

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ – НАЦИОНАЛЬНОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ

О.В. МИТРОФАНОВА, доктор биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Начало биотехнологических исследований в Никитском ботаническом саду можно отнести к середине 50-х годов прошлого столетия, и связаны они с именем всемирно известного ученого доктора биологических наук Антонины Иосифовны Здруйковской-Рихтер. Итогом ее многолетних работ по эмбриокультуре плодовых растений стала монография, изданная в 2003 году [3].

В 70-х годах в связи с бурным развитием цветоводства открытого и закрытого грунта в Никитском ботаническом саду широко велись селекционные исследования и интродукция, осуществлялся массовый завоз посадочного материала из различных регионов СССР и из-за рубежа. Последнее способствовало возникновению серьезной проблемы распространения вирусных болезней цветочных культур, что вызвало необходимость их диагностики и разработки комплексных мероприятий по борьбе с вирусной инфекцией. Поэтому в 1976 году в Никитском ботаническом саду была создана группа вирусологии и культуры органов и тканей, работу которой возглавила Ольга Владимировна Митрофанова. В этот период научными сотрудниками группы впервые были разработаны методы диагностики вирусных болезней, идентификации вирусов и оздоровления растений гвоздики ремонтантной, хризантемы, антуриума Андрэ, бегонии Элатиор, тюльпанов, лилии, гиацинта, нарциссов, гиппеаструма, гладиолусов [21, 27, 37, 38]. На основе полученных результатов исследований были опубликованы методические рекомендации по производству безвирусного посадочного материала цветочно-декоративных культур [22, 23, 34, 35]. Эти разработки были отмечены серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР. В 80-е годы в рамках международной программы сотрудничества были начаты совместные исследования с немецкими и болгарскими учеными по проблемам диагностики вирусных болезней промышленных цветочных культур и мерам борьбы [47, 56]. В эти же годы в Степном отделении Сада сотрудниками группы проводилось изучение видового состава вирусов косточковых плодовых культур и разрабатывались методы получения безвирусного посадочного материала. Значительный вклад в разработку методов оздоровления косточковых плодовых культур от вирусов внес научный сотрудник Тесленко А.В. [39, 46].

Как самостоятельное научное направление биотехнология растений в Никитском ботаническом саду сформировалось в 80-е годы. Лишь благодаря комплексному использованию различных знаний в области вирусологии, микробиологии, генетики, биохимии, физиологии и эмбриологии растений стало возможным активное развитие и расширение сферы применения биотехнологических исследований.

В 1986 году был организован отдел биотехнологии растений, сотрудники которого принимали участие в Международной комплексной программе научно-технического сотрудничества по заданию «Разработать технологии для оздоровления и клонального микроразмножения цветочных культур», а также государственных программах по двум темам: «Изучить способы получения, условия культивирования растений-регенерантов плодовых, субтропических, орехоплодных и декоративных культур» и «Осуществить клональное микроразмножение и оздоровление цветочно-декоративных растений с использованием культуры клеток и тканей для улучшения качества посадочного материала и повышения урожайности растений». Проводимые в отделе исследования имели теоретическое и практическое значение.

В целях размножения, оздоровления, оптимизации и ускорения селекционного процесса для создания экологически устойчивых и иммунных сортов и форм интенсивного типа изучалось действие гамма облучения на ткани и органы розы и персика в культуре *in vitro* и выявлялись оптимальные условия культивирования эксплантов и получения растений

