

3. Програма развіцця молачнай гаспадаркі ў 2011 – 2015 гадах (с змяненнямі і дапаўненнямі, згодна з пастановай Савета Міністраў Рэспублікі Беларусь ад 27 лютага 2013 г. № 132): Пастанова Савета Міністраў Рэспублікі Беларусь 12 лістапада 2010 №1678 // Нацыянальна-прававы Інтэрнэт-партал [Электронны рэсурс] / Нацыянальна-прававы Інтэрнэт-партал Рэспублікі Беларусь – Мінск, 2010

Gajarov N.M.

ASSESSMENT OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Annotation

The article assesses the current state of the dairy industry. We analyzed milk production parameters and on the basis of analysis directions are offered to enhance an intensification of the industry.

Key words: dairy cattle, milk, livestock intensification, efficiency, profit, cost, profitability, seasonality of production.

УДК 602.6:58

Дауров Д.Л., Жапар К.К., Даурова А.К., Волков Д.В.,
Борхан И., Жамбакин К.Ж., Шамекова М.Х.

Институт биологии и биотехнологии растений КН МОН РК, г. Алматы

КУЛЬТУРА ИЗОЛИРОВАННЫХ МЕРИСТЕМ СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ

Аннотация

В данной статье описан метод культуры изолированных апикальных меристем сладкого картофеля *in vitro*. На сегодня использование данного метода является одним из основных способов борьбы с вирусными болезнями вегетативно размножаемых культур. Для регенерации в культуре апикальных меристем сладкого картофеля использовалась питательная среда MS с содержанием гормонов: кинетин – 2,5 мг/л, и гибберелловой кислоты – 0,5 мг/л. Количество полученных регенерантов составляло от 20 до 60% в зависимости от генотипических особенностей изучаемых линий сладкого картофеля. При оптимизации питательных сред для клонирования регенерантов, были использованы две среды: MS с содержанием 1% сахарозы, и добавления гормона БАП 0,05 мг/л, и MS без гормональной с половиной концентрацией солей и 3% сахарозы. Анализ полученных растений методом ПЦР показал отсутствие двух основных вирусов SPFMV (вирус перьевой пятнистости сладкого картофеля) и SPLV (латентный вирус сладкого картофеля).

Ключевые слова: батат, вирус, апикальная меристема, ДНК, РНК.

Введение

Сладкий картофель, батат (лат. *Ipomoea batatas*) — вид клубнеплодных растений, рода Ипомея, семейства Вьюнковые. Ценная пищевая и кормовая культура. Батат - это травянистая лиана с длинными (1—5 м) ползучими лианами, укореняющимися в узлах. Высота куста 15—18 см. Боковые корни батата сильно утолщаются и образуют клубни с белой, жёлтой, оранжевой, розовой, кремовой, красной или фиолетовой съедобной мякотью. Один клубень весит от 200 граммов до 3 и более килограммов. [1].

Сладкий картофель выращивается в тропических и субтропических районах земного шара, иногда — в тёплых областях умеренной зоны. Особенно широко его выращивают в КНР, Индии, Индонезии. Во всем мире, батат является шестой самой важной продовольственной культурой после риса, пшеницы, картофеля, кукурузы. Ежегодно производится более 106 миллионов тонн сладкого картофеля, при этом на долю развивающихся стран приходится 95% от общего производства [2]. Благодаря простоте выращивания и высокой технологичности, сладкий картофель считается культурой продовольственной безопасности и основным продуктом питания в сельской экономике многих стран [3, 4, 5, 6]. Важность батата как продовольственной культуры стремительно растет в некоторых частях мира: Юго-Восточная Азия, страны Африки южнее Сахары, Южная Америка.

Клубни батата до 30 см длиной, сочные, с нежной мякотью и тонкой кожицей. Они не имеют глазков, и ростки развиваются из скрытых почек. Клубни разных сортов могут сильно отличаться по форме — круглые, овальные, эллиптические; по цвету мякоти — белая, жёлтая, оранжевая, кремовая, фиолетовая; по вкусу — от пресных до очень сладких; по текстуре — от мягких и сочных до сухих и твёрдых; по цвету кожуры — почти всех цветов радуги. Большинство выращиваемых сортов более или менее сладкие, благодаря содержанию сахарозы, глюкозы и фруктозы. На разломе клубня (или на срезанном стебле) выступает млечный сок [2].

