

УДК 635.015

***ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ОСВЕЩЕННОСТИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛеноЙ
МАССЫ САЛАТА ПРИ ГИДРОПОННОМ ВЫРАЩИВАНИИ***

Серегин М.В.

*канд. с.-х.наук, доцент кафедры агробιοтехнологий,
ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический
университет имени академика Д.Н. Прянишникова»,
г. Пермь, Россия*

Аннотация. В исследовании приводится изучение интенсивности освещения салатной культуры при выращивании методом гидропоники. Наибольшая продуктивность салата была получена при интенсивности освещения 7500 лк. (8,7 кг/м²) салатной массы. Урожайность салата подтверждается лучшим развитием высоты растения – 22,1 см, количеством листьев на одном растении – 5,0 штук и площадью листьев – 738 см² на одно растение. Себестоимость выращивания салата в этом варианте составила 86 руб./кг салатной продукции с уровнем рентабельности производства 74 %.

Ключевые слова: урожайность, салат, гидропоника, интенсивность освещения, экономическая эффективность.

***THE EFFECT OF THE LEVEL OF ILLUMINATION ON THE YIELD OF
LETTUCE GREEN MASS DURING HYDROPONIC CULTIVATION***

Seregin M.V.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of
Agrobiotechnologies,
Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N.
Pryanishnikov,
Perm, Russia*

Abstract. The study provides a study of the intensity of illumination of salad crops when grown by hydroponics. The highest productivity of the salad was obtained at an illumination intensity of 7,500 lux. (8.7 kg/m²) of salad mass. The yield of lettuce is confirmed by the best development of plant height – 22.1 cm, the number of leaves per plant – 5.0 pieces and the leaf area – 738 cm² per plant. The cost of growing lettuce in this variant was 86 rubles/kg of salad products with a production profitability level of 74%.

Keywords: yield, lettuce, hydroponics, lighting intensity, economic efficiency.

Введение. Возделывание зеленных культур в современном сити-фермерстве, важный инструмент получения круглогодичной продукции [1]. Однако при выращивании следует обращать внимание на технологические аспекты гидропонного метода выращивания растений, а именно на ресурс освещенности выращиваемой культуры. Важно дать растению качественный свет с правильной интенсивностью, но и получить максимальную продуктивность от его применения [3,4]. Данный аспект особенно важен в мелкомасштабном сити-фермерстве. Поэтому рабочей гипотезой наших исследований было изучение влияния интенсивности освещения салатной культуры при гидропонном способе выращивания, а также установление возможности в увеличении площади освещенности при выращивании салата, что и явилось целью нашего исследования.

Схема опыта, материалы и методы. Для реализации данной цели в 2023 году в Нытвенском городском округе Пермского края, в лаборатории гидропонного выращивания МБОУ СОШ «Шерьинская – Базовая школа» был заложен однофакторный вегетационный опыт по следующей схеме:

Фактор – интенсивность освещения салата, люкс: 1) 9700; 2) 7500; 3) 5100; 4) 2800.

Повторность в опыте 4-кратная. Сорт салата – Московский парниковый. Использовали малообъемную, ступенчатую проточную гидропонную установку. Освещение осуществляли светодиодной лампой. Продолжительность светового периода 16 часов в сутки. Опыт проводили в соответствии с общепринятой методикой [2].

Основная часть. Анализ данных по урожайности салата в зависимости от интенсивности освещения при его выращивании представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Урожайность салата в зависимости от интенсивности освещения при его выращивании гидропонным способом

Интенсивность освещения, люкс	Урожайность одного растения, г	Отклонение от контроля, г
9700 (к)	50,5	-
7500	56,0	5,5
5100	36,3	- 14,2
2800	19,5	- 31,0
НСР ₀₅	10,5	

Исходя из данных таблицы 1 мы видим, что по урожайности листовой салат показал зависимость от используемой интенсивности освещения. Установлено, что наибольшая урожайность салата в исследовании была сформирована в варианте с интенсивностью освещения 7500 люкс и составил 56 грамм на одно растение. Данный уровень урожайности был на 5,5 грамм больше, чем в контрольном варианте с освещенностью 9700 люкс (50,5 грамм), но данная разница находится в пределах ошибки опыта. По другим вариантам опыта получено достоверное снижение урожайности по сравнению с контрольным вариантом на 14,2-31,0 грамм.

Полученный уровень урожайности салата подтверждается показателями формирования её элементов (таблица 2).

Таблица 2 - Формирование растений к уборке в зависимости от интенсивности освещения

Интенсивность освещения, люкс	Высота растений, см.	Кол-во листьев, шт./раст.	S листьев на 1 растении, см ²
9700 (к)	18,5	4,5	657
7500	22,1	5	738
5100	21,7	4,0	446
2800	20,5	3,5	204

В лучшем варианте с интенсивностью освещения 7500 люкс, лучшее развитие салата подтверждается лучшей высотой растения салата – 22,1 см, количеством листьев на одном растении – 5,0 штук и площадью листьев – 738 см² на одно растение. По сравнению с контролем листья в данном варианте имели более вытянутую форму, что объясняется и большим формированием их площади. По другим вариантам с интенсивностью освещения 5100 и 2800 люкс высота растений была практически на уровне с лучшими вариантами по урожайности в опыте, что объясняется вытягиванием растений с уменьшением интенсивности освещения. По этой же причине в этих вариантах было сформировано меньшее количество листьев 3,5-4,0 штук на растение и поверхность листьев (204-446 см²).

