



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27799 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A01N 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СИНЕРГІЧНА ФУНГІЦИДНА КОМПОЗИЦІЯ

1

2

(21) u200708531

(22) 24.07.2007

(24) 12.11.2007

(72) ІЛЬЧЕНКО ЛАРИСА ПЕТРІВНА, UA

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КОМПАНІЯ "УКРАВІТ", UA

(56)

(57) Синергічна фунгіцидна композиція, що  
включає суміш манкоцебу та металаксилу як  
активних речовин, натрію лігнінсульфонат як

поверхнево-активну речовину, натрію сульфід як  
стабілізатор композиції та білу сажу як носій  
складових частин та основи при приготуванні для  
застосування, яка **відрізняється** тим, що містить  
компоненти в наступному співвідношенні, мас. %:

манкоцеб	64,0
металаксил	4,0
натрію лігнінсульфонат	12,0
натрію сульфід	2,0
біла сажа	решта.

Корисна модель відноситься до засобів  
хімічного захисту рослин, а саме до засобів  
синергічної фунгіцидної дії на основі суміші  
манкоцебу та металаксилу, і може бути  
використана для захисту томатів проти грибних  
хвороб у приватному секторі.

Томати - це одна з популярних овочевих  
культур в Україні, складова майже третина  
валового збору овочів. Завдяки живильній  
цінності, високій врожайності, смаковим якостям і  
універсальності використання томат поширений у  
всіх регіонах України і вирощується як у  
відкритому, так і в захищеному ґрунті.

Широке розповсюдження томату в сучасних  
умовах зумовлене в першу чергу високими  
смаковими якостями і біологічною цінністю плодів.  
Цінність томатів ще й у тому, що плоди мають  
властивість дозрівати при зберіганні, а це дає  
можливість подовжити споживання їх в осінній  
період до 30 і більше днів.

Перші відомості про фітофтороз томатів в  
межах України, на околицях Києва й Харкова,  
відносяться до 1926-1927 років. Нині він охоплює  
всі райони вирощування томатів, та особливо  
шкодить на Поліссі і в Лісостепу.

Окремими роками втрати урожаю від  
фітофторозу більші, ніж від усіх інших хвороб  
разом взятих. Фітофтороз завдає значних  
економічних збитків не тільки нашій державі, але й  
США, Англії, Німеччині, Польщі, Болгарії,  
Югославії і іншим країнам.

Отже, однією із найшкідливіших хвороб  
томатів є фітофтороз, або бура гниль. Ступінь її  
шкідливості залежить від цілого ряду факторів і

перш за все від стійкості сорту і метеорологічних  
умов, що сприяють або, навпаки, пригнічують  
розвиток і розповсюдження фітофторозу.

Збудник фітофторозу - гриб *Phytophthora  
infestans* (Mont.) de Bary, належить до класу  
Oomycetes, порядку Peronosporales, родини  
Phytophthoraceae. Цей гриб добре пристосувався  
до наземного існування, не втративши також:  
пристосування до життя у воді.

Міцелій з рідкими гаусторіями  
розповсюджується в міжклітинниках чи всередині  
клітин рослини-господаря. Зооспорангієносці  
проколюють епідерміс чи виходять з продихів  
пучками по 2-5. Вони прості або ближче до  
верхівки розгалужені, в діаметрі приблизно 10мкм.  
Зооспорангії одноклітинні, овальні або  
лимоноподібні із соскоподібним виростом на  
верхівці, розміром 22-38×15-22мкм. Поширюється  
гриб за допомогою зооспорангіїв, які в краплинній  
волозі проростають з утворенням бобоподібної  
форми дводжгутикових зооспор. В одному  
зооспорангії утворюється від 4 до 16 зооспор.  
Зооспори є голими шматочками протоплазми і  
тривалість їх життя вимірюється годинами.  
Незважаючи на це, вони виконують головну роль у  
зараженні рослин і розвитку хвороби. При  
наявності в природних умовах гетероталічної  
грибниці двох типів гриб формує статевим шляхом  
ооспори. Ооспори круглої форми, безбарвні, в  
середньому - 30-40мкм в діаметрі. Запліднення  
відбувається, коли чоловіча клітина (антеридій),  
стикаючись з оогонієм (жіночою клітиною),  
проникає в нього полінодієм (трубочкою), через  
який вміст антеридію переходить в оогоній. Так

(13) U  
(11) 27799  
(19) UA

утворюються ооспори (спори у стадії спокою). Процес утворення ооспор дуже складний і не завжди їх можна виділити з уражених органів рослини. Проростають ооспори ростковими гіфами, на кінці яких формуються зооспорангії. Проросла ооспора також може бути інфекційним початком.

