НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия

Труды Международной научной конференции, посвященной
140-летию Сибирского ботанического сада
Томского государственного университета

Томск, 28–30 сентября 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

Практическая исследовательская работа со школьниками в рамках обучающего курса «Биотехнология клонирования растений»

М.В. Невидомая¹, Л.В. Хоцкова¹, А.О. Ясюк²

¹ Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, Томск, Россия,
nevidomayamaria@gmail.com, lyubava77kh@gmail.com

² Центр развития современных компетенции детей и молодежи Томского государственного университета,
Томск, Россия, malinsalina@gmail.com

Аннотация. Практическая исследовательская работа со школьниками в рамках обучающего курса «Биотехнология клонирования растений» была проведена в 2019/2020 учебном году. Целью курса являлось развитие интереса у обучающихся к современной физиологии и биотехнологии растений и выполнению проектов для участия в конкурсах и олимпиадах через изучение процессов роста и развития растительной ткани в искусственных условиях.

Ключевые слова: исследовательская деятельность школьников, биотехнология клонирования растений.

Practical research work with schoolchildren in the Biotechnology Training Course on Plant Cloning Biotechnology

M.V. Nevidomaya¹, L.V. Khotskova¹, A.O. Yasyuk²

¹ Siberian Botanical Garden of Tomsk State University, Tomsk, Russia,
nevidomayamaria@gmail.com, lyubava77kh@gmail.com

² Centre for the Development of Contemporary Competence of Children and Youth of Tomsk State University,
Tomsk, Russia, malinsalina@gmail.com

Abstract. The practical research work with schoolchildren in the Biotechnology Training Course on Plant Cloning Biotechnology was conducted in 2019&2020. The aim of the course is to develop students' interest in modern physiology and biotechnology of plants, to carry out projects for participation in competitions through the study of growth processes and development of plant tissue under artificial conditions.

Key words: Research by schoolchildren, biotechnology of plant cloning.

В современном мире проблема профильного обучения и профориентации школьников является достаточно актуальной. Изучение природных объектов и явлений посредством современных технологий сегодня является приоритетным и перспективным.

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Биотехнология клонирования растений» была разработана Л.В. Хоцковой, инженером-исследователем в области физиологии и биотехнологии растений Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (СибБС ТГУ) совместно с Центром развития современных компетенции детей и молодежи им. Д.И. Менделеева Томского государственного университета (ЦРСК ТГУ) в рамках приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (грант Министерства просвещения РФ на Открытие Центра дополнительного образования для детей на базе вуза). Деятельность Центра осуществляется при финансовой поддержке Администрации Томской области.

Курс рассчитан на обучающихся 8–9 классов. Целью курса являлось развитие интереса у обучающихся к современной физиологии и биотехнологии растений и выполнению проектов для участия в конкурсах и олимпиадах через изучение процессов роста и развития растительной ткани в искусственных условиях. Продолжительность курса составляла 4 месяца (72 часа). По окончании программы обучающимися были получены Сертификаты дополнительного образования.

Для реализации программы были использованы разнообразные формы организаций занятий: творческие лаборатории, «круглые столы», семинары, экскурсии, мастер-классы, индивидуальные консультации и самостоятельная работа школьников. Основной акцент делался на развитие у школьников

4К-компетенций XXI века, к которым относятся креативное и критическое мышление, коммуникация и командная работа.

Практическая составляющая данной программы проводилась в действующих лабораториях Томского государственного университета. Школьники познакомились с современными лабораториями, отвечающими за проведение биотехнологических исследований, получили представление о том, какую роль играет биотехнология в растениеводстве, в частности о способах создания и размножения новых сортов растений, о том, что лежит в основе научных исследований и безопасной работы в современной производственной лаборатории, сформировали навык приготовления питательных сред, работы с химическими веществами и растительным материалом в условиях асептики ламинарного бокса.

Курс предполагает не только теоретическую подготовку, но и практическую исследовательскую (проектную) деятельность, в ходе которой школьники реализуют полученные знания и навыки в научном творчестве. Перед обучающимися были поставлены актуальные исследовательские задачи, которые они выполняли под руководством опытных наставников – специалистов в области биотехнологии растений СибБС ТГУ. По окончании курса результаты исследований были представлены обучающимися на конференции ЦРСК ТГУ.

