

ЛАЗЕРНА УСТАНОВКА ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ РОЗВИТКУ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН В ГІДРОПОННИХ УСТАНОВКАХ

Сухін В. В., Лисиченко М. Л.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002, e-mail: Iprlysychenko@ukr.net

Забезпечення продовольчої безпеки є однією із стратегічних задач сьогодення, особливо з умови зміни клімату, яке спостерігається останнім часом вже і на теренах України. Особливо зміна температури впливає на умови виробництва продукції рослинництва у відкритому ґрунті [1]. З іншого боку потепління дозволяє знижувати енерговитрати при виробництві рослинної продукції в спорудах захищеного ґрунту (теплиці) та зробити її конкурентоспроможною у порівнянні з південними країнами [2]. Одним із розповсюджених способів вирощування овочів в теплицях вважаються гідропонні системи [3, 4].

Відома гідропонна установка, яка складається із каркасу на похилих ригелях, лотків, кошиків для утримання рослин, джерела світла підвідних та відвідних трубопроводів живильного розчину [5]. Процес опромінення рослин відбувається від закріпленого зовні джерела світла, що забезпечує обробку тільки верхньої (без коренів) частини рослини і викликає активізацію біохімічних реакцій в листах та стеблинах рослин, таких як фотосинтез і транспірація. Відома гідропонна установки, в якій з метою керування процесом розвитку рослин використовують розфокусований лазерний промінь інфрачервоного діапазону за умови повного заповнення живильним розчином труб (лотків). Недоліком даної установки з лазерною обробкою коренів рослин є необхідність встановлення лазерів у кількості відповідно кількості рослин та застосування джерел тільки інфрачервоного діапазону.

Метою дослідження є активізація розвитку рослин у вегетаційний період та скорочення кількості лазерів для обробки коренів. Сформульована мета досягається завдяки встановленню направляючої, по якій пересуваються лазери вздовж труби (лотка) та зупиняються для обробки біля кожного кореня рослини. Пересування лазера реалізується завдяки застосуванню лінійного електродвигуна. Крім того, для обробки коренів рослин застосовують лазери з довжиною хвилі 0,66 мкм для активізації біохімічних реакцій в поверхневому шарі та з довжиною хвилі 0,89 мкм для активізації внутрішніх шарів клітин.

Принцип роботи корисної моделі пояснюється кресленням, на рис. 1 показано розміщення лазерів із світловодами і направляючої в трубі (лотку) гідропонної установки. Лазери розміщують в трубі (лотку) 1 на

направляючу рейку в нижній частині разом з вторинним елементом лінійного двигуна 2, закріпленому на рамі 3, первинного елемента лінійного двигуна 4 і оптичної насадки світловоду 5, яка повинна бути встановлена перпендикулярно корінню рослини 6. Когерентне оптичне випромінювання від лазера 8 каналізується по світловоді 7 до оптичної насадки світловоду 5. Кількість лінійних електричних двигунів 4 і довжина направляючих рейок 2 визначається в залежності від кількості та довжини труби (лотків) 1.

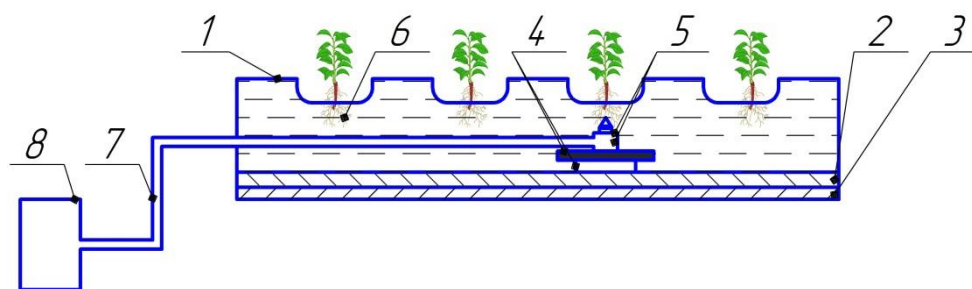


Рисунок 1

З метою активізації хімічних реакцій не тільки у поверхневому шарі кореня рослин застосовують лазер з довжиною хвилі 0,66 мкм, а і його внутрішніх шарах за допомогою лазера з довжиною хвилі 0,89 мкм.

Таким чином, запропонована конструкція гідропонної установки дозволяє відмовитись від використання хімічних речовин для активізації розвитку рослин у вегетаційний період та скоротити термін вирощування рослин до продуктивного стану (викидання першої квітки) на 5 ± 1 діб і забезпечує отримання екологічно чистої продукції рослинництва в спорудах захищеного ґрунту та зменшення її собівартості на 12-18 %.

Список літератури

1. Стратегія розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні на період до 2025 року / За ред. НААН України Я.М. Гадзала, М.І. Башенка, В.М. Жука, Ю.О. Лупенка – К.: Аграр. Наука, 2016. – 216 с.
2. Серьогін В.К. Ефективність виробництва продукції рослинництва, як фактор забезпечення продовольчої безпеки країни // Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор» – 2014. – № 1. – С. 99-103.
3. Алиев Э.А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
4. Бентли М. Промышленная гидропоника – М.: Колос, 1965. – 376 с.
5. Патент № 2041619, Российская Федерация, МПК А01G31/02. Гидропонная установка / В.П. Шарупич – № 93003435/15; Заявл. 20.01.1994; Опубл. 20.08.1995 – 4 с.