Перші ознаки фітофторозу зазвичай з'являються на нижніх листках куща томата у вигляді невеликих розпливчастих плям бурого кольору. При сприятливих погодних умовах (підвищена вологість, помірно стійка погода) плями швидко розростаються і охоплюють весь листок. У вологу погоду по краях відмерлої тканини, переважно з нижнього боку листка, розвивається легкий павутиноподібний наліт міцелію гриба (збудника хвороби), за наявності якого можна визначити хворобу. Фітофтороз виявляється на помідорах у середині або наприкінці літа.

Картина розвитку хвороби в полі змінюється залежно від метеорологічних умов. Тривала тепла і волога погода сприяє інтенсивному розвитку хвороби. В таких умовах протягом кількох днів стебла перетворюються в чорну гнилу масу. При сильному розвитку хвороби багато плодів непридатні для споживання у свіжому вигляді та для переробки.

Ураження томатів фітофторозом може відбуватися кількома шляхами.

Більшість дослідників вважають, що основним місцем перезимівлі збудника фітофторозу картоплі гриба *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary і, отже, джерелом щорічного поновлення є уражені помідори. При проростанні таких бульб міцелій гриба переходить у паростки, а утворені на них конідії переносяться на здорові рослини і дають початок новій інфекції. Також як можливі джерела інфекції можна назвати зберігання сапрофітного міцелію в фунті, на рослинах-господарях, в рештках урожаю, а також за допомогою ооспор. У цьому разі хвороба з'являється одночасно на картоплі і помідорах.

Коли разом із ґрунтом з зимових і весняних теплиць інфекція з рослинними рештками потрапляє на розсаду, то висаджена в полі заражена розсада, за сприятливих погодних умов, стає джерелом зараження томатів у відкритому ґрунті. У цьому випадку хвороба на помідорах з'являється раніше, ніж на картоплі. Помідори уражуються на 1-2 тижні пізніше, ніж картопля, у тому разі, коли від хворих ростків заражується бадилля картоплі, що в свою чергу є масовим джерелом інфекції для зараження томатів у відкритому ґрунті.

*Phytophthora infestans* широко розповсюджена в центральній частині України, уражуючи помідори повсюдно, але не однаковою мірою в різні роки. Захворювання може повністю знищити культуру в роки епіфітотії. Вивчалися товарні сорти і гібриди томата з різною стійкістю щодо *Phytophthora infestans*. Ступінь розвитку захворювання і час його прояву залежать від групи стійкості досліджуваного генотипу (стійкі, помірно стійкі, малостійкі). Шкідливість фітофтори полягає не

тільки в зниженні якості плодів і загибелі окремих рослин, але й в глибокій зміні фізіологічних процесів (дисфункція провідної системи і водний дефіцит, порушення дихання і мінерального живлення, зниження асиміляції), внаслідок чого значно знижується продуктивність культури і починається раннє старіння рослини. Фітофторові гриби здатні уражати плоди при їх дозріванні, а також уражують насіннєвий матеріал. Фітофтора є первинним збудником захворювання томата, що в подальшому сприяє розвитку численних грибних і бактеріальних інфекцій, таких як вілт, фузаріоз, при цьому інтенсивність ураження рослин в багато разів посилюється. Багато видів фітофтори є поліфагами, що здатні уражати представників декількох десятків філогенетичне віддалених родин рослин. Така широка спеціалізація видів фітофтори впливає на їх розповсюдження, а відповідно, на збереження і накопичування в природі.

