

У даний час для обробітки насіння застосовують численні технології, основною метою яких є підвищення врожаю. Ці обробки включають, серед іншого, нанесення покриття, пелетування і/або нанесення на насіння додаткового покриття у вигляді плівки. Протягом тривалого часу для боротьби з ґрунтовими хворобами і хворобами насіння овочевих культур, які передаються з насінням, застосовувалися різноманітні обробки фунгіцидами у вигляді дуетів, рідин або суспензій. Однак застосування інсектицидів для обробітки насіння овочевих культур проводиться значно рідше, ніж обробіток насіння фунгіцидами, і мало того, обробіток насіння сільськогосподарських культур ще менш поширений у порівнянні з обробітком насіння овочевих культур.

Сучасні розробки в галузі технології обробітки насіння сфокусовані на застосуванні методів нанесення пестицидів на насіння. Плівкове покриття було вивчене як засіб нанесення інсектицидів, таких як бенфуркарб, хлорпірифос, хлорфенвінфос та інших. Останнім часом концентрація цих інсектицидів та інших діючих речовин, присутніх у покритті насіння, була обмежена через безпосередню фітотоксичну дію інсектициду на насіння. Застосування розгляданого покриття для насіння за даним винаходом розв'язує проблему безпосередньої фітотоксичної дії інсектициду на насіння.

Даний винахід стосується інсектицидного покриття для насіння, яке складається з однієї або декількох зв'язувальних речовин, вибраних із групи, куди входять полімери і співполімери полівінілацетату, метилцелюлози, полівінілового спирту, вініліденхлориду, акрилу, целюлози, полівінілпіролідону і полісахариду, і одного або декількох наповнювачів і ефективної як інсектицид (інсектицидно ефективною) кількості інсектициду, бажано фосфорорганічного інсектициду, фенілпіразолу, піретроїду або імідаклоприду, де зв'язувальна речовина утворює матрикс для інсектициду, а наповнювач дозволяє створити практично нефітотоксичне для насіння покриття.

Згідно з бажаним варіантом здійснення винахід стосується інсектицидного покриття для насіння кукурудзи, яке включає зв'язувальну речовину в кількості від приблизно 0,01 до приблизно 15% у перерахунку на масу насіння, де зв'язувальна речовина являє собою співполімер вінілацетату й етилену або полімер чи співполімер вініліденхлориду, наповнювач у кількості приблизно до 70% у перерахунку на масу насіння, інсектицид у кількості від приблизно 0,005 до приблизно 50% у перерахунку на масу насіння, вибраний із групи, куди входять імідаклоприд, тербуфос, хлорпірифос, фіпроніл, тефлутрин, хлоретоксифос, тебупіримфос і їхні суміші, де зв'язувальна речовина утворює матрикс для інсектициду, а наповнювач (і) дозволяють створити практично нефітотоксичне для насіння покриття.

Згідно з іншим бажаним варіантом здійснення винахід стосується способу боротьби з комахами-шкідниками, які живуть у ґрунті, такими як білшка довговуса, що передбачає нанесення на сім'я описаного вище інсектицидного покриття, причому інсектицид наносять на насіння в інсектицидно ефективній для боротьби з комахами-шкідниками кількості.

Крім того, винахід стосується способу отримання насіння з покриттям, який передбачає а) змішування однієї або декількох зв'язувальних речовин з інсектицидом, вибраним із групи, куди входять імідаклоприд, тербуфос, хлорпірифос, тефлутрин, фіпроніл, хлоретоксифос, тебупіримфос і їхні суміші, де зв'язувальна речовина утворює матрикс для інсектициду; б) нанесення суміші на насіння; в) спонтанне висушування суміші на насінні та г) нанесення на насіння додаткового плівкового покриття.

Ще одним варіантом здійснення винаходу є спосіб захисту пророслих сіянців культурних рослин від однієї або декількох комах-шкідників у ділянці фунту навколо пророслого насіння, який передбачає нанесення на насіння культурної рослини інсектицидно ефективною кількістю описаного вище інсектицидного покриття.

Поняття "ділянка навколо пророслого насіння" в контексті даного опису включає ділянку, яка безпосередньо оточує насіння і молоде коріння.

Часто при обробці пестицидами насіння пестициди можуть викликати фізіологічне пошкодження насіння або сіянця внаслідок фітотоксичних впливів концентрованого пестициду безпосередньо на насіння або на середовище навколо насіння. Новизна даного винаходу полягає в тому, що пестициди можна наносити в полімерному матриксі в пестицидно ефективних концентраціях без шкідливого фітотоксичного впливу на пророслий сіянець. Зокрема, було встановлено, що застосування покриття за даним винаходом ефективне для боротьби з комахами-шкідниками, такими як представники родини жорсткокрилих (Coleoptera) і лускокрилих (Lepidoptera).

Найбільш важливим об'єктом даного винаходу є насіння, на яке нанесене покриття, що захищає насіння або пророслий сіянець від фізіологічного пошкодження, яке потенційно може викликати інсектицидний компонент покриття.

Ще одним об'єктом винаходу є гібридне насіння кукурудзи, на яке нанесене інсектицидне покриття, що сприяє боротьбі зі шкідниками з роду Coleoptera, такими як представники р. Diabrotica, зокрема з личинками білшки довговусої.

Наступним об'єктом даного винаходу є насіння, на яке нанесене інсектицидне покриття, причому, в результаті застосування інсектициду в покритті підвищується безпека застосування інсектициду завдяки зменшенню контакту сільськогосподарського працівника з інсектицидом.

Ще одним об'єктом винаходу є інсектицидне покриття насіння, де інсектицид капсульований у матрикс, який забезпечує контрольоване вивільнення інсектициду протягом пролонгованого періоду часу.

