

УДК 631.331

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОВЖИНИ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ ЗЕРНІВКИ ПО ПОВЕРХНІ РОБОЧОГО ОРГАНА ДЛЯ ПОШАРОВОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Ратушний В. В., Віртух П. І., Косовець Ю. В.

*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН
Онищенко В. Б.*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Проблема пошарової обробки насіння в сільськогосподарському виробництві виникає з необхідності підвищення ефективності використання засобів захисту рослин. Тому сучасні технології знезаражування насіння сільськогосподарських культур для захисту сходів рослин від комплексу шкідливих організмів реалізуються завдяки передпосівній обробці насіння композицією захисно-стимулюючих речовин, що має незаперечні переваги перед внесенням у ґрунт різних препаративних форм пестицидів. Найперспективнішою технологією передпосівної підготовки насіння, де найбільшою мірою проявляються ці переваги, є технологія пошарової обробки насіння сільськогосподарських культур протруйниками, стимуляторами росту, мікроелементами, інокулянтами та іншими захисно-стимулюючими препаратами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробкою технологій і технічних засобів для пошарової обробки насіння захисними та стимулюючими препаратами зараз займаються ряд закордонних фірм, які пропонують свої рецепти щодо пошарового нанесення захисно-стимулюючих препаратів на різноманітне насіння сільськогосподарських культур. Причому, ці рецепти часто відрізняються як за кількістю нанесених шарів препаратів на насіння, так і за черговістю їх нанесення. Для задоволення сучасних вимог до процесу пошарового нанесення

різноманітних препаратів пропонується досить складне обладнання для дражування насіння [1] (фірм CIMBRIA HEID, PETKUS, NIKLAS) із застосуванням ротаційних протруювачів періодичної дії, або у вигляді обладнання для обробки насіння – система G3-1100 DS, яка розроблена фірмою Graham Seed Treating Systems (Канада) для нанесення за допомогою розпилювачів окремих розчинів рідких протруйників та інокулянтів почергово в безперервному режимі. Оскільки технічні засоби періодичної дії досить складні та енергомісткі, а на обладнанні з неперервним режимом роботи з використанням розпилювачів для дозування робочих розчинів пестицидів робочий процес нанесення суспензій пестицидів здійснюється ненадійно, техніко-економічні показники цих машин характеризуються низькими значеннями.

Мета досліджень. Підвищення ефективності використання пестицидів завдяки обґрунтуванню раціональних режимів роботи робочих органів протруювача для пошарової обробки насіння захисними та стимулюючими препаратами.

Результати досліджень. У запропонованому нами способі та конструкційно-технологічній схемі протруювача [2] для пошарової обробки насіння сільськогосподарських культур захисними і стимулюючими препаратами передбачено використання відповідної кількості розміщених одна над одною змішувальних камер із встановленими в них робочими органами та такої ж кількості дозаторів рідких препаратів, які подають робочі рідини з баків до відповідних змішувальних камер.

Реалізація розроблюваного робочого процесу пошарового нанесення захисних і стимулюючих препаратів на насіння сільськогосподарських культур значною мірою залежить від кінематичного режиму роботи робочого органа, на поверхню якого подаються рідкий препарат та насіння. Для досягнення високої якості пошарової обробки насіння робочі органи мають забезпечити відповідні умови для раціональної взаємодії потоку робочої рідини та зернівок у процесі їхнього сумісного руху по обертових робочих поверхнях, що визначається конструкційно-кінематичними параметрами їх роботи.

Розглянемо рух зернівки, що перекочується по поверхні робочого органа, покритого плівкою робочої рідини товщиною δ (мм), і контактує з рідиною частиною своєї поверхні. У поперечному перетині ця поверхня характеризується довжиною дуги контакту l (мм), яка залежить від геометричної форми й розмірів зернівки та товщини плівки робочої рідини (рис. 1). Для зернівок правильної геометричної форми діаметром d_n (мм), довжина дуги контакту з плівкою робочої рідини заданої товщини δ визначиться за такою формулою:

$$l = d_n \arccos \frac{d_n - 2\delta}{d_n} \quad (1)$$

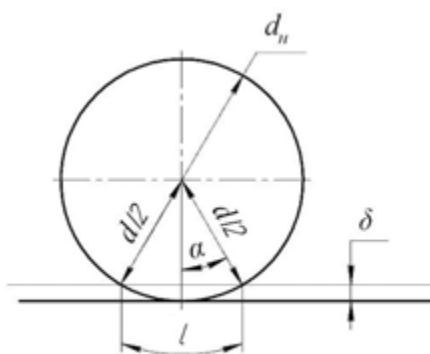


Рис. 1. Схема до визначення довжини дуги контакту зернівки з плівкою робочої рідини

