

огурцов в 2 раза больше по сравнению со стандартным режимом освещения за тот же период.

Зеленные культуры характеризуются интенсивным метаболизмом, быстрым ростом, накоплением полезных и необходимых для поддержания здоровья человека питательных веществ - антиоксидантов, макро- и микроэлементов, витаминов. Наши исследования показали, что среди зеленных наибольшей скоростью фотосинтеза отличались руккола, базилик, кинза, низкую активность проявлял шнит-лук, промежуточное положение занимал салат. По накоплению фенольных соединений, определяющих антиоксидантную активность зеленой массы растений, выделялись базилик и мята. Салат характеризовался высоким содержанием зеленых и желтых пигментов. Увеличение количества ФАР с 7,5 до 14 клк в течение 16 ч. при выращивании салата стимулировало накопление пигментов, прежде всего каротиноидов, обладающих высокими антиоксидантными свойствами, повышает биологическую ценность готовой продукции. К уборке урожая, наблюдалось значительное отставание в накоплении биомассы у растений, выращиваемых при низкой ФАР. Световой режим выращивания салата оказал влияние на качество собранного урожая. Повышение поступающей ФАР до 47 Вт/м² позволило получить урожай салата первой категории качества.

Таким образом, экспериментально показано влияние света на продуктивность и качество урожая огурца и зеленных культур в теплицах зимнего типа. Перспективы использования дополнительных источников света обусловлены объективными физиологическими и экономическими показателями: повышением КПД фитоценоза, увеличением скорости накопления урожая, сокращением продолжительности оборота, возможностью совместного выращивания разных культур, существенным уменьшением затрат на обогрев теплиц.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СВЕТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС БАЗИЛИКА ЭВГЕНЬЕВОГО (*OCIMUM GRATISSIMUM* L.).

Effect of light quality on physiological responses and plant productivity in Basil, *Ocimum gratissimum* L.

Тараканов И.Г., Яковлева О.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кафедра физиологии растений,
ул.Тимирязевская, 49, 127550, Москва, тел.: (495)9762054, факс: (495)9762054
E-mail: plantphys@timacad.ru

Достаточно хорошо известно, что не только количество, но и качество света влияет на характер протекания физиологических процессов и в конечном итоге определяет продуктивность растений. Фотоморфогенез растения зависит от соотношения лучей красного и синего света. Область красного света довольно широка и разные участки ее спектра отвечают за регуляцию разных физиологических процессов, что в свою очередь не может не сказаться на продукционном процессе в целом.

В последнее время с развитием производства светодиодных облучателей появились новые возможности в изучении влияния узкополосных частей спектра на регуляцию физиологических процессов. Нами изучалось влияние разных участков красной области спектра на морфогенез и продукционный процесс растений базилика эвгенольного (*Ocimum gratissimum* L.). Такой объект был выбран не случайно. Базилик — это очень пластичная культура, отзывчивая на изменение спектрального состава света и имеющая большой набор сортов с различной окраской листьев.

В качестве объекта исследований использовали 5 сортов базилика: два с зелёными листьями (Василиск и Широколистный) и три - с фиолетовыми (Ереванский, Робин Гуд и Фиолетовый).

Растения выращивали на верховом нейтрализованном торфе, заправленном полным набором питательных элементов в вегетационных сосудах объемом 0,5 литра, по 4 растения на сосуд. Контроль - растения при естественном освещении в оранжерее. Опытные варианты были помещены на искусственный свет, состоящий из смеси синих и красных лучей, создаваемой светоиспускающими диодами (СИД). Было три варианта искусственного освещения. Во всех этих вариантах доля синего света составляла 25%. Соотношение красных лучей варьировалось по вариантам (см. таблицу).

Растения выращивали до технологической зрелости (фаза цветения). На протяжении онтогенеза проводили наблюдения за ростом и развитием растений. Определяли высоту растений, площадь листьев, УПП листьев, характер ветвления и формирования цветоносных побегов, содержание фотосинтетических пигментов (хлорофиллов и каротиноидов) и накопление сырой и сухой биомассы. Биологическая повторность опыта была 5-кратной, а аналитическая – 3-4 кратной.

