

Внесение удобрений вместе с поливной водой по сравнению с отдельным внесением при использовании разбрасывателей минеральных удобрений и последующим поливом повышает урожайность сельскохозяйственных культур на 10-25%. Это позволяет внедрить в орошаемом земледелии индустриальные технологии и уменьшить парк сельскохозяйственных машин за счет совмещения некоторых операций, а также агрегатировать дождевальные и поливные машины с машинами для транспортировки сухих и жидких удобрений, пестицидов и химических мелиорантов.

**УДК 581.143:579.64:631.811.98**

**И.П. Козловская<sup>1</sup>, д.с.-х.н., доцент, Е.А. Сакова<sup>1</sup>, соискатель,  
Ж.Н. Калацкая<sup>2</sup>, к.б.н., Н.А. Ламан<sup>2</sup>, д.б.н., академик НАН  
Беларуси, профессор, В.В. Минкова<sup>2</sup>, стажер м.н.с.**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
<sup>2</sup>Институт экспериментальной ботаники НАН  
Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь*

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ САЛАТА ЛИСТОВОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ И СОСТАВА КОРНЕОБИТАЕМОЙ СРЕДЫ**

Введение.

В настоящее время в Беларуси зеленные культуры выращивают методом проточной гидропоники, в качестве корнеобитаемой среды используют органические субстраты на основе торфа [1]. Для защиты от патогенов и реализации максимальной продуктивности зеленных культур могут быть применены только экологически безопасные препараты, и/или способы и приемы выращивания растений, обеспечивающие снижение затрат. Одним из таких приемов может являться использование светодиодных облучателей – источников монохроматического излучения высокой интенсивности [2]. Другим – использование ростстимулирующих бактерий [3,4].

Целью настоящей работы являлось изучение особенностей роста, развития растений и продукционного процесса салата листового в условиях светодиодного освещения на субстрате, инокулированном биопрепаратом Биоактин (штамм 9/6 спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*) [5].

Основная часть.

Объектом исследования служил салат листовой (*Lactuca sativa var. crispa* L.) сортогипа Батавия, гибрид Афицион. Состав субстрата: смесь нейтрализованных торфов (верхового и переходного) и агроперлит в соотношении 2:1, состав макро-и микроудобрений согласно [1], в который вносили Биоактин в количестве 15 мл/л субстрата. Биопрепарат имел следующие показатели: титр КОЕ –  $2,5 \cdot 10^9$ /мл, спор –  $1,8 \cdot 10^9$ /мл, антагонистическая активность (по диаметру зон ингибирования роста фитопатогенных тест-объектов *Fusarium oxysporum* и *Pseudomonas syringae*) – 29,0–31,0 и 28,0–30,0 мм соответственно. Растения выращивали в наполненных субстратом пластиковых лотках. В каждый лоток высевали по 50 семян и помещали в термостат до появления всходов. Затем салат переносили в световые камеры, где выращивали в двух различных условиях освещения: под натриевыми лампами (ДНАТ) и под светодиодными осветителями. Основные характеристики осветителей представлены в таблице 1

Таблица 1. Основные характеристики осветителей, использованных для выращивания растений салата листового

Тип осветителя	ППФ, мкмоль/м <sup>2</sup> *с				ППФ, мкмоль/м <sup>2</sup> *с	Освещенность, лк	Соотношение С:К
	С	З	К	ДК			
ДНАТ	9,1	113,2	143,9	24,2	290,4	19331,3	1:15,8
Светодиоды	93,8	2,1	169,5	4,1	269,5	2404,2	1:1,8

Биометрические параметры растений, накопление сырой и сухой биомассы, содержание фотосинтетических пигментов по [6] определяли на 28-е сутки вегетации.

На стадии технической спелости (28-й день вегетации) установлено, что более интенсивное протекание фотосинтетических процессов и накопление пластических веществ у растений салата листового происходит при выращивании на субстрате, инокулированном бактериальным препаратом, под светодиодными облучателями. Об этом свидетельствует высокое содержание сухих веществ и фотосинтетических пигментов (хлорофиллов), а также увеличение сырой биомассы розетки листьев растений (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность растений салата на стадии технической спелости на субстратах различного состава и в различных условиях освещения

Вариант опыта	Сухая биомасса, г/растение	Содержание ФСП, мг/растение	Сухая биомасса, г/растение	Содержание ФСП, мг/растение
	ДНАТ		Светодиодные осветители	

Почвогрунт	0,129±0,011	0,69±0,057	0,198±0,021	0,98±0,101
Почвогрунт с биопрепаратом	0,103±0,014	0,50±0,067	0,237±0,030	1,14±0,145

### **Заключение**

При выращивании салата под светодиодным освещением замедляется рост гипокотыля и формирование более широких листовых пластинок с хорошо заметным курчавым краем; сухая биомасса и содержание фотосинтетических пигментов значительно увеличивается по сравнению с растениями, формирующимися под натриевыми лампами. Добавление бактериального препарата в субстрат усиливает положительное стимулирующее действие светодиодного освещения на продуктивность салата.

### **Список использованной литературы**

1. Агротехнологические рекомендации по выращиванию зеленных культур методом гидропонной технологии / материалы подготовили О. В. Антипова, А. А. Сибирияков // Гавриш. – 2003. – № 3. – С. 4–12.
2. Перспективы использования светодиодных излучателей при выращивании растений в условиях закрытого грунта / Реуцкий, В.Г. [и др.] Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2010. – Вып. 39. – С. 361- 375.
3. Стимулирующие рост растений бактерии в регуляции устойчивости растений к стрессовым факторам / И. В. Максимов [и др.] // Физиол. раст. – 2015. – Т. 62, № 6. – С. 763–775.
4. Maksimov, I. V. Plant growth promoting rhizobacteria as alternative to chemical crop protectors from pathogens (review) / I. V. Maksimov, R. R. Abizgildina, L. I. Pusenkova // Appl. Biochem. Microbiol. – 2011. – N 47. – P. 333–345.
5. Культуры микроорганизмов. Биопрепарат Биоактин // Продукция Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://gskp.by/DetailProd.php?UrlReg=0&UrlDist=0&UriGoodsId=59961&UriKlpId=53242&UriGoodsAssrId=114672&TabId=3>. – Дата доступа: 20.03.2015.
6. Шлык, А. А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев / А. А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений / отв. ред. О. А. Павлинова. – М.: Наука, 1971. – С. 154–170.