

УДК 631.24.243

## СПОСІБ НАНЕСЕННЯ ЖИВИЛЬНО-ЗАХИСНИХ РОЗЧИНІВ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ КОРОННОГО РОЗРЯДУ НА ОБ'ЄКТИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

<sup>4</sup>*Г. Б. Іноземцев, доктор технічних наук*  
*О. В. Окушко кандидат технічних наук*  
*e-mail: [oaleks@ukr.net](mailto:oaleks@ukr.net)*

*Анотація. Розглянуто принципово новий спосіб зарядки живильно-захисних розчинів при нанесенні їх в електричному полі на рослинні об'єкти*

*Ключові слова: зарядка, живильно-захисний розчин, рослина, технологія, крапля, заряд, обприскування, нанесення*

Серед методів підживлення та захисту рослин широко використовують технології, в т.ч. технології обприскування сільськогосподарських культур з початковим подрібненням робочих розчинів потоком повітря із наступною зарядкою крапель розчинів із застосуванням електростатичного поля коронного розряду.

**Мета досліджень** – розробка технології, що сприятиме повнішому осадженню живильно-захисних речовин на всю зелену поверхню рослин, включаючи і їх зворотну частину.

**Матеріали та методика досліджень.** Ця технологія знайшла широке визнання у багатьох державах світу, і в першу чергу, Німеччині, США, Росії, Франції, Японії та ін. Вона використовується для захисту та підживлення рослин як для відкритого так і закритого ґрунту (рис. 1), що забезпечує зменшення втрат робочих розчинів, моно дисперсність та рівномірність осадження їх на всі поверхні рослинних об'єктів [2, 4].

Разом з тим, треба констатувати, що практично всі робочі розчини є водними розчинами, а це обумовлює їх високу електропровідність (питомий об'ємний опір не перевищує  $10^2 \dots 10^3$  Ом·см) і як результат, швидке отримання електричного заряду, але і не тривале утримання його краплинами розчинів, що в свою чергу негативно впливає на "доставку" їх до поверхні зеленої маси та утримання їх на поверхні [1, 3].

**Результати досліджень.** Тривалість утримання електричного заряду на поверхні зеленої маси, в першу чергу, листю суттєво впливає на процес засвоєння робочих розчинів, ефективність їх дії на ці біологічні об'єкти.



а



б

**Рис. 1. Загальний вигляд підживлення рослинної продукції:**

а – закритий ґрунт; б – відкритий ґрунт

Наявність низького опору живильно-захисних робочих розчинів викликає підвищення вимог як для методів зарядки їх в електричному полі, так і розробки та удосконалення відомих конструкцій розпилювачів, які працюють на базі різних видів зарядки (контактна, іонна, індукційна).

Проведеними нами дослідженнями доведено, що величина остаточного електричного заряду ( $q = 10^{-7} \dots 10^{-9}$  Кл) явно недостатня і для підвищення ефективності як електростатичного методу, так і самої обробки, вона потребує збільшення часу її утримання поверхнею та величини заряджених краплин робочих розчинів.

Це обумовило розробку нами [5] принципово нового способу нанесення живильно-захисних розчинів шляхом створення спеціального захисного іонізованого повітряного шару повного робочого "факелу".

Суть його в тому, що речовина, яка наноситься на рослини (живильний або протруючий препарат, отримує на зарядному високовольтному електроді електричний заряд ( $q = 10^{-4} \dots 10^{-8}$  Кл) при напрузі на електроді ( $U = 10 \dots 60$  кВ) та струмі ( $I = 10^2 \dots 10^3$  мкА) і подається у міжповітряний шар із примусовою подачею повітря. При цьому заряджені частинки робочих розчинів ( $q = 10^{-4} \dots 10^{-8}$  Кл) у процесі руху до об'єкта віддають невелику частину свого електричного заряду ( $\approx 10^{-15} \dots 10^{-7}$  Кл) потоку повітря, який подається на розпилювач ( $V = 0,5 \dots 10$  м/с) і стає при цьому іонізованим. В той же час, на це іонізоване повітря впливають іони повітря навколишнього середовища, які мають меншу величину електричного заряду.