Таблица

Влияние качества света на накопление сырой надземной биомассы растений базилика эвгенольного (*Ocimum gratissimum* L.) (г / сосуд)

Сорт	Контроль	Варианты искусственного освещения, соотношение СИД 460-620-660 нм (%)		
		25-75-0	25-0-75	25-25-50
Василиск	16,9 ± 0,3	15,1 ± 0,3	13,1 ± 0,4	22,6 ± 0,9
Широколистный	26,9 ± 0,8	14,1 ± 0,2	4,6 ± 0,1	23,6 ± 0,6
Робин Гуд	18,6 ± 0,4	9,8 ± 0,1	4,5 ± 0,1	11,7 ± 0,2
Ереванский	21,8 ± 0,5	15,4 ± 0,4	7,1 ± 0,2	20,8 ± 0,4
Фиолетовый	28,1 ± 0,5	23,4 ± 0,5	7,3 ± 0,1	32,5 ± 0,7

В результате проведенных экспериментов было установлено, что качество красного света значительно влияет на ход физиологических процессов данной культуры. Так, увеличение доли более коротковолнового красного света на первых этапах развития стимулировало более быстрое формирование листового аппарата у зеленолистных сортов базилика, особенно у сорта Широколистный. Затем различия по вариантам несколько сглаживались, но до бутонизации растения этого сорта, выращенные на искусственном свете с участием более коротко-

волнового красного не уступали по накоплению биомассы растениям, выращенным на естественном свете.

Сорта базилика с фиолетовыми листьями несколько отставали в росте от зелёнолистных сортов на первых этапах онтогенеза. Искусственный свет угнетающе действовал на их проростки. Но к стадии бутонизации растения на более коротковолновом и смешанном красном свете сформировали ассимиляционную поверхность на 40 – 90 % больше, чем на естественном свете. Особенно ярко это проявилось у сорта Ереванский. К сожалению, все эти растения в значительной мере утратили антоциановую окраску листьев. У них сформировались так называемые теневые листья.

Выращивание при длинноволновом красном свете действовало угнетающе на все сорта базилика, независимо от их окраски. Рост растений тормозился, уменьшалась площадь листовой поверхности. Ни одно растение не перешло к бутонизации.

К фазе цветения (технической зрелости), которая определялась по контрольным растениям, большинство опытных образцов с вариантов коротковолнового и смешанного красного света зацвели. Исключение составил сорт Фиолетовый, у которого в условиях смешанного света зацвело только 30% особей.

Анализ биометрические показатели урожайных данных наглядно продемонстрировал преимущество смешанного красного света над узкополосными (таблица). Коротковолновый и длинноволновый свет, каждый в отдельности, снижали накопление сырой и сухой биомассы. Так, растения сорта Широколистный при облучении длинноволновым красным светом накапливали в 5 раз меньше биомассы, чем в контроле. При коротковолновом красном свете снижение урожая было меньше (на 45%). Это в основном происходило из-за раннего отмирания нижних листьев. При смешанном свете биомасса растений данного сорта снижалась незначительно.

Наибольшую биомассу на смешанном свете образовали сорта Василиск и Фиолетовый. Сырая биомасса сорта Фиолетовый составила 117 % , а сорта Василиск — 137% по отношению к контролю. Надо отметить, что прибавка урожая не сопровождалась сохранением качества продукции. У данных растений уменьшилось количество фотосинтезирующих пигментов, а также вторичных метаболитов, включая эфирные масла.

Таким образом, качество красного света, испускаемого светодиодами, оказывает неоднозначное влияние на рост, развитие и морфогенез растений зелёных и фиолетовых сортов базилика эвгенольного, что необходимо учитывать при разработке приемов светокультуры растений с использованием этого типа облучателей.