in vitro [25, 40, 55]. Наряду с этим научными сотрудниками Кравцовой Т.А. и Евмененко А.Ф. разрабатывались методы ранней диагностики фенотипической изменчивости растений-регенерантов различных сортов розы садовой, способы получения фузариозоустойчивых сортов гвоздики и устойчивых к мучнистой росе сортов персика в условиях *in vitro* и *in vivo* [2]. Для ускоренного размножения генетически однородного посадочного материала эфиромасличных и лекарственных растений (полыни лимонной, монарды дудчатой, солодки голой, мирта обыкновенного, ладанника крымского) научными сотрудниками Пивень И.П., Ивановой Н.Н. и Лагутовой Е.И., заведующей отделом Митрофановой О.В. выявлены особенности регенерации растений и представлены методы высокоэффективного получения растительного сырья в условиях *in vitro* [9, 28, 31, 42]. Исследования каллусной биомассы полыни метельчатой и лимонной (*Artemisia balchanorum* Krasch. и *Artemisia scoparia* W.K.) показали зависимость содержания эфирного масла от продолжительности культивирования каллуса [28]. Изучены условия накопления каллусной биомассы растений розмарина (*Rosmarinus officinalis* L.), ладанника (*Cistus tauricus* Prese.), мирта (*Myrtus communis* L.). Кроме того, сотрудниками отдела выполнены исследования по изучению потенций различных органов и тканей тиса ягодного (*Taxus baccata* L.) к каллусообразованию в условиях *in vitro*. Участие в этой работе научного сотрудника отдела биохимии растений Фадеева Ю.М. позволило выделить три типа эксплантов, содержащих оптимальное количество таксола. Разработаны биотехнологические приемы получения и накопления каллусной и ризогенной массы марены красильной (*Rubia tinctoria*) из молодых корней растения-донора. Ивановой Н.Н. и научным сотрудником отдела биохимии растений Рихтером А.А. проведено изучение содержания антоцианов у растений периллы нанкинской (*Perilla nankinensis* Deche), полученных в условиях *in vitro* и адаптированных *in situ*, и выделено 19 новых форм с высоким содержанием антоцианов.

Итогом многолетних исследований Митрофановой О.В. стала разработанная ею модель системы освобождения от вирусов цветочно-декоративных культур и монография, опубликованная в 1992 году. Эти результаты легли в основу докторской диссертации по теме «Вирусные болезни промышленных цветочных культур и биотехнологические приемы их оздоровления» [24].

В 90-х годах в рамках проекта Государственного комитета по науке и технологии СССР «Новые растения» были выполнены исследования по созданию ценных форм субтропических плодовых культур (киви, зизифуса, ананаса) с помощью биотехнологических методов. Митрофановой И.В. изучены основные пути регенерации растений различных видов, сортов киви и зизифуса. При этом показано влияние фитогормонов на процессы индукции развития эксплантов. Впервые разработан способ соматического эмбриогенеза зизифуса из семядолей зиготических зародышей трех сортов и получены полноценные растения [18, 20]. По результатам проведенных исследований Митрофановой И.В. в 1994 году защищена кандидатская диссертация на тему «Биологические особенности индуцированного морфогенеза и регенерации растений зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) в условиях *in vitro*» по специальности биотехнология [12]. В 1996 году успешно закончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации 2 аспиранта из Индии. Виджешваром Паулем выполнены исследования по теме «Биотехнологические и физиологические основы клонального микроразмножения *Actinidia deliciosa* (Chev.) Liang, Ferguson» [1]. Пандеем Д.К. на основе сравнительного изучения в условиях *in vitro* регенерационной способности двух видов зизифуса защищена диссертация на тему «Индукцированный морфогенез и микроразмножение *in vitro* зизифуса индийского (*Zizyphus mauritiana* Lam.) и китайского (*Zizyphus jujube* Mill.)» [41]. Наряду с этим, в рамках выполненного проекта Ивановой Н.Н. и сотрудниками отдела разработаны способы получения растений ананаса различных экотипов [6, 7].

Начиная с 1994 года, Митрофановой О.В. и Лесниковой Н.П. совместно со специалистами отдела плодовых культур выполнены исследования в рамках программы ГКНТП Украины по заданию «Разработка технологий создания разнообразного генетического материала персика, абрикоса, алычи на основе соматических вариаций,

эмбриокультуры, индуцированной изменчивости *in vitro* на безвирусной основе». Были определены биотические и абиотические факторы культивирования зиготических зародышей (зрелых и незрелых) персика, абрикоса, алычи и с помощью сочетания методов традиционной селекции и биотехнологии получены новые формы растений [10, 33]. В этот же период усовершенствована модель системы освобождения растений персика, абрикоса и алычи от вирусов и на ее основе разработаны биотехнологии получения и клонального микроразмножения безвирусного посадочного материала [29, 30, 32, 36, 54].

Созданная в Степном отделении группа биотехнологии как подразделение отдела выполняла исследования по изучению состава вирусов косточковых плодовых культур, оздоровлению и клональному микроразмножению вишни и сливы [46]. Итогом многолетней работы стала защищенная Лукичевой Л.А. в 2004 году кандидатская диссертация на тему «Биотехнологические приемы оздоровления и клонального микроразмножения вишни (*Cerasus vulgaris* Mill.) и сливы (*Prunus domestica* L.) в Крыму» [11].

