



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120848** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

**A01N 37/44** (2006.01)**A01N 37/34** (2006.01)

A01P 3/00

**A01N 43/653** (2006.01)**A01N 43/54** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2016 10114</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Олівейра Жільсон Апаресідо</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>27.09.2014</b>		<b>Ерменезілду де (BR),</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.02.2020</b>		<b>Шрофф Джайдев Раджнікант (IN),</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>1336/KOL/2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ЮПЛ ЛІМІТЕД,</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>26.11.2013</b>		Agrochemical Plant, Durgachak Midnapore Dist., West Bengal, Haldia 721 602, India (IN)
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>IN</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184</b>
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>26.12.2016, Бюл.№ 24</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.02.2020, Бюл.№ 4</b>		WO 2008/095913 A2
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>РСТ/IB2014/064891, 27.09.2014</b>		CN 101 810 192 A
			CN 103 125 321 A
			CN 101 253 864 A
			CN 102 239 863 A
			CN 1 930 981 A
			CN 101 406 191 A
			CN 101 755 842 A
			WO 2010/145999 A2
			WO 2007/128541 A2
			CN 101 779 674 A
			CN 101 779 677 A
			CN 102 113 511 A
			CN 101 700 032 A

**(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ІРЖІ****(57) Реферат:**

Комбінація, що містить спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид, перший системний фунгіцид і необов'язково другий системний фунгіцид, та спосіб її застосування.

**UA 120848 C2**



## Галузь техніки винаходу

Даний винахід стосується способу попередження та/або лікування захворювань, викликаних фітопатогенними грибами. Точніше, даний винахід стосується способу застосування фунгіцидів для попередження та/або лікування азіатської іржі сої у бобових рослин.

## 5 Рівень техніки винаходу

Відомо, що гриб *Phakopsora* заражає бобові. Двома найбільш відомими видами роду є *Phakopsora pachyrhizi* та *Phakopsora meibomiaе*. Іржа сої, що викликається *Phakopsora pachyrhizi*, являє собою захворювання, що спричиняє найбільшу шкоду, що впливає на врожай бобових рослин, що спричиняє масштабні збитки сільськогосподарським культурам і знижує врожай на 10-90% за відсутності своєчасної обробки. Загальновідомо як азіатська іржа сої (ASR), інфекцію *Phakopsora pachyrhizi* необхідно рано виявляти та рано піддавати лікуванню для того, щоб попередити географічне розповсюдження захворювання, що переноситься повітрям і зумовлює великі втрати врожаю. Захворювання розповсюджується завдяки спорам, які мають назву уредініоспори та переносяться на прилягаючі території, що призводить до 10 масштабних збитків. Захворювання, обмежене раніше Азією й Австралією, уже розповсюдилось в Африці та в останні два десятиліття розповсюджується в Південній і Північній Америці. Перше виявлення на американських континентах було зафіксовано в 2001 році в Південній Америці; звідки воно розповсюдилось в Північну Америку, де його вперше виявили в 2004 році.

*Phakopsora pachyrhizi*, як відомо, заражає більше 30 бобових, у тому числі комерційно важливі їстівні боби, а також кудзу. Додаткові сільськогосподарські культури-хазяї слугують як резервуар для спор, що можуть залишатися протягом зими на сільськогосподарських культурах-хазяях, а потім розповсюджуватися за більш теплої погоди. Раннє виявлення та лікування *Phakopsora* є вкрай важливим для попередження розповсюдження захворювання та втрати врожаю. Зазвичай для лікування даного захворювання рекомендується застосування фунгіцидів, у тому числі Qo-інгібіторів (інгібіторів зовнішнього хінон-зв'язувального сайту), DM-інгібіторів (інгібітори деметилування), SDH-інгібіторів (інгібіторів сукцинатдегідрогенази). Під час внесення окремо дані фунгіциди забезпечували деяку міру контролю, але спостерігався швидкий розвиток стійкості, зокрема, у випадку DM-інгібіторів (K Schmitz et.al, Pest Management Science, Vol. 69, Issue 10 (2013)). Комбінації Qo- і DM-інгібіторів також відомі з рівня техніки для лікування даного захворювання, однак лікування не є ефективним в одночасному контролі захворювання та збільшенні врожаїв. Також стійкість до DM-інгібіторів, по суті, робить такі комбіновані композиції непридатними, оскільки штами, що викликають ASR, можуть ефективно подолати дію DM-інгібіторів. Venancio et.al (Poster #24, 2011 Field Crops Rust Symposium) розкрили застосування комбінації стробілуринів (Qo-інгібіторів) і триазолів (DM-інгібіторів) для лікування ASR, при цьому виявили, що вони сприяють контролю захворювання; однак урожай був значно знижений, а для деяких комбінацій показаний низький контроль захворювання та дуже низький урожай. Більш ранні дослідження продемонстрували застосування фунгіцидів-інгібіторів множинних сайтів, таких як хлорнітрили та дитіокарбамат, для лікування іржі сої; однак жодний із фунгіцидів-інгібіторів множинних сайтів не був успішний у контролі 20 захворювання або збільшенні врожаю.

Найбільш важливим фактором при іржі сої є втрата листя, що призводить до втрати поживних речовин і зниження загального врожаю сільськогосподарської культури. Були опубліковані численні статті, в яких демонструвалося помірне підвищення врожаю під час внесення фунгіцидів. Однак існує потреба в способі лікування, що демонстрував би збільшені 25 врожаї разом з профілактичними та/або лікувальними можливостями у лікуванні іржі сої.

Композиції, що містять одиночні активні речовини, що застосовуються у лікуванні ASR, продемонстрували дуже слабкий контроль порівняно з комбінаціями, однак вартість і концентрації таких комбінованих фунгіцидів, застосовуваних під час лікування ASR, є значно більш високими. Відповідно, у рівні техніки існує потреба у способі лікування, що забезпечив би переважний контроль азіатської іржі сої у рослин-хазяїв, а також забезпечив би високі врожаї, постачання рослинам живильних речовин та якість рослин.

