

Р Е Ф Е Р А Т

Дослідження протигрибкової і протимікробної активностей солей хінонмоно- і діоксимів

Кваліфікаційна робота магістра по спеціальності 102 Хімія

Здобувач вищої освіти **Чекой Карина Віталіївна**

Науковий керівник **Авдєєнко Анатолій Петрович**, проф., д. х. н.

2024 рік

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 98 найменувань. Матеріали роботи викладені на 91 сторінці, нараховують 5 таблиць.

Основний зміст роботи.

Об'єктом дослідження є солі хінонмоно- і діоксимів, їх синтез.

Предметом дослідження є протигрибкова, протимікробна, та інсектицидна активність синтезованих солей хінонмоно- і діоксимів.

Метою даної магістерської роботи є синтез та дослідження протигрибкової та протимікробної активності солей хінонмоно- і діоксимів. Зокрема, дослідження спрямоване на визначення ефективності нових синтезованих сполук у боротьбі з патогенними мікроорганізмами, які викликають хвороби рослин та знижують якість і врожайність сільськогосподарської продукції, та покращують зберігання зерна, що важливо для харчової промисловості.

Практичне значення дослідження: результати дослідження можуть бути використані для розробки нових засобів захисту рослин від грибкових та бактеріальних інфекцій та інсектицидів. Використання ефективних біологічно активних сполук дозволить підвищити врожайність та якість сільськогосподарської продукції, а також знизити втрати, викликані шкідниками, в т.ч при зберіганні зерна.

Методи дослідження – синтез та дослідження протигрибкової та протимікробної активності солей хінонмоно- і діоксимів. Зокрема, дослідження спрямоване на визначення ефективності нових синтезованих сполук у боротьбі з патогенними мікроорганізмами, які викликають хвороби рослин та знижують якість і врожайність сільськогосподарської продукції, та покращують зберігання зерна, що важливо для харчової промисловості.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше синтезовано нові солі хінонмоно- та діоксимів з потенційними антинематодними, інсектицидними та фунгіцидними властивостями. Проведено експериментальне дослідження біологічної активності синтезованих сполук на різних тестових організмах. Оцінено протигрибкову та протимікробну активність нових і раніше синтезованих хінонмоно- та діоксимів солей. Встановлено ефективність нових сполук як пестицидних засобів, визначено їх оптимальні концентрації та умови застосування.

Практична цінність отриманих результатів. Було встановлено, що певні синтезовані сполуки виявляють високу фунгібактерицидну та інсектицидну активності, що робить їх перспективними для розробки нових пестицидних засобів.

Значущість отриманих результатів підтверджує високу потенційну ефективність нових сполук у боротьбі зі стійкими патогенами, що може суттєво підвищити врожайність та якість харчових продуктів. Використання синтезованих солей хінонмоно- і діоксимів дозволить зменшити втрати, викликані шкідниками та патогенами, знизити забруднення навколишнього середовища та забезпечити безпечні умови для здоров'я людини.

Практичне значення роботи полягає у можливості застосування синтезованих сполук у сільському господарстві та харчовій промисловості для захисту зерна та рослин від грибкових та бактеріальних інфекцій.

Ключові слова: ХІНОНОКСИМИ, ПЕСТИЦИДИ, АНТИНЕМАТОДНІ ЗАСОБИ, ІНСЕКТИЦИДИ, ФУНГІЦИДИ, БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ.

водних розчинів відповідних хінонмоно- і діоксимів, що містять еквімолярну кількість гідроксиду натрію, в результаті чого сіль випадала в осад. Таким чином, синтез солей здійснювався через проміжну стадію утворення натрієвої солі відповідних хінонмоно-і діоксимів.

Проведені дослідження щодо протигрибкової і протимікробної активностей солей хінонмоно- і діоксимів дозволили отримати важливі наукові результати, які підтверджують значний потенціал цих сполук у боротьбі з різними патогенними мікроорганізмами. Вивчення їхньої біологічної активності показало, що синтезовані сполуки володіють високою ефективністю проти широкого спектра грибів та бактерій, що вказує на можливість їх подальшого застосування у сільському господарстві та харчовій промисловості.

