

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВО ВНИИЦиСК

**Рындин А. В., Маляровская В. И., Коломиец Т. М.,
Самарина Л. С., Гвасалия М. В., Белоус О. Г.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»,
г. Сочи, Россия, e-mail: malyarovskaya@yandex.ru*

В статье показаны этапы развития отдела биотехнологии Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур (Россия, г. Сочи). Рассмотрены основные направления биотехнологических исследований с начала создания лаборатории вирусологии, затем с переименованием её в лабораторию культуры тканей и вирусологии и по настоящее время. Дана информация о научных сотрудниках, которые внесли существенный вклад в развитие биотехнологического направления в институте. Начало создания лаборатории вирусологии связано с именем к.б.н. Козицкого Ю. Н. и данный период исследований характеризовался разработкой методов диагностики вирусных болезней и оздоровления от вирусов посадочного материала цветочных культур. Показаны перспективные и конкурентноспособные направления исследований отдела биотехнологии и лаборатории молекулярной и клеточной селекции на сегодняшний день и дальнейшую перспективу.

Ключевые слова: отдел биотехнологии, вирусология, история создания, перспективные биотехнологические направления.

Начало исследований в области биотехнологии в институте относится к середине 70-х годов прошлого столетия. В 1976 г. под руководством директора НИИ горного садоводства и цветоводства д.с-х.н. Воронцова В. В. была организована лаборатория вирусологии, первым руководителем которой стал к.б.н. Козицкий Ю. Н. В этот период в связи с активным развитием цветоводства в стране в институте широко стали проводиться селекционные исследования и интродукция новых видов и сортов цветочных культур [41, 42, 47]. Массовый завоз посадочного материала цветочных культур из-за рубежа привёл к возникновению серьёзной проблемы распространения вирусных болезней в стране. Вследствие этого возникла необходимость их диагностики, а также разработки комплексных мероприятий по борьбе с вирусной инфекцией. В связи с чем, в 1976 г. по предложению комиссии ВАСХНИЛ по

проверке научной деятельности, возглавляемой академиком АН СССР И. Г. Атабековым, во многих научных учреждениях страны начали создаваться лаборатории культуры тканей и вирусологии, и наш институт не остался в стороне от этого события. Спустя год, в 1977 г., прошла реорганизация института, и лабораторию вирусологии переименовали в лабораторию культуры тканей и вирусологии. В этот период под руководством к.б.н. Козицкого Ю. Н. научными сотрудниками к.б.н. Борукаевой М. Р., Смирновой Н. С. разрабатывались методы диагностики вирусных болезней и оздоровления от вирусов посадочного материала ремонтантной гвоздики, фрезии и других цветочных культур [2, 19, 24–26]. Эти разработки активно внедрялись в производство на базе совхоза «Оранжерейный комплекс» (п. Горки-10 Московской области) [19].

В 1979 г. на должность заведующей лабораторией культуры тканей и вирусологии была назначена к.б.н. Выхристова Г. И. (руководила лабораторией до 1986 г.). Под её руководством сотрудниками лаборатории Петруниной Ф. Г., Глоба-Михайленко И. Д., Даммер И. Ф. разрабатываются способы клонального микроразмножения таких цветочных культур, как ремонтантная гвоздика, фрезия, гербера, нарциссы, гиацинты, имеющие большое значение как для селекционных программ, так и для промышленного цветоводства [5–7, 9, 21, 39]. Наряду с этим для микроразмножения ценных гибридов луковичных культур применяется и метод культуры зародышей. Выхристовой Г. И. были изучены факторы, контролирующие рост и развитие *in vitro*-зародышей луковичных цветочных культур, нарциссов и тюльпанов [3, 4]. Вирусологами лаборатории с.н.с. Стародубцевой Т. И., с.н.с. Гутиевым О. Г., н.с. Копыловым С. С. в 80-е годы проводилось изучение и идентификация вирусных болезней фрезии, тюльпанов, гвоздики и других цветочных культур в условиях влажных субтропиков России [8, 56, 57, 43]. Копыловым С.С. разработаны схемы раннего выявления вируса пёстролепестности тюльпана методом иммуноферментного анализа. Чистый препарат вируса пёстролепестности тюльпана, антисыворотка к этому вирусу и меченые пероксидазой антитела (конъюгат) были получены при участии сотрудников лаборатории на кафедре вирусологии МГУ (г. Москва) в 1984 г., а спустя несколько лет эта работа уже проводилась на базе лаборатории культуры тканей и вирусологии ВНИИЦиГС (ныне ВНИИЦиСК) [32]. Кроме того, научными сотрудниками Гутиевым О. Г. и Школьной Е. А. был апробирован и усовершенствован метод АБВ-теста (виробактериальная аглютенация), разработанный в 1981 г. сотрудниками кафедры вирусологии МГУ Чирковым С. Н. с соавторами. Метод был модифицирован сотрудниками отдела биотехнологии как на

стадии приготовления диагностикума, так и в подготовке сока растений и проведении анализа. Оптимизированный метод при диагностике вируса крапчатости гвоздики позволил значительно увеличить скорость анализа, исключить ошибку из-за возникновения неспецифической реакции, сократить расход материалов [16].

