

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Сорокін М. С.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенко

В статті проаналізовано можливість використання електромагнітної технології, для підвищення якості вирощування сільськогосподарських культур в обмеженому середовищі та штучному ґрунті. Проаналізовано основні фактори, що впливають на протікання процесів всмоктування живлячих речовин в електромагнітному полі.

Постановка проблеми. Сучасні методи вирощування сільськогосподарських культур, в умовах обмеженого простору не відповідають часу. Головна проблема полягає в боротьбі людства за чисті та органічні продукти рослинництва, та зменшенню забруднення навколишнього середовища. Наприклад при вирощуванні томатів близько 80 відсотків добрив приходить на фосфати та нітрати, які впливають не тільки на організм людини, потрапляючи до нього при час споживання, а й у навколишню середу, під час сезонних змін посадкових ємностей.[1]

Мета статті. пошук технології, в яка під час вирощування рослин у гідропоніці, дозволяє зменшити шкідливий вплив мінеральних добрив на споживачів продукції та навколишнє середовище.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розглянемо існуючі методи вирощування рослин в гідро-

поніці на прикладі томатів. Як відомо, під час вирощування рослин в мінеральній ваті, або інших видах штучного ґрунту, необхідно додавати розчин який у своєму складі має містити основні живлячі речовини необхідні для вегетації рослини. В залежності від стадії росту та умов (фізичні властивості, освітленість, температурний режим, сорт, радіаційні умови та інш.), ці розчини можуть відрізнятися. Розроблено систему вимог до розчинів по вирощуванню томатів, але базовий склад залишається постійним лише з різницею пропорційного відношення [2].

Дуже важливо підтримувати найбільш оптимальний склад живлячого розчину під час активного росту рослини, який характеризується інтенсивним споживанням мінеральних речовин. Склад основних живлячих розчинів приведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Концентрація елементів живлення в різних розчинах для вирощування томатів.

Живлячий розчин	Концентрація елементів живлення мг/л					
	N-NO ₃	N-NH ₄	P ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Стандартний розчин Кнопа	154	-	56	167	170	24
Модифікований розчин Кнопа	155	-	115	330	158	24
Голландський стартовий розчин	231	19,6	62	288	208	65,7
Голландський стандартний розчин	193	14	46,5	292	212	65
Розчин №1	228	4	60	279	224	67
Розчин №2	219	3	60	366	209	67

Також важливим фактором вдалого розвитку рослини є відповідність його рН в межах 5,5-7,0.

На практиці концентрація живлячого розчину вимірюється електропровідністю яка виражається в міліомах або мілісіменсах. Концентрація вважається нормальною якщо знаходиться в межах від 1,5 до 3.0 мОм. [3] Відтак застосовувати технічно електромагнітну технологію під час вирощування рослин у штучному ґрунті є не досить складно.

Молекулярна будова кореневої системи рослини досить складна та може змінюватись або трансформуватись в залежності від стадії росту рослини та умов. Однак основним загальною властивістю є те що корені рослин вкриті цитоплазматичною мембраною. Вона

являє собою білковий біслої з великою кількістю білка. Співвідношення ліпідів, білків та вуглеводів у мембрані рослинної клітини становить 40:40:20.[4]

Важливу роль відіграють електричні явища, що відбуваються у біомембранах. По сучасній теорії трансмембранного транспорту, саме електричне поле усередині мембрани створює потоки необхідних речовин із зовнішнього середовища всередину клітини і з клітини в зовнішнє середовище через спеціальні гідрофільні канали, найімовірніше, ліпопротеїнової природи.[5] Швидкість проникнення іонів через мембрану визначається такими властивостями, як товщина, значення діелектричної проникності, наявність фіксованих електричних зарядів на мембрані, розміри

і число пір в мембрані, наявність фіксованих зарядів в порах і деякими іншими.

