УДК: 623.4.: 623.913

<https://doi.org/10.53040/gppb7.2021.45>

ВЛИЯНИЕ СВЕТА РАЗНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ-ДИФФЕРЕНЦИАТОРОВ РАКА КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Скорейко А., Андрийчук Т., Билык Р., Сафронова Т.

Украинская научно-исследовательская станция карантина растений Института защиты растений НААН, Черновцы, Украина, e-mail: askoreiko50@gmail.com

Abstract

The effectiveness of the use of red light was determined. The test tube varieties Slavyanka, Glazurna, Chervona Ruta was recorded the growth increase. The number of internodes decreased in plants under the blue light, and at the same time the total number of microtubers increase was also recorded by varieties Glazurna and Chervona Ruta.

Key words: potato, differentiating varieties, red light, blue light, microtubers

Введение

У возбудителя рака *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. выражена сортовая специализация по отношению к основному растению-хозяина - картофелю. По данным ЕОЗР (Европейской и Средиземноморской организации защиты растений) в мире идентифицировано 22 патотипа возбудителя рака картофеля. Для дифференциации и идентификации возбудителя рака картофеля существует набор сортов-дифференциаторов картофеля [1, 2].

В настоящее время для размножения сортов картофеля часто применяются биотехнологические методы, одним из которых является микрклональное размножение *in vitro*. При получении без-вирусных растений картофеля важной задачей является повышение коэффициента размножения и скорости восстановления растений после пассажа, поэтому главная задача такого исследования – оптимизация условий выращивания *in vitro* [3, 4].

Жизнедеятельность растений находится в тесной зависимости от интенсивности и спектрального состава света, который регулирует рост и развитие, фотосинтетические процессы и продуктивность растений [5-13]. Основными поставщиками энергии для фотосинтеза являются красные (720-600 нм) и оранжевые (620-595 нм) лучи. Они влияют на изменение скорости роста и развития растений – их избыток задерживает переход растения к цветению [11-13].

Лучи (490-380 нм) синего и фиолетового спектра непосредственно участвуют в фотосинтезе, а также стимулируют образование белков и обеспечивают скорость развития растения. Выращенные под синим светом растения, как правило, короче и имеют меньшие, более толстые и более темные зеленые листья [13, 14].

Целью наших исследований является изучение влияния спектрального состава света на рост и продуктивность сортов-дифференциаторов рака картофеля в условиях *in vitro*.

Материалы и методы

Работа проводилась в лаборатории биотехнологии сельскохозяйственных культур УкрН-ДСКР ИЗР НААН путем их выращивания на питательной среде Мурасиге-Скуга. Черенкования оздоровленных растений картофеля *in vitro* проводили в стерильных условиях, при температуре 20-22 °С, фотопериоде 16 часов [15]. В качестве контроля культивирование осуществляли под люминесцентными лампами белого света лампы фирмы «OSRAM» (Германия) L36/640 G13. Источниками синего света были люминесцентные лампы фирмы «Philips» (Нидерланды) TL-D 36W/18, красного - TL-D 36W/15. Продолжительность культивирования сортов-дифференциаторов - 20-25 дней. Через 25 дней проводили измерения высоты клональных микрорастений и на 60-й день вычисляли количество образования микроклубней.

Материалом для исследований послужили сорта-дифференциатора рака картофеля (Славянка, Глазурна, Червона Рута). Проводили черенкование каждого сорта в количестве 25 растений, при этом повторность опыта трехкратная.

Результаты и обсуждение

Поскольку главной задачей при получении безвирусных растений картофеля является увеличение коэффициента их размножения и скорости регенерации микрорастений, появляется необходимость оптимизации условий выращивания *in vitro*. Одним из важнейших факторов среды, который отвечает за рост и развитие растений выступает свет, и прежде всего его спектральный состав.

Анализ полученных данных показал, что наиболее активный рост микрорастений происходил при выращивании их под лампами, которые излучали красный свет. Высота микрорастений картофеля при действии освещения с излучением в красной области спектра была в пределах 16,1 см (сорт Глазурна), 15,4 см (сорт Славянка), 10,5 см (сорт Червона рута). В условиях действия лампы с излучением в синей области спектра высота клональных микрорастений была меньше, чем контрольные значения для всех сортов картофеля и составляла 9,3 см (сорт Глазурна), 8,8 см (сорт Славянка) и 4,2 см (сорт Червона рута) (рис. 1). При размножении безвирусного посадочного материала картофеля рост растения в пробирке происходит в течение нескольких недель в зависимости от достижения им нужной высоты и количества междоузлий, по которым происходит черенкование. Коэффициент размножения пробирочных растений зависит от высоты растения и количества междоузлий, поэтому, чем выше будут эти параметры, тем меньше надо времени для получения нужного количества посадочного материала.

Нами выявлено, что досвечивание красным светом растений картофеля сортов имело преимущество перед досветкой этих сортов синим цветом. Коэффициент размножения для растений с досветкой красным светом был равен у сорта Славянка - 10, Глазурна - 8, Червона Рута - 8, тогда как с досветкой синим светом этот показатель была соответственно 6;5;6.

Рисунок 1. Влияние спектрального состава света на высоту пробирочных растений картофеля (УкрНДСКР ИЗР, 2018-2019 гг.)

Прирост длины побега определялся преимущественно растяжением отдельного междоузлия, поскольку общее количество ярусов сохранялась на одинаковом уровне у растений, выращенных при досвечивании красного и белого света. У растений, выращенных при синем свете, уменьшалось количество междоузлий, а вместе с тем и общее количество ярусов.