Hartman, G. L., Saadaoui, E. M., and Tschanz, A. T., Scientific eds. 1992, Annotated bibliography of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow), AVRDC Library Bibliography Series 4-1, Tropical Vegetable Information Service. Taipei: Asian Vegetable Research and Development Center, 30 рекомендували застосування триадимефону, тіабендазолу, хлороталонілу та певних етиленбіс-дитіокарбаматів для контролю іржі сої. Захист, що надається триадимефоном, був непостійним порівняно з манкозебом, хоча він успішно попереджував втрати врожаю. Однак у випадку триадимефону необхідні постійні внесення з інтервалами 10-20 днів, починаючи від стадії цвітіння, щоб зберегти його ефективність. Виявили, що тіабендазол є менш ефективним, ніж певні етиленбіс-дитіокарбамати, та, крім того, було виявлено, що він був ефективний тільки під 35

час застосування з оксикарбоксином. Також було виявлено, що тіабендазол є фітотоксичним. Хлорталоніл надавав такий же або більш слабкий контроль іржі порівняно з іншими фунгіцидами, рекомендованими у цій статті.

5 Було виявлено, що застосування етиленбіс-дитіокарбаматів, таких як манкозеб, цинеб або манеб, окремо є ефективним для контролю іржі сої під час внесення з інтервалами 7-21 день за умови, що перше внесення здійснювали через три тижні після висаджування та продовжували аж до стадії цвітіння. До того ж не у всіх дослідженнях було показано підвищення врожаю, зумовлене індивідуальними внесеннями етиленбіс-дитіокарбаматів.

10 Виявлено, що оксикарбоксин виявляв меншу ефективність, ніж етиленбіс-дитіокарбамати, та, як виявлено, виявляв нестабільність у контролі іржі та захисті врожаю, що варіюються залежно від конкретного дослідження. Для ефективного контролю оксикарбоксин також необхідно вносити під час перших виявлень осередків уражень і потім із 7-денними інтервалами, що дорого та важко.

15 Азоксистробін являє собою інший фунгіцид, що був рекомендований для контролю іржі сої. Однак із рівня техніки відомо, що одноразове пізніше внесення азоксистробіну не приводить до контролю іржі сої або захисту від втрат урожаю.

У нещодавньому огляді літератури автори даного винаходу виявили, що обмежена кількість із приблизно 8-10 фунгіцидів була ухвалена для застосування в контролі іржі сої, що являють собою:

20 (A) фунгіциди коназольного типу, такі як міклобутаніл, пропіконазол, тетраконазол і тебуконазол;

(B) фунгіциди стробілуринового типу, такі як азоксистробін і піраклостробін;

(C) комбінації фунгіцидів коназольного та стробілуринового типу, такі як пропіконазол + трифлуксистробін; та

25 (D) етиленбіс-дитіокарбамати, такі як манкозеб.

Таким чином, для контролю іржі сої необхідні додаткові фунгіциди з економічних міркувань, а також у зв'язку зі стратегіями керування стійкістю. Однак вибір фунгіцидів для сої не є простим.

30 Сою зазвичай не обробляють за допомогою листових фунгіцидів. Відповідно, вибір захисного листового фунгіциду залишає відкритим питання способів його внесення або ефекту конкретного вибраного фунгіциду щодо сільськогосподарської культури. Патоген, що викликає іржу сої, зазвичай знаходиться на нижньому листі рослини, де кількість осередків ураження збільшується у міру наростання зараження. Як тільки рослина починає цвісти, наростання даного зараження збільшується, та інфекція просувається по рослині уверх у міру того, як нижнє листя відмирає та опадає. Сільськогосподарська культура потребує захисту від стадії цвітіння до стадії наливання бобів, протягом яких листовий полог рослини є дуже щільним. Щільний листовий полог є ефективним бар'єром для проникнення фунгіцидів, що вносяться над верхньою межею пологу. Відповідно, листові фунгіциди не є переважними під час даної стадії фунгіцидного контролю, або навіть системні фунгіциди, що не спускаються вниз по системі

40 рослини, становлять проблему. В US 8044084 розкрито спосіб контролю шкідливих грибів шляхом внесення комбінації стробілуринового фунгіциду з етиленовим модулятором. Було виявлено, що рослини-хазяї пошкоджуються у меншій мірі, ніж після обробки за допомогою звичайного фунгіциду. Зокрема, в даному патенті міститься інформація про комбінації піраклостробіну з прогексадіон-Са у ваговому співвідношенні від 20:1 до 0,05:1.

45 В US 2011/0312493 міститься інформація про спосіб контролю азійської іржі сої. Спосіб включає обробку матеріалу для розмноження стійкої до гліфосату сої фунгіцидом, вибраним із флутриафолу, тритіконазолу, тебуконазолу, іпконазолу, епоксиконазолу, орисастробіну, протіоконазолу, флуоксастробіну, азоксистробіну, фураметпіру, ципроконазолу, та згодом гліфосатом.

В US 2008/0153824 розкрито спосіб контролю інфекцій іржі у бобових рослин шляхом застосування орисастробіну або суміші орисастробіну з азолами, ацилаланінами, амінопохідними, анілінопіримідинами, дикарбоксимідами, дитіокарбаматами, гетероциклічними сполуками, фенілпіролами, амідами коричневої кислоти та їхніми аналогами.

55 У WO 2012/110464 розкрито спосіб контролю азійської іржі сої шляхом внесення фунгіциду, що являє собою інгібітор сукцинатдегідрогенази.

У рівні техніки існує необхідність у фунгіцидному способі контролю іржі сої, що враховує економічний аспект внесення фунгіциду, строки та кількість розпилення, і, зрештою, виборі фунгіциду для ефективного контролю. Дані питання становлять значну проблему для агронома.

