

ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ОДНОГО З МЕТОДІВ ІНТЕГРОВАНОЇ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ

Журенко Є. В., Торбієвська І. В.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Подані результати робіт по електрофізичній технології підготовки посівного матеріалу, що включає його сепарацію, дезінсекцію та стимулювання початкових ростових процесів. Запропоновані принципи побудови технічних засобів для її реалізації.

Постановка проблеми. Технологічний процес передпосівної підготовки насіння включає кілька операцій, зокрема, його сепарацію, дезінсекцію, а іноді і активацію початкових ростових процесів. Сепарація, що використовується в сучасній практиці, основана на явищах переважно механічної природи й часто (особливо для злакових культур) не супроводжується належним вилученням нежиттєздатного насіння. Хімічне протруювання насіння з метою його дезінсекції й дезінфекції, що зараз здебільшого застосовується, часто буває екологічно шкідливим для навколишнього середовища і, перш за все, для людей. Тому виникає потреба в розробці інших, наприклад, електрофізичних методів, які б змогли замінити традиційні методи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На можливість застосування електромагнітної енергії ВЧ, СВЧ та КВЧ діапазонів у цьому напрямку звернуто увагу після розробки малоенергоємних, високонадійних, з великим строком служби джерел електромагнітної енергії широкого застосування відповідних діапазонів [1], здебільшого НВЧ та КВЧ.

Відмічено, що для технологічних процесів, наприклад, дезінсекції, дезінфекції, електрофізичного стимулювання і розподіл по окремих фракціях посівного матеріалу можуть бути об'єднані в єдиний технологічний процес [2, 3].

Мета статті - показати можливість і техніко-економічну доцільність електрофізичної технології передпосівної підготовки посівного матеріалу, що об'єднує кілька технологічних операцій.

Основні матеріали досліджень. Після попередніх досліджень вищевказаних технологічних процесів, була створена спеціалізована установка, що складається з двох функціональних зчленованих між собою пристроїв, які виконують відповідно операції сепарації та комплексної обробки насіння [4, 5].

Перший пристрій (рис. 1) містить багатозадачне джерело змінної напруги 1 (що утворює електричне поле, яке обертається), з'єднане з електродами 2, завантажувальний бункер 3, приймальні бункери 4 і 5 відповідно для життєздатного і нежиттєздатного насіння, вузол 6 розподілу насіння, повітропровід 7 з компресором 8 і шибром 9.

Пристрій працює наступним чином. Насіння, що падає під дією сили тяжіння з бункера, потрапляє під сумісну дію електричного поля і, переважно ламінарного, повітряного потоку. Поведінка життєздатного та нежиттєздатного насіння при цьому буде різною.

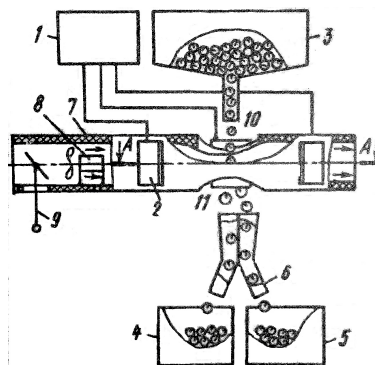


Рисунок 1 – Пристрій для електричної сепарації посівного матеріалу

Життєздатне насіння має меншу об'ємну питому провідність, ніж нежиттєздатне, що приведе до його меншої поляризації, а отже і до меншого обертаючого моменту. За рахунок того, що ефективна площа проєкції життєздатного і нежиттєздатного насіння при його обертанні на площу перпендикулярну вісі повітряного потоку буде різною, життєздатне і нежиттєздатне насіння потрапляє в різні приймальні бункери.

Другий пристрій (рис. 2) містить камеру 1, що виконана з матеріалу, який поглинає електромагнітну енергію, генератор 2 електромагнітної енергії, випромінювач 3, що встановлений усередині камери і з'єднаний з генератором, накопичувальний бункер 4, приймальний бункер 5, жолоб 6 для переміщення насіння, що має шорстку поверхню і можливість переміщення в невеликих межах переважно в вертикальній площині та вибропровід 7, який з'єднаний з жолобом. Жолоб установлений у відповідності з діаграмою спрямування випромінювача. При цьому густина потоку потужності, що падає на окремі ділянки жолобу буде приблизно однаковою.

При роботі установки насіння з накопичувального бункера, який одночасно є приймальним бункером попереднього пристрою, потрапляє в жолоб, де під дією сили тяжіння й струсу скочується від його периферійного кінця до центрального і далі в приймальний бункер. Воно багатократно й випадково перевертається, що забезпечує при цьому його всебічну й рівномірну обробку електромагнітною енергією.

Проведення оптимізації, отриманої в результаті обробки експериментальних даних рівняння регресії, дозволило виявити оптимальні параметри окремих фізичних факторів для сепарації різних сільськогосподарських культур.

