УДК 631.53.027

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВУЗЛА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

А.Г. Кушніренко, канд. техн. наук

ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Запропоновано метод визначення параметрів електромагнітного поля технологічного вузла установки передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур.

Проблема. Існує багато методів та технічних засобів передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур, в основі яких лежить застосування електричної енергії. Всі вони мають схожий механізм дії енергії поля на клітину рослинного походження. Це активація електронного комплексу молекул, іонізація їх, утворення вільних радикалів, збурення додаткової енергії. Все це призводить до активації біохімічних реакцій, підвищує життєздатність і стимулює проростання насіння.

Однак всі методи обробки дають нестабільний результат за врожайністю. На практиці, в деяких випадках спостерігається висока ефективність (прибавка врожайності складає 10–20%), а в інших ефект не спостерігається. Закономірності дії енергії електромагнітного поля на насіння сільськогосподарських культур в технологіях передпосівної обробки вивчено недостатньо, є тільки фрагменти по окремих аспектах, які не дозволяють керувати цими процесами і гарантувати прибавку врожайності.

Таким чином, отримання стабільної ефективності по врожайності від впровадження технології передпосівної обробки насіння вимагає вирішення наукової проблеми: дослідження шляхів та закономірностей взаємодії енергії електромагнітного поля з рослинним організмом з метою розробки методів дозування її впливу та удосконалення електротехнологічних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомий спосіб оцінки ефективності передпосівної обробки насіння [1–3]. Згідно з цим способом

© А.Г. Кушніренко.
Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 94. 2010.

оброблене в електричному полі коронного розряду і необроблене насіння (контрольне) пророщують на дистильованій воді в чашках Петрі. На 7-й день пророщування оцінюють насіння за біохімічним показником, який включає дослідження пророщеного матеріалу (проростки, коріння і залишки насіння) і порівняння отриманих показників з такими ж показниками пророщеного матеріалу необробленого насіння. В якості біохімічного показника використовують кількісний рівень етерифікованих капріонової і пальмітоолеїнової кислот. При цьому оптимальним режимом обробки вважають такий, при якому рівень етерифікованих капріонової і пальмітоолеїнової кислот в матеріалі обробленого насіння є нижчим порівняно з таким необробленого насіння.

Даний спосіб має ряд недоліків. По-перше, оцінку проводять лише на 7-й день. Зовсім відсутня можливість провести оцінку за 1–2 дні, або в день їх обробки. По-друге, визначення рівня етерифікованих капріонової і пальмітоолеїнової кислот трудомісткий процес, що потребує значних затрат часу, матеріалів та відповідної підготовки персоналу.

Мета дослідження. Пропонується метод визначення параметрів електромагнітного поля технологічного вузла установки передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур для отримання стабільної ефективності за їх врожайністю шляхом отримання інформації від клітин рослинного походження.

Результати дослідження. Метод визначення параметрів електромагнітного поля технологічного вузла установки передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур проводиться в день або за 1–2 дні до початку обробки. Технічний результат досягається тим, що протони і нейтрони речовин, які входять до складу молекул клітин рослинного походження, мають власний магнітний момент, який взаємодіє із зовнішнім постійним магнітним полем, в результаті чого ядро виконує прецесійний рух. При однакових частотах прецесійного руху ядра та зовнішнього змінного магнітного поля настає резонанс, що супроводжується максимальним поглинанням електромагнітної енергії насінням.

Суть методики полягає в тому, що проводять дослідження з необробленим насінням за 1–2 дні, або в день їх обробки, застосовуючи метод ядерного магнітного резонансу, принципова електрична схема якого приведена на рисунку.

Всі складові експериментальної установки та сама установка виготовлені в лабораторії електротехнології в агропромисловому комплексі Ніжинського агротехнічного інституту [4].

