

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

УДК 635.21/.24

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

Мишиустина 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

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

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/BIO 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:

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

- 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* оказалось 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 междуузлий 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 варьировалась при освещении КС от 5

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

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/экспл до 6,80 шт/экспл, 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 | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

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%