І ще одне завдання винаходу-підвищити текучість насіння з сівалки, що в результаті повинно привести до більш однорідної посадки насіння.

Даний винахід стосується поліпшених покриттів для насіння, що за своїми властивостями перевищують звичайні покриття для насіння, до яких входять інсектицидні компоненти. Винахід також стосується застосування інсектицидів у покриттях для насіння, причому, інсектицид, який при його застосуванні в інших формах не ефективний щодо певних комах-шкідників, можна вводити до покриття для насіння за даним винаходом у кількостях, достатніх для прояву ефективності щодо цих самих комах-шкідників, не чинячи при цьому небажаного фітотоксичного впливу на насіння.

У контексті даного опису поняття "насіння з нанесеним покриттям" означає насіння, піддане процедурі, за

допомогою якої на насіння нанесено один або декілька адгезивних шарів покриття.

Покриття за даним винаходом включає два основних компоненти: а) одну або декілька зв'язувальних речовин і б) інсектицид. Зв'язувальна речовина служить як матрикс для інсектициду і оптимально присутня в покритті для насіння в кількості, достатній для попередження або зниження рівнів фітотоксичності, викликаной інсектицидом.

Зв'язувальний компонент покриття оптимально включає адгезивний полімер, що може бути натуральним або синтетичним і не чинить фітотоксичного впливу на насіння, на яке необхідно наносити покриття. Зв'язувальну речовину можна вибирати із групи, куди входять полівінілацетати, співполімери полівінілацетату (й етилену), полівінілові спирти, співполімери полівінілових спиртів, целюлози, включаючи етилцелюлози і метилцелюлози, гідроксиметилцелюлози, гідроксипропілцелюлози, гідроксиметилпропілцелюлози, полівінілпіролідони, декстрини, мальтодекстрини, полісахариди, жири, олії, протеїни, аравійська камедь, шелаки, вініліденхлорид, співполімери вініліденхлориду, лігносульфонати кальцію, акрилові співполімери, крохмаль, полівінілакрилати, зеїни, желатин, карбоксиметилцелюлозу, хітозан, поліетиленоксид, полімери і співполімери акрилідиду, полігідроксиетилакрилат, мономери метил акр иліміду, альгінат, етилцелюлозу, поліхлорпрен та їхні сиропи або суміші. Бажані зв'язувальні речовини включають полімери і співполімери вінілацетату, метилцелюлози, полівінілового спирту, вініліденхлориду, акрилу, целюлози, полівінілпіролідону і полісахариду. Вищеперелічені співполімери включають полімери, відомі в даній галузі, наприклад, деякі з них випускають під такими марками, як Rhoplex™ D-60A, Methocel™ A15LV, Methocel™ E15LV, CVellose™ QP, AirFlex™500, Daratak™ SP 1090, Elvanol™ 85-30, Rhoplex™ AC-33-NP, Rhoplex™ B-85 і Vinamul® 18132. Особливо бажані класи полімерів включають полімери і співполімери вініліденхлориду та співполімери вінілацетату й етилену.

Кількість зв'язувальної речовини в покритті може становити приблизно від 0,01 до 15% у перерахунку на масу насіння. Оптимально вона має бути в діапазоні приблизно від 0,1 до 10,0% у перерахунку на масу насіння.

Зв'язувальну речовину слід вибирати так, щоб вона була матриксом для інсектициду. Оскільки всі вказані вище зв'язувальні речовини можуть бути матриксом, вибір конкретної зв'язувальної речовини визначається властивостями інсектициду. Поняття "матрикс" у контексті даного опису означає безперервну тверду фазу, складену з однієї або декількох зв'язувальних речовин, яка містить вакансії, порожнини або простори, зайняті інсектицидом і наповнювачем. Поняття "матрикс" дано в широкому значенні і має на увазі, що він може являти собою матриксну систему, резервуарну систему або мікрокапсульовану систему. Як правило, матриксна система включає інсектицид і наповнювач, рівномірно дисперговані в полімері, а резервуарна система включає окрему інсектицидну фазу, частинки або краплі інсектициду, фізично дисперговані в навколишній полімерній фазі, яка обмежує швидкість. Мікрокапсулювання включає нанесення покриття на невеликі частинки або краплі рідини. Поняття "мікрокапсулювання" застосовне не тільки до частинок, які мають покриття, або крапель, але також і до дисперсій у твердому матриксі. Не обмежуючись конкретною системою капсулювання (матрикс, резервуар або мікрокапсулювання), поняття "матрикс" включає всі вказані вище системи.

Винахід також стосується застосування в інсектицидних покриттях наповнювачів, таких як абсорбент або інертні наповнювачі. Було встановлено, що застосування наповнювачів у покриттях особливо ефективне для захисту насіння у стресових ситуаціях. Наповнювачі для таких композицій відомі в даній галузі і можуть включати деревне борошно, глини, активоване вугілля, цукор, діатомову землю, борошно з хлібних злаків, тонкоподрібнені неорганічні тверді речовини, карбонат кальцію і т.ін. Глини і неорганічні тверді речовини, які можна застосовувати, включають бентоніт кальцію, каолін, білу глину, тальк, перліт, слюду, вермікуліт, кремнезем, кварцовий порошок, монтморілоніт і їхні суміші. Цукри, які можна застосовувати, включають декстрин і мальтодекстрин. Борошно хлібних злаків включає пшеничне борошно, вівсяне борошно і ячмінне борошно. Бажані наповнювачі включають діатомову землю, перліт, кремнезем і карбонати кальцію та їхні суміші. Наприклад, найбажанішим є продукт, що містить діатомову землю і аморфний діоксид кремнію, який надходить у продаж від фірми Celit Corporation (Celite™).