Електричні явища в мембранах пов'язані з такими важливими біологічними процесами як злиття клітин, лізис, секреція, гемоліз та ін. Слід припустити, що відхилення мембран від рівноваги може статися під дією низькоенергетичних ЕМП за рахунок локального стискування в подовжньому або поперечному напрямі. [6]

Усі ці з'єднання активно взаємодіють з різноманітними речовинами ліпоїдної природи, утворюючи у водно-сольових середовищах складні структури. Це дозволяє припустити, що за наявності розчинених солей в мінеральних добривах полярні з'єднання останніх P^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} та інші, завдяки гідрофобним, полярним і кулонівським взаємодіям, можуть нашаровуватися на ліпофільні і гідрофільні ділянки поверхні плазматичної мембрани клітини кореня. Таким чином розробивши електромагнітну технологію з певними біотропними параметрами, дозволить збільшувати нашарованість розчинів солей на поверхні кореня, може значно збільшити кількість необхідних речовин для росту рослини за рахунок активації процесів дифузії, та зменшити концентрацію них в розчинах мінеральних добрив. Коефіцієнт дифузії можна визначити за формулою :

$$D = k_o a^{2 - \frac{E_a}{kT}} \quad (1)$$

де k_o – коефіцієнт, c^{-1} ;

a – розміри пори, м;

E_a – енергія активації дифузії, Дж;

k – стала Больцмана, Дж/К;

T – абсолютна температура, К.

А абсолютну деформацію мембрани можна визначити за формулою:

$$X = \frac{MgradB}{k_r} = K_M gradB \quad (2)$$

де, $Mgrad$ – магнітний момент диполя, Дж/Тл

B – магнітна індукція, Тл

k_r – коефіцієнт жорсткості мембрани, Н/м. [7].

Висновки. Таким чином розмір пори мембрани після впливу електромагнітного поля буде збільшуватись в залежності від величини градієнту дипольного моменту молекули та величини магнітної індукції. Збільшення величини пори, приведе до покращення всмоктування розчинів солей які накопичуються на поверхні кореня, завдяки збільшенню дифузії, величину якої можна змінювати впливом низькоенергетичного електромагнітного поля. Впровадження даної технології потребує визначення основних біотропних параметрів ЕМП, які будуть дозволяти на якісно впливати на рослини під час вирощування у штучно-середовищі.

Список використаних джерел

1. Аутко А. А. Овощеводство защищенного грунта. / А. А. Аутко, Г. И. Гануш, Н. Н. Долбик. Минск, 2006. – 261 с.
2. Сосимова И. А. Обоснование биофизического действия информационных электромагнитных излучений на микробиологические объекты животноводства / И. А. Сосимова, Л. Ф. Кучин // Восточно-европейский журнал передовых технологий. - 2008.- №4/2(34)
3. Классен В. И. Омагничивание водных систем / В.И. Классен. – [2-е изд.]. – М.: Химия, 1982. – 296 с.
4. Алиев Э. А. Выращивание овощей в теплицах без почвы. / Э. А. Алиев. – Киев: Урожай, 1975. – 231 с.
5. Удалова О. Р. Технологические основы культивирования растений томата в условиях регулируемой агроэкосистемы: О. Р. Удалова. Дис. кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.03/ Удалова Ольга Рудольфовна. – Спб 2014 – 126 с.
6. Зубец М. В. Применение волн миллиметрового диапазона в сельском хозяйстве. М. В. Зубец, Т. Ю. Щеголева, В. Г. Колесников – К.: Аграрна наука. 1996.- 161с.
7. Савченко В.В. Вплив магнітного поля на дифузю молекул кисню через клітинну мембрану. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка Технічні науки. Випуск 153 "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України". – Харків: ХНТУСГ, 2014. – С. 74-75.

Аннотация

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сорокин М. С.

В статье проанализирована возможность использования электромагнитной технологии, для повышения качества выращивания сельскохозяйственных культур в ограниченной среде и искусственной почве. Проанализированы основные факторы, которые влияют на протекание процессов всасывания питающих веществ в электромагнитном поле.

Abstract

ANALYSIS OF POSSIBILITY OF THE USE OF ELECTROMAGNETIC TECHNOLOGY FOR UPGRADING OF GROWING OF AGRICULTURAL CULTURES

M. Sorokin

Possibility of the use of electromagnetic technology is analysed in the article, for upgrading and growing of agricultural cultures in a limit environment. Basic factors that influence on flowing of processes of suction of feed-in substances in the electromagnetic field are analysed.