Можно сказать, что биотехнология растений в стране в этот период уже сформировалась как самостоятельное научное направление. Комплексное использование различных знаний в области вирусологии, физиологии, биохимии, цитологии, эмбриологии растений дало возможность активному развитию и расширению сферы применения биотехнологических исследований. В 1986 г. на базе лаборатории культуры тканей и вирусологии был организован отдел биотехнологии, который возглавила к.б.н. Скипина К. П. (руководила отделом до 1992 г.). В этот период отдел существенно пополнился молодыми специалистами, способными решать задачи на более высоком уровне, расширилась и программа исследований. К разработке методов вирусной диагностики, оздоровления и клонального микроразмножения цветочно-декоративных культур (гвоздика, хризантема, гербера, фрезия), добавилось еще два перспективных направления исследований: разработка методов клонального микроразмножения субтропических и южных плодовых (цитрусовые, персик, хурма, фейхоа, актинидия деликатесная) культур и получение новых форм пользующихся спросом цветочных культур (гвоздики, фрезии, герберы) с использованием методов клеточной селекции (способами андрогенеза и гиногенеза). Решением поставленных задач занимались: Выхристова Г. И., Гутиева Н. М., Гутиев О. Г., Стародубцева Т. И., Копылов С. С., Смирнова Н., Глоба-Михайленко И. Д., Маляровская В. И., Тутберидзе Ц. В., Даммер И. Ф., Суламов Э. И., Глазырина С., Петрунина Ф. Г., Рыжкова Л. В., Осипенко Г. В., Арутюнова Е. С., Коблева М. Ю. и др.

Особое внимание уделялось исследованиям субтропических и южных плодовых культур с помощью биотехнологических методов. Среди субтропических культур важное место занимали и занимают в настоящее время цитрусовые. Исследования по изучению этапов микроразмножения *in vitro* мандарина Уншиу в институте были начаты старшим научным сотрудником Глоба-Михайленко И. Д. Им было изучено влияние стерилизующих веществ на выход стерильных жизнеспособных эксплантов и индукция развития эксплантов мандарина в зависимости от состава регуляторов роста в питательной среде [13]. Кроме этого, Глоба-Михайленко И. Д. разрабатывал метод микропрививки мандарина в культуре *in vitro*, им были изучены факторы, влияющие на срастание

привоя и подвоя, оптимизированы питательные среды и режимы культивирования для развития привитых растений [14, 15]. Наряду с этим, к.с-х.н. Гутиевой Н. М. были изучены пути регенерации различных сортов персика. При этом показано влияние регуляторов роста на процессы индукции развития эксплантов. Для сортов персика оптимизированы питательные среды и режимы культивирования на всех этапах клонального размножения в условиях *in vitro* [17, 18]. Также, научным сотрудником Тутберидзе Ц. В. отработаны этапы введения в стерильную культуру и инициация органогенеза из эксплантов хурмы и сливы, показаны проблемы при отработке этапов клонального размножения этих культур [60, 61].

Научными сотрудниками лаборатории клеточной селекции Маляровской В. И. и Рыжковой Л. В. проведено изучение развития пыльцевых зёрен гвоздики при культивировании *in vitro*. Они установили, что при культивировании пыльников гвоздики на стадиях мейоза и тетрад происходила деграция пыльцы или расхождение тетрад. После их расхождения микроспора может длительное время находиться в ранней одноядерной стадии, однако дальнейшего её развития не наблюдается. В тоже время, при культивировании пыльников на поздней одноядерной стадии наблюдалось несколько путей развития микроспор: деление ядра на вегетативное и генеративное; деление на два одинаковых ядра, в дальнейшем образующих многоядерную структуру в пределах оболочки пыльцевого зерна (эмбриональный клеточный комплекс) [34]. Для индукции андрогенеза в культуре пыльников гвоздики ими оптимизированы питательные среды, установлены особенности развития каллусной ткани гвоздики, темпы и тип морфогенеза. Так, преобладание ауксинов способствовало росту каллуса и индукции ризогенеза. Соотношение цитокининов к ауксинам 2 : 1 вызывало образование каллуса плотной структуры с очагами меристематизации [33].

В этот период сотрудниками отдела были разработаны и выполнялись масштабные Международные программы со странами СЭВ (ГДР, Болгария, Польша). В рамках этих программ осуществлялись встречи специалистов по обмену опытом производства оздоровленного посадочного материала промышленных цветочных культур (гвоздика, гербера, хризантема). На высоком современном уровне велась совместная исследовательская работа с ведущими высшими учебными заведениями и научными учреждениями страны (МГУ, ИФР). Так, благодаря совместной работе с кафедрой вирусологии МГУ, сотрудниками отдела биотехнологии были освоены методы получения чистых препаратов ряда вирусов цветочных культур, методы иммуноферментной

диагностики и получения чистых препаратов диагностических антисывороток. Разработанные способы получения оздоровленного посадочного материала позволили размножить и внедрить в производство тысячи растений гвоздики, герберы и др. культур [44].

С 1993 по 2004 г. заведывание отделом биотехнологии берёт на себя к.с.-х.н. Тибилов А. А. В этот период были продолжены исследования по изучению регенерационных способностей различных цветочно-декоративных, субтропических и южных плодовых культур в условиях *in vitro*, получению новых форм цветочных культур методами гаплоидии. Тибиловым А. А., Смяновой И. Ф., Копыловым С. С., Глоба-Михайленко И. Д., Петруниной Ф. Г., Суламовым Э. И. были разработаны способы семенного размножения *Eustoma russelianum* (*Lisianthus russelianus*) *in vitro* и получение оздоровленного *in vitro* посадочного материала *Gerbera jamesonii* Bolus. [51, 52]. Комплексная работа с сотрудниками отдела цветоводства – зав. отделом к.с.-х.н. Болговым В. И. и к.с.х.н. Евсюковой Т. В. позволила разработать приёмы стерилизации, введения в культуру *in vitro* и микроразмножения исчезающих видов растений Кавказской флоры: *Pancreatium maritimum* L. и *Crocus speciosus* Bieb. [58, 60]. Наряду с этим, научными сотрудниками лаборатории клеточной селекции Маляровской В. И. и Рыжковой Л. В. проведено изучение формирования новообразований в культуре пыльников сортов и гибридов *Gerbera jamesonii* в их способности к регенерации, выявлены широкие потенциальные возможности разных генотипов. Было установлено, что из 29 изученных генотипов *G. jamesonii* только 5 ('Анце', 'Вероника', 'Харриетт', 95 × Анце, 0-73-1) обладали высокой частотой индукции каллусо- и эмбриогенеза, сочетающих хозяйственно-полезные признаки и способных служить в дальнейших экспериментах донорами индукции новообразований [35, 36]. Рыжковой Л. В. разрабатывались протоколы получения соматоклональных вариантов *G. jamesonii* на основе каллусной культуры. Ею были оптимизированы питательные среды для индукции органогенеза из различных типов эксплантов, установлены режимы культивирования для полученных растений-регенерантов герберы [40].

