

УДК 631.147:582.951.4

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЧ-ЛУЧЕЙ И УЗКОПОЛОСНОГО ЛАЗЕРА НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЭКСПЛАНТОВ КАРТОФЕЛЯ

Бексейтов Т.К., Аникина И.Н., Джаксыбаева Г.Г., Сейтжанова Д.Д.

*Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
ул. Ломова, 64, Павлодар, 140008, Казахстан
anikina.i@mail.ru*

АБСТРАКТ

В мировой практике картофелеводства для получения безвирусного семенного материала картофеля активно используется метод апикальных меристем. Ограничением осуществления данного метода на практике является очень маленький размер безвирусной зоны меристемы, часто находящийся в пределах 0,05 мм. Меристематические экспланты таких размеров характеризуются слабой способностью к регенерации, что значительно затрудняет получение первичного пробирочного растения. Для повышения эффективности метода апикальных меристем используются как химические стимулирующие факторы, так и физические факторы повышения регенерационной способности меристем.

В данной работе впервые исследована возможность использовать для стимуляции регенерационной способности меристем картофеля комплексное облучение выделенных эксплантов СВЧ-лучами и узкополосным лазером. Для облучения использовали генератор высокочастотных сигналов с диапазоном частот 37,5–53,57 ГГц. Мощность СВЧ-сигнала составляет 20 мВт.

В результате исследований получены следующие данные: облучение СВЧ-лучами и узкополосным лазером в течение 60 мин и 80 мин высаженных на питательную среду меристем способствует ускоренному прохождению ими фаз развития, увеличению размерных характеристик, снижает гибель, вызванную некрозом тканей, то есть стимулирует повышение их регенерационной способности. Данный метод стимуляции позволяет значительно повысить эффективность технологии получения исходного безвирусного семенного материала картофеля.

Ключевые слова: меристема, облучение, культивирование, регенерант, эксплант, приживаемость.

EFFECTS OF EXPOSURE TO MICROWAVE RADIATION AND NARROWBAND LASER ON THE REGENERATION OF MERISTEMATIC EXPLANTS OF POTATO

Bekseitov T.K., Anikina I.N., Dzhaksybaeva G.G., Seytzhanova D.D.

*Pavlodar State University named after S. Toraiyrov
64 Lomov str., Pavlodar, 140008, Kazakhstan
anikina.i@mail.ru*

ABSTRACT

Virus-free seed potato are used worldwide as meristems. The limitation in the implementation of this method in practice is the very small size of the virus-free zone of the meristem, which is often located within 0.05 mm, and meristematic explants of such sizes are characterized by a weak capacity for regeneration that is considerably difficult to obtain in first tube-plants. For efficiency, apical meristems are used as chemical stimulating factors, and physical factors increase the regenerative capacity of meristems. In this study, we first investigated the possibility of the use of potato meristems complex explants for the stimulation of the regenerative capacity with microwave irradiation-selected rays and narrowband lasers. For irradiation, a high-frequency signal generator with a frequency range of 37.5–53.57 GHz. The microwave power was 20 mW.

As a result, the following data were obtained: irradiation with microwave beams and narrowband lasers for 60 min and 80 min on medium meristems promoted the accelerated passage of the phases of development, increased size characteristics, reduced death due to tissue necrosis, and thus increased their regenerative capacity. This method significantly increased the effectiveness of the technology of the source of virus-free seed potatoes.

Keywords: meristem, irradiation, cultivation, regenerant, explant, survival rate.

ВВЕДЕНИЕ

Широкое распространение и высокая вредоносность вирусных болезней картофеля является одной из главных причин низких урожаев этой важной продовольственной культуры. Снижение урожайности картофеля из-за вирусных болезней может колебаться от 10 до 80%. В связи с этим одной из насущных задач биотехнологии растений стал перевод семеноводства картофеля на безвирусную основу [1]. Наиболее эффективен для оздоровления растений от вирусов, виридов и микоплазм, по мнению многих исследователей, метод апикальных меристем [1, 2, 3, 4, 5]. Метод основан на том, что меристематическая зона делящихся клеток верхушки ростка клубня свободна или может быть освобождена от вирусной инфекции при её культивировании в условиях *in vitro*.