60 До того ж схема обробки з одним фунгіцидом у випадку азійської іржі сої (ASR) має багато

недоліків. Азоксистробін був одним із перших Qo-інгібіторів, що застосовували для лікування іржі сої індивідуально, та він забезпечував надійний контроль. Однак згідно з рекомендаціями FRAC азоксистробін слід застосовувати радше як профілактичний фунгіцид, а не як лікувальний фунгіцид. Ризик стійкості до Qo-інгібіторів також дуже високий. Іншим недоліком є те, що навіть

5 за найнижчої позначеної норми витрат продукту фунгіцид-Qo-інгібітор усе ще є найдорожчим. Як альтернатива DM-інгібітори продемонстрували гарну ефективність щодо ASR, однак нещодавні дослідження дали змогу припустити, що *Phakopsora pachyrhizi* здатний до розвитку стійкості до DM-інгібіторів.

10 Комбінації Qo-інгібіторів і DM-інгібіторів, на сьогодні зареєстровані на американських континентах, продемонстрували 40-60% контроль ASR. Однак ефективність контролю сумішами DM-інгібіторів з Qo-інгібіторами знизилася в останні сезони. Також відсутнє значне збільшення врожаю та відсутнє зниження навантаження на рослину, зумовленого впливом шкідника.

Застосування SDH-інгібіторів також рекомендується для контролю іржі сої. Однак одиночні фунгіциди, такі як боскалід, передбачають тільки помірний контроль ASR.

15 Дитіокарбамати та, зокрема, манкозєб являли собою одні з перших фунгіцидів, застосовуваних для лікування ASR. Протягом багатьох років було проведено безліч випробувань із застосування манкозєбу окремо для лікування ASR. Однак ефективність манкозєбу окремо щодо контролю іржі сої вимагає додаткових досліджень.

20 Даний винахід спрямований на подолання проблем рівня техніки, а саме потреби у способі лікування, що не буде надавати *Phakopsora* стійкості до активних речовин, буде істотно збільшувати врожай і буде передбачати знижені концентрації активних речовин, а також знижені витрати.

Цілі винаходу

25 Даний винахід, описаний нижче в даному документі, досягає щонайменше однієї із наступних цілей винаходу.

Ціллю даного винаходу є забезпечення способу попередження та/або лікування інфекції, викликаной *Phakopsora pachyrhizi* та/або *Phakopsora meibomia*, у рослини-хазяїна.

Іншою ціллю даного винаходу є забезпечення способу лікування іржі сої у рослини-хазяїна, що підвищує рівень поживних речовин у рослинах і поліпшує якість рослин.

30 Іншою ціллю даного винаходу є забезпечення способу лікування іржі сої у рослини-хазяїна, так що кількості фунгіцидів, застосовуваних у лікуванні, істотно знижені.

Іншою ціллю даного винаходу є забезпечення способу лікування іржі сої у рослини-хазяїна, де застосовувані фунгіциди забезпечують синергічний контроль іржі сої.

Стислий опис винаходу

35 В одному аспекті даного винаходу передбачений поліпшений спосіб лікування інфекції-іржі сої у бобової рослини-хазяїна, де поліпшення передбачає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою дитіокарбаматного фунгіциду та одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду за допомогою щонайменше одного іншого фунгіциду, вибраного з інгібітору деметилювання, інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору

40 сукцинатдегідрогенази, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту або їхніх комбінацій. В іншому аспекті даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація для лікування інфекції-іржі сої у бобової рослини-хазяїна, де комбінація містить перший дитіокарбаматний фунгіцид і щонайменше один другий фунгіцид, вибраний з інгібітору деметилювання, інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору сукцинатдегідрогенази, інгібітору

45 внутрішнього хінон-зв'язувального сайту або їхніх комбінацій. В іншому аспекті даного винаходу передбачено застосування дитіокарбаматного фунгіциду в ролі синергіста для поліпшення контролю захворювання у рослини-хазяїна, інфікованої іржею сої під час внесення після, перед або одночасно щонайменше з одним іншим фунгіцидом, вибраним з інгібітору деметилювання, інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору сукцинатдегідрогенази, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту або їхніх комбінацій.

Докладний опис винаходу

Несподівано було виявлено, що у випадку застосування контактного захисного дитіокарбаматного фунгіциду разом із щонайменше одним системним фунгіцидом вони

55 ефективно проникають через бар'єр-щільний листовий полог інфікованої бобової рослини, при цьому одночасно не дають змоги патогену іржі рухатися вверх по листю рослини. Без бажання бути зв'язаними теорією вважають, що компонент контактний захисний дитіокарбаматний фунгіцид із комбінації ефективно проникає через щільне листя рослини, водночас компонент системний фунгіцид ефективно попереджує інфікування патогеном іржі іншої частини рослини

60 шляхом ефективного зниження чутливості рослини до інфекції. Дану синергічну

комплементацию не спостерігали, коли один із листового захисного фунгіциду або системного фунгіциду застосовували індивідуально окремо, але спостерігали, коли два фунгіциди застосовували у поєднанні. Дана синергічна комплементация між контактним профілактичним дитіокарбаматним фунгіцидом і системним фунгіцидом для лікування та контролю видів *Phakopsora* за допомогою фунгіцидів була несподіваною та незвичайною.

Таким чином, в одному аспекті даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного спрямованого на множинні сайти контактного фунгіциду та за допомогою щонайменше одного системного фунгіциду одночасно, перед або після спрямованого на множинні сайти контактного фунгіциду.

Спрямовані на множинні сайти контактні фунгіциди за даним винаходом інгібують ріст грибів завдяки множинним сайтам дії та характеризуються контактною та профілактичною активністю. В одному варіанті здійснення спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид можна вибирати з фунгіцидів на основі міді, фунгіцидів на основі сірки, дитіокарбаматних фунгіцидів, фталімідних фунгіцидів, хлорнітрильних фунгіцидів, сульфамідних фунгіцидів, гуанідинових фунгіцидів, триазинових фунгіцидів і хінонових фунгіцидів.