С 1993 г. под руководством зав. отделом селекции Мохно В. С., научным сотрудником Коломиец Т. М. проводились исследования по разработке теоретических основ моделирования селекционных процессов с целью создания современных сортов тюльпанов по заданным признакам с использованием культуры *in vitro*. Ею были разработаны: «Способ получения микролуковиц тюльпанов из изолированных зародышей в условиях *in vitro*» (патент № 2123256) и «Способ

получения полноценных растений-регенерантов тюльпанов культивированием семяпочек *in vitro*» [52, 53]. По результатам исследований научным сотрудником Коломиец Т. М. была подготовлена и успешно защищена в 1997 г. кандидатская диссертация на тему: «Культура изолированных зародышей в создании новых селекционных форм тюльпанов» [27]. Кроме того, обобщённый материал исследований лёг в основу разработки метода получения полноценных гибридных растений и микролуковиц тюльпана из изолированных зародышей в условиях *in vitro*. Коломиец Т. М. исследованы и установлены оптимальные сроки извлечения зародышей из материнских растений, состав питательных сред, режимы культивирования по этапам развития регенерантов *in vitro*, возможности адаптации растений в нестерильных условиях [28]. Также, научным сотрудником Киселёвой Н. С. с помощью биотехнологических методов проведено изучение факторов, стимулирующих рост и развитие изолированных зародышей чая в условиях *in vitro*. Ею подобраны условия стерилизации незрелых зародышей чая для введения в культуру *in vitro*. Исследован характер роста и развития изолированных зародышей чая под влиянием факторов культивирования *in vitro*, а именно, состава питательной среды, регуляторов роста, углеводов, светового и температурного режимов. Итогом многолетней работы стала защищённая Киселёвой Н. С. в 2000 г. кандидатская диссертация на тему: «Использование новых методов с целью создания исходного материала для селекции чая в Краснодарском крае» [22], а в 2001 г. разработаны методические рекомендации по выращиванию растений чая на основе изолированного зародыша в условиях *in vitro* [23].

С целью разработки новых методов селекции для луковичной цветочной культуры фрезии *in vitro* научным сотрудником Арутюновой Е. С. были изучены регенерационные способности изолированных зародышей и семяпочек, определены оптимальные концентрации и соотношения регуляторов роста, индуцирующие стабильную регенерацию полноценных гибридных растений фрезии. По результатам исследований подготовлены методические рекомендации по выращиванию растений фрезии на основе изолированных семяпочек *in vitro* [1].

В 2010 г. прошла реорганизация, в результате которой группа биотехнологов отдела селекции вошла в состав новой лаборатории биотехнологии, физиологии и биохимии растений [43]. На тот период лабораторию возглавляла д.б.н. Белоус О. Г., а с 2011 г. заведующей лабораторией назначена к.б.н. Маляровская В. И. (руководила лабораторией по 2018 г.).

С созданием лаборатории биотехнологии, физиологии и биохимии растений в институте начался новый этап развития биотехнологических

исследований [46]. Обновилась материально-техническая база, вырос кадровый потенциал специалистов способных решать поставленные задачи. Вопросами разработки, совершенствования биотехнологических методов в субтропическом растениеводстве и сохранении биоразнообразия исчезающих эндемичных видов растений Западного Кавказа занимались в.н.с. к.б.н. Маляровская В. И., в.н.с. к.с.-х.н., Коломиец Т. М., с.н.с. к.б.н. Самарина Л. С., н.с. к.б.н. Гвасалия М. В., м.н.с. Губаз С. Л., лаборанты-исследователи Зебелян Л. В. и Беренда Я. И.

В период 2011–2015 гг. биотехнологические исследования проводились по следующим темам НИР: 0683-2014-0006 – Разработать методику длительного сохранения промышленных видов и перспективных сортов рода *Citrus* методом культуры тканей и 0683-2014-0005-02 – Разработать методику клонального микроразмножения и сохранения растений чая в культуре *in vitro*. Проводимые в лаборатории в рамках этих программ исследования имели огромное теоретическое и практическое значение. Ведущим научным сотрудником к.с.-х.н. Коломиец Т. М. и научным сотрудником Самариной Л. С. были изучены особенности регенерации *in vitro* из пазушных почек, меристем и семядолей лимона. Показано влияние генотипа (сорта), состава питательной среды, возраста маточных растений на срок наступления массовой регенерации и количество полученных регенерантов [48]. Установлено, что микропрививка является наиболее перспективным способом микроразмножения и сохранения лимона *in vitro*, так как после трёх циклов микропрививки в почках происходит активация ростовых процессов и коэффициент размножения лимона повышается в 2 раза, что является критерием физиологического омоложения [29]. Результаты, полученные Самариной Л. С., легли в основу защищённой в 2013 г. кандидатской диссертации на тему: «Оптимизация приёмов микроразмножения и сохранения лимона *in vitro*» [50]. Самариной Л. С. в соавторстве с Коломиец Т. М. были разработаны «Способ культивирования лимона *in vitro*» [52] и Методика длительного сохранения *in vitro* промышленных видов и перспективных сортов рода *Citrus* [31], в которых описаны технологические схемы длительного сохранения *in vitro* промышленных видов и перспективных сортов рода *Citrus*, основанные на оптимизации питательных сред, режимов выращивания на каждом этапе, включая введение в стерильную культуру, микроразмножение, ризогенез, адаптацию и депонирование.

