

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНОВИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОАЕРОЗОЛІВ

Діордієв В. Т., Новіков Г. В.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Розглянуто шляхи реалізації технологічного обладнання для передпосівної обробки зернових в протруйниках насіння живильним розчином, в умовах електростатичного поля.

Постановка проблеми. Недосконалість технологій і технічних засобів хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб, а також недотримання інших агротехнічних і технологічних вимог догляду за посівами призводять до надмірного вмісту пестицидів у ґрунті, до забруднення водою і ґрунтових вод, пригнічення життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, знищення корисної мікрофлори, зниження ефективності виробничого процесу [1].

Метою передпосівної обробки насіння (інкрустації) є захист молодих сходів рослини від бактеріальних збудників, грибних і вірусних захворювань, забезпечення стартовою дозою мікро- і макроелементів для подальшого розвитку і врожайності [3].

Аналіз останніх досліджень. Захист рослин від хвороб і шкідливих організмів - обов'язкова ланка в технології вирощування сільськогосподарських культур, яке особливо важливо в умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва. Захисні заходи можна здійснювати різними методами: агротехнічним, фізико-механічними, біологічним, хімічним та ін. [4]. Серед усіх основним методом внесення засобів хімічного захисту рослин залишаються наземне обприскування, за допомогою цього способу вноситься до 76% всіх використовуваних у сільськогосподарському виробництві препаратів [5]. Ефективність хімічної обробки залежить від терміну обробки, її якості і вибору препарату. Використання хімічних препаратів призводить до забруднення навколишнього середовища та рослинної продукції [2].

Ефективність застосування електропідзарядки крапель розглядається у роботах: Бородіна І. Ф., Лекмцева П. Л., Уралова Ш. Н. [1]. У цьому випадку утворюють факел розпилу краплі розчину штучно заряджаються в сильному електричному полі, тобто часткам примусово надається електричний заряд певного знаку. Подальше осадження аерозолі відбувається за участю електричних сил, які за своєю величиною можуть бути порівнянні або в кілька разів перевершувати сили гравітації і аеро-гідродинамічного тиску повітряного середовища. Слід розглянути симбіоз використання сучасних препаратів стимулювання та захисту насінневого матеріалу і електротехнологій. Потрібні нові технології та обладнання, побудоване за раціональним принципом і вигідно відрізняється від існуючого, що дозволяє забезпечити рівномірність хімічної обробки і знизити витрату препаратів.

Формулювання мети статті. Визначити перспективну ресурсощадну технологічну схему передпосівного обприскувача зернового матеріалу. Запро-

понувати базовий варіант, який поєднає у собі принципи модернізації та трансформації технічного вигляду з урахуванням: екологічної безпеки; застосування та експлуатація агрегату у потоці; зниження витрат та забезпечення рівномірності покриття насіння розчином.

Основний матеріал дослідження. При аналізі способів зменшення забруднення біосфери пестицидами та підвищення якості обробки встановлено, що підвищення ефективності внесених пестицидів при мінімальних нормах їх витрат може досягатися за рахунок примусового осадження крапель на оброблюваний об'єкт, технічного удосконалення систем обприскувачів (розпилювачів, насосів, фільтрів, дозаторів та ін.) [2].

На сучасному етапі розвитку технічні засоби для обробки рослин пестицидами удосконалюються за наступними напрямками [5]:

- зниження норм витрати робочої рідини за рахунок підвищення якості розпилення;
- впровадження електротехнологій;
- впровадження комп'ютерного контролю стабільності заданого режиму обприскування з постійною цифровою індикацією на табло в кабіні трактора.

Аналіз розробок нових способів і технологій захисту рослин і досвіду використання в різних умовах існуючих вітчизняних і зарубіжних обприскувачів показує, що основним критерієм при їх створенні є не скільки зниження норм витрати робочої рідини, скільки зниження втрат при обприскуванні і вплив на рівень забруднення навколишнього середовища хімічними речовинами [2]. Тому одним з шляхів підвищення якості обприскування та приведення його у відповідність до вимог екологічної безпеки є застосування сильних електричних полів для електризації.

Для досягнення рівномірності покриття необхідно проводити зарядку самого насіння. Причому знак статичного заряду повинні бути протилежні з знаком заряду розчину (рис. 1).