Основной проблемой осуществления данного метода на практике является очень маленький размер безвирусной зоны меристемы, часто находящийся в пределах 0,05 мм, меристематические экспланты таких размеров характеризуются слабой способностью к регенерации, что значительно затрудняет получение первичного пробирочного растения.

Казахстанские исследователи по культуре тканей и клеток растений Абдильдаев В.С., Жумагельдинова Ж.А., Атабеков И.Г., Тальянский М.Э. и др. [2, 6, 7], как и ученые других стран Шмыгля В.А., Кинякин Н.Ф., Кутсаманова И.Н., Блоцкая Ж.В., Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г. и др. [3, 4, 5, 8], установили зависимость: чем больше размер меристематического экспланта, то есть чем больше листовых зачатков он имеет, тем легче идет процесс морфогенеза, заканчивающийся получением целого, нормального пробирочного растения, при этом ниже процент оздоровленных растений. Так, согласно исследованиям Атабекова И.Г., Тальянского М.Э., при вычленении под бинокулярным микроскопом апикальной меристемы картофеля величиной 0,2 мм (конус нарастания апекса с одним листовым зачатком) среди полученных растений только 10% были свободны от PVS вируса, от PVY вируса картофеля – 70% [2].

Задачей метода апикальных меристем является получение максимального количества полноценных морфогенно-развитых пробирочных растений при максимальном проценте безвирусных среди них. Одни исследователи для этой цели предлагают использовать предельно малый размер экспланта (0,075-0,1 мм) и разрабатывают дополнительные стимулирующие условия для получения полноценного пробирочного растения [2, 9]. Другие предпочитают сочетать термотерапию и культуру меристем [4, 5]. Предварительная термотерапия исходных растений, по мнению многих исследователей [5, 6], позволяет получать оздоровление от вирусов растения при использовании меристемных эксплантов размером 0,3-0,8 мм. Однако, по мнению Т.Д. Вердеревской и В.Г. Маринеску, применение термотерапии в ряде случаев приводит к отставанию в росте и деформации органов меристемных растений, а также может увеличить латентные вирусные инфекции [8].

Метод культуры апикальной меристемы остается все еще довольно трудоёмким. Процесс получения безвирусных меристемных растений длительный и не всегда удачный. Попытки повышения эффективности метода апикальных меристем начаты в 60-х годах и продолжаются до сих пор.

По данным Гамбург К.З. и Гаманец Л.В., исследующих процесс стимуляции регенерационных свойств апикальных меристем, введение в питательную среду аденина положительно сказывается на регенерационной способности эксплантантов, что, по-видимому, обусловлено его стимулирующим, индуцирующим и химиопротекторным действием [10]. Гибберелловая кислота в концентрации 1,0-2,0 мг/л, по мнению Муромцева Г.С., Кореновой В.М., Герасимовой Н.М., значительно повышает успех культивирования апикальных меристем на питательной среде благодаря положительному влиянию на стеблевой и листовой органогенез [11].

Введение в питательную среду активированного угля в дозе 10 г/л существенно повышает выход сформировавшихся растений из меристем и коэффициент размножения при черенковании пробирочных растений, что особенно заметно в случае использования агара низкой степени очистки [11]. Дибба А., Айрапетян Э., Винклер Г., Бутенко Р., Дегтярева А.А. установили влияние интенсивности света на регенерационную способность эксплантантов меристем. Согласно их исследованиям, оптимальным является белый спектр света люминесцентных ламп интенсивностью 8 тысяч люкс [12, 13]. Исследователь Караваева Н.П. предлагает предварительное облучение ростков картофеля когерентным монохроматическим светом с длиной волны 630 нм или 488 нм, которое, по её мнению, стимулирует регенерационную способность выделенных из них эксплантантов и увеличивает выход полноценных меристемных растений [14].