Наряду с этим, научными сотрудниками Гвасалия М. В. и Коломиец Т. М. отработаны этапы клонального размножения растений чая в культуре *in vitro*. На этапе введения ими изучены стерилизующие вещества, влияющие на жизнеспособность эксплантов растений чая. Установлена оптимальная ступенчатая стерилизация и питательная среда с

добавлением антибиотика тетрациклина гидрохлорида (500 мг/л). На этапе пролиферации на среде с добавлением цитокининов получены растения-регенеранты. Лучшим индуктором на стадии собственно микроразмножения определена среда WPM с добавлением цитокининов 6 – БАП 3,0 мг/л и аденина 0,9 мг/л [10]. Итогом многолетней работы стала защищённая Гвасалия М. В. в 2015 г. кандидатская диссертация на тему: «Спонтанные и индуцированные сорта и формы чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) во влажных субтропиках России и Абхазии, перспективы их размножения и сохранения в культуре *in vitro*» [11] и разработанная Методика культивирования *in vitro* растений чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) для сохранения и использования геноресурсов в практической селекции [12]. Результаты исследований сотрудников лаборатории были представлены в 2011–2013 гг. на конкурсе инновационных разработок в области сельскохозяйственной науки, номинация «биотехнология». Разработки сотрудников лаборатории Коломиец Т. М., Самариной Л. С. и Гвасалия М. В. получили высокую оценку специалистов и были награждены дипломами и золотыми медалями ВВЦ.

С 2016 г. н.с. к.б.н. Гвасалия М. В. и с.н.с. к.б.н. Самариной Л. С. проводится изучение соматклональной изменчивости растений чая (*Camellia sinensis*) в культуре *in vitro* в целях создания новых селекционно-ценных форм. В результате исследований методом проточной цитометрии ими установлено наличие соматклональной изменчивости на уровне кариотипа по размеру генома у 3 из 15 выделенных соматклонов чая [20].

Наряду с этим, Маляровской В. И. и м.н.с. Конинской Н. Г. разрабатываются методы культивирования изолированных тканей и органов камелии японской и гидрангеи крупнолистной с целью ускоренного размножения и сохранения геноресурсов культур. Ими отработаны этапы введения эксплантов этих культур в условия *in vitro* [37], выявлены факторы, влияющие на индукцию морфогенеза и клональное размножение [38, 63, 64]. Изучается влияние спектрального состава света на рост декоративных растений в культуре *in vitro* [62].

Другим перспективным направлением исследований, проводимых в лаборатории, является «Сохранение эндемичных и исчезающих видов растений Западного Кавказа методами биотехнологии». Маляровской В. И., Коломиец Т. М., Самариной Л. С., Губаз С. Л., Соколовым Р. Н. разработаны этапы клонального микроразмножения и сохранения в условиях культуры *in vitro* *Lilium caucasicum* (Miscz. ex Grossh.) Grossh., *Campanula sclerophylla* (Kolak.) Czer., *Eryngium maritimum* L. Проводимые исследования, направленные на разработку биотехнологических методов микроразмножения и сохранения эндемичных и исчезающих видов растений природной флоры Западного Кавказа, были поддержаны

РФФИ. За период с 2013 по 2018 годы были реализованы два проекта РФФИ: № 13-04-96572 р_юг_а – «Разработка биотехнологических приёмов сохранения эндемичных и исчезающих видов растений Западного Кавказа» и № 16-44-230274 р_а – «Разработка методологии ДНК-маркерного анализа геномного полиморфизма для эндемичных и исчезающих видов растений Западного Кавказа и оценка генетической стабильности сохраняемых *in vitro*-коллекций» (руководитель Маляровская В. И., исполнители Коломиец Т. М., Самарина Л. С., Соколов Р. Н., Губаз С. Л.). Проекты направлены на сохранение растений, численность популяций которых резко падает, а также уникальных слабоизученных форм, способных в будущем расширить и улучшить сортимент возделываемых культур, что имеет не только теоретическое и практическое значение, но и отвечает государственным приоритетам развития биотехнологии на ближайшие десятилетия [45].

В настоящее время в условиях медленнорастущей культуры сохраняются растения 7 редких и исчезающих видов Западного Кавказа. Одним из которых является эндемичный вид *Campanula sclerophylla* (Kolak.) Czer., который находится на грани исчезновения (в природе имеется всего 100 растений). В результате выполнения плана НИР и проектов РФФИ растения, размноженные через культуру тканей и органов, адаптированные к нестерильным условиям, в апреле 2017 г. были переданы сотрудникам сочинского национального парка для реинтродукции растений в места их естественного произрастания.