Враховуючи, що частинки робочих розчинів, іонізований потік повітря та нейтральні іони навколишнього середовища мають однакову полярність, але різну величину електричного заряду, відбувається їх взаємне відштовхування, що призводить до значного утримання проникнення іонами повітря у попередньо іонізоване повітря та утримання проникнення останнього у робочі

розчини, які також мають свій електричний заряд. Таке рішення сприяє утворенню в зоні обробки ("факелі") спеціального захисного шару (рис. 2), наявність якого зменшує відтік електричного заряду у навколишнє повітря і створює умови утримання у часі ( $10^{-8} \dots 10^{-6}$  с) більшого електричного заряду на поверхні об'єкту обробки (рослини), а це, в свою чергу, дозволяє зменшити втрати робочих живильно-захисних розчинів, збільшити відсоток (до 85 %) осадження заряджених краплин розчинів особливо на зворотну сторону біологічних об'єктів, наприклад на листя.



**Рис. 2. Принципова схема розпилення:**

1 – потік повітря; 2 – робочий розчин; 3 – корпус розпилювача;  
4 – зарядний високовольтний електрод; 5 – джерело високої напруги; 6 – об'єкт нанесення

Лабораторні дослідження та випробовування в умовах закритого ґрунту показали ефективність розробленого нами способу, який може бути запропоновано для реалізації у процесах стимуляції росту біологічних об'єктів рослинного походження, підвищенні ефективності якості у боротьбі із шкідниками, мікроорганізмами.

**Висновки.** Використання наведеного рішення можна застосовувати на різних етапах життєдіяльності рослинних об'єктів (передпосівна обробка, вирощування, зберігання) та на різних об'єктах в умовах технологічного виробництва, що пов'язано із захистом (садівництво, рослинництво, як у закритому, так і у відкритому ґрунті). Враховуючи компактність та простоту цього способу він може бути запропонований особливо у фермерських господарствах, у яких економічний ефект може перевищувати 25 – 30 % від існуючих методів обробки.

#### Список літератури

1. Верещагин И.П. Основы электрогазодинамики дисперсных систем / И.П. Верещагин. – М.: Энергия, 1974. – 480 с.
2. Іноземцев Г.Б. Розпилювання живильних розчинів та захисних препаратів в електричному полі / Г.Б. Іноземцев // Електрифікація та автоматизація с.г. – 2004 . – №6. – С. 25 – 31.

3. G. Inozemcev Scientific and technical preconditions of electric field application at plants protection // Annals of Warsaw University of Life Sciences, Agricultural and Forest Engineering, № 58. – 2011. – P. 15 – 21.

4. Coffee R.A. Electro dynamic crop spraying. – Outlook. Agr . 1981. – Vol 10, № 10. – P. 350 – 356.

5. Патент 107912 Україна, МКИ А 23 L, А 23 В 7/00, А 01М 7/00. Спосіб нанесення живильного розчину / Г.Б. Іноземцев, О.В. Окушко, С.Д. Ващишин; заявник та патентовласник НУБіП України; опубл. 25.02.2015, Бюл. № 4.

## **СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНО-ЗАЩИТНЫХ РАСТВОРОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ КОРОННОГО РАЗРЯДА НА ОБЪЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

***Г.Б. Иноземцев, А.В. Окушко***

*Аннотация. Рассмотрен принципиально новый способ зарядки питательно-защитных растворов при нанесении их в электрическом поле на растительные объекты*

*Ключевые слова: зарядка, питательно-защитный раствор, растение, технология, капля, заряд, опрыскивание, нанесение*

## **APPLICATION OF NUTRIENT-PROTECTIVE SOLUTION IN THE ELECTRIC FIELD OF CORONA DISCHARGE AT THE FACILITY VEGETABLE**

***G. Inozemtsev, A. Okushko***

*Abstract. Considered fundamentally new way of charging nourishing and protective solution during the application of an electric field on plant sites.*

*Keywords: charging, nutrient-protective solution, plant, technology, drop, charge, spraying, application*