В результаті досліджень було встановлено, що, потрапляючи в тканини рослини, гриб-збудник фітофторозу томата знижує вміст хлорофілу в листках, що призводить до ослаблення фотосинтезу, посилення процесу дисиміляції, накопичення поживних речовин в плодах гальмується. Гриб сприяє посиленню транспірації листя. Всі ці зміни призводять до послаблення рослини томата, до зниження урожайності. При сильному ураженні плодів урожай знижується на 70-80%, а іноді повністю втрачається.

Сприяє фітофторозу не тільки розширення площ, але й інтенсифікація сільськогосподарського виробництва в цілому. При зрошенні кількість уражених фітофторозом рослин в початковий період розвитку хвороби становив 7-40%, незважаючи на комплекс заходів із захисту рослин. Не менш важливим фактором, що впливає на рівень стійкості рослини щодо патогенів, є підживлення. З підвищенням доз азоту посилюється ураження рослин фітофторозом.

Розвитку хвороби сприяє помірна температура повітря (15-22°C), висока вологість (понад 85%). різкі перепади денної і нічної температури, ясні роси і тумани. За сприятливих умов від неї можуть загинути всі рослини і урожай плодів за кілька днів.

Фітофтороз розвивається і при дозріванні, причому навіть на тих плодах, де не було помітно ознак ураження. В сховищах бура гниль проявляється вже через декілька днів після закладання помідорів і швидко прогресує.

Відоме велике число різних речовин для боротьби з фітофторозом томатів, які знаходять застосування як системні, контактні або ґрунтові фунгіциди.

Основним способом боротьби з фітофторозом томатів є застосування фунгіцидів. Фунгіциди - це речовини, токсичні для грибів, які пригнічують розвиток їх спор або міцелію. На цей час існує багато різних препаратів для боротьби з фітофторозом. Фунгіциди, що використовують для обробки рослин поділяють на: захисні, системні та лікувальні (викорінюючі).

Захисні фунгіциди використовують з метою профілактики.

Лікувальними фунгіцидами називають речовини, обробка якими після проникнення патогена пригнічує розвиток симптомів захворювання у рослин.

Системні фунгіциди - це речовини, що здатні рухатись по судинній системі рослини та захищати нові пагони, що з'являються після обробки, тоді як контактні фунгіциди захищають лише ті частини рослини на які вони потрапили. Системні фунгіциди в багатьох випадках мають захисну та лікувальну дію, тоді як контактні - лише захисну. Системні фунгіциди швидко проникають в рослину, тому їх ефективність в меншій мірі залежить від опадів, ніж в контактних фунгіцидів.

Відома синергічна композиція фунгіциду [патент RU №2084150, дата публікації - 20.07.1997], що включає містить 18-75мас.% активного інгредієнта - суміші системного або контактного фунгіциду, вибраного з групи: цимоксаніл, фозетил-А1, фосфорна кислота, дітіанон, манкоцеб і синергиста - з'єднання загальної формули, приведеної в описі, де R1 означає атом хлора або феніл, при масовому співвідношенні між синергистом і системним або контактним фунгіцидом 1:1-1:32, решта - цільові добавки. Недоліком цієї синергічної композиції фунгіциду є те, що у переважному втіленні у якості цільової добавки, тобто зв'язуючого компоненту використано каолін. При контакті з вологою такий зв'язуючий компонент активно адсорбує вологу і засіб швидко руйнується. При цьому токсичні речовини стікають з рослини, тобто показують недостатньо ефективну дію, та ще й потрапляють в навколишнє середовище.

Найбільш близькою за сукупністю ознак до корисної моделі є відома двокомпонентна композиція фунгіциду [патент RU №2152153, дата публікації - 10.07.2000] на основі металаксилу, у якій більше 70ваг.% металаксилу припадає на частку R-енантиомеру, що включає як додатковий компонент манкоцеб, хлорталоніл, сіль міді, фольпет, флуазінам або цимоксаніл, при ваговому співвідношенні 1:1, рівному 10:1-1:100. Недоліком цієї двокомпонентної композиції фунгіциду є те, що у переважному втіленні у якості цільової добавки, тобто зв'язуючого компоненту використано також каолін. При контакті з вологою такий зв'язуючий компонент активно адсорбує вологу і засіб швидко руйнується.