Полученный уровень сформированности растений нами наблюдался и в период вегетации (таблица 3).

Исходя из данных таблицы 3, мы видим, что в начале своего развития, при первом измерении, растения не реагировали на интенсивность освещения. В дальнейшем во всех изучаемых вариантах, мы отмечали динамику в реакции растений салата на интенсивность освещения, особенно в вариантах со снижением до 5100 - 2800 люкс. Происходило вытягивание растений в высоту, в т.ч. вытягивание листовой пластины.

Таблица 3 - Динамика формирования растений салата в период вегетации в зависимости от интенсивности освещения

Интенсивность освещения, люкс	Высота растений, см.			
	12.10	19.10	26.10	2.11
9700 (к)	14,0	15,7	16,3	18,2
7500	14,5	16,3	18,6	19,7
5100	12,5	16,7	19,2	19,7
2800	11,0	16,6	20,5	20,5

Исходя из данных таблицы 3, мы видим, что в начале своего развития, при первом измерении, растения не реагировали на интенсивность освещения. В дальнейшем во всех изучаемых вариантах, мы отмечали динамику в реакции растений салата на интенсивность освещения, особенно в вариантах со снижением до 5100 - 2800 люкс. Происходило вытягивание растений в высоту, в т.ч. вытягивание листовой пластины.

Для экономической оценки изучаемых вариантов, мы провели расчет затрат при выращивании салата на площади 1 м². На данной площади, при применении гидропонной технологии можно разместить 156 растений салата.

В расчетах мы взяли затраты:

- электроэнергии 355 руб./м² (общая сумма затрат при освещении на протяжении 40 дней вегетации растений). Закупочная цена листового салата составляет 150 руб./кг. Для удобства расчетов мы перевели полученную продукцию в кг/м². Вода, удобрение, ручной труд – 400 рублей.

Данные по расчетам экономической эффективности выращивания салата приведены в таблице 4. Анализ экономической эффективности производства при выращивании салатной культуры показал, что наиболее низкая себестоимость при выращивании 1 кг салата получена в варианте с освещением 7500 люкс и составила – 86 руб./кг салатной продукции. Самая высокая себестоимость отмечена в варианте со снижением интенсивности освещения до

2800 люкс – 248 руб./кг и в этом же варианте получена отрицательная рентабельность производства (-40 %).

Таблица 4 - Влияние интенсивности освещения на экономические показатели при производстве салатной культуры

Интенсивность освещения, люкс	Урожайность салата, кг/м ²	Загрты на 1 м ²	Себестоимость продукции руб./кг	Стоимость продукции с 1 м ²	Условный чистый доход, руб./м ²	Рентабельность, %
9700 (к)	7,9	755	96	1182	427	57
7500	8,7	755	86	1310	555	74
5100	5,7	755	133	849	94	13
2800	3,0	755	248	456	-299	-40

Наибольший экономический эффект отмечен в варианте с освещением 7500 люкс (555 руб./м²), с уровнем рентабельности 74 %, а также в контрольном варианте.

Выводы. 1. Цель исследований в опыте достигнута, проведена разработка приемов возделывания салатной культуры гидропонным способом в условиях сити-фермерства;

2. Наибольшая продуктивность салата была получена при интенсивности освещения 7500 лк. (8,7 кг/м²) салатной массы;

3. В лучшем варианте с интенсивностью освещения 7500 люкс, лучшее развитие салата подтверждается лучшей высотой растения салата – 22,1 см, количеством листьев на одном растении – 5,0 штук и площадью листьев – 738 см² на одно растение. По сравнению с контролем (9700 лк.) листья в данном варианте имели более вытянутую форму, что объясняется и большим формированием их площади.

4. Максимальный экономический эффект отмечен в варианте с освещением 7500 люкс (555 руб./м²), с уровнем рентабельности 74 %;

5. При использовании в выращивании салата интенсивности освещения 7500 люкс, можно дополнительно увеличить площадь освещенности на одну

единицу прибора освещения, с целью увеличения площади выращивания салатной культуры.

Библиографический список:

1. Зеленая ниша российского овощеводства / Рамблер. Финансы [Электронный ресурс] – URL: <https://finance.rambler.ru/other/43501116-zelenaya-nisha-rossiyskogo-ovoshevodstva/> (дата обращения: 23.02.2024).
2. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии: Учебник / В.Ф.Моисейченко и др.; под редакцией А.А.Белоусовой. - М.: Колос, 1996. - 336 с.
3. Старцева В.И. Технологии будущего в овощеводстве закрытого грунта: многоярусная стеллажная гидропоника /В.И. Старцева, В.В. Моисеев // Вестник науки. - 2018. - №9 – С.14-16.
4. Тексье, У. Гидропоника для всех/ У. Тексье, перевод с английского А. Оганян. - Paris, France. Изд-во Mama Editions., 2013. – 277 с.

Оригинальность 87%