Наряду с этим, в 1997-2000 гг. Митрофановой О.В., Митрофановой И.В., Ивановой Н.Н. и аспирантом Зильберварг И.Р. совместно с заведующим отделом новых технических и лекарственных растений д.б.н. Работяговым В.Д., а также заведующим отделом физико-химической биологии клетки Института клеточной биологии и генетической инженерии д.б.н. Блюмом Я.Б. и научным сотрудником Емец А.И. были выполнены оригинальные исследования в рамках проекта Министерства образования и науки Украины «Синтезировать полиплоиды лекарственных растений *Hyssopus officinalis* L. и *Nepeta cataria* var. *citriodora* Beck. с использованием антимикротрубочковых соединений в условиях *in vitro*». В результате этих исследований были разработаны способы полиплоидизации *in vitro* котовника и иссопа, получены новые полиплоидные формы и проведена их апробация в условиях *in situ* [5, 53]. По материалам исследований аспирантом Зильберварг И.Р. была подготовлена и успешно защищена кандидатская диссертация на тему «Биотехнологические основы получения полиплоидных растений котовника (*Nepeta* sp.) с использованием антимикротрубочковых соединений для целей селекции» [4]. Митрофановой И.В., Ивановой Н.Н., Митрофановой О.В. получен патент Украины «Способ регенерации микропобегов *Hyssopus officinalis* L. в условиях *in vitro*» [45].

За время обучения в аспирантуре отдела, Попковой Л.Л. разработан метод асимбиотического микроразмножения в условиях *in vitro* редких и исчезающих видов орхидей флоры Крыма для восстановления их численности и репатриации в естественные места обитания. Результаты, полученные ею, легли в основу защищенной в 1999 году кандидатской диссертации на тему «Редкие виды орхидных флоры Крыма, их микроразмножение и поддержание биологического разнообразия» [43].

Следует подчеркнуть, что сотрудники отдела принимали активное участие в организации и проведении международных симпозиумов. Благодаря широкой известности работ Никитского ботанического сада по вирусам растений в 1994 году отделом совместно с кафедрами вирусологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Киевского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, была проведена в НБС первая Международная конференция «Фундаментальные и прикладные проблемы фитовирусологии». В 1997 и 2002 году отделом совместно с Институтом клеточной биологии и генетической инженерии НАНУ были организованы и успешно проведены международные конференции «Пути решения проблем и перспективы развития биотехнологии в декоративном садоводстве и пловодстве» и «Биотехнологические приемы использования и сохранения растительных ресурсов» с участием ученых из 15 стран мира.

Результаты многолетних исследований отдела биотехнологии были представлены в 2002 году на международной выставке Biotech-2002 в Ганновере (Германия) и отраслевых выставках, проводимых в Украине.

Для расширения сортимента цветочно-декоративных культур закрытого грунта научными сотрудниками отдела исследованы особенности органогенеза и соматического эмбриогенеза в условиях *in vitro*, показаны пути регенерации и получены безвирусные

растения орхидей, гузмании, бильбергии, ахмеи, маранты, корделины, юкки, различных видов папоротника, алоказии, герберы, каладиума и цветной каллы [8, 14, 19, 26, 48, 49].

Особое теоретическое значение имеют работы Митрофановой И.В. по исследованию вопросов соматического эмбриогенеза *in vitro* декоративных растений, разработке реципиентных систем *in vitro* субтропических плодовых культур и эфиромасличных растений, которые легли в основу докторской диссертации [13, 16, 44, 50-52]. Ею предложены возможные пути сохранения растительной плазмы в виде медленно растущих коллекций с помощью разработки способа минимизации роста растений [15, 17]. Тема по созданию генобанка *in vitro* имела дополнительное финансирование в рамках государственной научно-технической программы «Биотехнология растений и биобезопасность» в 2003-2006 гг., в которой участвовали научные сотрудники: Митрофанова И.В., Иванова Н.Н., Мовчан О.П.

Неоценимую помощь в разные годы работы отдела оказывали лаборанты: Костенко Т.Н., Бурдейный А.А., Кормилицина Н.А., Семенова А.В., Бойко Е.Е., Винокурова Е.Н., Семина Т.В., Шенфиш Н.Р., Никифорова Т.М., Челомбит С.В.