У основу корисної моделі поставлена задача створення такої синергічної фунгіцидної композиції, яка забезпечить можливості зменшення загальних кількостей фунгіцидів, що використовуються для боротьби з ооміцетами на рослинах для захисту навколишнього середовища при посиленні дії фунгіциду. Поставлена задача вирішується тим, що синергічна фунгіцидна композиція згідно корисної моделі включає суміш манкоцебу та металаксилу у якості активних речовин, натрію лігнісульфонат у якості поверхнево-активної речовини, натрію сульфату у якості стабілізатору композиції та білу сажу у якості носія складових частин та основи при приготуванні для застосування, причому засіб

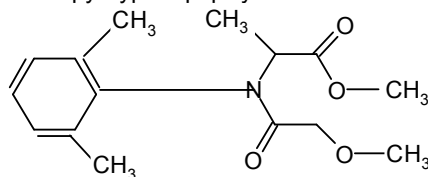
містить компоненти в наступному співвідношенні, мас. %:

Манкоцеб	64,0
Металаксил	4,0
Натрію лігнісульфонат	12,0
Натрію сульфат	2,0
Біла сажа	решта.

Використання у синергічній фунгіцидній композиції метаксилу.

Хімічний клас з'єднань метаксилу: феніламіди, ацилаланіни.

Структурна формула:



Молекулярна маса 279,3.

Хімічна назва: (R)-2(2,6-диметил-феніл)-метокси-ацетил-аміно-пропіонової кислоти метиловий ефір.

Металаксил - це рідина жовто-коричневого кольору із слабким запахом.

Розчинність у воді 26г/л, добре розчиняється в органічних розчинниках.

Коефіцієнт розподілу октанол/вода - 1,71.

Речовина стабільна в нейтральному і кислому середовищі.

Металаксил інгібує ріст міцелію в тканинах рослини, попереджує спороутворення та має ностінефекційну активність. Металаксил протягом 0,5-1 години після обробки проникає в рослину через листя і стебла, переміщується акропетально, здатний вилікувати рослину у разі ранньої інфекції і захистити її від ураження на деякий час.

Використання у синергічній фунгіцидній композиції манкоцебу.

Хімічна назва:

- магній етилен біс (дитиокарбамат) полімерний комплекс з сіллю цинку;

- [[1,2-етандибис[карбамодитиот]](2-)]марганець+[[1,2-етандибис[карбамодитиот]](2-)]цинк (20%+2,55%) (CA).

Хімічний клас: алкіленбіс (дитиокарбамат).

Механізм дії манкоцебу: фунгіцид контактної дії, після обприскування залишається на оброблених частинах рослин і діє як багатофункціональний інгібітор, що не викликає стійкості у шкідливих організмів. Манкоцеб виступає в ролі захисного бар'єру, який не дозволяє патогену проникати в тканини рослини. Манкоцеб підсилює ефект створення захисного шару на поверхні листа, манкоцеб. Препарат володіє профілактичною, лікувальною і контактним системною дією. Манкоцеб підсилює ефект металаксилу створенням захисного шару на поверхні листа. В цілому манкоцеб забезпечує захист культури від пероноспорових грибів протягом 10-14 днів залежно від інфекційного фону і погодних умов.

Використання у синергічній фунгіцидній композиції натрію лігнісульфонату.

Лігнінсульфанати технічні - кінцевий продукт переробки сульфитного щелоку в целюлозно-паперовій промисловості, який є одним з відходів сульфитного способу варива деревини для отримання целюлози. У виробництві гербіцидів натрію лігнінсульфонат використовується при виготовленні гербіцидних композицій як у якості поверхнево-активної речовини.

