



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29953 (13) U

(51) МПК (2006)

A01N 63/00

A01N 65/00

A01P 1/00

A01P 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ДО ХВОРОБ

1

(21) u200702093

(22) 27.02.2007

(24) 11.02.2008

(72) ГОРОВИЙ ЛЕОНТІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA,
КОШЕВСЬКИЙ ІВАН ІЛЛІЧ, UA, РЕДЬКО ВІКТОР
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ТЕСЛЮК ВІКТОР
ВАСИЛЬОВИЧ, UA(73) ГОРОВИЙ ЛЕОНТІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA,
КОШЕВСЬКИЙ ІВАН ІЛЛІЧ, UA, РЕДЬКО ВІКТОР
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ТЕСЛЮК ВІКТОР
ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(56)

(57) Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб
з використанням препаратів з екстрактів міцелію

2

грибів, дія яких направлена на активізацію захисних реакцій рослин та зниження рівня їх ураження фітопатогенами, який відрізняється тим, що насіння та/або рослини обробляють комплексом екстрагованих із афілофоральних грибів неспецифічних біогенних елісаторів різної природи, який містить олігосахариди, глікопротеїни, білки, поліпептиди, ліпіди, меланіни та буферну речовину у нейтральному або лужному середовищі із розрахунку 50-500 г комплексу елісаторів на тону насіння або 100-1000 г на гектар рослин в період вегетації.

Корисна модель відноситься до галузі сільського господарства, декоративного рослинництва, садівництва, лісництва, зокрема захисту рослин біологічним методом з використанням препаратів, що підвищують стійкість рослин до хвороб. Корисна модель може бути використана для зниження ураження рослин фітопатогенними мікроорганізмами в періоди проростання насіння та вегетації.

Захист рослин від хвороб є важливою проблемою в рослинництві. Встановлено, що втрати врожаю від хвороб рослин досягають 30%. Основним способом захисту рослин в наш час є знищення патогенних мікроорганізмів або їх пригнічення за допомогою фунгіцидів. Такий підхід є досить ефективним і широко використовується в рослинництві. Важливим недоліком використання пестицидів вважається їх негативний вплив на інші макро- та мікроорганізми в екологічних системах. Залишкові кількості ксенобіотиків попадають з продуктами харчування в організм людини і шкодять здоров'ю. Крім того, при обробці рослин пестицидами спостерігається їх негативний вплив на здоров'я працюючих.

Альтернативою хімічного способу захисту рослин від хвороб є біологічний спосіб. Одним із напрямків біологічного способу є вплив на рослину чинниками, що стимулюють підвищення імунітету рослин проти патогенів. Такими чинниками можуть бути різні неорганічні хімічні сполуки, ослаблені штами живих патогенних мікроорганізмів або біомаса вбитих мікроорганізмів, а також цілий ряд біогенних органічних сполук з різних класів, які називають елісаторами [1]. Серед неорганічних малотоксичних хімічних сполук активаторів стійкості рослин до хвороб можна назвати, наприклад, сірчанокислу мідь, яка є компонентом "бордоської рідини". Однак такі засоби захисту мають невелику ефективність і суттєво поступаються ядохімікатам. Ослаблені штами патогенних мікроорганізмів, які розробляються в різних композиціях в обмежених масштабах використовують для захисту рослин [2]. Серед основних недоліків, які обмежують використання цього способу, називають високу ефективну концентрацію, нестабільність препаратів в зберіганні і низька ефективність застосування. Також трапляються випадки реверсії таких штамів мікроорганізмів до дикого вірулентного стану [1].

(13) U

(11) 29953

(19) UA

Тому вважають, що найбільш перспективними для створення ефективних засобів захисту рослин є застосування еліситорів біогенного походження. Здатність індукувати стійкість рослин до захворювань мають сполуки різних класів - полісахариди, білки, поліпептиди, глікопротеїни, ліпидовмісні сполуки та інші [3]. Еліситори знайдені в різних групах організмів - в бактеріях, вірусах, рослинах, але найбільш багаті на такі сполуки гриби. Відомо багато наукових публікацій та патентів, в яких описані такі еліситори та препарати на їх основі для захисту рослин [1, 3, 4]. В відомих публікаціях та патентах звичайно використовують окремі класи еліситорів з різними добавками неорганічних та органічних сполук. Полісахаридні еліситори виділяють методом водної екстракції з поверхні конідій, або грибного міцелія. Поліпептиди і білки вилучають з біомаси лужною екстракцією [1, 4, 5]. Ліпидовмісні сполуки, або комплекси жирних кислот отримують з біомаси грибів екстракцією органічними розчинниками [6 – прототип].