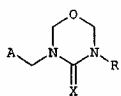
Фахівцеві в даній галузі має бути очевидно, що придатні матеріали не обмежені поданим переліком, і що інші відомі наповнювачі можна застосовувати залежно від насіння, на яке потрібно нанести покриття, та інсектициду, який входить до складу покриття.

Наповнювач вибирають так, щоб він забезпечував відповідний мікроклімат для насіння, наприклад, наповнювач використовують для підвищення норми внесення дійової речовини і для регуляції контрольованого вивільнення дійової речовини. Наповнювач сприяє виготовленню покриття або процесу нанесення покриття на насіння. Його дія варіюється, оскільки в деяких випадках препаративна форма інсектициду може містити наповнювач. Кількість застосовуваного наповнювача може варіюватися, але звичайно маса компонентів наповнювача має становити приблизно від 0,005 до 70% від маси насіння, бажаніше приблизно від 0,01 до 50% і найбажаніше приблизно від 0,1 до 15%. Наповнювач можна додавати до покриття за винаходом разом з інсектицидним компонентом. У конкретних прикладах, наведених у даному описі, використовують легко доступні, наявні у продажу композиції відомих інсектицидів, у яких наповнювач вже включений до композиції.

Прийнятні інсектициди включають інсектициди, вибрані з азолів, наприклад, триазолі, азинів, піретроїдів, фосфорорганічних сполук, карбамоїлоксимів, піролів, піразолів, піридинів, амідинів, галогенованих вуглеводнів і карбаматів та їхніх комбінацій і похідних. Особливо бажані класи інсектицидів включають регулятори росту комах (наприклад, Mimic™), фосфорорганічні інсектициди (наприклад, Fortress™), фенілпіразолі та піретроїди. Бажані інсектициди включають такі відомі сполуки, як тербуфос, хлорпірифос, фіпроніл (Regent™), хлоретоксифос, тефлутрин, фіпрлес, феноксикарб, діофенолан (Aware™), піметрозин (Chess™), карбофуран, тебупіримфос і імадаклоприд (Gauchо™, Confidor™, Admire™), включаючи аналоги імадаклоприду, такі як (заміщені або незаміщені) нітро-, оксо-або ціанзаміщені гуанідини, енаміни,

іміноморфоліни, піперазини, імінопіперазини, оксапіперазини, оксadiaзини, оксапіридини, діазоциклогексани, діазолідини і морфоліни. Найбажанішими є імідаклоприд і аналоги імідаклоприду, наприклад, описані в патенті US 5034542, тербуфос, хлорпірифос, фіпроніл, тефлутрин, хлоретоксифос, тебупіримфос і їхні суміші, наприклад, імідаклоприд і тефлутрин.

Було встановлено, що для обробітку насіння за даним винаходом особливо бажаними є сполуки загальної формули (I):



(I).

де

A позначає незаміщений або заміщений 1-4 замісниками ароматичний або неароматичний моноциклічний або біциклічний гетероциклічний радикал, в якому 1-2 із замісників A можна вибирати із групи, куди входять галоC₁-C₃алкіл, циклопропіл, галоциклопропіл, C₂-C₃алкеніл, C₂-C₃алкініл, галоC₂-C₃алкеніл, галоC₂-C₃алкініл, галоC₁-C₃алкокси, C₁-C₃алкілтіо, галоC₁-C₃алкілтіо, алілокси, пропаргілокси, алілтіо, пропаргілтіо, галоалілокси, галоалілтіо, ціано і нітро, і 1-4 із замісників A можна вибирати із групи, куди входять C₁-C₃алкіл, C₁-C₃алкокси і галоген;

R позначає водень, C₁-C₆алкіл, фенілC₁-C₄алкіл, C₃-C₆циклоалкіл, C₂-C₆алкеніл або C₂-C₆алкініл; і

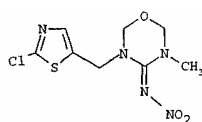
X позначає N-NO₂ або N-CN,

або в разі потреби їхні таутомери, в кожному випадку у вільній формі або у формі солі.

Особливо бажаним інсектицидом зі сполук загальної формули (I) є сполука, в якій A позначає



і X позначає N-NO₂, тобто сполука формули II:



(II)

Сполуку формули II можна застосовувати індивідуально або в поєднанні з іншими пестицидами, наприклад з тефлутрином. Також придатними є інші поєднання пестицидів, наприклад піретроїдів і фосфорорганічних інсектицидів.

Також можна включати регулятори росту рослин, наприклад метопрен і гідропрен. Вони добре відомі фахівцям у даній галузі.

Кількість інсектициду в покритті може варіюватися в широких межах залежно від типу насіння і конкретної дійової речовини, але загалом вона становить приблизно від 0,005 до 50% у перерахунку на масу насіння. Оптимально процентний вміст інсектициду становить приблизно від 0,01 до 40%. Найоптимальніше процентний вміст інсектициду становить приблизно від 0,05 до 20,0%. Зокрема, для хлорпірифосу він лежить у діапазоні приблизно від 0,5 до 20,0%, оптимально приблизно від 1,0 до 15%; для тефлутрину він лежить у діапазоні приблизно від 0,01 до 10,0%, оптимально приблизно від 0,05 до 5,0%; для тебупіримфосу він лежить у діапазоні приблизно від 0,01 до 5,0%, оптимально приблизно від 0,05 до 3,0%; для фіпронілу він лежить у діапазоні приблизно від 0,01 до 10,0%, оптимально приблизно від 0,05 до 5,0%; і для імідаклоприду і інсектицидів, які є аналогами імідаклоприду, він лежить у діапазоні приблизно від 0,01 до 10,0%, оптимально приблизно від 0,05 до 5,0%.