Поверхнево-активні речовини, які володіють потрібною здатністю підвищувати фунгіцидну ефективність композицій відносяться в основному, хоч і не виключно, до аніонних чи катіонних поверхово-активних речовин, тобто таких, які утворюючи аніони чи катіони у дисперсії при значенні рН приблизно 4-5. Є також і дані про те, що неіонні поверхово-активні речовини характеризуються в основному меншою ефективністю з точки зору підвищення фунгіцидної активності, ніж катіонні або амфотерні поверхово-активні речовини у разі їх використання як єдиного поверхнево-активного компонента в фунгіцидних композиціях. Препаративна форма згідно корисної моделі у якості поверхнево-активної речовини містить натрію лігнінсульфонат, який забезпечує утримання препарату на оброблюваній поверхні рослин і підвищує швидкість дії композиції на шкідливу фітофтору. Завдяки цьому підвищується ефективність фунгіцидного засобу, зменшуються непродуктивні втрати за рахунок змивання препарату з томатів в ґрунт, тобто досягається завдання зменшення кількості обробок та низка вартість норми обробки. Також за рахунок цього в ґрунті накопичується менша кількість активних речовин порівняно з аналогічними препаратами.

Використання у синергічній фунгіцидній композиції натрію сульфату.

Натрію сульфат ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) - це кристали білого кольору. Платність -  $2,633\text{г/см}^3$ ; Стійкий на повітрі при кімнатній температурі. При нагріванні розкладається з утворенням  $\text{Na}$ ,  $\text{SO}_4$  і  $\text{Na}_2\text{S}$ , вище  $800^\circ\text{C}$  - до  $\text{Na}_2\text{O}$  і  $\text{SO}_2$ . Розчинюється у воді (г в 100г): 14,29 ( $0^\circ\text{C}$ ), 26,10 ( $20^\circ\text{C}$ ), 36,99 ( $40^\circ\text{C}$ ), 29,20 ( $80^\circ\text{C}$ ). Кристалізується з насищ. розчинів вище  $33,4^\circ\text{C}$ . Використовується у синергічній фунгіцидній композиції як стабілізатор композиції.

Використання у синергічній фунгіцидній композиції білої сажі.

Біла сажа є аморфним гідратованим оксидом кремнію ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ), який отримують осадженням з розчину силікату натрію (рідкого скла) кислотою, найчастіше сірною, з подальшою фільтрацією, промивкою і сушкою. Біла сажа основою для отримання великої кількості наповнювачів для полімерних композиційних матеріалів, які є продуктами модифікації білого сажа органічними модифікаторами, найчастіше полімерним воском.

Біла сажа у складі синергічної фунгіцидної композиції виконує роль носія складових частин та основи при приготуванні для застосування. Засіб готується у препаративній формі змочуючого порошку.

Польові випробування синергічної фунгіцидної композиції (під торговельними назвами "Цілител" та "Богатир") проведені у травні-вересні 2006 року.

Проведені польові випробування - на полі агрономічної станції Національного аграрного університету у Васильківському р-ні Київської обл.

Результати польових випробувань фунгіциду Богатир (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п. в 2006 році:

1. Реєстрат: ТОВ "Компанія "Укрвіт".
2. Торгова назва препарату: Богатир.
3. Діюча речовина: металаксил + манкоцеб.
4. Препаративна форма: змочуючий порошок.
5. Концентрація: 80г/кг + 640г/кг.
6. Призначення: фунгіцид.

#### Дослід 1

7. Період проведення досліду: травень-вересень 2006р.

8. Місце проведення випробувань: Київська обл., Васильківський р-н, Агростанція НАУ

9. Ґрунтово-кліматична зона: Лісостеп.

10. Цільові об'єкти: фітофтороз.

11. Покоління та фаза шкідника в момент обробки: в період вегетації.

12. Культура: томати.

12.1. Сорт: Київський.

12.2. Норма висіву насіння: 35тис/га.

12.3. Дата посіву: 18.04.06.

12.4. Дата появи сходів: розсада.

13. Фаза розвитку рослин в момент обробки: в період вегетації.

14. Агротехніка дослідних ділянок: загальноприйнята.

14.1. Ґрунт: чорнозем.

14.2. Попередник: зернова суміш.

14.3. Обробіток ґрунту: відвальний.

14.4. Добрива: органічні, мінеральні.

14.5. Заходи по догляду за дослідними ділянками, в т.ч. обробки пестицидами: згідно сортової агротехніки.

16. Метеорологічні дані: таблиці 1.

16.1. Метеорологічні дані в день проведення обробки:

16.2. Температура повітря:  $18^\circ\text{C}$ .