Стимулирующее воздействие СВЧ-лучей и узкополосного лазера на рост и развитие растений картофеля исследовалось Караваевой Н.П., она предложила применять предпосадочное светоимпульсное облучение клубней картофеля с целью повышения продуктивности [14]. Дорошенко Н.П., Лузгин Г.В., Карпов А.Ф. впервые предложили использовать данный способ повышения регенерации меристем винограда [15] на эксплантах винограда. Изучение данного воздействия на регенерационную способность меристем картофеля при оздоровлении ранее не проводилось.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент по изучению воздействия СВЧ-поля и узкополосного лазера на регенерирующие свойства изолированных меристем картофеля проводился в лаборатории биотехнологии ПГУ им. С. Торайгырова. Объектом исследования служили меристематические экспланты картофеля сорта Невский размером до 0,1 мм.

Экспланты вычленили в асептических условиях в ламинарном боксе под бинокулярным микроскопом МБС-9 при 25-кратном увеличении с помощью препаровальных и дисцизионных игл. Экспланты представляют собой меристематический купол с одним-двумя примордиальными листьями размером 0,17-0,20 мм.

В качестве питательной среды использовалась среда МС, модифицированная следующим образом: 3/4 макроэлементов, микроэлементы и хелат железа по МС; гидролизат казеина – 100 мг/л, сахароза – 30 г/л, БА – 1 мг/л, pH 5,6.

В условиях ламинарбокса вычленили меристемы из ростков картофеля и высаживали в пробирки со средой. Затем приступали к облучению пробирок с меристематическими эксплантами электромагнитным СВЧ-полем в комплексе с узкополосным лазерным лучом. Для облучения использовали генератор высокочастотных сигналов с диапазоном частот 37,5-53,57 ГГц. Мощность СВЧ-сигнала 20 мВт. Точность определения длины волны не менее 0,01 мм. Лазер применяли узкополосный с тонким лучом. 10 пробирок размещали на расстоянии 65 мм от генератора высокочастотных сигналов и 95 мм от лазера, облучали в течение 60, 80, 120 мин.

После облучения культивирование осуществляли в культуральной комнате при освещенности 2,0 тыс. лк, фотопериоде 16 ч, температуре 25-27°C, влажности воздуха 70-75%. Измерения результатов опыта проводили через 30, 40 и 60 дней.

Изменение размеров меристем при культивировании измеряли линейкой, фазы развития определяли визуально по внешним признакам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдение за облученными эксплантами показали, что комплексное воздействие СВЧ-лучей и лазера повышает интенсивность их развития. Ускоряется прохождение фазы адаптации, увеличения размеров эксплантов, наблюдается более быстрый переход к фазе формирования стебля и к фазе развертывания листьев. Разница в скорости развития облученных меристем по сравнению с необлученными начинает проявляться через 30 дней и через 40 дней преимущества в росте облученных меристемных эксплантов становятся более очевидными. Таким образом, можно сказать, что процесс адаптации эксплантов после стресса вычленения и обработки агрессивными стерилизующими препаратами в вариантах с облучением проходил более эффективно. Но только в варианте с продолжительностью облучения 60 минут наблюдается более быстрая активизация роста меристем по сравнению с контролем. Можно сделать вывод, что в условиях повышенного стресса от вычленения и обработки меристемы от облучения получили также некоторый дополнительный стресс, именно поэтому в варианте с наименьшим периодом облучения активизация прошла быстрее. При облучении 80 мин интенсивное развитие эксплантов наблюдается только через 60 дней, то есть в первый месяц культивирования наращивание биометрических характеристик по сравнению с контролем не наблюдалось (рисунок 1). Тем не менее, дальнейшее развитие меристем показало, что преодолев некоторый стресс, они начали развиваться интенсивнее, что говорит о несомненной эффективности применения комплексного облучения СВЧ-лучами и узкополосным лазером для повышения регенерационной способности меристем с малым размером (не более 0,2 мм).

Размерные характеристики облученных меристем через 60 дней во всех вариантах были выше контрольных. В первый месяц культивирования после облучения значительного стимулирующего действия облучения на прирост меристематических эксплантов не наблюдалось, наибольший прирост отмечен в вариантах с продолжительностью облучения 60 мин.

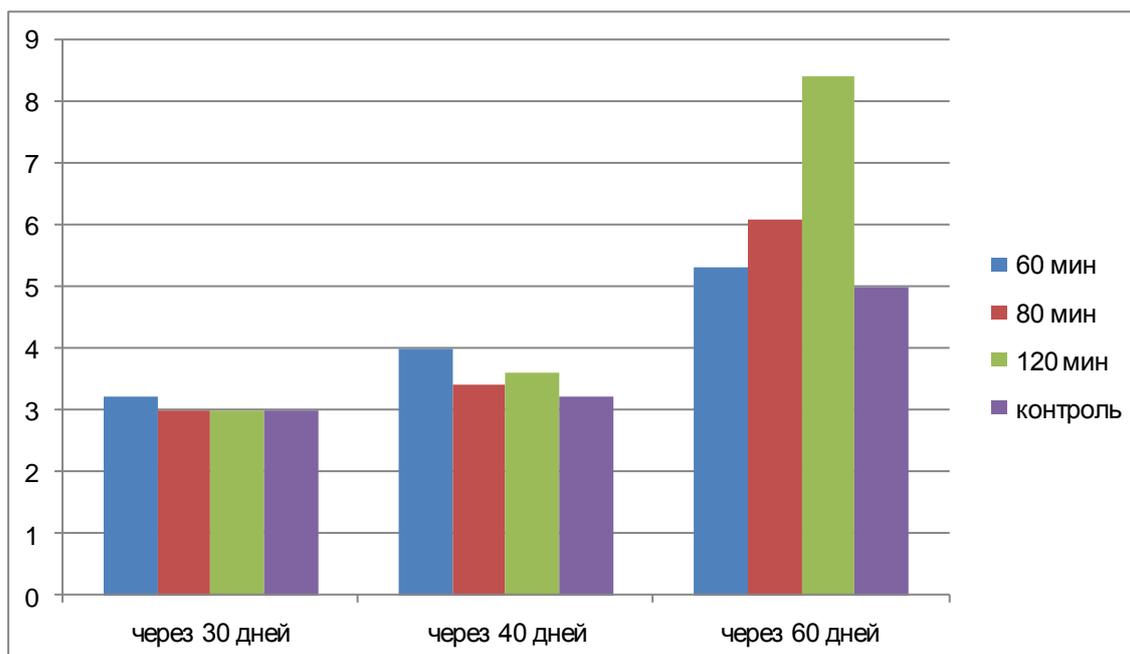


Рис. 1. Динамика роста меристематических эксплантов (мм) в зависимости от продолжительности комплексного облучения СВЧ-лучами и лазером

Fig. 1. Dynamics growth of meristematic explant (mm) depending on the duration of complex radiation of microwave beams and laser

Через 40 дней после облучения наибольший прирост размеров меристем наблюдался в варианте с продолжительностью облучения 60 мин, но в этот период отмечается значительный по сравнению с контролем прирост размеров меристем в варианте с продолжительностью облучения 120 мин.



Рис. 2. Меристематические экспланты через 30 дней культивирования

Fig. 1. Meristematic explants after 30 days of cultivation

Последовательное увеличение меристем в течение всего периода культивирования отмечено при продолжительности облучения 60 мин, через 60 дней культивирования резко вырос размер меристем в варианте с облучением в течение 80 и 120 мин.

В сравнении с контролем количество меристем при воздействии СВЧ-лучами и лазером в фазе разворачивания листьев через 40 дней культивирования возросло на 60%, а средний размер эксплантов вырос в 2,5 раза (таблица 1).

Таблица 1. Влияние комплексного воздействия СВЧ-лучей и узкополосного лазера на скорость прохождения фаз развития меристем картофеля

Table 1. Effect of the complex influence of microwave radiation and narrow-band laser on the rate of passage of the phases of development potato meristem

Показатели Indicators	При использовании воздействия СВЧ-лучей и узкополосного лазера Using the exposure of microwave radiation and narrow bandlaser	Контроль Control
Количество меристем в фазе вытянутой точки роста через 40 дней культивирования, % Number of meristems in the phase of elongated point of growth after 40 days of cultivation, %	40,0	100,0
Количество меристем в фазе развертывания листьев через 40 дней культивирования, % Numbermeristemsonphasedeploymentofleavesafter 40 daysofcultivation, %	60,0	0
Средний размер меристем через 40 дней культивирования, мм The average size of meristems after 40 days of cultivation, mm	5,5	2,0

В процессе культивирования из меристем образовались растения-регенеранты. Их размеры как средние по варианту, так и максимальные также зависели от продолжительности облучения. Наиболее крупные растения-регенеранты были при продолжительности облучения 120 мин (таблица 2), однако впоследствии в этом варианте наблюдались признаки хромосомных aberrаций и не получены растения-регенеранты.