В світі найбільшого розвитку в останнє десятиріччя набули дослідження еліситорних властивостей полісахаридних олігомерів таких як хітозан. Цей біополімер отримують переробкою хітину тваринного або грибного походження. За біологічною активністю і техніко - економічними показниками він перевершує інші еліситори і тому в різних країнах були розроблені і з'явилися на ринку ряд біопрепаратів для захисту рослин на основі хітозану, наприклад, "Хітозар", "Фітохіт", "Агрохіт", "Нарцис" (Росія) [7, 8, 9], "Биохикол" (Польща) [10], "Биоренд" (Чілі) та інші.

Основним недоліком відомих біологічних препаратів індукторів стійкості рослин до хвороб є їх недостатньо висока ефективність і висока ціна, що не дає їм можливості конкурувати з сучасними фунгіцидами. За оцінками фахівців, реальна ефективність комерційних біопрепаратів сягає 70-80%. Як правило, відомі біологічні препарати мають обмежене коло рослин, в яких вони здатні індукувати стійкість до патогенів, а також обмежене коло збудників хвороб, від яких вони можуть захистити. Тому сучасні біологічні препарати займають малий сегмент ринку засобів захисту рослин (3-5%).

Ці недоліки в повній мірі притаманні і прототипу [6]. Спосіб захисту рослин за прототипом полягає в обробці насіння або рослин томатів в період вегетації спиртовим екстрактом ліпідної природи, отриманим з культурального міцелію фітопатогенного гриба *Botrytis cinerea* Pers. Цей препарат має обмежену дію тільки на рослини томатів проти фітофторозу. Його ефективність невисока - він знижував розвиток хвороби з 75% лише до 45% при обробці насіння і з 85% до 47,5% при обприскуванні рослин. При таких рівнях розвитку хвороби можна вважати, що винахід за прототипом вирішує поставлену технічну задачу лише частково. Гриб *Botrytis cinerea* є факультативним паразитом і слабо росте в культурі. Тому отримання з нього препаратів в промислових масштабах може мати великі труднощі і високі затрати. Таким чином, винахід за прототипом не вирішує проблему захисту рослин

від захворювань і не зможе знайти застосувань в виробництві з техніко - економічних міркувань.

Завданням корисної моделі є розробити ефективний, екологічно безпечний спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб з використанням широкого комплексу біогенних еліситорів, який стимулював би природний імунітет по відношенню до патогенних грибів, підсилював дію еліситорів антиоксидантами та оптимізував умови обробки рослин за рахунок стабілізації рН розчину в сприятливому для рослин діапазоні, а також спростив промислове використання способу.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі насіння та/або рослини обробляють комплексом екстрагованих із афілофоральних грибів неспецифічних біогенних еліситорів різної природи, який містить олігосахариди, глікопротеїни, білки, поліпептиди, ліпіди, меланіни та буферну речовину у нейтральному або лужному середовищі із розрахунку 50-500г комплексу еліситорів на тону насіння або 100-1000г на гектар рослин в період вегетації. Спосіб, що заявляється, усуває основні причини недостатньо високої ефективності відомих способів індукції захисних реакцій рослин.

По-перше, це обмежене використання якогось одного типу біогенного еліситуру, наприклад, ліпідної фракції або полісахариду (хітозан) [6 - прототип, 7-10], хоча фахівцям відомо, що в процесі взаємодії рослини і патогена приймає участь велика кількість рецепторів на клітинні мембрани рослини на різні класи сполук патогенного мікроорганізму - полісахариди, поліпептиди, білки, ліпіди та інші, які виділяються гіфами паразитного гриба, або бактеріальними клітинами. Тому ми пропонуємо використовувати широкий комплекс цих сигнальних молекул - еліситорів, який може запускати весь каскад захисних біохімічних реакцій рослини на високому рівні патогенезу.

