

СТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЕНЕРГОЕКОНОМІЧНОГО СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РОСЛИН ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Єгорова О.Ю., к.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У зв'язку ростом ціни на енергоносії, необхідність вирішення питання цілорічного виробництва свіжих овочів в умовах жорсткої економії електроенергії набуває невідкладний характер. Проблема не може бути вирішена простим розміщенням традиційних споруд захищеного ґрунту, внаслідок дуже високих витрат енергії на обігрів традиційних теплиць в осінньо-зимовий період. Результатом великих тепловтрат є вкрай нестабільні температурні умови всередині культиваційних споруд. Постійно зростаючі ціни на енергоносії практично виключають можливість внесезонного виробництва якісних овочів в традиційних тепличних спорудах, навіть в обсягах, необхідних для забезпечення свіжими овочами дитячих садків, лікарень та шкільних установ. Рівень природного освітлення в культиваційних спорудах в осінньо-зимовий період абсолютно недостатній для забезпечення нормального росту і розвитку рослин, і застосування штучного опромінення для їх досвічування лише збільшує собівартість виробленої тепличної продукції. У ситуації, що склалася системний підхід до розробки науково-обґрунтованих методів та засобів цілорічного виробництва овочевої продукції в позасезонний період безпосередньо в місцях її споживання, стає пріоритетним для сільськогосподарської науки. Ефективне вирішення поставленого завдання забезпечить можливість організації стабільного виробництва різноманітної рослинної продукції в умовах прогнозованої глобальної зміни клімату і погіршення екологічної обстановки. Для розробки інтенсивних технологій світлокультури довгостеблевих рослин (наприкладі огірка), що дозволяють організувати їх цілорічне виробництво з мінімальними екологічними ризиками, необхідно проведення комплексних досліджень взаємозв'язку між світловим середовищем зростання рослин огірка і умовами життєзабезпечення. Вони повинні бути збалансовані між собою. Одним з визначальних факторів є потік фотонів, що падає на рослини. Під дією випромінювання в спектральному діапазоні фотосинтетичної активної радіації (ФАР) відбувається фотосинтез – основний процес, а також фоторегуляція всіх біохімічних процесів у рослині. Недолік світла приводить до затримки росту рослин і порушенню їх розвитку, наприклад, до надмірного подовження й крихкості стебел, неправильному дозріванню і т.д [1-3]. Сонце не є ідеальним джерелом випромінювання, тому що спектр дії фотохімічного процесу в рослині (наприклад, фотосинтезу) визначається спектрами поглинання пігментів. Крім того, кількість сонячної радіації залежить від метеоумов місця вирощування рослини, пори року й інших факторів. Тому для досягнення необхідних ідеальних умов опромінення рослин, на додаток до сонячного випромінювання, потрібно

досвічування. Ясно, що в умовах мінливості потоку сонячної радіації найбільш перспективною є створення керованого по потоку й спектру досвічування (адаптивне досвічування). Така можливість з'явилася у зв'язку із застосуванням світлодіодів. Однак принципи керування ще не обґрунтовані в повному обсязі. Одним зі способів створення таких адаптивних систем досвічування є застосування системи моніторингу стану (параметрів випромінювання) навколишнього середовища й створення на її основі зворотного зв'язку в схемах керування струмами світлодіодів [4]. Застосування обчислювальної техніки істотно скорочує час, витрачений на розрахунки і дозволяє відповідним системам відрегулювати енергетичний потік, таким чином, щоб забезпечити оптимальний світловий та променевий режим для будь-якої рослини. Одним з важливих питань при виборі джерел світла є їхня питома світловіддача (Лм/Вт), що у свою чергу відбивається на економії електроенергії [5]. Регулювання режиму і інтенсивності зростання під впливом світла здійснюється на клітинному рівні, що може дозволити шляхом регулювання кута падіння випромінювання інтенсифікувати темпи утворення листової маси, скоротити термін вирощування, і зменшити витрати енергоресурсів. З необхідності визначення кількісних і якісних параметрів і характеристик досвічування, з'ясування частки випромінювання з різних ділянок спектра джерел, застосовуваних для досвічування, встановлення меж регулювання струмів світлодіодів у різні місяці року й при різних погодних умовах, впливають завдання: аналіз динаміки потоку фотосинтетичної активної сонячної радіації; аналіз динаміки спектрального складу фотосинтетично-активної сонячної радіації; розробка рекомендацій з організації режиму і оптимізації спектрального складу опромінення довгостеблевих рослин.

Список літератури

1. Курс светокультуры растений / В. М. Леман. - М.: Высшая школа, 1976. – 272 с.
2. Протасова Н. Н. Светокультура как способ выявления потенциальной продуктивности растений / Н. Н. Протасова // Физиология растений. - 1987. – Т. 34. – Вып. 4. – С. 812-822.
3. Протасова Н. Н. Спектральная характеристика источников света и особенности роста растений в условиях искусственного освещения / Н. Н. Протасова, Дж. М. Уеллс, М. В. Добровольский, Л. Н. Цоглин / Физиология растений. - 1990. – Т. 37. – № 2. – С. 386-396.
4. Єгорова О. Ю. Створення сучасних опромінювальних установок для сільського господарства з урахуванням спектрального складу джерел світла / О. Ю. Єгорова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2016. – Вип. 165. – С. 116-117
5. Єгорова О. Ю. Дослідження можливості впливу кута падіння опромінення на інтенсивність вигонки рослини в закритому ґрунті / О. Ю.Єгорова, А. Ю. Демченко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Х: ХНТУСГ, 2016. – 78-79 с.