Научные сотрудники отдела являются членами Международной ассоциации по культуре тканей и биотехнологии IAPTC&Biotechnology, Европейской ассоциации по исследованиям в области селекции растений EUCARPIA, Европейской федерации обществ по физиологии растений FESPP, Украинского общества клеточных биологов, ежегодно цитируются во всемирной энциклопедии «Кто есть кто» в 2-х томах «Кто есть кто в мире» и «Кто есть кто в науке и инженерии».

Полученные результаты биотехнологических исследований широко внедрены и внедряются в виде способов, методов и систем *in vitro* в научных, производственных и учебных процессах России и Украины.

С 2003 года биотехнологические исследования проводятся в объединенном отделе биотехнологии и биохимии растений НБС-ННЦ, возглавляемом академиком УААН Ежовым В.Н., и направлены на создание генобанка *in vitro* ценных декоративных, субтропических, косточковых плодовых культур и лекарственных растений на безвирусной основе.

Перспективными и конкурентоспособными в области биотехнологии на сегодняшний день являются такие направления:

1. Изучение биологии культивируемых клеток, тканей, особенностей роста и дифференцировки *in vitro* субтропических и косточковых плодовых культур, декоративных и лекарственных растений.

2. Соматический эмбриогенез субтропических плодовых и декоративных растений в культуре *in vitro*.

3. Восстановление численности редких и исчезающих видов растений дикой флоры с помощью разработки систем регенерации растений в условиях *in vitro*.

4. Ускорение интродукционного процесса путем размножения в условиях *in vitro* новых видов, сортов, представленных в единичных экземплярах и трудноразмножаемых традиционными методами.

5. Селекция *in vitro* – разработка реципиентных систем растений *in vitro*, создание селекционных форм и получение генетического разнообразия с использованием биотехнологических методов (эмбриокультуры, гаплоидии, индуцированного мутагенеза и генетической инженерии).

6. Создание системы безвирусного растениеводства на основе:

- а) разработки новых высокоэффективных технологий оздоровления и современных экспресс-методов массовой диагностики вирусов;

- б) получение устойчивых к вирусным инфекциям форм субтропических и косточковых плодовых культур, цветочно-декоративных и лекарственных растений методами биотехнологии и генной инженерии.

Список литературы

1. Виджешвар П. Биотехнологические и физиологические основы клонального микроразмножения *Actinidia deliciosa* (Chev.) Liang, Ferguson: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.23. – Ялта. – 1996. – 25 с.
2. Евмененко А.Ф., Исиков В.П., Митрофанова О.В. Профилактика увядания гвоздики ремонтантной // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1988. – Вып. 66. – С. 67-71.
3. Здруйковская-Рихтер А.И. Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получение новых форм растений. – Симферополь: Издательство «Крым-Фарм-Трейддинг», 2003. – 368 с.
4. Зильберварг І.Р. Біотехнологічні основи одержання поліплоїдних рослин м'яти котячої (*Nepeta* sp.) із застосуванням антимікротрубочкових сполук для цілей селекції: Автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.20 – Ялта. – 2002. – 20 с.
5. Зильберварг И.Р., Митрофанова И.В., Емец А.И., Митрофанова О.В., Работягов В.Д., Блюм Я.Б. Использование оризалина и амипрофосметила для эффективной полиплоидизации котовника (*Nepeta* sp.) // Доповіді Нац. академії наук. – 2001. – № 3. – С.169-174.
6. Иванова Н.Н. Клональное микроразмножение некоторых листовных декоративных растений // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – С. 153-168.
7. Иванова Н.Н., Митрофанова И.В., Митрофанова О.В. Особенности клонального размножения *Ananas comosus* Merr. // Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства: Междунар. конф. молодых ученых, 24-26 октября 1994, Ялта. Материалы. – Ялта. – 1994. – С. 67-71.
8. Карпов П.А. Биологические особенности *Yucca torreyi* Shafer.: размножение растений и получение стероидных гликозидов *in situ* и *in vitro*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.20 – Ялта. – 2000. – 19 с.
9. Лагутова Е.И., Пивень И.П. О возможности получения генетического разнообразия полыни лимонной в культуре *in vitro* // Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства: V Всесоюз. симпозиум, 17-19 сентября, 1990. Тез. докл. – Симферополь. – 1990. – С. 29-30.
10. Лесникова Н.П., Смыков А.В., Горина В.М. Культура зародышей и получение гибридных форм персика, абрикоса, алычи // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – С. 46-63.
11. Лукічова Л.О. Біотехнологічні прийоми оздоровлення і клонального мікророзмноження вишні (*Cerasus vulgaris* Mill.) і сливи (*Prunus domestica* L.) у Криму: Автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.20 – Ялта. – 2004. – 20 с.
12. Митрофанова И.В. Биологические особенности индуцированного морфогенеза и регенерации растений зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) в условиях *in vitro*: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.20 – Ялта. – 1994. – 23 с.
13. Митрофанова И.В. Прямая регенерация микропобегов из листовых дисков киви (*Actinidia deliciosa* (Chev.) Liang, Ferguson) в условиях *in vitro* // Інтродукція рослин. – 2000. – № 1. – С. 157-158.
14. Митрофанова И.В. Особенности микроразмножения гемарии разноцветной и доссинии в условиях *in vitro* // Біологічний вісник. – 2003. – Т. 7, № 1-2. – С. 43-45
15. Митрофанова И.В. Использование биотехнологических методов в создании медленно растущих коллекций ценного растительного генофонда // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / За ред. М.В. Роїка. – Київ: Логос, 2006. – Т. 3. – С. 613-618.
16. Митрофанова И.В., Галаев А.В., Сиволап Ю.М. Исследование молекулярно-генетической гетерогенности растений клематиса (*Clematis* L.), полученных путем