По-друге, корисна модель, що заявляється, принципово змінює стратегію пошуків еліситорів. В відомих способах проти конкретних збудників хвороб еліситори шукали серед самих цих збудників, що не може бути достатньо ефективним. Рослина і паразитний організм, особливо облігатний, мають спільну еволюцію, в процесі якої на гени вірулентності паразита рослини виробляють гени стійкості, а патоген, в свою чергу, на ці гени стійкості виробляє нові гени вірулентності. І так безкінечно [1, 3]. Метою пристосування паразита є виробка таких молекул, на які рецептори рослини не здатні реагувати, або її імунний відгук не буде достатнім для захисту. Тому еліситори з патогенних організмів слабо ефективні для захисту рослин. Для отримання комплексу еліситорів і меланінів в корисній моделі, що заявляється, пропонується в якості сировини використовувати афілофоральні гриби з високим вмістом полісахаридів, хітину і меланінів, наприклад, *Coltricia perennis* (L.: Fr.) Murr.; *Daedalea quercina* L.: Fr.; *Daedaleopsis confragosa* (Bolt.: Fr.) Schroet; *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Gill.; *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bond, et Sing.;

Fomitopsis pinicola (Sw.: Fr.) Karst.; *Ganoderma applanatum* (Pers.: Fr.) Pat.; *Ganoderma lucidum* (Leyss.: Fr.) Karst.; *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf.: Fr.) Karst.; *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.; *Innotus dryophileus* (Berk.) Murr.; *Innotus hispidus* (Bull.:Fr.) Karst.; *Innotus obliquus* (Pers.) Pil.; *Innotus radiatus* (Sow.: Fr.) Karst.; *Phellinus igniarius* (L.) Quel.; *Phellinus pini* (Thore: Fr.) Pil.; *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz. та інші. Такі гриби в еволюційному плані дуже далекі від патогенів сільськогосподарських культур, тому їх елісаторні сполуки, на відміну від прототипу, викликають сильну імунну реакцію у рослин. Екстракти з афілофоральних грибів не є токсичними для людини і навколишнього середовища. Ці гриби добре ростуть в культурі на дешевих субстратах, що містять целюлозу. Є також великі відновлювані запаси таких афілофоральних грибів у природному середовищі, де вони можуть заготовлятися у промислових масштабах. Тому спосіб, що заявляється, має високу рентабельність.

По-третє, в відомих способах індукції стійкості рослин не враховують той важливий факт, що першою захисною реакцією рослини на контакт з паразитом є різке підвищення лужності в міжклітинному середовищі [1]. Більша частина відомих біопрепаратів мають кислу реакцію і ослаблюють цю природну захисну реакцію рослин. Для подолання цього недоліку в способі, що заявляється, пропонується обробку рослин проводити розчинами з нейтральним, або лужним середовищем. Для підтримання рН на заданому рівні при обробці рослин до комплексу елісаторів і меланінів додається буферна речовина, наприклад, суміш карбонату та бікарбонату амонію в співвідношенні 2 : 1.

Відомо, що зараження патогеном викликає у рослини окислювальний стрес. Цьому процесу протидіє антиоксидантна система рослини, але її потужності, як правило, недостатньо. Тому попередня обробка рослин антиоксидантами збільшує їх стійкість до зараження паразитом. В якості таких антиоксидантів випробувано багато речовин - деякі органічні кислоти, токоферол, тиосічовину, діметилсульфоксид, бутилгідрокінон, бушлат гідроксітолуола та інші, які показали позитивні результати [1]. Але ці антиоксиданти відносно слабкі. Для підвищення ефективності способу, що заявляється, пропонується застосовувати в комплексі з вище вказаними елісаторами гриби меланіни, які є найбільш потужними природними антиоксидантами.

Увесь цей комплекс нових технічних рішень в корисної моделі, що заявляється, дозволяє суттєво перевершити ефективність відомих аналогів і прототипу.

