

УДК 635.21/.24

***ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА МОРФОГЕНЕЗ  
КАРТОФЕЛЯ (SOLANUM TUBEROSUM L.) В КУЛЬТУРЕ IN VITRO***

***Мишустина М.А.***

*преподаватель колледжа агропромышленных технологий*

*Алтайский государственный аграрный университет,*

*Барнаул, Россия*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования, посвященного изучению влияния спектрального состава света на морфогенез и ризогенез картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях культуры *in vitro*. Целью работы являлось определение воздействия красного и белого спектров света на развитие микропобегов сортов картофеля: Белоснежка, Василий, Сандрин и Никулинский. Полученные данные позволяют оптимизировать условия культивирования и повысить эффективность микроклонального размножения ценных сортов картофеля.

**Ключевые слова:** картофель, микроклональное размножение, *in vitro*, морфогенез, ризогенез, спектральный состав света.

***INFLUENCE OF SPECTRAL COMPOSITION OF LIGHT ON  
MORPHOGENESIS OF POTATO (SOLANUM TUBEROSUM L.) IN VITRO  
CULTURE***

***Mishustina M.A.***

*Teacher of the College of Agro-Industrial Technologies*

*Altai State Agrarian University,*

*Barnaul, Russia*

**Abstract:** The article presents the results of a study on the effect of light spectrum composition on the morphogenesis and rhizogenesis of potato (*Solanum tuberosum* L.) under *in vitro* culture conditions. The aim of the study was to determine the effect of red and white light spectra on the development of micro-shoots of potato varieties: Belosnezhka, Vasily, Sandrin, and Nikulinsky. The obtained data will allow to optimize the cultivation conditions and increase the efficiency of micro-clonal propagation of valuable potato varieties.

**Keywords:** potatoes, microclonal propagation, *in vitro*, morphogenesis, rhizogenesis, and spectral composition of light.

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) - это важная сельскохозяйственная культура для экономики многих стран, в том числе и России.

Картофель относится к светолюбивым растениям. Даже небольшие изменения в режиме освещения влияют на рост и развитие растений картофеля, то есть свет является одним из важных факторов окружающей среды для этой культуры, источником энергии для фотосинтеза [2]. Спектральный состав света оказывает специфическое действие на регуляцию различных морфогенетических и физиологических процессов [4].

Одной из причин невысокого урожая картофеля может являться низкое качество посадочного материала. Защита картофеля от вирусных болезней – одна из важнейших и сложных проблем в семеноводстве картофеля. Начальным этапом производства высококачественного семенного картофеля является получение посадочного материала *in vitro* [1].

Технологии культивирования *in vitro* достаточно трудоемки, поэтому вопрос повышения эффективности размножения на данном этапе очень актуален и может быть решен за счет оптимизации параметров освещения.

Светодиоды, являются перспективным направлением в выращивании растений, так как дают возможность регулировать спектр светового потока и характеризуются высокой светоотдачей [5].

При подборе оптимальных источников освещения для растений чаще всего используют белые светодиоды, излучение которых содержит компоненты всех основных полос в диапазоне фотосинтетически активной радиации. При этом белые светодиоды могут применяться как в чистом виде, так и в комбинациях с узкополосными красными и красно-синими светодиодами [3].

Изменением интенсивности и состава спектра света вызываются определенные изменения в метаболизме и, в конечном итоге, в процессе роста растений. В эксперименте использованы светодиоды белого и красного спектра.

**Цель исследования:** Определить влияние различного спектрального состава света на развитие картофеля (*Solanum tuberosum* L.) при культивировании *in vitro* с целью оптимизации светового режима для эффективного микроклонального размножения и улучшения качества посадочного материала.

Объектами исследования являлись сорта картофеля (*Solanum tuberosum* L.): Белоснежка, Василий, Адретта, Сандрин, Никулинский.

**Материалы и методы:** Исследования проводились в 2023-2024 году на базе учебно-научной лаборатории «Микроклонального размножения растений» ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ».

В опыте по влиянию качества света на морфогенез и ризогенез картофеля *in vitro* использовали в качестве источников освещения лампы TL-D 36W/54–765 и FT8–36W/БЮ марок *Philips* и *Camelion*

Мощность ламп – 36 Вт, диаметр – 26 мм. Лампы FT8 излучают больше красного спектра (красный свет – КС), TL – больше синего (белый свет – БС).

Схема опыта:

Объект исследования:

- 1) Белоснежка;
- 2) Василий;
- 3) Адретта;
- 4) Сандрин;
- 5) Никулинский.

Варианты (источник освещения):

- 1) Красный свет (КС);
- 2) Белый свет (БС).

Количество повторностей - 3; общее количество растений – 300 шт.  
Длительность пассажа – 30 суток.

Наблюдения и учеты в опытах включали биометрические показатели растений: высота растений, см; количество листьев, шт./экспл., средняя длина корня, см, количество корней, шт./экспл.