Фахівцеві в даній галузі має бути очевидно, що точна кількість має варіюватися залежно від розміру насіння, на яке потрібно наносити покриття. Інсектицид покриття не повинен інгібувати проростання насіння і має зберігати ефективність протягом усього часу життєвого циклу комах-мішеней, які викликають пошкодження культурної рослини. Фахівцеві в даній галузі має бути очевидно, що цей час, крім інших чинників, має сильно варіюватися залежно від виду комах-мішеней. Як правило, покриття має зберігати ефективність протягом приблизно 0-120 днів після посіву. Покриття за даним винаходом повинне містити кількість інсектициду, яка має інсектицидну активність. Поняття "інсектицидно ефективна кількість інсектициду" в контексті даного опису означає кількість інсектициду, яка має знищити комах-шкідників на стадії личинки чи лялечки або має значною мірою знизити кількість пошкоджень чи сповільнити появу нових пошкоджень, викликаних комахами-шкідниками.

Коли як застосовуваний для покриття інсектицидний компонент використовується композиція олійного типу і при цьому в покритті присутня лише невелика кількість наповнювача або він відсутній, то може виявитися необхідним прискорити процес сушіння шляхом сушіння композиції. Цю необов'язкову процедуру можна здійснювати за допомогою методів, добре відомих фахівцям у даній галузі, і вона включає додання карбонату кальцію, каоліну або бентонітової глини, перліту, діатомової землі або будь-якого адсорбенту, яке здійснюють одночасно з введенням шару інсектицидного покриття для того, щоб адсорбувати олію або надлишок вологи. Кількість карбонату кальцію або споріднених сполук для сушіння порції розчину має становити приблизно від 0,5 до 10,0 мас. %

Покриття, отримані згідно з винаходом, мають здатність повільно вивільняти інсектицид шляхом дифузії або проходження через матрикс у довкілля.

Фактично згідно з винаходом можна обробити насіння будь-якої культурної рослини, наприклад, насіння злакових, овочевих, декоративних і плодкових культур. Зокрема, культурні рослини, насіння яких можна обробити, вибирають із групи, куди входять кукурудза (цукрова і звичайна), соя, пшениця, ячмінь, вівси, рис, бавовна, соняшник, люцерна, сорго, рапс, цукровий буряк, *Brassica* spp., томати, боби, морква, тютюн, а також квіткові культури, наприклад, фіалка, розрив-трава (бальзамін), петунія і герань. Найбажаніші культури, насіння яких можна обробляти, включають кукурудзу і сою.

Бажані шкідники-мішені включають комах, що живуть у ґрунті, із рядів:

Coleoptera, передусім *Diabrotica* spp. (блішка довговуса західна, південна і північна), наприклад *D. balteata*, *D. virgifera*, *D. undecimpunctata* і *D. longicornis*; *Melanotus* spp. (личинка ковалика кукурудзяного); *Phyllophaga* spp. (червоподібні личинки, дротянки і несправжні дротянки); *Limonius* spp. (личинка ковалика цукрового буряку) і *Agrotis* spp. (личинки ковалика пшеничного, борозняки і личинки зерноїди);

Lepidoptera, передусім *Peridroma* spp. (совка маргариткова); *Euxoa* spp. (гусениці-похідні черв'яки) і *Agrotis* spp. (совка-іпсилон);

Diptera, передусім *Hylemya* spp. (личинка ростової мухи) і *Tetanops* spp. (личинка кореневої мухи цукрового буряку);

Homoptera, передусім *Pemphigus* spp. (коренева попелиця цукрового буряку) і *Aphis* spp. (коренева попелиця кукурудзи).

Інсектицидне покриття особливо придатне для включення високих концентрацій інсектициду, які необхідні для боротьби, як правило, зі стійкими видами, такими як личинки блішки довговусої, але водночас воно перешкоджає небажаній фітотоксичній дії, пов'язаній з високими концентраціями інсектициду.

Найбажаніші організми-мішені включають крім *Diabrotica* spp., *Agrotis* *ypsilon*; *Melanotus* *cribulosus*; *Hylemya* *cilicrura*; *Agonoderus* *lecontei*; *Feltia* *subgotica* і *Phyllophaga* *ragosa*.

Згідно з іншим варіантом здійснення до інсектицидного розчину можна включити пластифікатор. Як правило, пластифікатори застосовують для отримання плівки, яка робить шар інсектицидного покриття більш еластичним, поліпшує адгезію, здатність до розтікання і підвищує швидкість обробки. Підвищена еластичність плівки є важливою для мінімізації відшарування, руйнування або утворення пластівців у процесі оброблення або в ході посіву. Можна застосовувати численні пластифікатори, однак найбажаніші пластифікатори включають поліетиленгліколь, гліцерин, бутилбензилфталати, глікольбензоати і споріднені сполуки. Процентний вміст пластифікатора в шарі інсектицидного покриття може становити від приблизно 0,1 до приблизно 20%.

Крім шару інсектицидного покриття насіння можна обробляти одним або декількома з таких інгредієнтів: інші пестициди, зокрема й фунгіциди і гербіциди; антидоти (захисні агенти) для гербіцидів; добрива і/або біологічні засоби боротьби. Ці інгредієнти можна додавати у вигляді окремого шару або можна додавати до шару інсектицидного покриття.

Придатні пестициди включають пестициди, наведені в даному описі і перелічені в Pesticide Manual, 9-е вид. ред. Charles Worthing, опублікованому British Crop Council, яке включене в даний опис як посилання.