Спосіб, що заявляється, ілюструється наступними прикладами:

Приклад 1

Елісаторну композицію для способу обробки насіння та рослин, що заявляється, отримують наступним чином: беруть плодові тіла афілофорального гриба, наприклад, *Fomes fomentarius*, очищають їх, подрібнюють і розмелюють до порошковидного стану. Попереднє

готують водний розчин гідрооксиду натрію або калію в концентрації від 0,1 до 10% і нагрівають його до 60-100°C Розмелені гриби завантажують в цей розчин. Співвідношення грибів і розчину знаходиться в межах 1:10-1:30. Температуру суміші підтримують на заданому рівні. Лужну екстракцію проводять при перемішуванні протягом 1-10 годин. Потім лужний екстракт відділяють від твердого залишку гриба фільтруванням або центрифугуванням. Після цього проводять водну екстракцію з твердого залишку гриба - масу заливають водою в співвідношенні 1:10-1:20 і витримують при перемішуванні від 0.5 до 5 годин. Екстракцію водою проводять 3-10 разів. Всі екстракти об'єднують і впарюють до потрібної концентрації діючої речовини, наприклад, до 30г/л. Розчин охолоджують і розчиняють в ньому суміш карбонату і бікарбонату амонію визначеної кількості, наприклад, 100г/л. Готовий препарат розливають в тару і герметично закривають для зберігання.

Приклад 2

Вивчення ефективності способу, що заявляється, проти збудників корневих гнилей, переноспорозу і фузаріозу, а також його впливу на продуктивність гороху сорту "Богатир Чеський" при обробці насіння перед посівом проводили протягом 2000-2006рр. в Степовій, Лісостеповій і Поліській ґрунто-кліматичних зон України.

Горох вирощували за технологіями прийнятими в кожній ґрунто-кліматичних зон України. Випробування препаратів проводили за стандартними методичними рекомендаціями [11]. Підрахунки ураження рослин гороху хворобами проводили в фазі повних сходів (11 етап ЕС) і цвітіння (61 етап ЕС).

Обробку насіння гороху проводили композицією за прикладом [1] в трьох варіантах з вмістом елісаторів 7,2; 30,0 і 71,4г/л і карбонату та бікарбонату амонію 100г/л з нормою витрати 7л/т. Контролем слугували рослини без обробки. В якості еталонів використовували синтетичний протруйник вітавакс 200 ФФ з нормою витрати 2,5л/т і біологічний елісатор хітозан (200г/т) з відповідною добавкою карбонату і бікарбонату амонію. Результати впливу різних способів обробки на посівну якість насіння, стійкість до захворювань та біометричні показники рослин наведені в Таблицях 1 - 4.

Вплив обробки насіння гороху на посівні якості та біометрію

Варіант досліджу		Енергія проростання, %	
Контроль		28,2	
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		28,2	
Хітозан + солі, 200г/т		32,4	
Спосіб, що заявляється	50г/т	32,4	
	210г/т	33,8	
	500г/т	33,9	
HCP ₀₅		1,06	

умовах Лісостепової зони України. Дослідження проведені в 2000-2006 рр. Обробку проводили за два тижні до посіву з розрахунку 7 л

Вплив обробки насіння гороху на композиції по прикладу (1) на тону насіння.

Варіант досліджу		Fusarium spp.
		уражено рослин, %
Контроль		45,5
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		28,0
Хітозан + солі, 200г/т		34,8
Спосіб, що заявляється	50г/т	34,6
	210г/т	24,1
	500г/т	24,0
НСР ₀₅		1,9

Композиція по прикладу (1) мала вміст елісаторів 7,2; 30,0 і 71,4г/л і карбонату та бікарбонату амонію 100г/л. Контролем слугували експериментальні ділянки ячменю без обробки. В якості еталонів використовували хімічний протруйник вітавакс 200 ФФ з нормою витрати 2,5л/т і біологічний елісатор хітозан (200г/т) з відповідною добавкою карбонату і бікарбонату амонію. Ефективність різних способів обробки насіння рослин визначали за комплексом показників: сила росту - через 3 дні після посіву; схожість - через 7 днів; висота рослин -13 етап ЕС; ураження рослин кореневими гнилями - фаза кушення (23 етап ЕС) і молочної стиглості зерна (73 етап ЕС) в відповідності із "Методичними рекомендаціями по державним випробуванням фунгіцидів, антибіотиків та протруйників". Результати впливу різних способів на посівну якість насіння, стійкість до хвороб та біометричні показники рослин наведені в Таблицях 5-7.