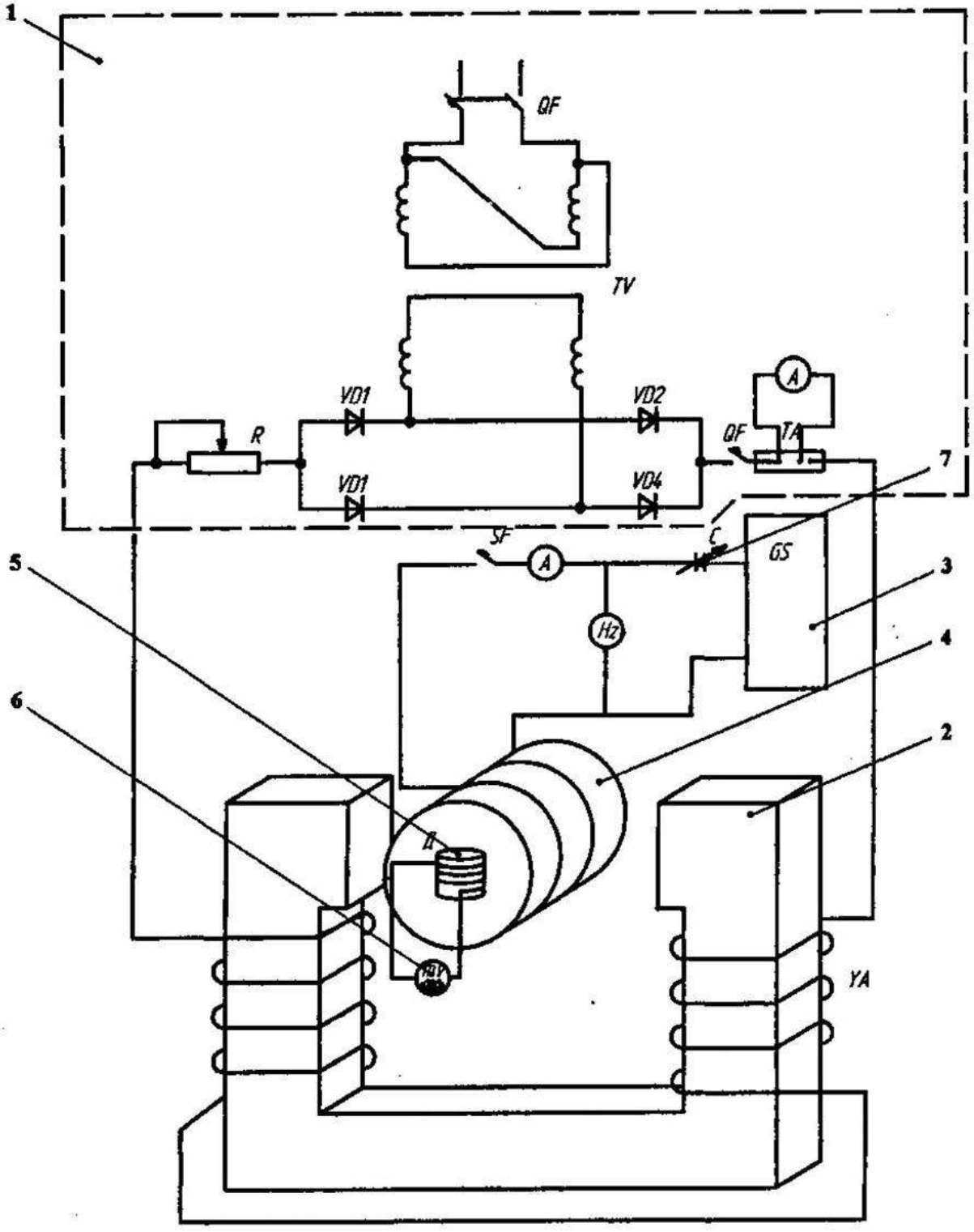

Рис. Принципова електрична схема пристрою для визначення параметрів передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур методом ЯМР: *1* — джерело постійного струму; *2* — електромагніт; *3* — джерело електромагнітних коливань; *4* — конденсатор змінної ємності; *5* — прилад реєстрації резонансу електромагнітних коливань; *6* — індуктор; *7* — резонатор; *8* — прилад реєстрації резонансу у насіннєвому матеріалі

Пристрій працює таким чином. Насіння, як об'єкт дослідження *9*, поміщають у внутрішню порожнину резонатора *7*, вмикають джерело постійного струму *1*. Встановлюють перше (мінімальне із діапазону 100–700 А/м) значення напруженості постійного поля електромагніта *2*. Вмикають джерело електромагнітних коливань *3*. Встановлюють перше (мінімальне із діапазону 0–2 кГц) значення частоти і за допомогою конденсатора змінної ємності *4* та приладу *5* налагоджують на резонанс з індуктором *6* дане електричне коло. За допомогою приладу *8* реєструють його показники, потім, не змінюючи значення напруженості постійного магнітного поля, поступово, з кроком 50–100 Гц, збільшують наступні значення частоти і повторюють виміри. До уваги приймають найбільше значення показу приладу *8* та відповідне йому значення частоти.