В рамках тематики НИР 0683-2018-0002-03 – «Сохранить, изучить и пополнить генофонд цветочно-декоративных, субтропических и южных плодовых культур в культуре *in vitro*» Маляровской В. И., Коломиец Т. М., Самариной Л. С., Губаз С. Л., Рахмангуловым Р. С. и Конинской Н. Г. проведены исследования по созданию, поддержанию и использованию генофонда цветочно-декоративных, субтропических плодовых культур, а также эндемичных, исчезающих видов растений Кавказской флоры. Создан генобанк растений *in vitro* ВНИИЦиСК, представленный 89 видами и сортами, большая половина (57,5 %) которых цветочные культуры. В их состав входит промышленный сортимент хризантемы *Chrysanthemum × morifolium* Ramat. и герберы *Gerbera jamesonii* (всего 36 сортов, используемых для создания производственных маточных насаждений). Особое место в коллекции занимают субтропические плодовые культуры (8,1 %), среди которых сорта вида *Citrus limon* Burn. 'Новоафонский', 'Бесключий', 'Крупнолистный', 'Santa Catarina' и сеянцы мандарина, апельсина, помпельмуса, а также *Camellia sinensis* L. (Kuntze) – сорт чая 'Колхида' и местная популяция (2,3 %). Ягодные культуры составляют 14,9 %, преимущественно это малино-ежевичные

гибриды. Группа красивоцветущих кустарников представлена сортами *Rhododendron hybrida*, *Syringa* L., *Hydrangea macrophylla* Ser. и *Camelia japonica* L. (10,3 %). Подключение современных методов исследований, таких как *in vitro*-технологии, позволило интенсифицировать обмен оздоровленной гермоплазмой, усовершенствовать систему микро-размножения и сохранения имеющихся ценных генотипов, пополнить коллекцию новыми сортообразцами и формами, что способствует более надежному сохранению геноресурсов [30].

В 2019 г. лабораторию биотехнологии, физиологии и биохимии растений разделили на два структурных подразделения – отдел биотехнологии (зав. отделом в.н.с. к.б.н. Маляровская В. И.), в составе которого выделена лаборатория молекулярной и клеточной селекции (зав. лабораторией н.с. к.б.н. Рахмангулов Р. С.) и лабораторию физиологии и биохимии растений (зав. лабораторией г.н.с. д.б.н. Белоус О. Г.). На современном этапе основными задачами и направлениями деятельности отдела биотехнологии являются:

– создание и длительное хранение в *in vitro*-генобанке коллекций цветочно-декоративных, субтропических, южных плодовых культур, редких и исчезающих видов природной флоры для использования в селекционных и производственных целях;

– изучение особенностей депонирования *in vitro* субтропических, южных плодовых, цветочно-декоративных культур и редких исчезающих видов природной флоры;

– разработка и совершенствование технологий клонального микро-размножения и регенерации растений из различных органов и тканей с целью использования в ускорении селекционного процесса, производстве оздоровленного посадочного материала, восстановления численности редких и исчезающих видов природной флоры;

– изучение закономерностей морфогенетических процессов в изолированной культуре органов и тканей субтропических, южных плодовых и цветочно-декоративных культур;

– разработка молекулярных маркеров, сцепленных с хозяйственно-ценными признаками для маркер-ассоциированной селекции с целью генотипирования и создания новых улучшенных сортов субтропических, южных плодовых и цветочно-декоративных культур;

– изучение генетического полиморфизма и разработка молекулярных маркеров для паспортизации коллекции генофонда института;

– изучение цитофизиологических механизмов морфогенеза и цитодифференцировки *in vitro* в нормальных и стрессовых условиях с целью разработки систем управляемого морфогенеза субтропических, плодовых и цветочно-декоративных культур.

Сотрудниками лаборатории молекулярной и клеточной селекции, созданной в рамках отдела биотехнологии, начаты исследования по перспективным и конкурентноспособным направлениям:

1. Структурная геномика – поиск генетических маркеров для выявления доноров хозяйственно-ценных признаков в коллекциях цветочно-декоративных, субтропических (чая, цитрусовых) и южных плодовых культур;

2. Функциональная геномика – изучение функций генов-кандидатов хозяйственно-ценных признаков в коллекциях цветочно-декоративных, субтропических и южных плодовых;

3. Картирование генов хозяйственно-ценных признаков субтропических (чая, цитрусовых), южных плодовых и цветочно-декоративных культур;

4. Паспортизация генетических ресурсов субтропических культур для характеристики биоразнообразия.

Создание лаборатории молекулярной и клеточной селекции позволит перевести селекционные исследования института на принципиально новый уровень, сделав упор на углубление и усиление фундаментальных исследований в области селекции цветочно-декоративных, субтропических и южных плодовых культур. Исследования в данном направлении позволят ускорить селекционный процесс и получать новые сорта субтропических культур с качественно улучшенными свойствами.

Таким образом, анализ многолетнего этапа становления и развития отдела биотехнологии чётко очерчивает несколько знаковых периодов развития самого института и перспективы дальнейшего развития исследований в области биотехнологии, напрямую связанные с развитием института в целом. Это динамично развивающийся отдел, который успешно сочетает в себе решение фундаментальных проблем и в то же время, является важной составляющей многих прикладных работ, необходимых для сохранения растительного биоразнообразия.

Библиографический список

1. Арутюнова Е.С., Мохно В.С. Методические рекомендации по выращиванию растений фрезии на основе изолированных семян *in vitro*. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2009. – 21 с. – ISBN 978-5-904533-01-4.
2. Борукаева М.Р., Козицкий Ю.Н., Смирнова Н.С. Получение безвирусной гвоздики // Цветоводство. – 1977. – № 7. – С. 4. – ISSN 0041-4905.
3. Выхристов, Г.И. Перспективы культуры изолированных зародышей в селекции цветочных растений // Промышленное цветоводство на юге СССР. Луковичные культуры: сб. науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиГС, 1979. – Вып. 25. – С. 110-115.
4. Выхристов Г.И. Культура изолированных зародышей нарцисса // Цветоводство. – 1981. – № 6. – С. 11. – ISSN 0041-4905.
5. Выхристов Г.И., Смирнова Н.С. Некоторые аспекты культуры ткани луковичных растений в промышленном цветоводстве // Промышленное цветоводство на юге СССР: сб. науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиГС, 1981. – Вып. 28. – С. 58-68.