органогенеза и соматического эмбриогенеза *in vitro* // Цитология и генетика. – 2003. – № 6. – С. 12-16.

17. Митрофанова И.В., Кондратенко О.В. Збереження в культурі *in vitro* мініатюрних троянд // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2004. – Вып. 90. – С. 77-80.

18. Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Пандей Д.К. Соматический эмбриогенез и регенерация растений *Zizyphus jujuba* Mill. *in vitro* // Физиология растений. – 1997. – Т. 44, № 1. – С. 108-114.

19. Митрофанова И.В., Соколов О.И., Митрофанова О.В., Иванова Н.Н. Пути реализации морфогенетического потенциала каладиума (*Caladium hortulanum* Birdsey.) и цветной каллы (*Zantedeschia hybrida*) в условиях *in vitro* // Біологічний вісник. – 2006. – Т. 10, № 1. – С. 64-67.

20. Митрофанова И.В., Чеботарь А.А., Митрофанова О.В. Влияние генотипа материнского растения и условий культивирования на способность вегетативных почек и зародышей зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) к морфогенезу *in vitro* // Физиология растений. – 1994. – Т. 41, № 6. – С. 826-831.

21. Митрофанова О.В. Диагностика вирусных болезней хризантемы // Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1981. – Т. 85. – С. 122-133.

22. Митрофанова О.В. Методические рекомендации по диагностике болезней гвоздики и меры борьбы с ними. – Ялта: Издательство ГНБС, 1981. – 28 с.

23. Митрофанова О.В. Производство на безвирусную основу // Цветоводство. – 1986. – № 1. – С. 15-16.

24. Митрофанова О.В. Вирусные болезни промышленных цветочных культур и биотехнологические приемы их оздоровления: Дис. в форме науч. докл. на соиск. уч. степени докт. биол. наук: 06.01.11; Защищена 26.11.1992; Утверждена 05.03.1993. – Санкт-Петербург. – 1992. – 73 с.

25. Митрофанова О.В. Особенности оздоровления и клонального микроразмножения розы // Биология культивируемых клеток растений и биотехнология: Междунар. конф., 28 сентября-2 октября, 1993, Алматы. Тез. докл. – Алматы. – 1993. – С. 238.

26. Митрофанова О.В., Зленко И.Л., Митрофанова И.В., Иванова Н.Н. Об условиях пролиферации протокормов цимбидиума // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1990. – Вып. 72. – С. 105-111.

27. Митрофанова О.В., Иванова Н.Н. Получение безвирусных клонов луковичных цветочных культур // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1987. – Вып. 62. – С. 37-41.

28. Митрофанова О.В., Логвиненко И.Е., Иванова Н.Н. Регенерация растений из изолированных органов и тканей *Artemisia balchanorum* Krasch. и *Artemisia scoparia* W.K. // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – С. 143-153.