Встановлюють друге (50–100 А/м) значення напруженості постійного поля електромагніта і повторюють аналогічно виміри. До уваги із всіх значень у дослідах беруть найбільше значення показу приладу *8* та відповідне йому значення напруженості поля та частоти.

Оптимальні значення напруженості та частоти магнітного поля обробки є максимальна напруженість постійного магнітного поля та частота змінного магнітного поля, при яких спостерігається резонанс.

Напруженість магнітного поля залежить від магнітних моментів протонів атомів сполук, які входять до складу клітин рослинного походження і коливається в діапазоні 120–600 А/м, а частота відповідає частоті ларморівської прецесії магнітних моментів протонів, при якій спостерігається резонанс і знаходяться в межах 500–1500 Гц.

У таблиці наведені результати дослідження методом ядерного магнітного резонансу та обробки електромагнітним полем насіння кукурудзи сорту Буковинський 11.

Таблиця. **Результати дослідження методом ядерного магнітного резонансу та обробки електромагнітним полем насіння кукурудзи сорту Буковинський 11**

Показники	Варіанти		НСР 0,05
	Контроль	Ядерний магнітний резонанс: H=600 А/м; f=800 Гц; t=900 с.	
Енергія проростань	80	98	3,2
Лабораторна схожість	82	99	4

Висновки.

З наведеного матеріалу даних досліджень видно наступне.

1. Для насіння кукурудзи сорту Буковинський 11 резонанс спостерігається при напруженості магнітного поля H=600 А/м і частоті f=800 Гц, що є інформацією для визначення параметрів електромагнітного поля технологічного вузла передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур.

2. Насіння оброблене в установці передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур електромагнітним полем, в технологічному вузлі якого встановлено напруженість магнітної складової поля H=600 А/м і частота f=800 Гц, дало позитивний ефект у межах 18% енергії проростання і 17% лабораторної схожості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Рівіс Й.Ф., Ковалишин С.Й.* Оптимальні параметри режимів передпосівної електростимуляції насіння // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 6. — С. 28–30.
2. *Патент* України № 23116А, МКИ А 01 С1/00. Спосіб оцінки ефективності передпосівної обробки насіння за біохімічним показником / Рівіс Й.Ф., Ковалишин С.Й., Паранюк В.О., Мацьків О.І. — 2 с. — Заявл. 14.11.1996; Опубл. 30.06.1998. Бюл. № 6.
3. *Патент* України № 22891А, МКИ А 01 С1/00. Спосіб оцінки ефективності передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / Рівіс Й.Ф., Ковалишин С.Й., Паранюк В.О., Мацьків О.І. — 2 с. — Заявл. 22.10.1996; Опубл. 05.05.1998. Бюл. № 5.
4. *Патент* на винахід № 65240 А, Україна, МПК7 А 01 С1/00 Пристрій для передпосівної обробки насіння в електромагнітному полі / В.С. Лукач, А.Г. Кушніренко, В.Ф. Ярошенко, В.І. Міщенко. — Опубл. 16.05.2005. Бюл. № 5.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УЗЛА УСТАНОВКИ ПЕРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

В статье описывается метод ядерного магнитного резонанса определения параметров электромагнитного поля технологического узла предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур, используя явление ядерного магнитного резонанса и описание принципиальной электрической схемы для реализации этого метода.

METHOD OF DETERMINATION OF PARAMETERS OF ELECTROMAGNETIC PAUL OF TECHNOLOGICAL KNOT OF SETTING OF PREDPOSEVNOY OF TREATMENT OF SEED

In the article a method is described nuclear magnetic resonance of determination of parameters of the electromagnetic field of technological knot using the phenomenon of nuclear magnetic resonance and description of of principle electric chart predposevnoy treatment of seed of agricultural cultures for realization of this method.