6. Выхристова, Г.И. Генотипические особенности морфогенетических потенциалов эксплантатов нарциссов // Культура клеток растений и биотехнология, Кишинев, 3-6 октября 1983 г.: Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции – Кишинёв: Штиинца, 1983. – С. 125-126.
7. Выхристова Г. И. Использование культуры тканей и органов для размножения нарциссов, гиппеаструма и тюльпанов // Повышение экономической эффективности промышленного цветоводства: тезисы к докладам семинара. –Таллин, 1983. – С. 18-19.
8. Выхристова Г.И., Копылов С.С. Культивирование меристем тюльпанов и нарциссов для получения безвирусного посадочного материала // Выращивание посадочного материала цветочных культур: науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиГС, 1987. – Вып. 34. – С. 71-82.
9. Выхристова Г.И. Размножение гиацинта в культуре ткани // Промышленное выращивание луковичных цветочных культур: науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиГС, 1990. – Вып. 37. – С. 73-84.
10. Гвасалия М.В. Клональное микроразмножение растений чая (*Thea sinensis* L.) в культуре *in vitro* // Садоводство и виноградарство. – 2013. – № 4. – С. 20-22. – ISSN 0235-2591.
11. Гвасалия М.В. Спонтанные и индуцированные сорта и формы чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) во влажных субтропиках России и Абхазии, перспективы их размножения и сохранения в культуре *in vitro*: дис. ... канд. биол. наук. – Сочи, 2015. – 159 с.
12. Гвасалия М.В., Коломиец Т.М. Методика культивирования *in vitro* растений чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) для сохранения и использования геноресурсов в практической селекции // Инновационные разработки [Электронное издание] / ФГБНУ ВНИИЦиСК; [редсов.: Рындин А.В. (гл. ред.) и др.]. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2016. – С. 137-151.
13. Глоба-Михайленко И.Д. Использование метода культуры ткани в цитрусоводстве // Субтропические культуры. – 1980. – № 3. – С. 32-35. – ISSN 0207-9224.
14. Глоба-Михайленко И.Д. Использование метода культуры ткани в цитрусоводстве // Субтропические культуры. – 1983. – № 5. – С. 105-111. – ISSN 0207-9224.
15. Глоба-Михайленко И.Д., Хусайни С. Микропрививка мандарина Уншиу // тез. докл. Всес. конф. молодых учёных и аспирантов. – Тбилиси, 1987. – С. 131.
16. Гутиев О.Г., Школьная Е.А. Опыт применения АБВ-теста в оздоровлении гвоздики // Ускорение НТП в цветоводстве и горном садоводстве: тез. докл. конф. молодых учёных и специалистов. – Сочи, ВНИИЦиСК, 1988. – С. 107-108.
17. Гутиева Н.М. Размножение *in vitro* персика // Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда: тезисы докладов VII международной конференции. – М., 1997. – С. 415-416.
18. Гутиева Н.М. Микроклональное размножение персика // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 10. – С. 45-46. – ISSN 0235-2451.
19. Деревянкин П.В., Помазков Ю.И., Козицкий Ю.Н. Серодиагностика некоторых вирусных заболеваний петунии и гвоздики // Сборник научных трудов НИЗИСНП. – М., 1976. – Т. 9. – С. 167-171.
20. Ефремов А.М., Самарина Л.С., Гвасалия М.В. Метод проточной цитометрии. // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии: сб. материалов XVIII Всероссийской конференции молодых учёных Москва, 19–20 апреля 2018 г. М.: ВНИИСБ, 2018. - С. 156-157. – ISBN 978-5-6040450-6-0.
21. Иванова Н.В., Козицкий Ю.Н. Применение культуры изолированных тканей для размножения лилии // Бюлл. ГБС АН СССР. – М., 1981. – Вып. 121. – С. 87-92. – ISBN 0366-502X.
22. Киселёва Н.С. Использование новых методов с целью создания исходного материала для селекции чая в Краснодарском крае: дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2000. – 174 с.
23. Киселёва Н.С. Методические рекомендации по выращиванию растений чая на основе изолированного зародыша в условиях *in vitro*. – Сочи, 2001. – 30 с.