Пропонований комплекс складається з: 1 – транспортер подачі насінневого матеріалу; 2 – лоток зарядки насіння; 3- корпус осаджувача; 4 – транспортер вивантаження обробленого насіння; 5 – усмоктуючий вентилятор; 6 – нагнітальний трубопровід; 7 – генератор електроаерозолі; 8 – подача електроаерозолі. Для забезпечення інтенсивності осадження елементами комплексу 2 та 7 передається електричний потенціал різного знаку. Вентилятор 5 дозволяє реалізувати повторне використання відпрацьованого повітря, яке може містити аерозольні елементи пестицидів (підвищується екологічність технологічного про-

цесу), та регулює швидкість падіння насіннєвого матеріалу (у межах швидкості вітання). Незважаючи на те, що надлишковий пил буде також зволожуватись та під дією електростатичних сил осаджуватись на насінні, насіння, що підлягає обробці, повинно пройти попереднє очищення від пилу.

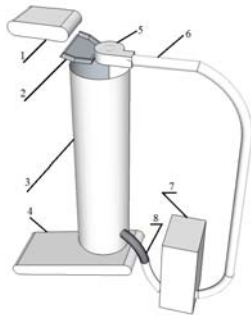


Рисунок 1 – Електротехнічний комплекс передпосівної обробки зернових:

Аерозольні частки проходять через електростатичне поле, утворене міжелектродним проміжком двох шарів конденсатора. Процес зарядки рідини в електростатичному полі вперше описав Бурхард Е. [1]. У первинний момент прикладена до електродів напруга ділиться між ємностями, а потім наявність вільних зарядів в рідині з початковою об'ємною щільністю. З плином часу об'ємна щільність заряду зменшується за законом

$$\sigma_v = \sigma_{v0} \cdot \exp\left(-\frac{\gamma \cdot t}{\varepsilon_p \cdot \varepsilon_0}\right), \quad (1)$$

де σ_{v0} – об'ємна щільність заряду, Кл/м³;
 γ – питома об'ємна електропровідність розчину, (Ом·м)⁻¹;
 t – час, с;
 ε_p – відносна діелектрична проникненість розчину;
 ε_0 – електрична постійна, Ф/м.

Поверхнева щільність заряду на межі розділу двох діелектриків

$$\sigma_s = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon U}{l_1 + l_2} \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right], \quad (2)$$

де l_1, l_2 – відповідна товщина діелектриків, м.

Граничний заряд, сферичної частинки провідника, яка знаходиться на одному з електродів плоского конденсатора

$$q = -\frac{2\pi^3}{3} \cdot \varepsilon_0 \cdot E \cdot r^2 \quad (3)$$

де E – напруженість електричного поля, В/м;
 r – радіус частинки, м.

Отримані вирази дають уявлення про механізм зарядки часток аерозолю без урахування процесу їх формування та дозволяє визначити основні режими роботи проектного устаткування. Визначення сил, які діють на заряджені частки аерозолю є достатньо тривіальною задачею, але їх взаємодія із рухомими зарядженими чи не зарядженими потоками об'єктів (насіння) потребує теоретичного та експериментального вивчення.

Висновки. Концепція пропонованого електротехнічного комплексу дозволяє досягти поставленої мети за рахунок електризації аерозолю та насіння, яке просипається через нього.

Список використаних джерел

- 1 Лекомцев П. Л. Электроаэрозольные технологии в сельскохозяйственном производстве: дис. ... доктора тех. наук : 05.20.02 / Лекомцев Петр Леонидович. – М., 2006. – 314 с.
- 2 Новиков Г. В. Электротехнологический комплекс предпосевной обработки зерновых на основе электроаэрозолей / Г. В. Новиков // Праці ТДАТУ. - Мелітополь: ТДАТУ, 2015. – В.15., Т.2. – С. 281-289
- 3 Смелик В. А. Предпосевная обработка семян нанесением искусственных оболочек / В. А. Смелик, Е. И. Кубеев, В. М. Дринча. – СПбГАУ, 2011. – 272 с.
- 4 Соловьёва Н. М. Технологии и технические средства для защиты сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. - М.: ФГНУ " Росинформ-ротех", 2001.-60с.
- 5 Цымбал А. А., Яцков Р. П., Кочедыков Г. А., Козьмин А. А., Небавский В. А. Оценка качественных показателей опрыскивателя с электростатической подзарядкой капель. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. №2, 2003. - с.44- 45.

Аннотация

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЕЙ

Диордиев В. Т., Новиков Г. В.

Рассмотрены пути реализации технологического оборудования для предпосевной обработки зерновых в протравителе семян питательным раствором, в условиях электростатического поля.

Abstract

RATIONALE FOR THE CONSTRUCTION OF ELECTRICAL COMPLEX PRESOWING CEREAL ON THE BASIS CHARGED AEROSOLS

V. Diordiev, G. Novikov

Examined ways realization of technological equipment for processing of grain before sowing seed in a nutrient solution in an electrostatic field.