Состав клубней может изменяться в зависимости от конкретного сорта и условий выращивания (климата, используемой агротехники). Сладкий картофель с оранжевой мякотью является важным источником бета-каротина, и провитаминов группы А. Так в 125 граммах свежих клубней батата большинства сортов с оранжевой мякотью, содержится достаточно бета-каротинов, чтобы обеспечить суточную потребность провитамином А дошкольника. Батат также является ценным источником витаминов В6, В2, С, Е и содержит достаточное количество меди, марганца, железа и цинка. Диетологи в США изучают потенциальную профилактику рака свойствами батата с фиолетовой мякотью [7]. Антоцианы, которые образуют фиолетовую пигментацию в клубнях (также в ягодах и овощах, таких как черника и красная капуста) являются мощными антиоксидантами и имеют хорошую биодоступность, что означает, что они легко всасываются из желудочно-кишечного тракта в кровоток [8]. Кроме того, сладкий картофель имеет статус диетического продукта, применяется как витаминное и общеукрепляющее средство [9]. Несмотря на название "сладкий", батат может использоваться в питании для диабетиков, он помогает стабилизировать уровень сахара в крови и снизить резистентность к инсулину.

Сладкий картофель размножается вегетативно, и поэтому устойчивость к вирусным болезням у посадочного материала имеет важную роль в производственных условиях. Потери урожая, вызванные вирусными заболеваниями, достигают от 20% до 40%. Известно, что более 30 вирусов могут заражать сладкий картофель. Вирус перьевой пятнистости сладкого картофеля (SPFMV) наиболее распространённый в мире заражающий батат. При синергическом взаимодействии с вирусом хлоротической карликовости сладкого картофеля (SPCSV) развивается вирусная болезнь сладкого картофеля (SPVD). Потеря урожая при этой болезни составляет от 65 до 72 % в зависимости от сорта. Для производства безвирусного материала сладкого картофеля используют культуру меристем *in vitro*. При изоляции меристем батата необходимо брать самые верхушечные апикальные меристемы, которые свободны от вирусов, так как деление клеток в этой части растения идет наиболее интенсивно [10]. В то же время нельзя забывать о тотипотентности экспланта в зависимости от взятого размера меристем, так как генотип влияет на рост и развитие растения [11]. Кроме того, использование верхушечных побегов для изоляции меристем считается лучше, чем использование

побегов из боковых почек. Первым кто сообщил об использовании меристем для получения безвирусного батата, был Нилсен [12]. Впоследствии Мори [13] показали, удаление важных вирусов батата с помощью использования меристем (CMV, SPFMV). В дальнейшем Альканеро [14] посадили на питательную среду MS с добавлением ауксина и цитокинина, верхушечные побеги десяти сортов сладкого картофеля размером 0,4-0,8 мм. В результате 47% привитых растений, были свободны от вирусов. Аксенная культура меристем размером 0.25-0.4 мм были использованы в работе Фризона и Нджи [15], чтобы получить безвирусные растения батата, которые были повторно проверены на наличие вирусов – результат был отрицательным. В работе Ляо и Чунг, не смогли получить безвирусный материал батата путем термотерапии 38-42°C в течение 30-90 дней при культивировании верхушки побегов размером 50 мм. Также оказалось невозможным устранить вирусы при культивировании меристем длиной 5 мм. В результате проведенных исследований выявлено, что безвирусный материал батата можно получить путем культивирования меристем длиной 0,3-0,6 мм, взятых из растений, которые подвергли термотерапии 38-42 С° в течение 4 недель [16].

Получение безвирусного батата подробно обсуждается Лав с соавторами [17], которые описывают процедуры изоляции меристемы, регенерации растений батата и тестирования на наличие вируса. Они подчеркивают необходимость использования небольших размеров экспланта (0,1 мм), который содержит апикальную меристему побега без зачатков листа примордия, которые были удалены во время вскрытия. Получение безвирусного материала батата путем культуры апикальных меристем сообщалась много раз, нельзя не отметить что протокол выделения изменяется незначительно, но при этом меняются питательные среды для культивирования, а также условия культивирования меристем в зависимости от сорта сладкого картофеля. [18, 19]. Очистка батата от вирусов путем культуры меристем считается гораздо более эффективным, чем термотерапия, с 80% получением безвирусных растений. Тем не менее, есть сообщения, о получении безвирусного посадочного материала батата, при термотерапии [20].

Исходя из анализа литературы, следует, что одним из важнейших способов борьбы с вирусными болезнями картофеля является получение здорового семенного материала и ускоренное его размножение на основе метода культуры тканей. Этот показатель в настоящее время обязателен при производстве сладкого картофеля, поскольку от него зависит качество и количество получаемого урожая. Более того известно, что свободный от вирусов посадочный материал, более устойчив и к другим патогенам (грибковым, бактериальным) и абиотическим стрессовым факторам. В связи с чем, в развитых странах семенной посадочный материал вегетативно размножаемых культур обязательно должен быть безвирусным. В Казахстане нет промышленного производства сладкого картофеля. В тоже время потребность в новых культурах для здорового и диетического питания есть. Для масштабного промышленного производства в республике, обязательным условием будет наличие на рынке высококачественного безвирусного семенного материала сладкого картофеля.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили линии сладкого картофеля полученные из Кореяского Исследовательского Института Биологии и Биотехнологии.

Метод изолирования апикальной меристемы сладкого картофеля. Для изолирования апикальной меристемы, клубни высаживали горизонтально на 2/3 в грунт, для получения большего количества проросших лиан из скрытых почек. В помещении поддерживали температуру 23–26°C при световом режиме 16/8 (день/ночь), освещении 5000 Люкс, влажности 50-60%. Верхушки побегов из активно растущих лиан, срезали, промывали под проточной водой 30 минут, и стерилизовали 50% раствором белизны с водой в течении 5-

10 минут, затем в 70% спирте 3-5 секунд, внутри ламинарного бокса. Затем обработанные эксплантаты промывали в стерильной дистиллированной водой. Апикальную меристему побега, выделяли с использованием стерильной препарированной иглы и скальпеля, выделение апикальных меристем проводили в стерильных условиях под бинокулярным микроскопом МБС-10 в ламинарном боксе. Изолированные апикальные меристемы (0,3-0,5 мм) были пересажены на питательную среду MS с содержанием гормонов кинетина 2,5 мг/л и гибберелловой кислоты 0,5 мг/л.

Оптимизация питательной среды для клонирования регенерантов. При оптимизации питательных сред для клонирования регенерантов сладкого картофеля, были использованы две питательной среды, MS с содержанием 1% сахарозы и добавления гормона БАП 0,05 мг/л, и MS без гормональной с половиной концентрацией солей и 3% сахарозы.

Для обнаружения вирусных болезней использовался метод выделения тотальной РНК с помощью Тризола. Образец ткани гомогенизировали в 1 мл Тризола, инкубировали на термошейкере в течении 5 минут при 65°C, центрифугировали в течении 10 минут на 14000 грт, затем снова инкубировали на термошейкере при 65°C, в течении 10 минут. Добавляли 200 мкл. хлороформа, плавно перемешивали в течении 5 минут, после чего, центрифугировали 10 минут на 14000 грт и переносили водную фазу в новую пробирку, куда добавляли равный объем изопропанола и перемешивали. Содержимое помещали в морозильник на 30 минут при температуре -20°C, центрифугировали в течении 5 минут на 14000 грт и осадок промывали 70%-80% этанолом, растворяли в дистиллированной воде и помещали на хранение при -70°C.

Обратная транскрипция с реактивами от компании Sileks. Для обратной транскрипции готовили смесь №1 объемом до 18 мкл, содержащую 2 мкл тотальной РНК (0,1-5мкг), 1 мкл специфических праймеров (15-20 пмоль) и воду свободную от РНК. Смесь инкубировали 5 минут при температуре 70°C. Затем готовили смесь №2, объемом 7 мкл, содержащую 2,5 мкл 10 х буфера для обратной транскрипции, 4 мкл 2,5мМ смеси каждого из четырех dNTP, 0,5 мкл обратной транскриптазы M-MLV (200ед/мкл).

На следующим этапе соединяли смеси №1 и №2 и инкубировали в течении 60 минут при температуре 37°C, после чего проводили остановку реакции прогреванием смеси в течении 10 мин при 70°C.

Амплификация к ДНК с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Для проведения ПЦР-анализа готовили реакционную смесь объемом 20 мкл следующего состава: 2 мкл 10х буфера для Taq-полимеразы, 2 мкл 2,5мМ смеси dNTP, по 1 мкл смеси праймеров с концентрацией 50 пмоль, 0,5 мкл Taq-полимеразы, 2-5 мкл кДНК, 8-11мкл воды свободной от РНК.

Температурный режим реакции:

- | | |
|--|-------------|
| Стадия 1 - 94°C 15 мин. | - 1 цикл, |
| Стадия 2 - 94°C 1 мин, 57°C 1 мин, 72°C 1 мин. | - 33 цикла. |
| Стадия 3 – 72°C 5 мин. | - 1 цикл |

Результаты и обсуждение

По результатам прошлого года были отобраны 6 линий дающие наибольшую урожайность в условиях выращивания в Алматинской области. Клубни были высажены в грунт в контролируемых условиях для получения лиан соответствующего размера (рисунок 1).



Рисунок 1 – Получение черенков сладкого картофеля в контролируемых условиях

При достижении лиан соответствующего размера, были изолированы апикальные меристемы сладкого картофеля, и перенесены на питательную среду MS с содержанием гормонов: кинетин – 2,5 мг/л, и гибберелловой кислоты – 0,5 мг/л (таблица 1). В процессе культивирования апикальных меристем, происходило образование каллусов. В дальнейшем на той же среде по истечении 2-х месяцев происходило образование растений из каллусов. В таблице 1 представлены результаты полученных регенерантов из апикальных меристем. Все изученные линии образовывали каллус с различной частотой. Процесс регенерации растений из каллусов растягивается на продолжительное время от двух до четырех месяцев. Количество полученных регенерантов составляло от 20 до 60% от числа культивируемых каллусов, в зависимости от генотипических особенностей изучаемых линий сладкого картофеля.

Таблица 1 – Регенерация в культуре апикальных меристем сладкого картофеля

Наименование линии	Каллусогенез, %	Регенерация растений из каллусов, %
K7	40	60
K8	80	20
K12	55,5	44,4
K13	60	40
K15	80	20
K20	80	20

Из полученных регенерантов в дальнейшем была оптимизирована питательная среда для клонирования. При оптимизации питательных сред, были использованы две среды MS с содержанием 1% сахарозы, и добавления гормона БАП 0,05 мг/л, и MS без гормональной с половиной концентрацией солей и 3% сахарозы (таблица 2).

Таблица 2 - Развитие клонов на питательных средах (в днях), со дня посадки регенерантов на питательную среду

Линия	Начало появления корешков		Полноценные корешки		Прорастание пазушной почки		Появление пятого листочка	
	MS б/г +3% сахара	MS+БАП 0,05 мг/л +1% сахара	MS б/г +3% сахара	MS+БАП 0,05 мг/л +1% сахара	MS б/г +3% сахара	MS+БАП 0,05 мг/л +1% сахара	MS б/г +3% сахара	MS+БАП 0,05 мг/л +1% сахара
K7	4	10	15	27	7	12	22	34
K8	5	12	15	30	7	16	24	34
K12	4	14	18	25	6	12	27	36
K13	3	11	15	25	9	13	23	34
K15	4	11	16	29	7	11	23	37
K20	4	12	15	30	9	10	27	34

В результате исследований было установлено, что при культивировании на питательной среде MS без гормонов с половинным содержанием солей и 3%-й сахарозы прорастание пазушной почки и корнеобразование было гораздо быстрее, а так же растения быстрее достигали фазы пятого листочка. Но при этом у всех испытанных линий на обеих средах наблюдалось хорошее корнеобразование.

Клонированные растения сладкого картофеля, были подрощены до фазы пяти листочков и пересажены из пробирок в грунт в контролируемые условия для адаптации параметров выращивания (рисунок 2). Адаптация растений проводилась при двух параметрах влажности (1 - постепенном понижении влажности с 90% до 50 % в течении 7 дней и дальнейшем выращивании при влажности 50%, 2 - постепенном понижении влажности с 90% до 70 % и дальнейшем выращивании растений при 70% влажности), при освещении 5000 Люкс и температуре 25°C и световом периоде 16/8 (день/ночь). При повышенной влажности 70% активный рост лиан сладкого картофеля отмечался раньше на 5-6 дней. При повышенной влажности активный рост лиан отмечался через 20 дней, при влажности 50% через 25-26 дней. Скорость роста и качество лиан практически не отличалась от лиан получаемых нами из клубней.