24. Козицкий Ю.Н., Деревянкин П.В., Помазков Ю.И. Получение гвоздики из меристематических верхушек // Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы // Сб. науч. тр. НИЗИСНП. – М., 1976. – Т. 9. – С. 108-114.
25. Козицкий Ю.Н., Борукаева М.Р., Смирнова Н.С. Регуляторы роста и микроразмножение цветочных культур // Цветоводство. – 1980. – № 2. – С. 13-15. – ISSN 0041-4905.
26. Козицкий Ю.Н. Культура тканей в цветоводстве // Цветоводство. 1981. – № 5. – С. 16. – ISSN 0041-4905.
27. Коломиец Т.М. Культура изолированных зародышей в создании новых селекционных форм тюльпанов: дис. ... канд. с.-х. наук. – Сочи, 1997. – 139 с.
28. Коломиец Т.М. Мохно В.С. Методические рекомендации по выращиванию гибридных растений тюльпанов в культуре зародышей *in vitro*. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2000. – 20 с.
29. Коломиец Т.М., Самарина Л.С., Губаз С.Л. Размножение и сохранение *Citrus limon* (L.) Вurm способом микропрививки в культуре *in vitro* // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 24. – № 4(24). – С. 28-31. – ISSN 2079-0996.
30. Коломиец Т.М., Маляровская В.И., Губаз С.Л. Создание и поддержание коллекции субтропических плодовых, цветочно-декоративных культур, редких и исчезающих видов растений Западного Кавказа в культуре *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 43. – С. 99-103. – ISSN 2073-4948.
31. Коломиец Т.М., Самарина Л.С. Методика длительного сохранения *in vitro* промышленных видов и перспективных сортов рода *Citrus* // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2016. – № 56. – С. 169-184. – ISSN 2225-3068.
32. Копылов С.С. О диагностике вирусной пёстролепёстности у луковиц тюльпана методом иммуноферментного анализа // Ускорение НТП в цветоводстве и горном садоводстве: тез. докл. конф. молодых учёных и специалистов. – Сочи, 1988. – С. 102-103.
33. Маляровская В.И. Оптимизация питательной среды и режимов культивирования пыльников гвоздики для индукции гаплоидов // Ускорение НТП в цветоводстве и горном садоводстве: тез. докл. конф. молодых учёных и специалистов. – Сочи, 1988. – С. 98.
34. Маляровская В.И., Рыжкова Л.В. Развитие пыльцевых зёрен гвоздики при культивировании пыльников *in vitro* // Ускорение НТП в цветоводстве и горном садоводстве: тез. докл. конф. молодых учёных и специалистов. – Сочи, 1988. – С. 128.
35. Маляровская В.И., Рыжкова Л.В. Индукция гаплоидов *Gerbera Jamesonii* Bolus в культуре *in vitro* // Роль биотехнологии в экологизации природной среды, питания и здоровья человека: сб. науч. раб. – Ставрополь, 2001. – С. 43-44. – ISBN 5-901819-02-0.
36. Маляровская В.И., Рыжкова Л.В. Андрогенез в культуре *in vitro* у разных генотипов герберы // Достижения науки и техники АПК, 2004. – № 11. – С. 21-23. – ISSN 0235-2451.
37. Маляровская В.И. Особенности получения стерильной культуры камелии японской (*Camelia japonica* L.) // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2012. – Вып. 47. – С. 161-168. – ISSN 2225-3068..
38. Маляровская В.И., Губаз С.Л., Коломиец Т.М., Гвасалия М.В. Изучение особенностей индукции морфогенеза и клонального размножения *Camelia japonica* (L.) и *Hydrangea macrophylla* (Ser.) в условиях культуры *in vitro* // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты: материалы VII Международной научно-практической конференции Ялта, Республика Крым, Россия, 25 сентября – 1 октября, 2016 г., – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. – С. 96. – ISBN 978-5-906877-23-9.
39. Петрунина Ф.Г. Размножение герберы в культуре ткани // Промышленное выращивание цветочных культур на юге СССР. – Сочи, ВНИИЦиГС, 1986. – Вып. 33. – С. 49-53.
40. Рыжкова Л.В. Соматональные варианты герберы на основе культуры каллусов из различных органов // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 2. – С. 3-6. – ISSN 0235-2451.
41. Рынди́н А.В. Роль ГНУ ВНИИЦиСК в координации научных исследований по цветочно-декоративным культурам в РФ // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т. 24. – № 1. – С. 170-179. – ISBN 5-902178-31-2.