**Результаты исследований.** Анализ влияние различных типов спектрального состава света на морфогенез и ризогенез микропобегов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) *in vitro* показал, что реакция растений зависела как от генотипа, так и от качества используемого освещения (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние типов освещения на развитие растений-регенерантов картофеля в условиях *in vitro*

| Сорт       | Вариант | Высота, мм | Кол-во листьев, шт. | Длина корней, мм | Кол-во корней, шт. |
|------------|---------|------------|---------------------|------------------|--------------------|
| Белоснежка | КС      | 7,56       | 6,0                 | 2,54             | 6,10               |
|            | БС      | 8,37       | 9,0                 | 2,92             | 8,14               |
| Василий    | КС      | 8,25       | 8,0                 | 2,80             | 6,80               |
|            | БС      | 9,14       | 10,0                | 3,20             | 8,23               |
| Адретта    | КС      | 7,68       | 5,0                 | 2,57             | 6,45               |
|            | БС      | 8,43       | 8,0                 | 2,78             | 7,70               |
| Сандрин    | КС      | 8,14       | 6,0                 | 2,45             | 6,10               |

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

|                 |    |      |      |      |      |
|-----------------|----|------|------|------|------|
|                 | БС | 8,71 | 9,0  | 3,15 | 7,56 |
| Никулинский     | КС | 8,46 | 8,0  | 2,94 | 6,40 |
|                 | БС | 9,54 | 11,0 | 3,35 | 8,30 |
| НСР- 1,10393691 |    |      |      |      |      |

Согласно полученным данным, наиболее благоприятное воздействие на рост растений картофеля *in vitro* оказало освещение синим спектром (БС). У всех исследуемых сортов наблюдалась максимальная высота растений при данном типе освещения, при этом значения варьировали от 8,37 мм до 9,54 мм.

Наиболее отзывчивыми на БС оказались сорта Василий и Никулинский, продемонстрировавшие наибольшую высоту растений - 9,14 мм и 9,54 мм, соответственно. Наименьшая высота растений при освещении БС наблюдалась у сорта Белоснежка - 8,37 мм. Сорт Адретта также показал меньшие значения высоты по сравнению с лидерами, составив 8,43 мм на БС. Стоит отметить, что для сорта Белоснежка и Адретта освещение красным спектром КС привело к еще большему снижению высоты растений 7,56 мм и 7,68 мм, соответственно, подчеркивая их чувствительность к спектральному составу света. Высота растений сорта Сандрин на БС составила 8,71 мм, что свидетельствует о хорошей, но не максимальной отзывчивости на данный тип освещения.

Наиболее важным признаком является количество листьев на растении. Этот признак тесно коррелирует с коэффициентом размножения растений-регенерантов, поскольку при черенковании количество новых растений напрямую зависит от числа междоузлий на материнском растении.

При освещении БС показатели признака и разница между сортами значительна. При использовании БС количество листьев на опытных растениях картофеля было наибольшим. Относительно сортовых различий выявлено, что максимальная разница по количеству листьев у растений-регенерантов проявилась у сортов Сандрин, Белоснежка, Василий и Никулинский, минимальная – у сорта Адретта и варьировала при освещении КС от 5

шт./экспл до 8 шт./экспл, а при использовании БС от 8 шт./экспл до 11 шт./экспл.

Самую значительную зависимость данного признака от типа освещения проявили растения сорта Никулинский – 11 шт./экспл при освещении БС и 8 шт./экспл при освещении КС.

Длина корней растений картофеля в зависимости от типа освещения изменялась от 2,45 до 3,35 мм. Предельные значения признака отмечались у растений-регенерантов сортов Никулинский, Василий и Сандрин на БС и составила 3,35 мм, 3,20 мм и 3,15 мм соответственно. Растения других сортов реагируют на смену типов светильников в меньшей степени, сорт Белоснежка: 2,54 мм - 2,92 мм при освещении КС и БС соответственно, сорт Адретта при освещении КС 2,5478 мм и 2,78 мм при освещении БС.

Анализ количества корней у растений-регенерантов картофеля *in vitro* показал, что освещение БС стимулирует ризогенез по сравнению с КС. Наибольшее количество корней наблюдалось у сортов Никулинский - 8,30 шт/экспл и Василий - 8,23 шт/экспл при освещении БС, что свидетельствует о высокой отзывчивости этих сортов на белый свет в отношении формирования корневой системы. Наименьшее количество корней при БС отмечено у сорта Сандрин - 7,56 шт/экспл. У сортов Адретта и Белоснежка количество корней при освещении БС варьировало от 7,70 шт/экспл до 8,14 шт/экспл, занимая промежуточное положение между лидерами и сортом Сандрин. При освещении КС количество корней у всех исследуемых сортов было значительно ниже, варьируя от 6,10 шт/эксп до 6,80 шт/эксп, что подтверждает положительное влияние белого спектра на формирование корневой системы картофеля *in vitro*.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования убедительно демонстрируют положительное и стимулирующее влияние синего спектра освещения (БС) на морфогенетические параметры микропобегов картофеля в культуре *in vitro* по сравнению с красным спектром (КС). Под воздействием БС

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

у всех исследуемых сортов наблюдались максимальные показатели высоты растений, количества листьев, длины и количества корней. Полученные результаты подчёркивают важность подбора оптимального спектрального состава света на повышение эффективности микроклонального размножения картофеля.

### **Библиографический список**

1. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: учеб. пособие / Р.Г. Бутенко. - Москва: ФБК-Пресс, 1999. - 159 с.
2. Гаврилова А. Ю. Новые технологии производства оздоровлённого исходного материала в элитном семеноводстве картофеля Орловской области: монография / А. Ю. Гаврилова, Н. Е. Павловская, И. Н. Гагарина [и др.]. - Орел: ОрелГАУ, 2022. - 162 с.
3. Павловская Н.Е. Технология безвирусного оригинального семеноводства картофеля на основе ускоренного микроклонального размножения посадочного материала: монография / составители Н. Е. Павловская [и др.]. - Орел: ОрелГАУ, 2023. - 160 с.
4. Тихомиров А.А., Ушакова С.А. Научные и технологические основы формирования фототрофного звена биолого-технических систем жизнеобеспечения. Красноярск: Сиб. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. М.Ф. Решетнева, 2016. 200 с.
5. Фёдорова Ю.Н. Влияние света разного спектрального состава на рост растений картофеля *in vitro*/ Ю.Н. Фёдорова, Н.В. Лебедева // Известия Великолукской ГСХА, 2016.

*Оригинальность 81%*