

положительно повлияло на формирование урожая семенной фракции. Менее благоприятно повлияли условия вегетации на стеблеобразующую способность растений картофеля сорта Василек – 176 тысяч стеблей.

Скорость размножения картофеля выражается коэффициентом размножения и в семеноводстве картофеля является главным показателем. Максимальный сбор клубней с единицы площади, в том числе и семенной фракции выделился сорт Галла – 488 тыс. шт./га, Коломбо – 472 тыс. шт./га.

Разработанная в КХ Колесникова Н.С. схема производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля направлена на минимизацию рисков распространения вирусных, грибных и бактериальных болезней при выращивании семенного картофеля. Комплекс препаратов Юниформ и двукратная обработка Консенто задерживали проявление болезней, по сравнению с контролем в среднем на две недели.

Библиографический список

1. Государственная программа Новгородской области «Развитие сельского хозяйства в Новгородской области на 2019-2024 годы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/553367720>, свободный.

2. Коршунов, А.В. Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства / А.В. Коршунов, Е.А. Симаков, Ю.Н. Лысенко, Б.В. Анисимов, А.В. Митюшкин, М.Ю. Гаитов // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 3. – С. 12-20.

УДК 57.085.23

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛИСИТОРОВ НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК IN VITRO

Калашикова Елена Анатольевна, заведующая кафедрой Биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры Биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Культивирование лепестков хризантемы, черенков батата и изолированных эксплантов рыжика посевного на питательной среде, содержащей препарат Аминовен 15%-ный в концентрации 3 мл/л, БАП 1,0 мг/л, ИУК 0,5 мг/л, приводит к существенному повышению морфогенетического потенциала культивируемых тканей *in vitro*.

Ключевые слова: морфогенез, хризантема, батат, рыжик посевной, *in vitro*.

Процесс морфогенеза *in vitro* зависит от ряда факторов, главные из которых следующие: физиологические, минеральный состав питательной среды, баланс экзогенных и нативных гормонов, физические, а также присутствие сигнальных белков и белков-акцепторов.

В большинстве случаев исследователи отдают предпочтение питательным средам с более высоким содержанием неорганического азота. Известно, что в состав питательной среды для оптимального роста большинства растений, культивируемых *in vitro*, добавляют определенные аминокислоты или аминокислотные смеси. Это связано с тем, что аминокислоты обеспечивают клетки растений источником азота, который легко и быстро усваивается по сравнению с неорганическими источниками данного элемента. Из литературных данных известно, что такие аминокислоты, как глицин (в концентрации 2 мг/л), глутамин (до 8 мг/л), аспарагин (100 мг/л) и тирозин (100 мг/л) входят в состав питательных сред для повышения пролиферативной активности клеток *in vitro* (Torres, K.C. Tissue culture techniques for horticultural crops / K.C. Torres. - New York, London: Chapman and Hall, 1989. – 224 p.).

Следует отметить, что проблема использования гормонов, биологически активных веществ и минеральных солей не должна сводиться к простому включению этих соединений в состав питательной среды по готовым стандартным протоколам, а должна решаться с учетом конкретных морфогенетических реакций того или иного вида растений [1].

Объектом исследования служили язычковые цветки хризантемы, черенки батата, а также изолированные экспланты со стерильных проростков рыжика посевного четырех сортов – Омич, Исилькулец, Кристалл, ВНИИМК 520. В работе были изучены варианты питательных сред по прописи Мурасиге и Скуга, в которые добавляли аминокислоты аспарагин в концентрации 500 мг/л, тирозин 100 мг/л, а также препарат Аминовен 15-процентный в концентрации 3 мл/л. В качестве индуктора образования адвентивных почек служат гормоны (6-бензиламинопури́н (БАП) в концентрации 1 мг/л и индолилуксусная кислота (ИУК) 0,5 мг/л). Контролем служила питательная среда по прописи Мурасиге и Скуга без добавления аминокислот и препарата Аминовен. Исследования проводили на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Асептическая работа была выполнена согласно методиками, разработанным на кафедре биотехнологии [2].

