

ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ, МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТЕНИЙ БАЗИЛИКА, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ФЕНИЛПРОПАНОИДНЫМ МЕТАБОЛИЗМОМ

Кабачевская Е.М.¹, Суховаева С.В.¹, Трофимов Ю.В.², Баркун М.Ю.²

¹*Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь*

²*Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси, Минск, Беларусь*

Среди множества вторичных метаболитов, синтезируемых в растениях, важное место занимают фенольные соединения, в том числе класс фенилпропаноидов. Их образование характерно практически для всех видов растений, так как они выполняют ряд значимых функций в растительной клетке, в том числе укрепление барьерных свойств клеточной стенки, мощная антиоксидантная и антимикробная активность. Кроме того они придают многим видам растений ценные пряно-ароматические свойства.

В связи с высокой биологической активностью фенилпропаноидов актуальным представляется изучение механизмов регуляции их метаболизма, в том числе на уровне экспрессии генов, кодирующих ферменты фенилпропаноидного пути (ФП), при действии различных факторов внешней среды. В данной работе приводятся результаты исследований динамики изменений экспрессии некоторых генов, ассоциированных с ФП, а также биохимических и морфометрических параметров растений базилика при действии такого ключевого для растений физического сигнала как свет.

Изучалось влияние спектрального состава освещения на экспрессию генов 4-кумарат-СоА лигазы (4CL) и эугенолсинтазы (EGS) в листьях растений базилика зеленого и фиолетового сортов, выращиваемых в условиях закрытой светокультуры. Оценивалось влияние трех вариантов спектра, различающихся по соотношению «красной» области ФАР к «синей» (от 2,0 до 3,1 в энергетической СИ). Дополнительно проведен сравнительный анализ зависимости от светового спектра общего содержания фенольных соединений, оксикоричных кислот, антоцианов, а также контроль изменений морфометрических параметров (скорость роста, площадь, плотность листовой пластинки). Полученные данные свидетельствуют о том, что тестируемые варианты спектра могут модулировать экспрессию генов, ассоциированных с накоплением фенилпропаноидов, содержание различных групп фенольных соединений и параметры роста. Четкой синхронности в динамике изменений двух исследованных генов не выявлено, то есть, если менялась экспрессия одного из первичных генов ФП – 4CL, это не обязательно приводило к изменениям в том же направлении экспрессии гена синтеза эугенола EGS (одного из конечных этапов превращения фенилпропаноидов). Выявлены спектры более эффективные в стимуляции роста, накоплении биомассы растительной ткани, а также накоплении отдельных групп фенольных соединений.

Полученные данные свидетельствуют о том, что экспрессия генов, ассоциированных с метаболизмом фенилпропаноидов, накопление фенилпропаноидных метаболитов, а также морфометрические показатели растений базилика могут модулироваться при изменении спектрального состава светодиодных осветительных установок при выращивании растений в условиях закрытой светокультуры. Подбор спектрального состава светодиодных ламп, наиболее эффективный для функционирования систем внутриклеточных процессов, позволит оптимизировать выращивание растений и накопление в них ценных метаболитов.