Проект «Влияние состава питательных сред на рост и развитие регенерантов сенполии в условиях *in vitro*» выполняла Алина Ясюк под руководством Невидомой М.В. Целью исследования стало изучение влияния состава питательных сред на рост и развитие растений-регенерантов *Saintpaulia ionantha* Cloud Puff (Н. Pittman), выявление оптимального состава питательной среды для размножения регенерантов сенполии. Данный сорт относится к популярным миниатюрным сенполиям. Его отличительными характеристиками являются простые и полумахровые белые цветы с тонкой салатной каймой на высоких темно-коричневых цветоносах на фоне плоской темно-зеленой сердцевидной листвы с зубчатым краем (рис. 1).

Для размножения модельного растения применялся метод изолированных органов и тканей, основанный на использовании способности растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность. Данный метод позволяет в короткий срок получить значительное количество клонов исходного растения (Бутенко, 1999) (рис. 2).

Рис. 1. *Saintpaulia ionantha* Cloud Puff (Н. Pittman) (фото М.В. Невидомой)

Рис. 2. Растения-регенеранты *S. ionantha* Cloud Puff, полученные в лаборатории физиологии и биотехнологии растений СибБС ТГУ Алиной Ясюк (фото М.В. Невидомой)

В данном исследовании в качестве основы была использована агаризованная питательная среда Шенка-Хидельбрандта безгормональная и с добавлением регуляторов роста – фитогормонов из класса цитокининов и ауксинов (Бутенко, 1999). Изучали влияние 6-бензиламинопурина (БАП) и α -

нафтилуксусной кислоты (НУК) в составе питательной среды на рост и размножение растений-регенерантов сенполии. В качестве эксплантов использовали сегменты молодых листовых черенков модельного растения, над которыми проводили многоступенчатую поверхностную стерилизацию. Посуда, инструменты и салфетки из фильтровальной бумаги были простерилизованы в сухожаровом шкафу при температуре 170°C, питательные среды подвергались стерилизации в автоклаве при температуре 121°C и давлении 0,15 МПа. Все манипуляции с растительным материалом производили в условиях асептики ламинарного бокса. Культуры содержали на свету белых люминесцентных ламп с интенсивностью освещения 10 клк, температуре воздуха +23°C и влажности воздуха 65 %, при фотопериоде 14 ч света/10 ч темноты. Пересадки на свежие питательные среды осуществляли 1 раз в 4 недели.

В результате исследования Алиной были получены следующие выводы:

1. Для ускоренного роста листьев регенерантов сенполий лучше всего подойдет среда Шенка-Хидельбрандта с добавлением 1 мг/л БАП и 0,5 мг/л НУК.
2. Для быстрого роста числа адвентивных почек регенерантов сенполий лучше всего подойдет среда Шенка-Хидельбрандта с добавлением 0,5 мг/л БАП.
3. На среде Шенка-Хидельбрандта без фитогормонов рост регенерантов происходит менее эффективно, чем на других вариантах питательных сред.

В ходе работы над исследованием Алина заметила, что работа с растениями *in vitro* достаточно сложный, но интересный процесс. Растения-регенеранты растут и меняются очень быстро, что требует аккуратного и ответственного отношения исследователя к делу.

Результаты исследования Алина успешно представила на итоговой проектной конференции ЦРСК ТГУ. Ее работа удостоилась высшей оценки комиссии.

Авторы благодарят директора Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, к.б.н. М.С. Ямбурова за предоставленную возможность реализации проектной части дополнительной общеразвивающей программы «Биотехнология клонирования растений» на базе лаборатории физиологии и биотехнологии растений СибБС ТГУ и заместителя директора ЦРСК ТГУ О.А. Ни за методическую помощь.

ЛИТЕРАТУРА

Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.

Сайт Центра развития современных компетенции детей и молодежи ТГУ. URL: <https://k21.center/about> (дата обращения 15.08.2020)

Хоцкова Л.В. Дополнительная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Биотехнология клонирования растений». Томск, 2019. 37 с.