Фунгіциди на основі міді за даним винаходом являють собою неорганічні сполуки, що містять мідь, здебільшого мідь зі ступенем окиснення (II), і вони переважно вибрані з хлорокису міді, сульфату міді, гідроксиду міді та трьохосновного сульфату міді (бордоської рідини). Фунгіциди на основі сірки за даним винаходом являють собою неорганічні хімічні речовини, що містять кільця або ланцюги з атомів сірки, та являють собою переважно елементарну сірку. Дитіокарбаматні фунгіциди за даним винаходом містять дитіокарбаматний молекулярний фрагмент і вибрані з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу. Фталімідні фунгіциди за даним винаходом містять фталімідний молекулярний фрагмент і вибрані з фолпету, каптану та каптафолу. Хлорнітрильний фунгіцид за даним винаходом містить ароматичне кільце, заміщене хлор- і ціано-замісниками та переважно являє собою хлороталоніл. Сульфамідні фунгіциди за даним винаходом переважно вибрані з дихлофлуаніду та толілфлуаніду. Гуанідинові фунгіциди за даним винаходом переважно вибрані з додину, гуазатину та іміноктадину. Триазиновий фунгіцид за даним винаходом переважно являє собою анілазин. Хіноновий фунгіцид за даним винаходом переважно являє собою дитіанон.

В одному варіанті здійснення спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид за даним винаходом являє собою дитіокарбаматний фунгіцид, вибраний з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу.

Таким чином, у даному аспекті даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу та за допомогою щонайменше одного системного фунгіциду одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду.

В одному варіанті здійснення дитіокарбаматний фунгіцид являє собою манкозеп.

В одному варіанті здійснення спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид являє собою комбінацію манкозебу та хлороталонілу.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою манкозебу та за допомогою щонайменше одного системного фунгіциду одночасно, перед або після манкозебу.

Термін «контактний фунгіцид», застосовуваний у даному документі для дитіокарбаматних фунгіцидів, позначає фунгіцид, що залишається в ділянці, на яку його вносять, а не переміщується по рослині. Здебільшого ці фунгіциди не виявляють будь-якої постінфекційної активності.

В одному варіанті здійснення контактний дитіокарбаматний фунгіцид можна вносити повторно в осередок інфекції з попередньо визначеними інтервалами часу.

Термін «системний фунгіцид», застосовуваний у даному документі, буде означати фунгіцид, що абсорбується в рослинну тканину та має щонайменше деяку кількість післяінфекційної активності. Переважно системний фунгіцид за даним винаходом здатний вільно переміщатися

по всій рослині. Однак термін «системний фунгіцид» розуміють в даному документі як такий, що включає системний фунгіцид, що рухається уверх, а також локальний системний фунгіцид.

В одному варіанті здійснення системний фунгіцид переважно являє собою інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту (QoI). У даному варіанті здійснення інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту вибраний з імідазолінового фунгіциду, оксазоліндіонового фунгіциду або стробілуринового фунгіциду.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з аомбаму, асомату, азитираму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу або їхніх комбінацій з хлороталонілом; та одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду за допомогою щонайменше одного інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту.

QoI-інгібітори, застосовувані в даному варіанті здійснення даного винаходу, здійснюють інгібування комплексу III: цитохрому bc<sub>1</sub> (убіхінолоксидази) у Qo-центрі, тобто гена сут b.

В одному варіанті здійснення імідазолінової фунгіцид являє собою фенамідон.

В іншому варіанті здійснення оксазоліндіонової фунгіцид являє собою фамоксадон.

В іншому варіанті здійснення стробілуриновий фунгіцид вибраний із групи, що включає азоксистробін, мандестробін, кумоксистробін, еноккастобін, флуфеноксистробін, піраоксистробін, димоксистробін, енестобін, флуоккастобін, крезоксим-метил, метоміностробін, орисастробін, пікоксистробін, піраметостробін, трихлорпірикарб, фенамінстробін, піраклостробін і трифлуксистробін.

В іншому варіанті здійснення системний фунгіцид за даним винаходом переважно являє собою інгібітор деметилування (DMI).

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з аомбаму, асомату, азитираму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу або їхніх комбінацій з хлороталонілом; та одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду за допомогою щонайменше одного інгібітору деметилування.

У даному варіанті здійснення переважний DMI-інгібітор переважно являє собою коназольний фунгіцид, вибраний із групи, що включає клімбазол, клотримазол, імазаліл, окспокназол, прохлораз, прохлораз-марганець, трифлумізол, азакназол, бітертанол, бромукназол, ципроконазол, диклбутразол, дифенокназол, диніконазол, диніконазол-М, епоксиконазол, етакназол, фенбуконазол, флуотримазол, флуквінконазол, флузілазол, флутриафол, фурконазол, фурконазол-цис, гексакназол, імібенконазол, іпконазол, метконазол, міклобутаніл, пенконазол, пропіконазол, протіокназол, квінконазол, симекназол, тебукназол, тетраконазол, триадимефон, триадименол, тритіконазол, уніконазол, перфуразоат та уніконазол-Р.

В іншому варіанті здійснення переважний DMI-інгібітор переважно вибраний із трифлумізолу, трифлору, піридинітрилу, пірифеноксу, фенаримолу, нуаримолу та триаримолу.

В іншому варіанті здійснення системний фунгіцид за даним винаходом являє собою комбінацію щонайменше одного інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту та щонайменше інгібітору деметилування.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з аомбаму, асомату, азитираму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу; та одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду за допомогою щонайменше одного інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту та щонайменше одного інгібітору деметилування.

В одному варіанті здійснення переважний інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту являє собою стробілуриновий фунгіцид, а переважний інгібітор деметилування являє собою коназольний фунгіцид. У даному варіанті здійснення переважний дитіокарбамат вибраний із групи, що включає тирам, цирам, манкозеб, манеб, метирам, пропінеб і цинеб.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку





внутрішнього хінон-зв'язувального сайту. Переважно інгібітор внутрішнього хінон-зв'язувального сайту включає ціаноїмідазольні фунгіциди та сульфамойлтриазольні фунгіциди.

