubule polymerization inhibitor pendimethalin and the electron transport inhibitor isoproturon, as well as the experimental preparation GF-2202, which contains diflufenican and ALS inhibitors. The results obtained indicate that the use of mixtures of diflufenican with metribuzin and a triple mixture allows achieve high efficiency of winter wheat crop protection without the use ALS inhibitor herbicides. In order to develop a herbicide composition that would provide effective protection of sunflower crops from weeds and be an effective means of preventing the emergence of resistant weed biotypes, a mixture of the herbicide inhibitor of carotenoid synthesis aclonifen with the electron transport (PS II) inhibitor prometryn. As a result the studies, it was shown that when applied during the sunflower growing season, the interaction of aclonifen with prometryn is synergistic. However, severe plant damage was observed, which did not decrease even when the rate of prometryn was reduced to sub-herbicidal. Therefore, mixture of aclonifen and prometryn was further applied to the soil after sowing the crop. With this application, the interaction of aclonifen with prometryn is additive. As a result of the research, the application rates of aclonifen and prometryn were determined, which are not inferior to the action the complex herbicide Primekstra TZ Gold. At the same time, it is an effective factor in preventing the emergence of herbicide-resistant weed biotypes. As a result of the research, we have identified combinations that meet the requirements necessary to prevent the emergence of herbicide resistance in weeds.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Yukhymuk V.V., Radchenko M.P., Sytnyk S.K., Morderer Ye.Yu. Interaction effect in the tank mixtures of herbicides diflufenican, metribuzin and canfentrazone. *Fisiol. rast. genet.* 2021. 53(6). P. 513-522.
- Yukhymuk V.V., Radchenko M.P. Guralchuk Zh.Z., Morderer Ye.Yu. Efficacy of weed control by herbicides diflufenican, metribuzin and carfentrazone when applied in winter wheat crops in autumn. *Fisiol. rast. genet.* 2022. 54(2). P. 148-160.
- Yukhymuk V.V., Radchenko M.P., Sytnik S.K., Morderer Y.Y. Effects of interaction and effectiveness of weed control when using tank mixtures of herbicides in maize crops. *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2022. 13(2). P. 114-120.
- Юхимук В.В. Ефекти взаємодії аклоніфену та прометрину на посівах соняшника. *Фізіологія рослин і генетика.* 2022. 54(6). С. 537-547.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мордерер Євген Юлійович
2. Yevgen Y. Morderer

Кваліфікація: д.б.н., с.н.с., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7237-3429

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417242

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 31/17, Київ, 03022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колупаєв Юрій Євгенович
2. Yuriy Kolupaev

Кваліфікація: д.б.н., професор, 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7151-906X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 00497176

Місцезнаходження: проспект Московський, буд. 142, Харків, Харківський р-н., 61060, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Панюта Ольга Олександрівна

2. Olha Panyuta

Кваліфікація: к.б.н., доц., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9847-8990

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кірізій Дмитро Анатолійович

2. Dmytro A. Kiriziy

Кваліфікація: д.б.н., пров.н.с., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6079-893X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417242

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 31/17, Київ, 03022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Михальська Людмила Миколаївна

2. Lyudmyla Mykhalska

Кваліфікація: к. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0677-5574

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417242

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 31/17, Київ, 03022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Швартау Віктор Валентинович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Швартау Віктор Валентинович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Пухтаевич Петро Петрович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна