БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНСТИТУТ ЛЕСА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Тезисы докладов
III Международной
научно-практической конференции

Республика Беларусь
Минск, 24–27 мая 2022 г.

МИНСК
БГУ
2022

УДК 581.17(06)+604.6:58(06)
ББК 28.54.я43+30.16.я43
К48

Редакционная коллегия:
член-корреспондент НАН Беларуси,
доктор биологических наук *В. В. Демидчик* (гл. ред.);
кандидат биологических наук, доцент *И. И. Смолич*;
член-корреспондент НАН Беларуси,
доктор биологических наук *В. Е. Падутов*;
А. Ю. Шашко

Рецензенты:
член-корреспондент НАН Беларуси,
доктор биологических наук *Л. Ф. Кабашникова*;
доктор биологических наук, профессор *С. С. Медведев*;
кандидат биологических наук *Н. Л. Пшибытко*

К48 **Клеточная** биология и биотехнология растений : тез. докл. III Междунар. науч.-практ. конф., Респ. Беларусь, Минск, 24–27 мая 2022 г. / Белорус. гос. ун-т, Ин-т леса НАН Беларуси ; редкол.: В. В. Демидчик (гл. ред) [и др.]. – Минск : БГУ, 2022. – 115 с.
ISBN 978-985-881-275-1.

Представлены современные научные направления клеточной биологии растений: биохимические процессы и макромолекулярные структуры клетки; фотосинтез и биоэнергетика; организация и функционирование цитоскелета и органелл; транспорт веществ, рецепция и сигнальная трансдукция; рост и дифференцировка клеток и тканей, фитогормональная регуляция; стресс и адаптация; программированная клеточная гибель и автофагия; молекулярные детерминанты продуктивности высших растений и водорослей; биотестирование и биосенсоры; геномика, протеомика, метаболомика, феномика и другие омиксные направления; системная биология и биоинформатика; инновационные агро- и биотехнологии; лесная биотехнология; культуры клеток, технологии *in vitro* и микроклональное размножение растений; биоинженерия растений, трансгенные и постгеномные технологии; получение биотоплива и лекарств, переработка растительного сырья; пищевые биотехнологии на основе растительного сырья; образование в области клеточной биологии и биотехнологии.

УДК 581.17(06)+604.6:58(06)
ББК 28.54.я43+30.16.я43

ISBN 978-985-881-275-1

© БГУ, 2022

подходов повышения солеустойчивости. Целью работы являлось установление особенностей влияния NaCl на рост и транспортные процессы в клетках корня *Arabidopsis thaliana* L. С использованием ростовых тестов было показано, что линия арабидопсиса *gork1-1* (нокаут по K^+-каналу GORK), характеризовалась большей устойчивостью к воздействию 40 и 100 мМ NaCl по сравнению с растениями дикого типа. Электрофизиологический анализ показал, что при воздействии 50 и 100 мМ NaCl наблюдается активация наружу-направленных K^+-токов через плазматическую мембрану клеток корня арабидопсиса. Данный эффект не был зарегистрирован у линии арабидопсиса, нокаутной по гену Gork 1-1. Полученные данные свидетельствуют о том, что растения, лишенные канала GORK, характеризуются большей устойчивостью к засолению по сравнению с растениями дикого типа вследствие меньшей потери калия.
Работа выполнена при поддержке БРФФИ (проект Б19М-108).

Сохранение в культуре *in vitro* и микроклональное размножение *Gentiana cruciata* L.

Вайновская И.Ф.*, Чижик О.В., Седун Е.А., Спиридович Е.В.
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь
*E-mail: ilonavain@mail.ru