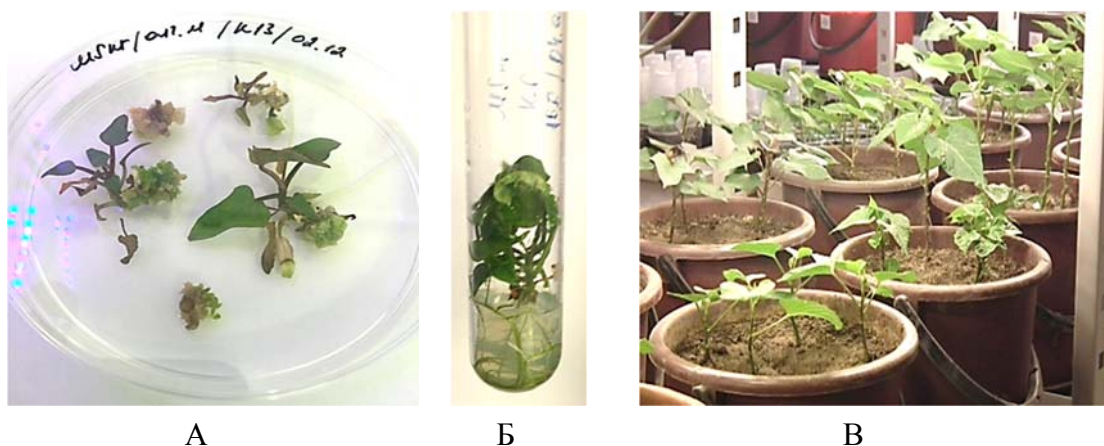
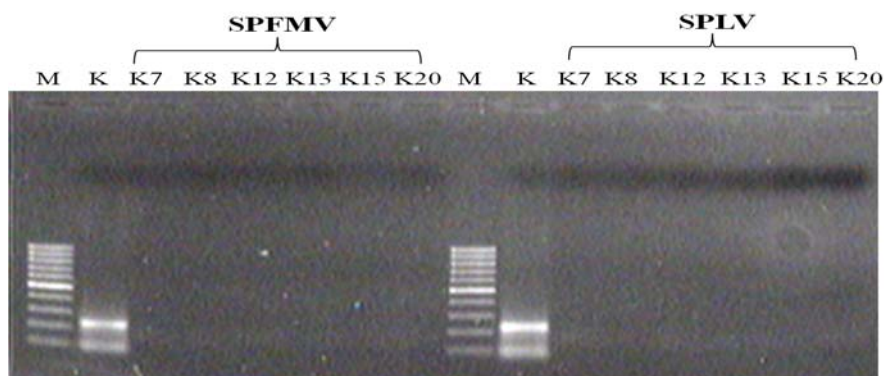


Рисунок 2 – А - Регенеранты из апикальной меристемы, Б - Растения in vitro полученные из апикальной меристемы, В - Адаптированные растения in vitro в грунте в контролируемых условиях

Полученные растения из культуры меристем в дальнейшем клонировали на среде MS без гормонов с антибиотиком цефотаксим концентрацией 300 мг/л. Затем с каждого растения из апикальной меристемы, была выделена тотальная РНК с использованием Тризола, после чего была проведена обратная транскрипция и получена кДНК и проверена методом ПЦР анализа на наличие двух основных вирусов SPFMV и SPLV (рисунок 3).



М – маркер; К – положительный контроль

Рисунок 3 – Электрофорез на наличие вирусов SPFMV и SPLV

Результат показал отсутствие вирусов SPFMV (вирус перьевого пятнистости сладкого картофеля) и SPLV (латентный вирус сладкого картофеля) в регенерантах полученных из апикальных меристем.