Фунгіциди можна наносити на насіння до нанесення описаного вище покриття. Нанесення фунгіциду у вигляді дусту, суспензії тощо являє собою добре відомий у даній галузі метод оброблення насіння і отриманий шар не розглядають як шар покриття в контексті даного опису. Приклади прийнятних фунгіцидів включають каптан (N-(трихлорметил)тіо-4-циклогексан-1,2-дикарбоксимід); тирам (тетраметилтіопероксидикарбоновий діамід); металаксил (метил-N-(2,6-диметилфеніл)-N-(метоксиацетил)-DL-аланінат); флудіоксоніл(4-(2,2-дифтор-1,3-бензодіоксол-4-іл)-1H-пірол-3-карбонітрил); і оксаксиксил (N-(2,6-диметилфеніл)-2-метокси-N-(2-оксо-3-оксазолідиніл)ацетамід). Фахівцям в даній галузі відомі інші ефективні фунгіциди, придатні для боротьби зі шкідливими патогенами, які не тільки вирішують проблему в конкретному ареалі, в якому має рости насіння з нанесеним покриттям, але й можуть застосовуватися для захисту насіння при зберіганні до посадки.

Кількість інсектициду, яку можна додавати, варіюється залежно від активності діючої речовини, але, як правило, може становити від приблизно 0,001 до приблизно 10% у перерахунку на масу насіння і бажано приблизно від 0,01 до 2,0%. Однак у конкретних випадках ці кількості можна збільшити або зменшити.

Прийнятні гербіциди включають гербіциди, вибрані з карбаматів, тіокарбаматів, ацетамідів, зокрема хлорцетамідів, триазинів, динітроанілінів, простого ефіру гліцерину, піридазинонів, урацилів, феноксіпохідних, сечовин і бензойних кислот і їхніх похідних. Придатні антидоти включають, наприклад, бензоксазин, бензгідрильні похідні, N,N-діалілдіхлорацетамід, різні дигалоацили, похідні оксазолідинілу і тіазолідинілу, етанон, похідні нафталінового ангідриду і оксимові похідні.

Прийнятні біологічні засоби боротьби являють собою бактерії р.р. *Rhizobium*, *Bacillus*, *Pseudomonas* і *Serratia* і гриби р.р. *Trichoderma*, *Glomus* і *Gliocladium* і мікоризні гриби.

Вище перелічені сполуки наведено тільки як приклади і їх не слід розглядати як вичерпний перелік сполук, які можна використовувати в шарі інсектицидного покриття або в інших додаткових шарах покриття.

Для нанесення покриття за винаходом можна застосовувати звичайні методи нанесення покриття. Крім того, фахівцям у даній галузі відомі різноманітні машини для нанесення покриття. Три добре відомих методи включають застосування барабаних обкладальних машин і методи, які базуються на застосуванні псевдозрізженого шару. Також можна застосовувати інші методи, наприклад, ґрунтовані на застосуванні плинних шарів. Насіння можна до нанесення покриття розділити за розміром. Після нанесення покриття насіння сушать і потім необов'язково розділяють за розміром шляхом перенесення до сортувальної машини. Ці машини добре відомі в даній галузі, наприклад, являють собою звичайну машину, яку застосовують в промисловості для сортування насіння кукурудзи.

Плівкоутворювальні композиції, призначені для взяття в оболонку насіння з нанесеним покриттям, добре відомі в даній галузі і додаткове плівкове покриття можна необов'язково наносити на насіння, яке має покриття

за даним винаходом. Додаткове плівкове покриття захищає шари покриття і необов'язково дозволяє легко ідентифікувати оброблене насіння. Як правило, добавки розчиняють або диспергують у рідкому адгезиві, звичайно в полімері, в який насіння занурюють або який наносять на насіння шляхом оприскування перед сушінням. В іншому варіанті можна застосовувати порошкоподібний адгезив. Для додаткового покриття придатні різні матеріали, включаючи (але не обмежуючись ними) метилцелюлозу, гідроксипропілметилцелюлозу, декстрин, смоли, віск, рослинні або парафінові олії; водорозчинні або дисперговані у воді полісахариди та їхні похідні, такі як альгірати, крохмаль і целюлоза; і синтетичні полімери, такі як поліетиленоксид, полівініловий спирт і полівінілпіролідон і їхні співполімери і споріднені полімери та їхні суміші.

До додаткового покриття можна додавати інші матеріали, включаючи необов'язково пластифікатори, барвники, прояснювачі і поверхнево-активні речовини, такі, як диспергувальні агенти, емульгатори і сприятливі для плинності агенти, які включають, наприклад, стеарат кальцію, тальк і вермікуліт. До плівкового покриття можна додавати додаткові пестициди, такі як фунгіциди, однак було встановлено, що фунгіциди, якими спочатку оброблено насіння, забезпечують більш високий рівень захисту, ніж при їхньому додаванні з додатковим покриттям. Для нанесення плівкового покриття можна застосовувати описані вище методи нанесення покриття за допомогою псевдозріженого шара або барабана.

Додаткове плівкове покриття наноситься на насіння в кількості, яка становить від приблизно 0,01% до приблизно 20% у перерахунку на масу насіння. Бажано в діапазоні від приблизно 0,01% до приблизно 10,0% і найбільш бажано в діапазоні від приблизно 0,01 до 5,0%. Бажаний розчин повинен змінюватися залежно від конкретної діючої речовини. Бажана плівка для додаткового покриття може включати метилцелюлозу, гідроксипропілметилцелюлозу, полівінілацетат, ПЕГ і їхні суміші. Крім того, залежно від типу інсектициду плівка для додаткового покриття може включати сполуку, яка є репелентом для птахів. Такі сполуки відомі у відповідній галузі і включають, наприклад: антрахінон, метилантранілат, капсаїцин і окиснені тетрациклічні тритерпеноїди (також іменовані кукурбітацинами), які описано в патенті США 5292533. Крім того, ці сполуки можна також додати до шару інсектицидного покриття.