В одному варіанті здійснення інгібітор внутрішнього хінон-зв'язувального сайту вибраний із ціазофаміду та амісулбром.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з аомбаму, асомату, азитираму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу або їхніх комбінацій з хлороталонілом; та одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду за допомогою щонайменше одного внутрішнього хінон-зв'язувального сайту.

В іншому варіанті здійснення системний фунгіцид за даним винаходом являє собою фунгіцид інгібітор сукцинатдегідрогенази (SDHI). Переважно інгібітор сукцинатдегідрогенази вибраний із групи, що включає беноданіл, флутоланіл, мепроніл, флуопірам, фенфурам, карбоксин, оксикарбоксин, тифлузамід, біксафен, флуксапіроксад, фураметпір, ізопіразам, пенфлуфен, пентіопірад, седаксан і боскалід.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачений спосіб лікування іржі сої у бобової рослини-хазяїна, при цьому спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою щонайменше одного дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з аомбаму, асомату, азитираму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу або їхніх комбінацій з хлороталонілом; та одночасно, перед або після дитіокарбаматного фунгіциду за допомогою щонайменше одного інгібітору сукцинатдегідрогенази.

Було виявлено, що комбінація спрямованого на множинні сайти контактного фунгіциду, переважно дитіокарбаматного фунгіциду, разом із системним фунгіцидом, вибраним із щонайменше одного Qo-інгібітору (інгібіторів зовнішнього хінон-зв'язувального сайту), щонайменше одного Qi-інгібітору (внутрішнього хінон-зв'язувального сайту), щонайменше одного DM-інгібітору (інгібітору деметилування) або щонайменше одного SDH-інгібітору (інгібіторів сукцинатдегідрогенази) приводить до несподіваного та надзвичайно надійного контролю іржі сої порівняно з іншими фунгіцидами, про які повідомлялося у рівні техніки.

Несподівано було виявлено, що дитіокарбамати, переважно манкозеб або його комбінації з хлороталонілом, відіграють ролі синергіста для посилення контролю захворювання та здоров'я рослини бобової рослини-хазяїна, інфікованої іржею сої, під час внесення одночасно або після щонайменше двох фунгіцидів, вибраних із Qo-інгібіторів (інгібіторів зовнішнього хінон-зв'язувального сайту), DM-інгібіторів (інгібітору деметилування), SDH-інгібіторів (інгібіторів сукцинатдегідрогенази), Qi-інгібіторів (інгібіторів внутрішнього хінон-зв'язувального сайту) або їхніх комбінацій. Автори даного винаходу впевнені, що про дані комбінації до сьогодні не повідомлялося в рівні техніки та багато з їхніх несподіваних властивостей ніколи не розглядалося. Було виявлено, що дані комбінації мають надзвичайно поліпшену ефективність із посиленням контролем захворювання азійської іржі сої, викликаній інфекцією *Phakopsora pachyrhizi* та/або *Phakopsora meibomia*. Також було виявлено, що дані комбінації поліпшують якість рослини шляхом зниження навантаження та збільшення рівнів поживних речовин, збільшуючи тим самим урожай рослини, яка була інфікована грибовою інфекцією, зокрема інфекцією іржі сої.

В одному варіанті здійснення дані комбінації також виявилися особливо ефективними проти грибів роду *Colynergia*, збудників антракнозу, роду *Cercospora*, збудників плямистості листя, роду *Rhizoctonia* та *Sclerotinia*, окрім їхньої надзвичайної ефективності проти грибів роду *Phakopsora*.

Таким чином, у даному аспекті даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить щонайменше один спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид, перший системний фунгіцид і другий системний фунгіцид.

У даному аспекті спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид можна вибирати з фунгіцидів на основі міді, фунгіцидів на основі сірки, дитіокарбаматних фунгіцидів, фталімідних фунгіцидів, хлорнітрильних фунгіцидів, сульфамідних фунгіцидів, гуанідинових фунгіцидів, триазинових фунгіцидів і хінонових фунгіцидів.

Фунгіциди на основі міді з даного аспекту являють собою неорганічні сполуки, що містять мідь, здебільшого мідь зі ступенем окиснення (II), та вони переважно вибрані з хлорокису міді, сульфату міді, гідроксиду міді та трьохосновного сульфату міді (бордоської рідини).

Фунгіциди на основі сірки з даного аспекту являють собою неорганічні хімічні речовини, що містять кільця або ланцюги з атомів сірки, та являють собою переважно елементарну сірку.

Дитіокарбаматні фунгіциди з даного аспекту містять дитіокарбаматний молекулярний фрагмент та вибрані з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу.

Фталімідні фунгіциди з даного аспекту містять фталімідний молекулярний фрагмент і вибрані з фолпету, каптану та каптафолу.

Хлорнітрильний фунгіцид з даного аспекту містить ароматичне кільце, заміщене хлор- та ціано-замісниками та переважно являє собою хлороталоніл.

Сульфамідні фунгіциди з даного аспекту переважно вибрані з дихлофлуаніду та толіпфлуаніду.

Гуанідинові фунгіциди з даного аспекту переважно вибрані з додину, гуазатину та іміноктадину.

Триазиновий фунгіцид із даного аспекту переважно являє собою анілазин.

Хіноновий фунгіцид із даного аспекту переважно являє собою дитіанон.

В одному варіанті здійснення спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид із даного аспекту переважно вибраний із (а) дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу; та (b) хлорнітрильного фунгіциду, що являє собою хлороталоніл.

Таким чином, у даному аспекті даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить:

(i) спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид, вибраний із (а) дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму, дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу; або (b) хлорнітрильного фунгіциду, що являє собою хлороталоніл та його комбінації;

(ii) перший системний фунгіцид, вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази; та

(iii) другий системний фунгіцид, вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази.