42. Рындин А.В. Новейшая история Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур (2004–2014 гг.) // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 4. – С. 13-20. – ISSN 0235-2591.
43. Рындин А.В., Белоус О.Г., Притула З.В., Маляровская В.И. Лаборатория биотехнологии, физиологии и биохимии растений всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур: вчера, сегодня, завтра // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. – № 54. – С. 9-21. – ISSN 2225-3068.
44. Рындин А.В., Белоус О.Г., Гутиева Н.М., Притула З.В. 50 лет в субтропиках России: от опытной станции до научно-исследовательского института // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – № 62. – С. 36-48. – ISSN 2225-3068.
45. Рындин А.В., Карпун Н.Н. Научные школы во ВНИИ цветоводства и субтропических культур // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – № 51. – С. 14-26. – ISSN 2225-3068.
46. Рындин А.В., Карпун Н.Н., Слепченко Н.А. Результаты научно-исследовательской деятельности Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур за 2017 год // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – № 66. – С. 11-21. – ISSN 2225-3068.
47. Рындин А.В., Кравцов И.А., Евсюкова Т.В. 115 лет в цветоводстве России и концепция его научного обеспечения на 2011–2015 гг. // Субтропическое и южное садоводство России: материалы и докл. Всерос. науч.-практ. конф. «Субтропическое растениеводство и южное садоводство», посвященные 115-й годовщине основания Сочинской сельскохозяйственной и садовой опытной станции и 75-летию юбилею создания опытно-коллекционного сада-музея «Дерево Дружбы», Сочи, 28-30 сентября, 2009 г. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2009. – Вып. 42. – Т. II. – С. 4-15.
48. Самарина Л.С., Коломиец Т.М., Горшков В.М. Оценка регенерационной способности эксплантов цитрусовых *in vitro* // Садоводство и виноградарство. – 2012. – № 6. – С. 27-30. – ISSN 0235-2591.
49. Самарина Л.С. Оптимизация приёмов микроразмножения и сохранения лимона *in vitro*: дис. ... канд. биол. наук. – Сочи, 2013. – 125 с.
50. Самарина Л.С. Оптимизация приемов микроразмножения и сохранения лимона *in vitro*: автореферат дис. ... канд. биол. наук. – М., 2013. – 118 с.
51. Способ культивирования лимона *in vitro*: Пат. 2014120524/10 МПК-8 А01Н4/00/ Л.С. Самарина, Т.М. Коломиец: патентообладатель: ВНИИЦиСК. – № 2580033, заявл. 21.05.2014, опубл. 11.03.2016. – Бюл. – № 10. – 5 с.
52. Способ получения микролуковиц тюльпанов из изолированных зародышей в условиях *in vitro*: Пат. 2004105633/13 МПК-8 А01Н4/00 / Т.М. Коломиец, В.С. Мохно: патентообладатель: ВНИИЦиСК. – № 2123256, заявл. 08.08.1996, опубл. 20.12.1998.
53. Способ получения полноценных растений-регенерантов тюльпанов культивированием семян *in vitro*: Пат. 2004105633/13 МПК-8 А01Н4/00, А01Н5/00 / Т.М. Коломиец, В.С. Мохно; патентообладатель: ВНИИЦиСК. – № 2273987, заявл. 24.02.2004; опубл. 20.04.2006. – Бюл. – № 11. – 9 с.
54. Способ семенного размножения *Eustoma russelianum* (*Lisianthus russelianus*) *in vitro*: Пат. 95104336/13 МПК-8 А01Н4/00, А01Г9/00 / А.А. Тиболов, И.Ф. Смеянова, С.С. Копылов, И.Д. Глоба-Михайленко: патентообладатель: ВНИИЦиСК. – № 95104336, заявл. 24.03.1995; опубл. 20.01.1997. – 3 с.
55. Способ получения оздоровленного *in vitro* посадочного материала *Gerbera jamesonii* Volus: Пат. 96109089/13 МПК-8 А01Н4/00 / А.А. Тиболов, Ф.Г. Петрунина, Э.И. Суламов, И.Д. Глоба-Михайленко: патентообладатель: ВНИИЦиСК. – № 2152150, заявл. 30.04.1996, опубл. 10.07.2000. – 11 с.
56. Стародубцева Т.И. Вирус полосчатости фрезии на Черноморском побережье Кавказа // Бюллетень ВИЗР. – 1983. – № 54. – С. 39-42.
57. Стародубцева Т.И., Гутиев О.Г. Вирусные болезни фрезии // Научные труды НИИ цветоводства и садоводства. – 1983. – № 30. – С. 105-107.

58. Тибилев А.А. Методические рекомендации по клональному микроразмножению шафрана прекрасного в культуре *in vitro*. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 9 с.
59. Тибилев А.А., Болгов В.И., Евсюкова Т.В. Методические рекомендации по клональному микроразмножению панкрация морского (*Pancratium maritimum* L.) в культуре *in vitro*. – М., 2003. – 19 с.
60. Тутберидзе Ц.В., Глоба-Михайленко И.Д. Культивирование изолятов хурмы // Всесоюзная конференция молодых учёных и аспирантов: тез. докл. – Тбилиси, 1987. – С. 107-108.
61. Тутберидзе, Ц.В., Михайлюк В.Н. Особенности микроразмножения сливы *in vitro* // Садоводство и виноградарство XXI века: материалы междунар. науч.-практ. конф. (7–10 сентября 1999 г.). – Краснодар, СКЗНИИСиВ, 1999. – Ч. 3. – С. 103-104.
62. Belous O.G., Maljarovskaja V.I., Kolomiets T.M. Effect of spectral composition of light on growth of *Chrysanthemum morifolium in vitro* // Nauka i Studia: Przemysł. – 2012. – Vol. 10. – № 55 – P. 30-35– ISSN 1561-6894.
63. Malyarovskaya V.I. Factors influencing *Camelia japonica* clone micropropagation // Растениеведни науки: юбилейна научна конференция с международно участие Предизвикателства и постижения на съвременната цветарска наука посветена на години Институт по декоративни растения 15 април 2014 г. гр. София. София. – 2014. – Vol. LI. – № 6. – S. 52-55. – ISSN 0568-465X.
64. Malyarovskaya V.I., Samarina L.S. In vitro morphogenesis of ornamental shrubs *Camellia japonica* (L.) and *Hydrangea macrophylla* (Ser.) // Plant Tissue Culture and Biotechnology. – 2017. – Vol. 27. – № 2. – P. 181-187. – doi: doi.org/10.3329/ptcb.v27i2.35023.

**THE HISTORY OF DEVELOPMENT,
MODERN STATE AND PERSPECTIVE DIRECTIONS
OF BIOTECHNOLOGY RESEARCH
IN THE RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE
OF FLORICULTURE AND SUBTROPICAL CROPS**

**Ryndin A. V., Malyarovskaya V. I., Kolomiyets T. M.,
Samarina L. S., Gvasaliya M. V., Belous O. G.**

*Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops”,
c. Sochi, Russia, e-mail: malyarovskaya@yandex.ru*

The paper shows development stages in Biotechnology Department of the Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops (c. Sochi, Russia). The main directions of biotechnology research are considered since the foundation of Virology Laboratory, (then it was renamed to Tissue Culture and Virology Laboratory) and till the present time. There is also information about the researchers who have made a significant contribution to biotechnology development at the Institute. The beginning of creating Virology Laboratory is connected with the name of Kozitsky Yu. N., Cand. Biol. Sci., and this research period was characterized by the development of methods used for diagnosing viral diseases and recovering from viruses in flower cultures planting material. The paper also shows promising and competitive research areas at Biotechnology Department and Molecular and Cell Breeding Laboratory which exist currently and are planned for the future.

Key words: Biotechnology Department, Virology, history of creation, perspective directions of biotechnology.