Солі хінонмоно- і діоксимів були піддані ретельному дослідженню їхніх біологічних властивостей, що дозволило класифікувати їх за ступенем активності проти різних типів патогенів. Встановлено, що певні сполуки виявляють високу фунгіцидну та бактерицидну активність, що робить їх перспективними кандидатами для розробки нових антимікробних препаратів.

Інсектицидна активність: Синтезовані сполуки показали високу інсектицидну активність, що відкриває можливості для їх використання у боротьбі з шкідниками рослин. Такі результати є особливо важливими для аграрного сектору, де ефективний захист рослин від комах-шкідників є ключовим чинником для підвищення врожайності та якості продукції.

Фунгіцидна активність: Одним із найважливіших аспектів дослідження було вивчення фунгіцидної активності солей хінонмоно- і діоксимів. Отримані дані свідчать про те, що ці сполуки ефективно знищують або пригнічують ріст грибкових інфекцій, що робить їх перспективними для використання у боротьбі з грибковими захворюваннями рослин.

Мітицидна активність: Дослідження мітицидної активності показало, що деякі із синтезованих сполук можуть бути використані для боротьби з кліщами, що є важливим для захисту рослин і тварин від цих шкідників.

Нематоцидна активність: Солі хінонмоно- і діоксимів також виявилися ефективними у боротьбі з нематодами, які часто викликають значні втрати врожаю у сільському господарстві. Ці сполуки можуть бути використані як нові засоби для контролю нематодних інфекцій.

Протимікробна активність: Одним із ключових результатів дослідження стало виявлення високої протимікробної активності солей хінонмоно- і діоксимів проти різних бактерій. Це відкриває можливості для розробки нових антимікробних препаратів, які можуть бути використані як у медицині, так і в агрохімії, та харчовій промисловості.

Для дослідження інсектицидної активності цих сполук використовували водні розчини солей лужних металів та водні суспензії солей міді та цинку хінонноксимів. Концентрація досліджуваної сполуки в розчині становила 0,5% у тестах на довгоносиках і мухах, 0,01% у тестах на попелицях, і 0,1% у тестах на кліщах. Ми вивчали дію цих розчинів на кімнатних мухах (*Musca domestica*), рисовому довгоносику (*Sitophilus oryzae*), павутинних кліщах (*Tetranychus urticae*) та чорній буряковій попелиці (*Aphis fabae* Scopoli).

У дослідженні антинематодної активності концентрація досліджуваної сполуки становила 80 мг/кг при ґрунтовому внесенні.

На першому етапі скринінгу використовували дискримінаційні концентрації тестових сполук. Сполуки **IXb, f-h, XIa** показали високу інсектицидну та мітицидну активність. Смертність *Musca domestica* та *Sitophilus oryzae* становила 90-100% (табл. 4). Розчин солі **IXb** та **XIa** вбивали 100% кімнатної мухи. Розчини солей **IXf-h** вбивали 90-100% обох видів кімнатної муха та рисового довгоносика. Однак при зниженні концентрації сполук до 0,05%, загибель комах не перевищувала 42%.

Сполуки **Ха, ХІІІа-с, ХVІЬ, ХІХ** мали відносно високу інсектицидну та мітицидну активність, що призводило до 60-85% загибелі досліджуваних об'єктів. Інші сполуки не виявляли інсектицидної активності взагалі, або їхня активність була несуттєвою.

Нематоцидна активність досліджуваних сполук була або дуже низькою, або повністю відсутня. Лише у випадку використання солі **ІХЬ** зменшення утворення гали на коренях огірків становило 73%.