В одному варіанті здійснення перший та другий системні фунгіциди переважно відрізняються один від одного.

В одному варіанті здійснення коли спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид являє собою комбінацію манкозебу та хлороталонілу, переважний системний фунгіцид являє собою щонайменше один системний фунгіцид, вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування або інгібітору сукцинатдегідрогенази.

У переважному варіанті здійснення перший і другий системні фунгіциди вибрані з різних класів системних фунгіцидів. Наприклад,

(i) коли перший системний фунгіцид являє собою інгібітор деметилування, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту та інгібітору сукцинатдегідрогенази; або коли

(ii) перший системний фунгіцид являє собою інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази; або коли

(iii) перший системний фунгіцид являє собою інгібітор внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази; або коли

(iv) перший системний фунгіцид являє собою інгібітор сукцинатдегідрогенази, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту та інгібітору деметилування.

Таким чином, у даному аспекті даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить:

(i) спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид, вибраний із (а) дитіокарбаматного фунгіциду, вибраного з амобаму, асомату, азитіраму, карбаморфу, куфранебу, купробаму,

дисульфіраму, фербаму, метаму, набаму, текораму, тираму, урбациду, цираму, дазомету, етему, мільнебу, манкоперу, манкозебу, манебу, метираму, полікарбамату, пропінебу та цинебу; або (b) хлорнітрильного фунгіциду, що являє собою хлороталоніл або його комбінацію;

(ii) перший системний фунгіцид, вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази; та

(iii) другий системний фунгіцид, вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази;

так що (a) коли перший системний фунгіцид являє собою інгібітор деметилування, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту та інгібітору сукцинатдегідрогенази; або коли (b) перший системний фунгіцид являє собою інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази; або коли (c) перший системний фунгіцид являє собою інгібітор внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору деметилування та інгібітору сукцинатдегідрогенази; або коли (d) перший системний фунгіцид являє собою інгібітор сукцинатдегідрогенази, другий системний фунгіцид вибраний з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту та інгібітору деметилування; або (e) коли спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид являє собою комбінацію манкозебу та хлороталонілу, системний фунгіцид являє собою щонайменше одне з інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, інгібітору сукцинатдегідрогенази та інгібітору деметилування.

У переважному варіанті здійснення переважний інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту являє собою стробілуриновий фунгіцид, а переважний інгібітор деметилування являє собою коназольний фунгіцид. У даному варіанті здійснення переважний дитіокарбамат вибраний із групи, що включає тирам, цирам, манкозеп, манеб, метирам, пропінеб і цинеб.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить щонайменше один спрямований на множинні сайти контактний фунгіцид, вибраний із тираму, цираму, манкозебу, манебу, метираму, пропінебу, цинебу та хлороталонілу або їхніх комбінацій; щонайменше один стробілуриновий фунгіцид і щонайменше один коназольний фунгіцид.

В одному варіанті здійснення переважний дитіокарбамат являє собою манкозеп. У даному варіанті здійснення переважний стробілуриновий фунгіцид вибраний із трифлуксистробіну, пікоксистробіну, азоксистробіну або піраклостробіну, водночас переважний коназольний фунгіцид вибраний із протіоконазолу, тебуконазолу, ципроконазолу, епоксиконазолу, метконазолу та тебуконазолу.

Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеп або хлороталоніл або їхні комбінації; щонайменше один стробілуриновий фунгіцид, вибраний із трифлуксистробіну, пікоксистробіну, азоксистробіну або піраклостробіну, та щонайменше один коназольний фунгіцид, вибраний із протіоконазолу, тебуконазолу, ципроконазолу, епоксиконазолу, метконазолу та тебуконазолу.

В одному варіанті здійснення переважний стробілуриновий фунгіцид являє собою трифлуксистробін, а переважний коназол являє собою протіоконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеп або хлороталоніл; трифлуксистробін і протіоконазол.

В одному варіанті здійснення переважний стробілуриновий фунгіцид являє собою пікоксистробін, а переважний коназол являє собою тебуконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеп або хлороталоніл; пікоксистробін і тебуконазол.

В одному варіанті здійснення переважний стробілуриновий фунгіцид являє собою пікоксистробін, а переважний коназол являє собою ципроконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеп або хлороталоніл; пікоксистробін і ципроконазол.

В одному варіанті здійснення переважний стробілуриновий фунгіцид являє собою азоксистробін, а переважний коназол являє собою ципроконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеп або хлороталоніл; азоксистробін і ципроконазол.

В одному варіанті здійснення переважний стробілуриновий фунгіцид являє собою піраклостробін, а

переважний коназол являє собою епоксиконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеб або хлороталоніл; піраклостробін та епоксиконазол.

В одному варіанті здійснення переважний стробілурич являє собою піраклостробін, а переважний коназол являє собою тебуконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеб або хлороталоніл; піраклостробін і тебуконазол.

В одному варіанті здійснення переважний стробілурич являє собою піраклостробін, а переважний коназол являє собою метконазол. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеб або хлороталоніл; піраклостробін і метконазол.

В іншому варіанті здійснення переважний стробілурич являє собою трифлуксистробін, а переважний коназол вибраний із ципроконазолу, пропіконазолу або тебуконазолу. Таким чином, у даному варіанті здійснення даного винаходу передбачена фунгіцидна комбінація, що містить манкозеб або хлороталоніл; трифлуксистробін і щонайменше одна сполука, вибрана з ципроконазолу, пропіконазолу або тебуконазолу.

Таким чином, було виявлено, що додавання дитіокарбаматного фунгіциду до щонайменше інгібітору деметилування, або інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, або інгібітору внутрішнього хінон-зв'язувального сайту, або інгібітору сукцинатдегідрогенази, або їхніх комбінацій набагато збільшує активність системних фунгіцидів понад очікуваний контроль захворювання та очікуваний урожай.