Вплив обробки насіння гороху на:

Варіант досліджу		Peronospora
		уражено рослин, %
Контроль		46,0
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		6,7
Хітозан + солі, 200г/т		20,0
Спосіб, що заявляється	50г/т	20,1
	210г/т	13,1
	500г/т	13,1
НСР ₀₅		1,64

Вплив способів передпосівної обробки насіння ярого ячменю на по

Варіант досліджу		Енергія проростання, %	Польс
Контроль		45,3	
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		56,9	
Хітозан + солі, 200г/т		49,2	
Спосіб, що заявляється	50г/т	49,2	
	210г/т	60,9	
	500г/т	60,9	
НСР ₀₅		4,73	

Ефективність застосування прот

Варіант досліджу		Біологічна еф	
		Fusarium spp. (11 етап)	Fusarium spp. (6 етап)
Контроль		-	-
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		64,6	63,5
Хітозан+солі, 200г/т		51,9	46,3
Спосіб, що заявляється	50г/т	60,1	46,5
	210г/т	63,7	68,8
	500г/т	63,8	68,9
НСР ₀₅		5,79	4,74

В результаті проведених порівняльних випробувань спосіб, що заявляється, показав найбільшу ефективність для захисту рослин. Він забезпечує системну довготривалу стійкість рослин гороху проти основних збудників хвороб. За час проведення випробувань фітотоксичного впливу обробки за способом, що заявляється, на рослини гороху не виявлено. Обробка насіння сприяла підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції та збільшенню урожаю відносно контролю та еталонів.

Приклад 3

Була вивчена біологічна ефективність способу, що заявляється, для передпосівної обробки насіння ярого ячменя сорту "Рось" першої репродукції проти фітопатогенних мікроорганізмів в лабораторних і польових

Вплив способів обробки насіння на розвиток хвороб

Варіант досліджу		Ustilago nuda, %	Fusarium spp. (23 етап) уражено рослин, %	розхвор
Контроль		1,6	60,9	7
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		0	24,4	2
Хітозан + солі, 200г/т		0,2	36,5	3
Спосіб, що заявляється	50г/т	0,1	36,0	3
	210г/т	0	23,7	2
	500г/т	0	23,5	2
НСР ₀₅		0,14	3,47	0

Ефективність застосування протруйників нас

Варіант досліджу		Біологічна ефективність, %		
		Fusarium spp. (23 етап)	Fusarium spp. (73 етап)	Ustilago nuda
Контроль		-	-	-
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		63,8	72,7	10

Хітозан+солі, 200г/т		52,7	52,7
Спосіб, що заявляється	50г/т	52,9	55,8
	210г/т	61,1	71,8
	500г/т	61,2	71,8
НСР ₀₅		4,5	4,4

Досліди показали високу ефективність способу, що заявляється. Він перевершує наведені показники контролю і еталонів.

Приклад 4

В польовому досліді вивчали дію способу, що заявляється, на підвищення стійкості сходів цукрових буряків проти коренеїду. Дослідження проводили згідно з загальноприйнятою методикою для цукрових буряків (Київ, ВНЩ, 1986). Досліди проводились на чорноземних ґрунтах. Цукрові буряки висівались після озимої пшениці по чорному пару. Композицію по прикладу (1) наносили на насіння цукрових буряків з нормою витрати 0,5г/посівну одиницю в перерахунку на суху масу елісаторів. Контролем слугували рослини, які вирости з необробленого насіння. В якості еталону використовували відомий синтетичний препарат роялфло для протруювання насіння цукрових буряків та хітозан з добавкою солей з нормою 0,5г/посівну одиницю. У склад композицій захисно - стимулюючих речовин на всіх варіантах включали системний інсектицид круїзер 21мл/п.о. Результати випробувань наведені в Таблицях 8, 9.

Ефективність дії різних способів обробки насіння

Варіанти	Урожай
1. Контроль	
2. Роялфло, 4,32г/п.о.	
3. Хітозан + солі, 0,5г/п.о.	
3. Спосіб, що заявляється, 0,5г/п.о.	