Знаючи довжину дуги контакту l зернівок певного діаметра d_n з плівкою робочої рідини заданої товщини δ , можна визначати мінімально необхідну довжину L (мм) траєкторії руху зернівки по поверхні робочого органа протруювача для забезпечення покриття всієї поверхні зернівки захисними та стимулюючими препаратами в процесі пошарової обробки насіння за таким виразом:

$$L = \frac{\pi d_n^2}{l} = \frac{\pi d_n}{\arccos \frac{d_n - 2\delta}{d_n}} \quad (2)$$

За отриманою вище формулою (2) побудовані графічні залежності мінімально необхідної довжини траєкторії руху зернівки по поверхні робочого органа від товщини плівки робочої рідини та діаметра зернівок (рис. 2).

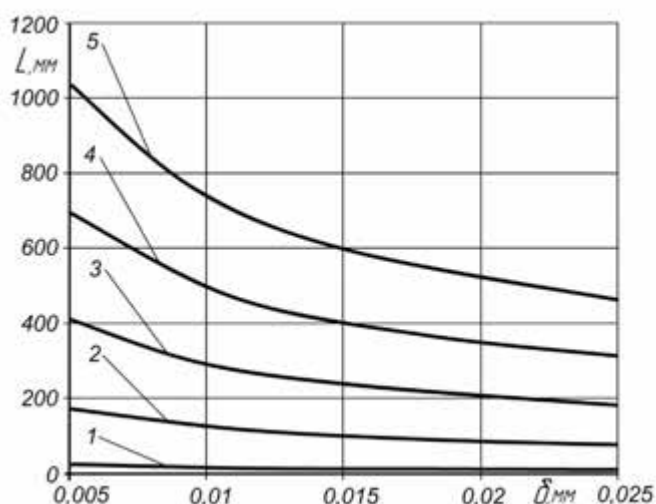


Рис. 2. Залежність мінімально необхідної довжини траєкторії руху зернівки по поверхні робочого органа від товщини плівки робочої рідини:
1 – 5 – діаметр зернівок становить 1; 4; 7; 10; 13 мм, відповідно

З аналізу побудованих залежностей випливає, що мінімально

необхідна довжина траєкторії руху зернівки по поверхні робочого органа зменшується з ростом товщини плівки робочої рідини від 0,005 мм до 0,025 мм та збільшується з ростом діаметра зернівок від 1 мм до 13 мм і знаходиться в межах 10–1035 мм.

Висновки. Отримано графічні залежності мінімально необхідної довжини траєкторії руху зернівки по поверхні робочого органа від товщини плівки робочої рідини та діаметра зернівок і встановлено, що мінімально необхідна довжина траєкторії руху зернівки по поверхні робочого органа зменшується з ростом товщини плівки робочої рідини від 0,005 мм до 0,025 мм та збільшується з ростом діаметра зернівок від 1 мм до 13 мм і знаходиться в межах 10 – 1035 мм.

Список використаних джерел

1. Ратушний В. В., Косовець Ю. В. Пошарова обробка насіння. Пропозиція. 2018. № 9. С. 70–72.

2. Установа для пошарової обробки насіння рослин різними рідкими препаратами: патент 131494, Україна, МПК А01С 1/06, А01С 1/08 / В. В. Ратушний, В. К. Мойсенко, Ю. В. Косовець ; заявник і патентовласник Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства». № а 201613300 ; заявл. 26.12.2016 ; опубл. 25.01.2019, Бюл. № 2.

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н., проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.

Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.

Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.

Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.

Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.

Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.

Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.

Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.

Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.

Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.

Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».

Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.

Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.

Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.

Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.

Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.

Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.

Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.

Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.

Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».

Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.

Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».

Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.

Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.

Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.

Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.

Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».

Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.

Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.

Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.

Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.