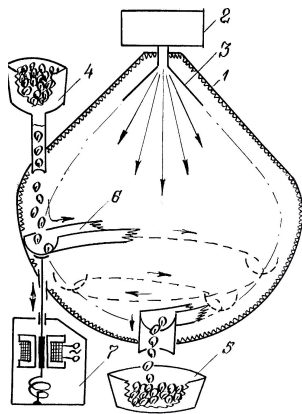


Рисунок 2 – Пристрій для дезінсекції та дезінфекції посівного матеріалу та концентрованих кормів

Вихід люцерни першого класу, наприклад, склав 86% (її вихідна засміченість синьою волошкою 5%, сивим лишаем 3% і польовим осотом 1%) при напруженості електричного поля $3 \cdot 10^5$ В/м, частоті 120 с^{-1} і швидкості повітряного потоку 4 м/с.

Такі самі дії для другого пристрою дали такі оптимальні параметри: амплітуда вібрацій 1,5 мм при механічній частоті 150 с^{-1} і нахилу жолобу до обрію 0,5 рад.

Біологічний матеріал, що обробляється, зазнає як специфічного, так і неспецифічного впливу. Межею між ними є, певно, температура близько 42°C деструкції білка, що відповідає дозі опромінення $\sim 7 \text{ кВт} \cdot \text{с} / \text{м}^2$. При цьому питомі енергозатрати не перевищують $15 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^3$ матеріалу, що обробляється і майже не залежить від його відносної вологості принаймні до 10%, після чого вони починають повільно збільшуватись, досягаючи $30 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^3$ при відносній вологості 15%. Продуктивність установки при дезінсекції посівного матеріалу досягає $2 \cdot 10^{-3} \text{ кг} / \text{Вт} \cdot \text{с}$ для сучасних генераторів (клінотронів та ламп зворотної хвилі).

Процес передпосівної підготовки насіння і її типовий результат, показаний на рис. 3 а,б.

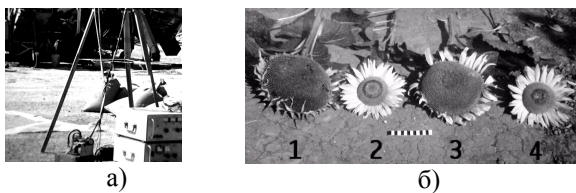


Рисунок 3 – Процес (а) підготовки насіння (на передньому плані джерела живлення) і її типовий результат (б) на прикладі соняшника "Солдор" (рослини 1, 3 – оброблені; 2, 4 – не оброблені)

Установка також може використовуватись для дезінсекції комбінованих кормів.

Висновки. 1. Розглянута електрофізична технологія передпосівної підготовки посівного матеріалу є економічно чистою й дозволяє підвищити врожайність сільськогосподарських культур та зменшити енергоємність їх виробництва за рахунок підвищення якості вихідного матеріалу та активації й стимулювання початкових ростових процесів.

2. Подальші дослідження доцільно спрямувати на визначення оптимальних параметрів, які впливають на фізичні фактори і, перш за все, електромагнітного опромінення.

Список використаних джерел

1. Батыгин Н. Ф. Комплексная оценка процесса воздействия электромагнитного поля высокой частоты на семена / Н. Ф. Батыгин, С. И. Ушакова, Н. Д. Никонова // Применение энергии высоких и сверхвысоких частот в технологических процессах сельскохозяйственного производства. – Сб. научн. тр. С. 71-74.
2. Бородин И. Ф. Применение СВЧ – энергии в сельском хозяйстве / И. Ф. Бородин // Тезисы Всесоюзной научной конференции 3-6 июля 1989. – Кировоград. – С. 13-14.
3. Черепньов А. С. До питання про сполучення технологічних процесів передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур електромагнітним полем та його електричної сепарації / А. С. Черепньов, Є. В. Журенко, Г. А. Ляшенко // Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – Вісник ХНТУСГ. – 2004. – Вип. 27. – №2. – С 23-24.
4. А. С. СССР № 1658858 А1 М кл. А01С 1/00. Устройство для определения жизнеспособности семян / Е. В. Журенко, А. С. Черепньов, С. Д. Богаенко // Б. И., 1991. – № 24.
5. А. С. СССР № 1584784 М кл. А01С 1/00. Установка для обработки семян / Е. В. Журенко, А. С. Черепньов, С. Д. Богаенко // Б. И., 1990. – № 30.

Аннотация

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОДНОГО ИЗ МЕТОДОВ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА

Журенко Е. В., Торбиевская И. В.

Представлены результаты работ по электрофизической технологии подготовки посевного материала, которые включают его сепарацию, дезинсекцию и стимулирование начальных ростовых процессов. Предложены принципы построения технических средств для ее реализации.

Abstract

TECHNICAL ASPECTS OF ONE OF THE METHODS OF INTEGRATED ELECTRICAL TECHNOLOGY SEEDBED PREPARATION SEEDS

E. Zhurenko, I. Torbievskaya

The results of the Electro-technology, seed preparation, which include his separation, disinfection and promotion of the initial growth processes. The principles of constructing facilities for its implementation.