Выводы

Для культивирования изолированных апикальных меристем использовалась питательная среда MS с гормонами кинетин – 2,5 мг/л, и гибберелловой кислоты – 0,5 мг/л. Количество полученных регенерантов составляло от 20 до 60% в зависимости от генотипических особенностей изучаемых линий сладкого картофеля. Наилучшей питательной средой для клонирования стала безгормональная питательная среда MS с половинным содержанием солей и 3%-ой сахарозы. Был проведен ПЦР анализ полученных регенерантов, который показал отсутствие в них двух основных вирусов SPFMV и SPLV. Таким образом, результаты эксперимента показали возможность получения безвирусного посадочного семенного материала сладкого картофеля в культуре изолированных меристем для масштабного производства.

Литература

1. Sunette L., Mieke F., Patrick A., Abenet B. Bio fortification of sweet potato for food and nutrition security in South Africa // Food Research International. – 2015. – Vol. 76, Part 4. – P. 962–970.
2. Williams R., Soares F., Pereira L., Belo B., Abril S., Asep S., Browne M., Nesbitt H., Erskine W. Sweet potato can contribute to both nutritional and food security in Timor-Leste // Field Crops Research. – 2013. – Vol.146. – P.38–43.
3. Yamakawa O. Development of new cultivation and utilization system for sweet potato toward the 21st century // In: Proceedings of International Workshop on Sweet Potato Production System Toward the 21st Century, Kyushu National Agricultural Experiment Station, Miyazaki, Japan. – 1998. – P. 273–283.
4. Zhang L.M., Wang Q.M., Liu Q.C., Wang Q.C. Sweet potato in China//In: Loebenstein G, Thottappilly G, editors. The Sweetpotato: Springer Netherlands. – 2009. – P.325–358.

5. Hye J.K., Woo S.P., Ji-Yeong Bae, So Y.K., Min H.Y., Sanghyun L., Haeng S.L., Sang-Soo Kwak, Mi-Jeong Ahn. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes // *Journal of Food Composition and Analysis*. – 2015. – Vol. 41. – P. 188–193.

6. Ferrari M.D., Guigou M., Lareo C. Energy consumption evaluation of fuel bioethanol production from sweet potato // *Bioresource Technology*. – 2013. – Vol.136. – P.377–384.

7. Hill W.A., Bonsi C.K. and Loretan P.A. Sweet potato research: Current status and future needs // In: *Sweet potato Technology for the 21st Century* / Walter A. Hill, Conrad K. Bonsi and Philip A. Loretan (eds), pp. xvii–xxv / Tuskegee University, Tuskegee, Alabama. – 1992. – P.607.

8. Hongnan S., Taihua M., Lisha X., Miao Zh., Jingwang Ch. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods // *Food Chemistry*. – 2014. – Vol.156. – P. 380–389.

9. Yudi W., Sri W., Aya U. Sweet Potato Production for Bio-ethanol and Food Related Industry in Indonesia: Challenges for Sustainability // *Procedia Chemistry*. – 2015. – Vol. 14. – P. 493–500.

10. Henderson J.H.M., Phills B.R. and Whatley B.T. Sweet Potato // In: Sharp, W.R., Evans, A., Ammirato, P.V., Yamada, Y. (eds) / *Handbook of Plant Cell Culture, Volume 2 Crop species*, Macmillan, New York. – 1984. – P. 302–326.

11. Kuo C.G. Conservation and distribution of sweet potato germplasm // In: Dodds J.H. (ed) / *In Vitro Methods for Conservation of Plant Genetic Resources*. Chapman and Hall, London. – 1991. – P. 123–149.

12. Nielsen L.W. Elimination of internal cork virus by culturing apical meristems of infected sweetpotatoes // *Phytopathology*. – 1960. – Vol. 50. – P. 840–841.

13. Mori K. Production of virus-free plant by means of meristem culture // *J. Agric. Res. Quart.* – 1971. – Vol. 6. – P. 1–7.

14. Alconero R., Santiago A.G., Morales F. and Rodriguez F. Meristem tip culture and virus indexing of sweet potatoes // *Phytopathology*. – 1975. – Vol. 65. – P. 769–773.

15. Frison E.A. and Ng S.Y. Elimination of sweet potato virus disease agents by meristem tip culture // *Trop. Pest Manag.* – 1981. – Vol. 27. – P. 452–454.

16. Liao C.H. and Chung M.L. Shoot tip culture and virus indexing in sweet potato // *J. Agric. Res. China*. – 1979. – Vol. 28. – P. 139–144.