В одному варіанті здійснення внесення дитіокарбаматного фунгіциду може здійснюватися перед, після або одночасно з внесенням системного фунгіциду. Коли системний фунгіцид вносять після дитіокарбаматного фунгіциду, таке послідовне внесення системного фунгіциду можна здійснювати у межах 24 годин - 4 тижнів від внесення дитіокарбаматного фунгіциду. У разі одночасного внесення з дитіокарбамату можна приготувати бакову суміш з іншими активними речовинами або для зручності можна застосовувати попередньо складені суміші. Додавання манкозебу до наявних комбінованих продуктів набагато збільшує ефективність відомих комбінацій, відіграючи таким чином роль синергіста, посилюючи міру контролю захворювання та поліпшуючи загальне здоров'я рослини.

Кількість дитіокарбамату, що підлягає внесенню, може варіювати від 1 кг/га до 2,5 кг/га, переважно становить від 1,5 кг/га до 2,0 кг/га.

В одному варіанті здійснення дитіокарбамат можна вносити в ефективній кількості так, щоб він відіграв роль синергіста системних фунгіцидів за даним винаходом. Однак відповідні кількості фунгіцидів, що застосовуються у даному винаході, незалежно або спрямованих на множинні сайти контактних фунгіцидів, або системних фунгіцидів, не є особливо обмежувальними та для зручності можуть бути вибрані фахівцем у даній галузі.

Спосіб контролю за даним винаходом можна здійснювати шляхом розпилення передбачуваних бакових сумішей, або окремі фунгіциди можна складати у вигляді частин комплексу, що містить різні компоненти, які можна змішувати згідно з інструкцією перед розпиленням.

В одному варіанті здійснення фунгіциди або їхні комбінації, передбачувані згідно з даним винаходом, можуть бути попередньо складеними та можуть знаходитися у формі диспергованих у воді гранул (WDG), змочуваних порошків, концентратів суспензій, емульгованого концентрату, суспензій, капсульних суспензій тощо. Однак вибір будь-якого переважного типу складу не є особливо обмежувальним.

Для складання таких попередньо складених композицій можна застосовувати доповнення та допоміжні інгредієнти та можна застосовувати змочувачі, адгезиви, диспергуючі речовини або поверхнево-активні речовини та у разі необхідності розчинник або масло та інші прийнятні з погляду сільського господарства добавки.

Таким чином, в одному варіанті здійснення даного винаходу передбачена композиція, що містить будь-які фунгіцидні комбінації, такі як описані в даному документі, разом із прийнятними з погляду сільського господарства допоміжними засобами.

Неважко зрозуміти, що спосіб лікування за даним винаходом можна застосовувати щодо всіх рослин-хазяїв, які інфіковані *Phakopsora pachyrhizi* та/або *Phakopsora meibomiaae*. Такі ілюстративні рослини-хазяї можуть включати сою, гуньбу сінну, квасолю звичайну, квасолю-пінто, кормові або кінські боби, квасолю лімську, маш, крилаті боби або квадратний горох, доліхос круглонасінний, коров'ячий горох або вигну, горох посівний, голубиний горох, канавалію мечоподібну, урд або індійську квасолю тощо.

Як буде продемонстровано у прикладах, додавання спрямованого на множинні сайти

контактного фунгіциду до системного фунгіциду(фунгіцидів) для лікування ASR, значно збільшувало контроль захворювання, а також збільшувало урожай. Що нижчі були функціональні характеристики суміші у співвідношенні контролю іржі, то більшою спостерігалася додаткова перевага спрямованого на множинні сайти контактного фунгіциду.

5 Спосіб за даним винаходом поліпшує наявний контроль захворювання до неочікувано високого ступеня та, що цікаво, збільшує одержуваний урожай. Спосіб за даним винаходом також забезпечує можливість більшого контролю стійкості та знижує кількість застосовуваних активних речовин.

10 Ці та інші переваги даного винаходу можуть стати більш очевидними з прикладів, викладених у даному документі нижче. Ці приклади передбачені виключно як ілюстративні приклади даного винаходу, і вони не передбачені тлумачитися як його обмеження.

#### Приклади

15 Дослідження проводили для визначення фунгітоксичності спрямованого на множинні сайти контактного фунгіциду, дитіокарбаматного фунгіциду манкозебу, щодо *Phakopsora pachyrhizi*, збудника азіатської іржі сої (ASR), і вклад його включення у суміші стробілуринового та триазольного фунгіцидів [інгібітору деметилування (DMI) + інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту (QoI)]. Експерименти проводили у польових умовах у дев'яти регіонах, де визначали фунгітоксичність манкозебу щодо іржі сої. Тестували дві дози (1,5 і 2,0 кг/га) за різної кількості внесень манкозебу. Також тестували ефект манкозебу (1,5 кг/га), включеного в комерційні суміші. Тести проводили на сорті сої Monsoy 9144 RR. Для внесення манкозебу 20 застосовували комерційно доступний склад манкозебу 750 WDG (змочувані гранули). Застосовували такі комбіновані суміші:

Серія, №	Застосовувані комбінації	Дозування
A(1)	200 г/л азоксистробіну + 80 г/л ципроконазолу	300 мл/га
A(2)	Манкоzeb 750 WDG + 200 г/л азоксистробіну + 80 г/л ципроконазолу	1500 г/га + 300 мл/га
B(1)	85 г/л піраклостробіну + 62,5 г/л епоксиконазолу	500 мл/га
B(2)	Манкоzeb 750 WDG + 85 г/л піраклостробіну + 62,5 г/л епоксиконазолу	1500 г/га + 500 мл/га
C(1)	Ципроконазол 80 г/л + піоксистробін 200 г/л	300 мл/га
C(2)	Манкоzeb 750 WDG + ципроконазол 80 г/л + піоксистробін 200 г/л	1500 г/га + 300 мл/га
D(1)	Піоксистробін 200 г/л + тебуконазол 80 г/л	300 мл/га
D(2)	Манкоzeb 750 WDG + піоксистробін 200 г/л + тебуконазол 80 г/л	1500 г/га + 300 мл/га