Первичные экспланты помещали в марлевые мешочки и в условиях ламинар-бокса проводили поверхностную их стерилизацию 0,1 %-ным раствором сулемы в течение 5-7 минут с последующим выдерживанием в стерильной дистиллированной воде. Экспланты вынимали из марлевого мешочка и равномерно раскладывали на поверхности питательной среды в чашках Петри и пробирках. Чашки Петри и пробирки с эксплантами переносили в световую комнату, где поддерживалась температура 23 °С, 16-

часовой фотопериод, освещение белыми люминесцентными лампами, интенсивность освещения 3 тыс. лк.

В результате проведения исследований показано, что через 15 суток в базальной части язычковых лепестков хризантем появляются адвентивные почки, среднее количество которых составляет 12-15 шт. К концу пассажа (30 суток) адвентивные почки развились в побеги, которые были отделены от материнского экспланта и самостоятельно культивированы на среде МС без гормонов, но с содержанием препарата Аминовен 15 %-ного в концентрации 3 мл/л. В данном варианте средний коэффициент размножения составил 5-7, что дает возможность предположить, что при таком коэффициенте и изолировании с одного цветочного бутона всего 10 язычковых лепестков в течение 6 месяцев культивирования можно получить 312 130 растений-регенерантов. Что касается морфогенеза лепестков хризантемы на средах с добавлением аминокислот аспарагин в концентрации 500 мг/л и тирозин 100 мг/л, то этот процесс проходил медленнее, а учитываемый показатель был ниже по сравнению с вариантом применения препарата Аминовен и составил 2-3 (рис. 1).

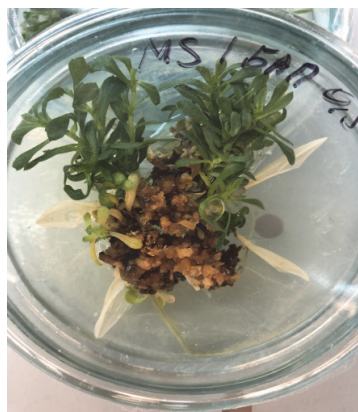


Рис. 1. Регенерация растений из язычковых лепестков хризантемы

При культивировании черенков батата исследования показали, что частота морфогенеза в вариантах с добавлением аспарагина и тирозина была выше контроля в 1,2-1,3 раза. Максимальный результат был получен в варианте, в котором в состав питательной среды был добавлен препарат Аминовен 15 %-ный в концентрации 3 мл/л. Этот показатель составил в среднем 36,7 % (рис. 2).



Рис. 2. Регенерация растений батата *in vitro*

Что касается изолированных эксплантов рыжика посевного, то морфогенетический потенциал зависел от трех факторов: типа экспланта, состава питательной среды и исследуемого сорта. Установлено, что для сорта Кристалл частота образования адвентивных почек составила 67,3 % и не зависела от типа первичного экспланта. Кроме того, установлено, что применение препарата Аминовен оказало стимулирующий эффект на морфогенетическую активность соматических клеток. В остальных вариантах исследуемый показатель не превышал 45,7 %.

Таким образом, установлено, что культивирование лепестков хризантемы, черенков батата и изолированных эксплантов рыжика посевного на питательной среде, содержащей препарат Аминовен 15 %-ный в концентрации 3 мл/л, БАП 1,0 мг/л, ИУК 0,5 мг/л приводит к существенному повышению морфогенетического потенциала культивируемых тканей *in vitro*.

Библиографический список

1. Калашникова, Е.А. Клеточная инженерия растений: учебник и практикум для вузов / Е.А. Калашникова. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 333 с.
2. Калашникова, Е.А. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян, С.М. Зайцева. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 140 с.

УДК 635.71

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO СЕМЯН АМОМУМ AROMATICUM

Калашникова Елена Анатольевна, профессор, заведующая кафедрой Биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Кхуат Ван Куэт, аспирант кафедры Биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры Биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Приводятся результаты исследований по оптимизации первого этапа клонального микроразмножения *Атомит aromaticum Roxb.* Установлено, что применение скарификации семян (механическая обработка) приводило к прорастанию зародышей и формированию проростка.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, лекарственные растения, семена, кардамон, *in vitro*.