Таблица 2. Развитие меристематических эксплантов через 60 дней культивирования, %

Table 2. Development of meristematic explants after 60 days of cultivation, %

Показатели Indicators	Продолжительность облучения, мин Radiation duration, min			Контроль Control
	60	80	120	
Средний размер эксплантов, мм The average size of explants, mm	12,0	17,0	24,0	8,0
Приживаемость меристем, % Survival rate of meristems,%	26,0	80,0	14,2	18,8
Получение растений	16,7	28,5	0	14,2

регенерантов, %				
Resulting of regenerants, %	plants			

Комплексное облучение также оказало положительное влияние на приживаемость меристем. Как на первом, так и на втором этапе культивирования резко снизилась гибель меристем из-за отсутствия развития и некроза тканей при продолжительности облучения 80 мин. А в варианте с продолжительностью облучения 120 мин, где наблюдался интенсивный рост меристем в начале культивирования, впоследствии отмечена почти полная их гибель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным результатом эффективности работ по культивированию апикальных меристем является получение оздоровленных растений-регенерантов. Наибольшее число растений-регенерантов из меристем с малым размером (не более 0,2 мм) образовалось при облучении в течение 60 и 80 мин. По сравнению с контролем облучение СВЧ-лучами и узкополосным лазером в течение 60 мин увеличило приживаемость меристем на 38% и выход растений-регенерантов на 17%, облучение СВЧ-лучами и узкополосным лазером в течение 80 мин увеличило приживаемость меристем в 4 раза и выход растений-регенерантов на 100%.

Таким образом, воздействие электромагнитного излучения низкой интенсивности в комплексе с узкополосным лазером на высаженные на питательную среду меристемы способствует ускоренному прохождению ими фаз развития, увеличению размерных характеристик, снижает гибель из-за некроза тканей, то есть стимулирует повышение регенерационной способности меристематических эксплантов. Данный метод стимуляции позволяет значительно повысить эффективность технологии получения исходного безвирусного семенного материала картофеля.

Широкое внедрение в практику семеноводства материала, оздоровленного методом культуры ткани, обуславливает необходимость дальнейшего повышения эффективности способов его получения.

Финансирование

Настоящее исследование проведено в рамках инициативно-поисковой НИР, согласно нагрузке профессорско-преподавательского состава Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова в 2012-2014 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев С.А., Айтбаев Т.Е., Алимгазинова Б.Ш., Швидченко В.К., Хасанов В.Т. Создание банка здоровых сортов – основа производства высококачественного семенного материала картофеля // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы: Бастау, 2008. – №3. – С. 17-18.
2. Атабеков И.Г., Тальянский М.Э. Биотехнологические методы в безвирусном растениеводстве. – М.: Наука, 2008. – С. 28-30.
3. Шмыгля В.А., Кинякин Н.Ф., Кутсаманова И.Н. Приемы оздоровления картофеля от вирусных болезней. – М., 2009. – С. 133-145.