Использование методов культуры *in vitro* является оптимальным решением задачи сохранения уникального генофонда редких видов. Цель работы – разработка методов культивирования in vitro и микроклонального размножения редкого охраняемого вида *Gentiana cruciata* L. (горечавки крестовидной), которому присвоена III категория национального природоохранного статуса (VU), Красная книга Беларуси (1981, 1993). Вид внесен в состав коллекции *in vitro* редких и исчезающих видов отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси. Введение в культуру *in vitro* проводили, используя семена, собранные в природной популяции (Мядельский р-н). Для прорастания использовали питательную среду по Murashige, Skoog (MS и 1/2 MS) без регуляторов роста, содержащую: мезоинозит – 100 мг/л, тиамин-HCl, никотиновую кислоту, пиридоксин-HCl, сахарозу – 2%, агара – 0,8%; pH среды 5,8. Во втором пассаже использовали модифицированные питательные среды MS, дополненные регуляторами роста (6-БАП, кинетин), pH среды 5,8. Культивирование осуществлялось при температуре 22-24 ^{0}C, длине светового дня – 16 часов, освещенности – 4000 люкс (лампы Flora). Скорость роста относительно низкая. Черенкование каждые 40 дней. Второй этап – собственно микроклональное размножение, увеличение количества пазушных побегов, интенсивность которого зависит от концентрации и соотношения гормональных веществ в среде культивирования. Использовались среды Murashige, Skoog (MS) с добавлением 6-БАП, кинетина, ИУК. Для определения оптимальной концентрации 6-БАП на стадии микроразмножения применялись питательные среды с добавлением различных концентраций (мг/л): 0,2, 0,5, 1, 1,5, 2. Оптимальные значения находятся в пределах 0,5-1 мг/л. Внесение в среду кинетина в концентрации 0,1-0,3 мг/л также вызывало адвентивное побегообразование, развивались новые пазушные розетки второго и третьего порядков. Процент черенков, образующих микроклоны, 80%. Количество образующихся адвентивных побегов на одном материнском растении составило в среднем 2,4. Такая скорость микроразмножения сохраняется в течение нескольких первых пассажей, затем наблюдается уменьшение способности растений активировать пазушные меристемы. Образующиеся побеги имели нормальную морфологию, хорошо укоренялись на среде с ауксином и переносили пересадку из стерильных условий в грунт. С целью стимуляции ризогенеза в среду культивирования добавляли ауксины: ИУК и ИМК, хотя корни образовывались и на среде без этих гормонов. Наилучшие результаты получены на среде с добавлением 0,5 мг/л ИУК. Процент укорененных растений составил 86,6. Таким образом, оптимальная среда для

микроклонального размножения *Gentiana cruciata* L. – среда MS с добавлением 6-БАП (1 мг/л), кинетина (0,2 мг/л). Микроклональное размножение редких и исчезающих видов растений в культуре *in vitro* – это возможность их последующей реинтродукции в места естественного произрастания.

Воздействие обеспеченности бором на утечку электролитов из клеток корня *Pisum sativum* L. при алюминиевом стрессе

Вайтулевич А.В., Гриусевич П.В., Русакович А.А., Соколик А.И., Демидчик В.В.*
Белорусский государственный университет, кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, Минск, Беларусь
*E-mail: dzemidchyk@bsu.by

Алюминий подавляет рост и развитие корневой системы высших растений на кислых почвах (при pH<4,5). В основе токсического влияния алюминия на растительную клетку лежит его способность блокировать работу Ca^{2+}-проницаемых ионных каналов плазматических мембран, а также «вытеснение» Ca^{2+} из сайтов его связывания в клеточной стенке, белках и других биополимерах, что нарушает Ca^{2+}-зависимые метаболические и сигнальные процессы растительной клетки. Известно, что нормальная обеспеченность микроэлементом бором (B) снижает токсические эффекты Al^{3+} на клетки растений. В то же время, клеточные и молекулярные механизмы протекторного влияния B при Al^{3+}-стрессе пока не ясны. В настоящей работе на примере растений гороха (*Pisum sativum* L.) проанализировано влияние B на стрессовую реакцию растений на избыток Al^{3+} – отток электролитов из клеток корня. В условиях выращивания проростков гороха на среде без B Al^{3+} индуцировал массивный выходящий поток электролитов из клеток корня. В то же время растения гороха, выращенные на бор-содержащей среде, демонстрировали значительное снижение выходящего потока K^+ при воздействии 0,2 и 0,6 мМ Al^{3+} (pH 4,5) по сравнению с растениями, выращенными в условиях дефицита бора. Таким образом, выращивание растений в условиях нормальной обеспеченности бором повышало устойчивость к алюминиевому стрессу. Дополнительно было показано, что введение в среду блокаторов катионных каналов Gd^{3+} и $ТЭА^+$ приводило к понижению наружу-направленного потока K^+ из клеток корня *Pisum sativum* L., что свидетельствует о вовлечении калиевых и неселективных катионных каналов в утечку электролитов при алюминиевом стрессе.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ (проект Б19КИТГ-006).

Реакция побегов карельской березы на действие ионов кадмия *in vitro*

Ветчинникова Л.В.[А]*, Титов А.Ф.[Б]
[А]Институт леса – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия
[Б]Институт биологии – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия
*E-mail: vetchin@krc.karelia.ru

Изучена реакция генетически однородного материала карельской березы, полученного из верхушечной меристемы вегетативных почек, на действие ионов кадмия (10^{-6}–10^{-3} М) в условиях *in vitro,* когда у побегов отсутствует корневая система, а единственным источником поступления металла служит питательная среда. Также как в случае с интактными растениями выявлено небольшое стимулирующее влияние металла на геммогенез в низких концентрациях (10^{-6}–10^{-5} М). Одновременно с этим показаны определенные нарушения в работе фотосинтетического аппарата, которые нашли отражение в снижении скорости ассимиляции CO_2 и уменьшении содержания фотосинтетических пигментов. В частности, при использовании концентрации кадмия