Всі солі **VІІІа-d, ІХа-h, Ха-с, ХІа, b, ХІІІа-с, ХІV, ХVІа-d, ХVІІ, ХІХ і ХХ** були протестовані на бактерицидну активність. У цьому дослідженні ми використовували вісім об'єктів: чотири види грибів, які тестували на твердих поживних середовищах (*Penicillium cyclopium*, *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus niger*, *Venturia Inaequalis*); один вид бактерій (*Xanthomonas malvacearum*); три види грибів, які існують на зелених рослинах, сіра гниль квасолі (*Botrytis cinerea*), борошниста роса огірків (*Oidium erysipoides*), фітофтороз томатів (*Phytophthora infestans*).

Сполука **ІХd** показала хорошу активність проти *Phytophthora infestans*. Пригнічення росту та розвитку *Phytophthora infestans* становило 80%.

Активність сполук **VІІІd, ІХh, ХЬ, с, ХІІІа, ХVІа-с, ХХ** була відносно високою. Пригнічення росту та розвитку бактерій ріст і розвиток бактерій та грибів становив 50-69%.

Ми також протестували солі **VІІІа-d, ІХа-h, Ха-с, ХІа, b, ХІІІа-с, ХІV, ХVІа-d, ХVІІ, ХІХ і ХХ** на гербіцидну активність. На першому етапі скринінгу ми вивчали активність цих сполук на п'яти тест-об'єктах п'яти тест-об'єктах: пшениці, вівсі, сорго, редьці та гречці. Концентрація кожної сполуки становила 5 кг на гектар. Дослідження проводили двома способами: обприскування ґрунту перед посівом насіння та обприскування вегетативної частини рослин. На жаль, досліджувані речовини не мали гербіцидної активності.

Таким чином, солі лужних металів хінонмоно- та діоксимів були синтезовані взаємодією відповідного хіноноксиму з гідроксидом лужного металу. Солі двовалентних металів були отримані в два етапи. Першою стадією був синтез натрієвої солі хіноноксиму. Другий етап реакція останнього з солями двовалентних металів. Мідні та цинкові солі 1,4-бензохінон-4-оксимів **IXa-h** показали найвищу інсектицидну активність проти кімнатної мухи та рисового довгоносика. Індекс загибелі становив 90-100%. Мідна сіль 2-метил-5-ізопропіл-1,4-бензохінон-4-оксиму показала хорошу активність проти *Phytophthora infestans*. Пригнічення росту та розвитку *Phytophthora infestans* становило 80%.

ВИСНОВКИ

У ході кваліфікаційної роботи було досягнуто значних результатів у синтезі нових сполук з потенційною антимікробною активністю та визначено їх можливості застосування у сільському господарстві та харчовій промисловості.

В ході дослідження були синтезовані нові солі хінонмоно- і діоксимів, які показали високу антинематодну, інсектицидну та фунгіцидну активність. Експериментальні дослідження підтвердили ефективність цих сполук проти широкого спектра грибкових та бактеріальних патогенів. Було встановлено, що певні синтезовані сполуки виявляють високу фунгібактерицидну та інсектицидну активності, що робить їх перспективними для розробки нових пестицидних засобів.

Значущість отриманих результатів підтверджує високу потенційну ефективність нових сполук у боротьбі зі стійкими патогенами, що може суттєво підвищити врожайність та якість харчових продуктів. Використання синтезованих солей хінонмоно- і діоксимів дозволить зменшити втрати, викликані шкідниками та патогенами, знизити забруднення навколишнього середовища та забезпечити безпечні умови для здоров'я людини.

Практичне значення роботи полягає у можливості застосування синтезованих сполук у сільському господарстві та харчовій промисловості для захисту зерна та рослин від грибкових та бактеріальних інфекцій.

Отже, результати дослідження підтверджують доцільність подальших досліджень та розробок у цьому напрямку, що матиме значний вплив на аграрний сектор та харчову промисловість, а також сприятиме впровадженню нових ефективних і безпечних засобів захисту рослин і продуктів харчування.