4. Блоцкая Ж.В. Вирусы картофеля. – Минск: Урожай, 2008. – 33 с.
5. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г. и др. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. – М., 1990. – 225 с.
6. Абдильдаев В.С. Безвирусное семеноводство картофеля в условиях Юго-Востока Казахстана: автореф. ... докт. с-х. наук. – Алматы, 2004. – 48 с.
7. Жумагельдинова Ж.А. Выращивание картофеля, оздоровленного методом апикальных меристем в условиях Юго-Востока Казахстана: автореф. ... канд. с-х. наук. – Алматы, 2002. – 17 с.
8. Вердеревская Т.Д., Маринеску В.Г. Вирусные и микроплазменные заболевания плодовых культур и винограда. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 276 с.
9. Диба А.Н., Винклер Г.Н., Бутенко Р.Г. Влияние некоторых стимуляторов на выход здорового посадочного материала картофеля, полученного методом культуры меристемы // В кн.: Физиология растений. – М., 1973. – С. 1291-1294.
10. Гамбург К.З., Гаманец Л.В. Влияние аденина на образование крахмала в культурах растительных тканей // Доклады АН СССР. – 1977. – С. 237-244.
11. Муромцев Г.С., Коренева В.М., Герасимова Н.М. Гиббереллины и рост растений // В кн.: Рост растений и природные регуляторы. – М.: Наука, 1977. – С. 193-216.
12. Диба А., Айрапетян Э., Винклер Г., Бутенко Р. Освещение и морфогенез изолированных меристем. Картофель и овощи. – М., 1972. – С. 37-44.
13. Дегтярева А.А. Влияние резонансной фотостимуляции на урожай картофеля в условиях предгорной зоны Восточного Казахстана // Сб. научн. тр. Восточно-Казахстанской гос. с/х опытн. станции. – 1980. – С. 48-53.
14. Караваева Н.П. Влияние предпосадочного светового импульсного облучения клубней на продуктивность картофеля // Труды Комифил. АН СССР. – 1980. – Т. 47. – С. 119-128.
15. Патент 2120739. Российская федерация, МПК А01Н4/00. Способ регенерации меристем / Дорошенко Н.П. Лузгин Г.В., Карпов А.Ф.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИ виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко. – №2003127645/12; заявл. 11.09.2003; опубл. 10.12.05, Бюл. №34. – С. 9.

REFERENCES

1. Babaev S.A., Aitbaev T.E., Alimgazinova B.Sh., Shvidchenko V.K., Hasanov V.T. Sozdanie banka zdorovyh sortov – osnova proizvodstva vysokokachestvennogo semennogo materiala kartofelja [Creation of a healthy varieties – the basis of the production of high-quality seed potatoes]. *Vestnik selskohozjajstvennoj nauki Kazahstana- Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan*, Almaty, Bastau Publ., 2008, vol. 3, pp. 17-18.
2. Atabekov I.G., Talyansky M.E. Biotehnologicheskie metody v bezvirusnom rastenievodstve [Biotechnological methods in disease-free plant]. Moscow, Nauka Publ., 2008, pp. 28-30.
3. Shmyglya V.A., Kinyakin N.F., Kutsamanova I. Priemy ozdorovlenija kartofelja ot virusnyh boleznej [Methods of improvement of potato virus diseases]. Moscow, 2009, pp. 133-145.
4. Blotskaya Z.V. Virusy kartofelja [Potato viruses]. Minsk, Vintage Publ., 2008, 33 p.
5. Muromtsev G.S., Butenko R.G. e.a. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Fundamentals of Agricultural Biotechnology]. Moscow, 1990, 225 p.
6. Abdildaev V.S. Bezvirusnoe semenovodstvo kartofelja v uslovijah Jugo-Vostoka Kazahstana [Disease-free seed potatoes in a South-East Kazakhstan]. Avtoref. Doct. Diss. Almaty, 2004, 48 p.

7. Zhumageldinova J.A. Vyrashhivanie kartofelja, ozdorovlennogo metodom apikalnyh meristem v uslovijah Jugo-Vostoka Kazahstana [*Growing potatoes, rehabilitation by apical meristems in a South-East Kazakhstan*]. Avtoref. Doct. Diss. Almaty, 2002, 17 p.

8. Verderevsky T.D., Marinescu V.G. Virusnye i mikroplazmennye zabojevanija plodovyh kultur i vinograda [*Virus and microplasma diseases of fruit crops and grapes*]. Chisinau, Shtiintsa Publ., 1985, 276 p.

9. Diba A.N., Winkler G.N., Butenko R.G. Vlijanie nekotoryh stimulyatorov na vyhod zdorovogo posadochnogo materiala kartofelja, poluchennogo metodom kul'tury meristemy [*Influence of some stimulants to the output of a healthy potato planting material produced by meristem culture*]. *Fiziologija rastenij - Plant physiology*. Moscow, 1973, pp. 1291-1294.

10. Hamburg K.Z., Gamanets L.V. Effect of adenine to education of starch in plant tissue cultures. Reports of USSR, 1977, pp. 237-244.

11. Muromtsev G.S., Korenev V.M., Gerasimova N.M. Gibberellins and plant growth. Proc. "Plant growth regulators and natural. Moscow, Nauka Publ., 1977, pp. 193-216.