25 Відсоткове значення контролю з цих експериментальних випробувань відзначали та заносили у таблицю, зображену нижче:

Внесений фунгіцид	Спосіб оцінки	Процент контролю	Різниця
A(1)	Відсоткове значення тяжкості ураження	36,0	-
A(2)	Відсоткове значення тяжкості ураження	68,4	+ 32,4%
A(1) - повторність	Відсоткове значення тяжкості ураження	40,0	-
A(2) - повторність	Відсоткове значення тяжкості ураження	68,0	+ 28,0%
B(1)	Відсоткове значення тяжкості ураження	51,7	-
B(2)	Відсоткове значення тяжкості ураження	71,3	+ 19,6%
B(1) - повторність	AUDPC - площа під кривою прогресування захворювання	55,6	-
B(2) - повторність	AUDPC	71,7	+ 20,7%
C(1)	AUDPC	47,0	-
C(2)	AUDPC	74,0	+ 27,0%
C(1) - повторність	Відсоткове значення тяжкості ураження	44,3	-
C(2) - повторність	Відсоткове значення тяжкості ураження	54,4	+ 11,1%
D(1)	AUDPC	68,6	-
D(2)	AUDPC	90,2	+ 21,7%
D(1) - повторність	Відсоткове значення тяжкості ураження	44,6	-
D(2) - повторність	Відсоткове значення тяжкості ураження	52,0	+ 7,4%

Таким чином, було виявлено, що включення манкозебу підвищувало контроль іржі під час стандартної обробки за допомогою стробілуринового + коназольного фунгіциду. Крім того, було виявлено, що чим нижчі функціональні характеристики суміші щодо контролю іржі, тим більшою є додаткова перевага манкозебу. Таким чином, було зроблено висновок, що додавання спрямованого на множинні сайти контактного фунгіциду, такого як манкозеп, відіграло роль синергіста комбінованих продуктів, зареєстрованих для лікування азіатської іржі сої. Додавання дитіокарбамату посилювало контроль захворювання та збільшувало врожай рослин.

Даний винахід більш конкретно пояснюється за допомогою наведених вище прикладів. Однак слід розуміти, що в будь-якому разі обсяг даного винаходу не обмежується прикладами. Фахівцю в даній галузі буде зрозуміло, що даний винахід включає вищевикладені приклади та, крім того, може бути модифікований і змінений у межах технічного обсягу даного винаходу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб лікування іржі сої у бобовій рослині-хазяїна, де спосіб включає обробку рослини в осередку інфекції за допомогою композиції, яка складається з манкозебу, щонайменше одного інгібітору зовнішнього хінон-зв'язувального сайту, щонайменше одного інгібітору деметилування та щонайменше одного прийнятного, з погляду агрохімії, допоміжного засобу, де:

(i) інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту вибраний із фенамідону, фамоксадону, та стробілуринового фунгіциду, вибраного із групи, що включає азоксистробін, мандестробін, кумоксистробін, еноксастробін, флуфеноксистробін, піраоксистробін, димоксистробін, енестробін, флуоксастробін, крезоксим-метил, метоміностробін, орисастробін, пікоксистробін, піраметостробін, трихлорікарб, фенамінстробін, піраклостробін і трифлуксистробін; та

(ii) інгібітор деметилування вибраний із трифлумізолу, трифору, піридинітрилу, пірифеноксу, фенаримолу, нуаримолу, триаримолу, та коназольного фунгіциду, вибраного із групи, що включає клімбазол, клотримазол, імазаліл, окспоконазол, прохлораз, прохлораз-марганець, трифлумізол, азаконазол, бітертанол, бромуконазол, ципроконазол, диклбутразол, дифеноконазол, диніконазол, диніконазол-М, епоксиконазол, етаконазол, фенбуконазол, флуотримазол, флуквіконазол, флузилазол, флутриафол, фурконазол, фурконазол-цис, гексаконазол, імібенконазол, іпконазол, метконазол, міклобутаніл, пенконазол, пропіконазол, протіоконазол, квінконазол, симеконазол, тебуконазол, тетраконазол, триадимефон, триадименол, тритиконазол, уніконазол, перфуразоат та уніконазол-Р.

2. Спосіб за п. 1, де (i) інгібітор зовнішнього хінон-зв'язувального сайту являє собою стробілуриновий фунгіцид, вибраний із трифлуксистробіну, пікоксистробіну, азоксистробіну або піраклостробіну; та (ii) інгібітор деметилування являє собою коназольний фунгіцид, вибраний із протіоконазолу, ципроконазолу, епоксиконазолу, метконазолу та тебуконазолу.

3. Спосіб за п. 1, де:

(i) стробілуриновий фунгіцид являє собою трифлуксистробін, і коназольний фунгіцид являє собою протіоконазол; або

(ii) стробілуриновий фунгіцид являє собою пікоксистробін, і коназольний фунгіцид являє собою тебуконазол; або

(iii) стробілуриновий фунгіцид являє собою пікоксистробін, і коназольний фунгіцид являє собою ципроконазол; або

(iv) стробілуриновий фунгіцид являє собою азоксистробін, і коназольний фунгіцид являє собою ципроконазол; або

(v) стробілуриновий фунгіцид являє собою піраклостробін, і коназольний фунгіцид являє собою епоксиконазол; або

(vi) стробілуриновий фунгіцид являє собою піраклостробін, і коназольний фунгіцид являє собою тебуконазол; або

(vii) стробілуриновий фунгіцид являє собою піраклостробін, і коназольний фунгіцид являє собою метконазол; або

(viii) стробілуриновий фунгіцид являє собою трифлуксистробін, і коназольний фунгіцид являє собою ципроконазол, пропіконазол або тебуконазол.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601