Залежно від зародкової плазми і насіння культурної рослини, на яке потрібно наносити покриття, в результаті додаткових оброблень до нанесення покриття, таких як замочування або оброблення регуляторами росту чи біологічними засобами боротьби, можна отримати інші цінні властивості.

При замочуванні насіння обробляють до досягнення вологості, достатньої для того, щоб прискорити проростання, але недостатньої для того, щоб викликати передчасне проростання. Приклади методів замочування відомі в даній галузі і включають замочування в барабані і ступінчасте замочування.

Регулятори росту, які можна додавати до нанесення покриття включають ауксини, цитокини, гіберіліни, етилен, абсцизову кислоту, НОК (індолілоцтова кислота), НОК (α -нафтілоцтова кислота), ІМК (індолілмасляна кислота), етефон, ацетамід, малеїновий гідрозид, дімінозид і подібні сполуки. Оброблення біологічними засобами також можна використовувати для поліпшення характеристики насіння і для того, щоб допомагати боротися зі шкідливими організмами.

Насіння, на яке нанесене покриття за винаходом, має такі переваги:

Воно має меншу небезпеку для сільськогосподарського працівника при роботі і при контакті з ними в результаті зниження контакту з порошкоподібним препаратом. Пестициди можна вносити рівномірно і при цьому попереджується втрата пестициду при транспортуванні і перероблянні. Знижується фітотоксичність щодо насіння і сіянців, що розвиваються, і внаслідок цього відсутній шкідливий вплив на проростання, появу і розвиток сходів. Крім того, внесення пестицидів, особливо інсектицидів, ближче до зони живлення ґрунтових комах, може підвищити ефективність боротьби з комахами.

Подані нижче конкретні варіанти здійснення винаходу наведено тільки як приклад.

Приклад 1: Насіння, на яке нанесено шар інсектицидного покриття

а. На п'ять фунтів насіння кукурудзи, попередньо оброблених фунгіцидом каптаном 400 і червоним барвником Pro-Ized Red, наносять покриття за допомогою машини для нанесення покриття типу Vector LDCS. Насіння нагрівають протягом приблизно 5хв в чані, що обертається зі швидкістю приблизно 20об/хв, при швидкості потоку повітря 31-32куб.футів/хв і при тиску 20фунтів/кв.дюйм. 992г інсектицидного розчину, що містить 183г препарату Lorsban™ 50-SL, до складу якого як діюва речовина входить 50% хлорпірифосу, а також 50% попередньо приготованого інертного наповнювача, 47г Airflex™500 (вінілацетат-етилен) і 762г води, напильють на насіння доти, доки не буде використано весь приготований розчин. Температура повітря на вході становить приблизно 50°C, і її можна періодично регулювати для того, щоб підтримувати температуру насіння на рівні приблизно 35°C або нижче, оскільки в іншому випадку може чинитися вплив на проростання.

б. Насіння обробляють згідно з описаною вище процедурою, але на насіння наносять 334,0г інсектицидного розчину, що включає 51,87г 27,9%-го тефлутрину (діюва речовина препарату Force™30CS), 21,0г Vinamul® 18132 (вінілацетат-етилен), 30г Celite™266 і 231,0г води.

в. (1) Насіння обробляють згідно з описаною вище процедурою, але на насіння наносять 900г інсектицидного розчину, що містить 15,5г 92%-го тебупірімфосу (діюва речовина препарату Mat™7484), 90г Celite™266, 22г Airflex™500 (вінілацетат-етилен) і 772г води.

(2) Насіння обробляють згідно з описаною вище процедурою, використовуючи інсектицидний розчин, описаний в розділі в.(1), але в якому відсутній Celite™266. На насіння в процесі нанесення покриття наносять у цілому 30г карбонату кальцію як осушувач.

г. Насіння обробляють згідно з описаною вище процедурою, але на насіння наносять 293г інсектицидного розчину, що включає 11,4г 80%-го фіпронілу (діюва речовина препарату Regent™), 22,6г Celite™266, 9г Airflex™500 і 250г води.

Lorsban™50-SL; діюва речовина-О,О-діетил-О-(3,5,6-трихлор-2-пиридил)тіофосфат, фірма Dow Elanco

Force™30CS; діюва речовина-[1 α ,3 α (Z)]-(\pm)-(2,3,5,6-тетрафтор-4-метилфеніл)метил-3-(2-хлор-3,3,3-трифтор-1-пропеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат, фірма Zeneca Inc.

Mat™7484; дійова речовина-О-[2-(1,1-диметилетил)-5-пирімідиніл-О-етил-О-(1-метилетил)тіофосфат, фірма Bayer
Regent™; дійова речовина-5-аміно-1-(2,6-дихлор-4-трифторметилфеніл)-3-ціан-4-трифторметансульфінілпіразол, фірма Rhone-Poulenc.

Приклад 2: Нанесення додаткового покриття на насіння, яке має покриття

На кожен групу насіння, на яку нанесено покриття, описане в прикладі 1, наносять додаткове плівкове покриття. Для нанесення додаткового покриття використовують ту саму машину і встановлювальні параметри. Температура на вході машини становить 50°C і її періодично регулюють для підтримання температури насіння на рівні приблизно 35°C або нижче. На насіння протягом 15хв напильють розчин, який містить 438г води, 2,2г Methocel K100M, 0,36г ПЕГ 8000, 5,8г червоного барвника Pro-Ized, 0,73г стеарату кальцію GP Hytech 5899 і 22,2г AirFlex.