17. Love S.L., Rhodes B.B. and Moyer J.W. Meristem-tip culture and virus indexing of sweet potatoes // *Practical manuals for handling crop germplasm in vitro 1* / International Board for Plant Genetic Resources / IBPGR Headquarters, Rome. - 1987.

18. Kuo C.G., Shen B.J., Shen M.J., Green S.K. and Lee D.R. Virus-free sweet potato storage roots derived from meristem-tips and leaf-cuttings // *Sci. Hortic.* – 1985. – Vol. 26. – P. 231–240.

19. Marco S. and Walkey D.G.A. Rapid propagation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) by meristem tip culture in relation to virus eradication // *Phytopathol. Mediterr.* – 1992. – Vol. 31. – P. 185–187.

20. Huett D.O. Evaluation of sources of propagating-material for sweet-potato production // *Sci. Hortic.* – 1982. – Vol. 16. – P. 1–7.

Дауров Д.Л., Жапар К.К., Даурова А.К., Волков Д.В., Борхан И., Жамбакин К.Ж.,
Шамекова М.Х.

ТӘТТІ КАРТОПТЫҢ ОҚШАУЛАНҒАН МЕРИСТЕМА ДАҚЫЛЫ

Аңдатпа

Осы мақалада *in vitro* дақылында тәтті картоптың оқшауланған төбе меристема әдісін қолдану мазмұндалған. Қазіргі таңда бұл әдісті қолдану вегетативті көбейетін дақылдар арасындағы вирустық аурулармен күресудегі негізгі әдістердің бірі болып келеді. Тәтті картоптың төбе меристема дақылындағы регенерациясы үшін гормон қосылған MS қоректік ортасы қолданылған: кинетин – 2,5 мг/л, және гибберелды қышқылын – 0,5 мг/л. Алынған регенеранттар саны зерттелінген тәтті картоп линияларының генотиптік ерекшеліктеріне байланысты 20-дан 60%-ға дейінгі көрсеткішті құраған. Регенеранттарды клондау үшін пайдаланылған қоректік ортаны оңтайландыру кезінде, екі қоректік орта қолданылған: 1% сахароза және БАП 0,05 мг/л гормоны қосылған MS, және 3% сахароза, тұздардың жартылай концентрациясы бар гормонсыз MS қоректік орталары. ПТР әдісі арқылы алынған өсімдіктердің талдамасы екі негізгі вирустың SPFMV (тәтті картоптың қауырсынды теңбілдік вирусы) және SPLV (тәтті картоптың жасырын вирусы) жоқтығын көрсетті.

Кілт сөздер: батат, вирус, төбе меристема, ДНҚ, РНҚ.

Daurov D., Zhapar K., Daurova A., Volkov D., Borhan I., Zhambakin K., Shamekova M.

CULTURE ISOLATED MERISTEMS OF SWEET POTATOES

Abstract

This article describes how to use the method of *in vitro* culture of isolated apical meristems sweet potato. At present, the use of this method is one of the main ways to combat viral diseases vegetatively propagated crops. To regenerate the apical meristem culture of sweet potato used MS medium with a nutrient content of hormones: kinetin - 2.5 mg/l, and gibberellin acid - 0.5 mg/l. Number of regenerants was obtained from 20 to 60% depending on the genotype characteristics of the studied lines of sweet potato. MS containing 1% sucrose and BAP adding 0.05 mg/l of hormone and hormone free MS-half the concentration of salts and 3% sucrose. When optimizing the culture media for cloning regenerants two media were used. Analysis of the plant by PCR showed the absence of the two main viruses SPFMV (Sweet Potato Feathery Mottle Virus) and SPLV (Sweet Potato Latent Virus).

Keywords: sweet potato, virus, apical meristem, DNA, RNA.

УДК: 636.5: 631.1

Жанабаева Д.К., Тлеулесов Р.Б., Айткожина Б.Ж., Курманова Г.Т.

АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина». г. Астана

ХИМИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МЯСА ПТИЦ, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКАХ г. УЛАН-БАТОР

Аннотация

Нами определен минеральный и химический состав мяса птиц, реализуемого на торговых рынках г. Улан-Батор. Были использованы новые методы исследования. С