12. Diba A., Hayrapetyan E., Winkler G., Butenko R. Osveshhenie i morfogenez izolirovannyh meristem. [Kartofel i ovoshhi. Lighting and morphogenesis isolated meristems. Potatoes and vegetables]. Moscow, 1972, pp. 37-44.

13. Degtyarev A.A. Vlijanie rezonansnoj fotostimulyacii na urozhaj kartofelja v uslovijah predgornoj zony Vostochnogo Kazahstana [Effect of resonant photostimulation on the potato crop in the conditions of a foothill zone of Eastern Kazakhstan]. *Sbornik nauchnyh trudov Vostochno-Kazahstanskoj gosudarstvennoj selskohozjajstvennoj opytnoj stancii*, 1980, pp. 48-53.

14. Karavayeva N.P. Influence of pre-irradiation svetovym pul'som tubers on the productivity of potato. Proceedings Komifil. AN USSR, 1980, vol. 47, pp. 119-128.

15. Patent 2120739 Russian Federation A01N4 IPC/00. A method of regenerating meristems / Doroshenko N.P., Luzgin G.V., Karpov A.F.; applicant and patentee State Research Institute of Viticulture and Winemaking them. Ya.I. Potapenko. no. 2003127645/12; zayavl. 11.09.2003; publ. 10.12.05, Byul. no. 34, p. 9.

КАРТОП МЕРИСТЕМАЛЫҚ ЭКСПЛАНТТАРЫНЫҢ РЕГЕНЕРАЦИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТІНЕ СВЧ-СӘУЛЕЛЕР МЕН ЖІҢІШКЕ ТАСПАЛЫ ЛАЗЕРДІҢ ӘСЕРІ

Бексеитов Т.К., Аникина И.Н., Джақсыбаева Г.Г., Сейтжанова Д.Д.

*С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
Ломова к-сі 64, Павлодар, 140008, Қазақстан
anikina.i@mail.ru*

ТҮЙІН

Картоп өсірудің әлемдік тәжірибесінде картоптың вируссыз тұқым материалын алу үшін апикальды меристемалар әдісі белсенді қолданылады. Осы әдісті іс жүзінде жүзеге асыруға тосқауыл болатыны – оның жиі 0,05 мм аралығында орналасқан вируссыз меристемалар аумағының өте шағын болуы табылады. Мұндай мөлшерлі меристемалық экспланттар регенерациялану қабілеттілігінің өте әлсіздігімен сипатталады, ал бұл алғашқы пробиркалық өсімдікті алу үрдісін едәуір қиындатады.

Апикальды меристема әдісінің тиімділігін арттыру үшін химиялық ынталандыру факторларымен қатар меристемалардың регенерациялық қабілетін арттыратын физикалық факторлар да қолданылады. Қалпына келу барысында түйнек меристемаларының регенерациялық қабілетіне әсері бұрын зерттелмеген.

Бұл жұмыста алғаш рет картоп меристемаларының регенерациялық қабілетін ынталандыру үшін белгіленген экспланттарды СВЧ-сәулелер мен жіңішке таспалы лазермен кешенді сәулелендіру қолдану мүмкіндігі алғаш зерттелді. Сәулелендіру үшін жиіліктер диапазоны 37,5-53,57 ГГц болатын жоғары жиілікті сигналдары бар генератор пайдаланылды. СВЧ-сигналы қуаттылығы 20 мВт-ты құрайды.

Зерттеулер нәтижесінде мынадай деректерге қол жеткізілді: қоректік ортаға 60 мин. пен 80 мин. ішінде отырғызылған меристемаларды СВЧ-сәулелер мен жіңішке таспалы лазермен сәулелендіру олардың даму фазаларының тез өтуіне, көлемдік сипаттамаларының артуына ықпал етеді, ұлпалар некрозы садарынан өнімнің опат болуын азайтады, яғни олардың регенерациялық қабілетінің артуын ынталандырады. Мұндай ынталандыру әдісі картоптың бастапқы вируссыз тұқым материалын алу технологиясының тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: меристема, сәулелендіру, егу, регенерант, эксплант, ортаға бейімділік.