Приклад 3: Результати оцінювання проростання насіння і за визначенням сходження в польових умовах

Проростання гібридного насіння кукурудзи тестують відповідно до правил Асоціації офіційних аналітиків насіння Association of Official Seed Analysts (AOSA)). Для різних дослідів з проростання використовують як паперовий рушник, так і ґрунт. Крім того, через 7-10 днів після проростання відділяють пагони і коріння сіянців. Для оцінювання росту сіянцю визначають суху масу пагонів і коріння. Для визначення сходження в польових умовах гібридне насіння кукурудзи висівають у штатах Айова, Мінесота, Вісконсин, Небраска, Іллінойс і Огайо на роздільній ділянці, використовуючи для кожного варіанту обробки по два рядки, досліді проводять у чотирьох повторностях. Кількість сходів для кожного варіанту обробки підраховують на кожний другий день, починаючи з першого дня появи рослин, і продовжують до 21 дня після появи сходів. Визначають сходження (у %) для всіх варіантів обробки в усіх географічних зонах, ці дані наведено в таблиці 1. Із цієї таблиці видно, що покриття насіння не впливає негативно на сходження сіянців. Варіанти обробки подано нижче.

Варіант обробки 1(а): Насіння обробляють згідно з процедурою, описаною в прикладі 1(а).

Варіант обробки 1(б): Насіння обробляють хлорпірифосом згідно з процедурою, описаною в прикладі 1(а), за винятком того, що не використовують зв'язувальної речовини (Airflex™500).

Варіант обробки 2: Насіння обробляють згідно з процедурою, описаною в прикладі 1(б).

Варіант обробки 3: Насіння обробляють згідно з процедурою, описаною в прикладі 1(в)(1).

Варіант обробки 4: Насіння обробляють згідно з процедурою, описаною в прикладі 1(г).

Варіант обробки 5: Насіння обробляють фунгіцидом каптаном (Captan 400).

Варіант обробки 6: Насіння обробляють згідно з процедурою, описаною в прикладі 2.

Таблиця 1

Варіант обробітку	Проростання (в %)			Пагони (мг)	Коріння (мг)	Сходження кукурудзи (у %)
	Папір	ґрунт				
		4 дні	7 днів			
1(а)	99	95	95	10,2	12,55	88
1(б)		70	80*			
2	98			—	—	81
3	98			13,5	11,6	87
4	99			13,1	12,95	86
5	99			—	—	87
6	99	95	97	11,67	13,14	88

* Сіяниці неоднорідні і ростуть дуже повільно

Приклад 4: Вплив застосовуваного в покритті наповнювача на фітотоксичність Для оцінювання впливу наповнювача на зниження фітотоксичності застосовували високочутливий тест з вирощування насіння в насиченій атмосфері в умовах холоду. У цьому прикладі насіння вирощують при 10°C в атмосфері з низьким вмістом кисню і в насичених водою умовах протягом 5 днів, а потім для завершення проростання процес продовжують при 25°C Дані про проростання (у %) при вирощуванні в насиченій атмосфері в умовах холоду і про проростання (у %) в польових умовах наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Гібридне насіння	Варіант обробки	Проростання (у %) при вирощуванні в насиченій атмосфері в умовах холоду	Сходження (в %) кукурудзи
N4242	в(1)	72	88
N4242	в(2)	66	84
N7590	в(1)	71	
N7590	в(2)	54	

Результати свідчать про те, що композиція в(1), яка містить наповнювач, підвищує відсоток проростання і сходження.

Приклад 5: Дослід з вивчення ефективності щодо блішки довговусої Гібридне насіння кукурудзи з інсектицидним покриттям і без нього висаджують у штатах Небраска, Айова, Мінесота, Вісконсин і Іллінойс

для визначення ефективності різних варіантів обробітку насіння у стандартних дослідах. Усе насіння попередньо обробляють фунгіцидом каптаном, незалежно від того, наноситься на них покриття чи ні. Крім того, на все насіння, яке має покриття, наносять додаткове покриття, яке являє собою покриття, описане у прикладі 2. Призначені для стрічкового внесення гранульовані інсектициди наносять, виходячи з норм витрати, зазначених в інструкції виробників, за допомогою машини для внесення гранульованих інсектицидів. У кожній географічній зоні для кожного варіанту обробітку використовують ділянку, яка являє собою два рядки завдовжки 10 футів на відстані 30 дюймів один від одного, досліди проводять у чотирьох повторностях. Обабіч рослин кукурудзи в ряду за допомогою міжрядкового культиватора вносять личинки, які не пройшли діпаузи, 1 віку блішки довговусої західної з розрахунку по 800 яєць на фут ряду. Внесення личинок комах здійснюють, коли паростки кукурудзи перебувають приблизно на стадії двох листків. Личинок розміщують приблизно на відстані двох дюймів збоку від рослин кукурудзи і на глибину два дюйми від поверхні ґрунту. Ділянки обробляють згідно із звичайною сільськогосподарською практикою до досягнення рослинами кукурудзи стадії цвітіння. На фазі пізнього коричневого шовку з кожної ділянки відбирають по 10 послідовно розташованих коріння рослин. Для цього стебла кукурудзи відрізають на відстані приблизно 12 дюймів над лінією ґрунту. Кожний корінь промивають і після промивки коріння їх оцінюють за шкалою 1-6, використовуючи метод бального оцінення коріння, прийнятий у штаті Айова (Iowa Root Rating Method), який розроблено в Університеті штату Айова (Hills і Peters, 1971), і який звичайно застосовують у районах культивування кукурудзи. Згідно з цією шкалою бал 1 відповідає відсутності пошкоджень або наявності лише дуже невеликих пов'язаних із живленням комах рубців; бал 2 відповідає помітним пов'язаним з живленням комах рубцям, але при цьому корені не відгризені на відстані 1,5 дюйма від рослини; бал 3 відповідає варіанту, коли декілька коріння відгризену на відстані до 1,5 дюймів від рослини, але при цьому жоден з еквівалентів повного кореневого вузла не знищений; бал 4 відповідає варіанту, коли один кореневий вузол повністю знищений; бал 5 відповідає варіанту, коли два кореневих вузли повністю знищено, і бал 6 відповідає варіанту, коли три або більше кореневих вузлів повністю знищено. Поняття "повністю знищений корінь" означає корінь, відщеплений на відстані до 1,5 дюйма від основи. Відщеплені корені не мають походити з одного вузла, але всі відщеплені корені мають відповідати еквіваленту повного вузла для того, щоб вважатися знищеним вузлом. Усереднені результати за бальним оціненням коріння наведено нижче в таблиці 3. Крім того, для оцінення ролі інсектицидного покриття насіння при боротьбі з блішкою довговусою проводять біологічні випробування у вегетаційній камері і в теплиці. Для досліду у вегетаційній камері насіння кукурудзи висівають у чашку, яка містить 16 унцій садової суміші Jiffymix, і дають рости протягом 2 тижнів. У Jiffymix біля коріння кукурудзи вносять по 20 новонароджених личинок блішки довговусої і дозволяють їм харчуватися протягом приблизно 2 тижнів. Потім проводять підрахунок личинок і визначають смертність личинок у %. Корінь кожної рослини кукурудзи промивають і після промивки коріння їх оцінюють за шкалою 1-6, використовуючи метод бального оцінення коріння, прийнятий у штаті Айова (Iowa Root Rating Method), який розроблено в Університеті штату Айова (Hills і Peters, 1971). Деякі отримані результати наведено нижче в таблиці 4. Дослід у теплиці проводять з використанням вегетаційних посудин об'ємом 2 галони, заповнених ґрунтом з розміром частинок 20 меш для вирощування кукурудзи в польових умовах. У кожну вегетаційну посудину, коли рослини кукурудзи досягають стадії 4-5 листків, розміщують по 40 личинок блішки довговусої і дають харчуватися протягом 2-3 тижнів. Корінь кожної рослини кукурудзи промивають і після промивки коріння їх оцінюють за шкалою 1-6, використовуючи метод бального оцінення коріння, прийнятий у штаті Айова (Iowa Root Rating Method), який розроблено в Університеті штату Айова (Hills і Peters, 1971). Деякі отримані результати наведено нижче в таблиці 4.