Вплив дії різних способів обробки насіння на

Варіанти	Урожай
1 Контроль	
2. Роялфло, 4,32г/п.о.	
3. Хітозан + солі, 0,5г/п.о.	
3. Спосіб, що заявляється, 0,5г/п.о.	

Врожайність коренеплодів на варіанті з використанням способу, що заявляється та їх цукристість перевищувала показники контролю та еталонів.

Приклад 5

Ефективність способу, що заявляється, вивчали при обприскуванні овочевих культур (картопля і томати) в період вегетації. Витрати композиції по прикладу (1) складали 100, 300 та 1000г/га в перерахунку на суху масу комплексу елісаторів. Контролем слугували рослини без обробки. В якості еталонів випробували хімічний

препарат ефаль (3л/га) і розчин хітозану з розрахунку 500г/га по сухій речовині.

Дослідження способу, що заявляється, показали майже однакову його ефективність із способом використання відомого фунгіциду ефаль і більш високу ефективність відносно способу з використанням біопрепарату хітозану (Табл. 10).

Аналіз отриманих результатів показує, що заявлений спосіб дає можливість рослинам набути системну стійкість до патогенів. Найбільший ефект захисту досягається при обробці насіння, оскільки активне індукування стійкості відбувається на початкових етапах розвитку рослин. Було відмічено формування більш розвинутої кореневої системи, що забезпечило підвищену стійкість рослин до стресових умов (заморозки, засуха, сильні вітри), які спостерігалися за час проведення випробувань. Показники структури врожаю перед збором культур свідчать, що в варіантах обробки за способом, що заявляється, вегетативна маса рослин була здоровіше, що позитивно відобразилось на довжині стебел і колосків, масі зерен. Це говорить про системну стимулюючу дію запропонованого способу обробки рослин.

Біологічна ефективність різних способів захисту рослин від ф

Варіант досліді	Розвиток хвороби, %	Біол. ефект
Картопля, сорт Луговська		
Контроль	41,3	
Хітозан+солі, 500г/га	9,7	7
Ефаль, 3л/га	9,0	7
Спосіб, що заявляється	100г/га	7
	300г/га	7
	1000г/га	7
НСР ₀₅ , ц/га		
Томат, сорт Лагідний		
Контроль	37,7	
Хітозан+солі, 500г/га	10,6	7
Ефаль, 3л/га	9,3	7
Спосіб, що заявляється	100г/га	7
	300г/га	7
	1000г/га	7
НСР ₀₅ , ц/га		

Основними перевагами способу, що заявляється, є його високоефективна пролонгована дія, відсутність токсичності для людини і природних об'єктів, гарантована стабільність результатів. За своєю ефективністю новий спосіб не поступається способам обробітку кращими протруйниками і суттєво перевершує результати прототипу (розвиток хвороби томатів за прототипом 47,5%, за способом, що заявляється - 8,9%) та інших способів з використанням біологічних препаратів стійкості рослин до захворювань. На відміну від прототипу, заявлений спосіб дозволяє захищати широкі коло різноманітних рослин від переважної більшості патогенів. Спосіб, що заявляється, також показав

ростостимулюючі ефекти та здатність підвищувати врожайність і якість продукції. Тому можна зробити висновок що заявлений спосіб перевершує відомий рівень техніки в галузі захисту рослин біологічними способами.

Джерела інформації:

1. Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойчивости растений. Санкт - Петербург, 2002. 328с.
2. Пат. Російської Федерації, №2154381, 2000.
3. Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахия В.Г., Багирова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология. Москва: Изд-во Общество фитопатологов, 2001. 302с
4. Пат. України №59390, 2003.
5. Пат. України №77128, 2006.
6. Пат. України №68663, 2004.
7. Пат. РФ №2127056, 1999.
8. Пат. РФ №2144768, 2000.
9. Пат. РФ 2158510, 2000.
10. Wojdyla A.T., Jaworska - Marosz A., Kazmiersky J. Biochicol 020 PC (chitosan) in the control of some ornamental foliage diseases. Advances in chitin science. Vol. VIII. Poznan, 2005, P.300-307.
11. Методические указания по определению фунгицидной активности новых химических соединений. ВНИИХСЗР, отд. НИИТЭХИМ, Черкассы, 1984, с.25.