Рисунок 2. Влияние спектрального состава света на количество микроклубней (УкрНДСКР ИЗР, 2018-2019 гг.)

Наибольшее количество микроклубней отмечено у растений, выросших при досвечивании красным светом (1,3-1,7 шт.) в сравнении с контролем (выращивание под белым светом) - 0,6-0,9 шт. Досвечивание растений синим светом стимулировало образование микроклубней у сортов Глазурна и Червона рута в 1,3-1,4 раза соответственно (рис. 2).

Выводы

Таким образом, показана специфика действия света различного спектрального состава на рост и продуктивность клональных микрорастений сортов-дифференциаторов рака картофеля разных сортов, которую необходимо учитывать для оптимизации режима культивирования растений картофеля *in vitro*. Выявлена эффективность применения красного света, при воздействии которого отмечен прирост пробирочных растений у сортов Славянка, Глазурна, Червона Рута. У растений, выращенных при синем свете, уменьшалось количество междоузлий, а вместе с тем и общее количество ярусов, также отмечено увеличение микроклубней у сортов Глазурна и Червона Рута.

Литература

1. МЕЛЬНИК, П.О. Етіологія раку картоплі біоекологічне обґрунтування заходів його профілактики та обмеження розвитку. Чернівці: Прут, 2003. 284 с.
2. ЗЕЛЯ, Г.В., ОЛІЙНИК, Т.М., ЗЕЛЯ, А.Г. Методичні рекомендації. Методика оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі стійкого до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc., гармонізована з вимогами ЕС. Чернівці, 2015. 24 с.
3. СКОРЕЙКО, А., Андрийчук Т., Билык Р. Влияние биопрепаратов на рост и продуктивность растений *in vitro*. Защита растений – достижение и перспективы. Информ. Бюлет. ВПРС МОББ. Кишинев. 25-27 окт. № 57. 2020. С. 237-241.
4. РЕШОТЬКО, Л.М., ДЕРЕВ'ЯНКО, С.В., ДМИТРУК, О.О., ВОЛКОВА, І.В. Вплив різних спектрів опромінювання на ріст та розвиток оздоровлених рослин картоплі в культурі *in vitro*. Сільськогосподарська мікробіологія. 2016. Вип. 24. С. 73-78.
5. Фотоперидическая регуляция клубнеобразования у картофеля *Solanum tuberosum ssp. Andigena in vivo и in vitro* / Т.Н. Константинова та ін. *Физиология растений*. 1999. Т. 46. № 6. С. 871-875.
6. КОНСТАНТИНОВА, Т.Н., АКСЕНОВА, Н.П., СЕРГЕЕВА, Л.И. и др. Взаимное влияние света и гормонов на регуляцию морфогенетических процессов в культуре *in vitro* // *Физиология растений*. 1987. Т. 34, № 4. С. 795-802.
7. ТИХОМИРОВ, А.А., ЛИСОВСКИЙ, Г.М., СИДЬКО, Ф.Я. Спектральный состав света и продуктивность растений. Новосибирск : Наука. Сиб. Отделение, 1991. 168 с.

8. КАРНАЧУК, Р.А. Гормональный статус, рост и фотосинтез растений, выращенных на свету разного спектрального состава / Р.А. Карначук, И.Ф. Головацкая // Физиология растений. 1998. Т. 45, Вып. 6. С. 925–934.
9. КАРНАЧУК, Р.А. Фоторегуляция роста и продуктивности растений картофеля при размножении *in vitro* / Р.А. Карначук, В.Ю. Дорофеев, Ю.В. Медведева // VII Съезд общества физиологов растений России, Международная конференция «Физиология растений — фундаментальная основа экологии и инновационных биотехнологий» (4–10 июля 2011 г.). Нижний Новгород, 2011. С. 313–314.
10. ДОРОФЕЕВ, В.Ю. Оптимизация светового режима при культивировании оздоровленных растений картофеля *in vitro* с целью повышения продукционного процесса / В.Ю. Дорофеев, Ю.В. Медведева, Р.А. Карначук // Материалы VI Московского международного конгресса, часть 1 (Москва, 21–25 марта, 2011 г.). — М. : Экспобиохим-технологии, РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2011. — С. 238–239.
11. ГОЛОВАЦКАЯ, И.Ф. Оптимизация условий освещения при культивировании *Solanum tuberosum* L. микроклонов сорта Луговской *in vitro* / Головацкая И.Ф., Дорофеев В.Ю., Медведева Ю.В. // Вестник Томск. гос. ун-та. 2013. № 4. С. 23–26.
12. Изучение влияния различных видов освещения на рост и развитие меристемных растений картофеля *in vitro* / [Милехин А.В., Бакунов А.Л., Дмитриева Н.Н. и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 4(3). С. 578–580.
13. Morphogenesis of Potato Plant *in vitro*. I effect of light quality and hormones / N.P. Aksenova, T.N. Konstantinova, L.I. Sergeeva, I. Machachkova, S.A. Golyanovskaya // J. Plant Growth Regul. 2014. V.13. P.143-146.
14. Влияние синей части спектра на растения. <https://led-svitlo.com.ua/a299523-vliyanie-sinego-sveta.html>.
15. Методичні рекомендації. Оздоровлення сортів картоплі методом культури апікальних меристем. / Т. М. Олійник та ін. : Ін-т картоплярства НААН ; ТОВ “КВЦ”, 2012. 28 с.