Таблиця 3

Результати з визначення ефективності щодо
блішки довговусої в польових умовах

Варіант обробітку	Бальне оцінення коріння
тільки каптан	4,7
тільки додаткове покриття	4,5
приклад 1(а)	3,43
приклад 1(б)	3,0
приклад 1(в)(2)	3,2
приклад 1(г)	3,55
Lorsban™ 15 G (гранульований) soil T-band (для стрічкового внесення в ґрунт)*	3,0
Aztec™, 1G soil T-band*	2,8
Force™ 1,5G soil T-band*	2,6

* Згідно з нормами витрати, зазначеними на етикетці, та інструкціям виробника із застосування Lorsban 15 G-15%-ий О,О-діетил-О-(3,5,6-трихлор-2-піридил)тіофосфат, фірма Dow Elanco
Aztec 2,1 G-2%-ий О-[2-(1,1-диметилетил)-5-піримідиніл-О-етил-О-(1-метилетил)тіофосфат

і 0,1%-ий ціан(4-фтор-3-феноксифеніл)метил-3-(2,2-дихлоретил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат, фірма Bayer Force 1,5G-1,5%-ний [1 α ,3 α (Z)]-(\pm)-(2,3,5,6-тетрафтор-4-метилфеніл)метил-3-(2-хлор-3,3,3-трифтор-1-пропеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат, фірма Zeneca Inc.

Таблиця 4

Результати з визначення біологічної активності щодо блішки довговусої

Варіант обробітку	Веgetаційна камера		Теплиця
	Смертність (в %)	Бальне оцінення коріння	Бальне оцінення коріння
тільки каптан	27	5,57	4,02
приклад 1(а)	87	3,55	3,15
приклад 1(в)	96	1,44	2,15
приклад 1(г)	80	3,75	—

Приклад 6: Досліди з вивчення ефективності щодо блішки довговусої Насіння кукурудзи обробляють згідно з процедурами, описаними в прикладах 1 і 2. Для інсектицидного розчину, який містить сполуку формули II як інсектицид, використовують суміш метилцелюлози і полівінілового спирту як зв'язувальну речовину і Celite 266 як наповнювач. Оцінення біологічної активності здійснюють згідно з методикою, описаною у прикладі 4. Для бального оцінення коріння використовують розроблену в штаті Айова шкалу від 1 до 6.

Таблиця 5

Результати з визначення біологічної активності щодо блішки довговусої

Варіант обробітку (мг/сім'я)	Веgetаційна камера (чашка місткістю 16 унцій)	Теплиця (веgetаційна посудина об'ємом 2 галони)
	Бальне оцінення коріння	Бальне оцінення коріння
контроль	5,69	4,54
тефлутрин 50%-ий (1,0)	2,30	3,52
Сполука формули 11:		
(0,01)	5,30	
(0,03)	4,30	
(0,3)	2,70	
(0,6)	2,10	2,73
(0,8)	2,30	
(1,0)	2,10	
0,2)		3,08
(15)		2,96
(2,0)		2,90
Raze*/сполука формули II (0,01)	2,48	2,63
Raze*/сполука формули II (0,01)	1,87	2,34

* Raze™ являє собою препаративну форму на основі тефлутрину, призначену для обробітку насіння (0,13мг/насіння), яка надходить у продаж від фірми Wilber Ellis для боротьби з дротянками. Встановлено, що обробіток

насіння тільки Raze™ не має якої-небудь
значної активності щодо блішки довговусої
західної (БДЗ).