16.3. Відносна вологість повітря: 75%.

16.4. Швидкість вітру: 2м/с.

16.5. Час випадання опадів після проведення обробки: 20 діб.

16.6. Екстремальні метеоумови: не спостерігалися.

Метеорологічні показники в рік проведення досліджень (Київська обл.)

	Місяць					
	1	2	3	4	5	6
Середня місячна температура повітря, $^\circ\text{C}$	-8,3	-6,2	-0,5	9,3	13,9	18,5
Середня багаторічна температура повітря, $^\circ\text{C}$	-2,8	-3,1	1,5	8,8	15,4	18,5
Середня місячна сума опадів, мм	15,5	30,7	48,3	33,8	102,3	102,3
Середня багаторічна сума опадів, мм	43	44	43	46	53	53
Середня місячна відносна вологість повітря, %	82	83	82	68	66	66
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	87	84	74	64	64	64

	4	
	В серед.	
HIP <sub>05</sub>		

Ефективність дії фунгіциду Богатир (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п. на помідорах (Київська обл., Васильківський р-н, Агростанція НАУ, 2006р.)

Варіант дослідження (препарат, норма витрати, л/га)	Кількість повторень	Кількість рослин в обліку	Ураженість листкової поверхні, бал			Кількість уражених рослин			Ефективність фунгіциду		
			0	0,1	1	0	0,1	1	0	0,1	1
Контроль	1	100	2	3	5	25	35	55	25	35	55
	2		2	1	4	10	18	36	10	18	36
	3		7	8	6	27	23	19	27	23	19
	4		4	2	4	24	10	26	24	10	26
	Середнє		3,8	3,5	4,8	23,5	26,3	35,3	23,5	26,3	35,3
Рінкоцеб, (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п., 3,0кг/га Еталон	1	100	30	35	15	18	20	12	18	20	12
	2		25	40	22	13	0	0	13	0	0
	3		35	42	13	10	0	0	10	0	0
	4		30	38	15	17	0	0	17	0	0
	Середнє		30	38,8	16,3	14,3	0,2	0	14,3	0,2	0
Богатир (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п.	1,5 кг/га	100	5	25	40	25	5	0	25	5	0
	2		10	20	45	25	0	0	25	0	0
	3		5	25	50	14	0	0	14	0	0
	4		8	20	45	26	0	0	26	0	0
	Середнє		7	22,5	45	23,8	0,6	0	23,8	0,6	0
	2,0 кг/га	100	25	45	30	25	0	0	25	0	0
	2		29	45	26	25	0	0	25	0	0
	3		36	39	25	25	0	0	25	0	0
	4		31	45	24	25	0	0	25	0	0
	Середнє		30,3	43,5	26,3	25	0	0	25	0	0
	2,5 кг/га	100	47	50	3	0	0	0	0	0	0
	2		53	45	2	0	0	0	0	0	0
	3		55	45	0	0	0	0	0	0	0
	4		52	45	3	0	0	0	0	0	0
	Середнє		51,8	46,3	2	0	0	0	0	0	0
HIP <sub>05</sub>					4,86						

Таблиця 3

Господарська ефективність фунгіциду Богатир (д.р. металаксил, 80 + манкоцеб 640г/кг) з.п. на картоплі (Київська обл., Васильківський р-н, Агростанція НАУ, 2006р.)

Варіант дослідження (препарат, норма витрати, л/га)	Повторність	Урожайність, т/га
Контроль	1	124,7
	2	120,3
	3	135,6
	4	128,5
	В серед.	127,3
Рінкоцеб, (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п., 3,0кг/га Еталон	1	161,3
	2	164,5
	3	162,1
	4	163,8
	В серед.	162,9
Богатир (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п., 1,5кг/га	1	150,3
	2	148,2
	3	147,7
	4	151,4
	В серед.	149,4
Богатир (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п., 2,0кг/га	1	155,8
	2	156,4
	3	157,3
	4	159,7
	В серед.	157,3
Богатир (д.р. металаксил, 80г/кг + манкоцеб 640г/кг) з.п., 2,5кг/га	1	166,5
	2	165,7
	3	164,8