29. Митрофанова О.В., Митрофанова И.В. Изучение вирусов цветочных культур и эффективные методы оздоровления *in vitro* // Вісник Київського Нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка. Сер. Біологія. – 2001. – Вип. 35. – С. 47-53.

30. Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Ежов В.Н., Лесникова-Седошенко Н.П., Лукичева Л.А., Смыков А.В., Сенин В.В., Литвинова Т.В. Изучение вирусов и вирусных болезней косточковых плодовых культур на юге Украины и особенности оздоровления растений *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2005. – Вып. 91. – С. 111-120.

31. Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Работягов В.Д., Иванова Н.Н. Использование клеточной инженерии в селекции новых технических растений // Новые методы биотехнологии растений: III Всеросс. симпоз., 23-25 мая, 1995, Пущино. Тез. докл. – Пущино. – 1995. – С. 161.

32. Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Смыков А.В., Лесникова Н.П. Методы биотехнологии в селекции и размножении субтропических и косточковых плодовых культур // Интенсификация селекции плодовых культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1999. – Т. 118. – С. 189-199.

33. Митрофанова О.В., Михайлов А.П., Чехов А.В. Биотехнологические аспекты освобождения от вирусов и клонального микроразмножения некоторых экономически важных многолетних культур // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – С. 7-34.
34. Митрофанова О.В., Мустафин А.М. Технология выращивания безвирусного антуриума Андрэ // Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1985. – Т. 97. – С. 115-124.
35. Митрофанова О.В., Проценко А.Е. Методические рекомендации по ограничению распространения вирусных болезней луковичных и клубнелуковичных цветочных культур. – Ялта: Издательство ГНБС, 1975. – 24 с.
36. Митрофанова О.В., Славгородская-Курпиева Л.Е., Митрофанова И.В., Лукичева Л.А. Диагностика вирусных болезней и биотехнологические приемы получения безвирусного посадочного материала косточковых плодовых культур. – Ялта: Крымпресс. – 2000. – 45 с.
37. Митрофанова О.В., Смирнова Т.А. Вирусные болезни гвоздики сортотипа Сим и получение безвирусного посадочного материала // Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов. – Киев: Наукова думка, 1981. – С. 63-66.
38. Митрофанова О.В., Смирнова Т.А., Ильницкий О.А. Термотерапия плюс меристемная культура // Цветоводство. – 1978. – № 3. – С. 11-12.
39. Митрофанова О.В., Тесленко А.В. Диагностика вирусных болезней персика в Крыму // Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1982. – Т. 87. – С. 89-99.
40. Мовчан О.П., Митрофанова И.В., Клименко З.К., Работягов В.Д. Введение в культуру *in vitro* перспективных сортов роз различных садовых групп для создания растущих коллекций // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 92. – С. 9-12.
41. Пандей Д.К. Индуцированный морфогенез и микроразмножение *in vitro* зизифуса индийского (*Zizyphus mauritiana* Lam.) и китайского (*Zizyphus jujube* Mill.): Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.23. – Ялта. – 1996. – 25 с.
42. Пивень И.П. Размножение полыни лимонной методом культуры меристем // Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира: Республ. науч. конф., посвященная 150-летию ботан. сада им. А.В. Фомина. Тез. докл. – Киев. – 1989. – Т. 2. – С. 148.
43. Попкова Л.Л. Редкие виды орхидей флоры Крыма, их микроразмножение и поддержание биологического разнообразия: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.05. – Ялта. – 1999. – 17 с.
44. Спосіб прямої регенерації мікропагонів з листкових експлантів *Actinidia deliciosa* (Chev.) Liang, Ferguson в культурі *in vitro*: 61018 А Україна, МПК 7 А01Н4/00 / Митрофанова І.В., Іванова Н.М. (Україна). - № 20021210668; Заявлено 27.12.2002 р.; Надрук. 15.10.2003 р. Бюл. 10.
45. Спосіб регенерації рослин *Hyssopus officinalis* L. в умовах *in vitro*: 68595 А Україна, МПК 7 А01Н4/00 / Митрофанова І.В., Іванова Н.М., Митрофанова О.В. (Україна). - № 2003087613; Заявлено 12.08.2003 р.; Надрук. 16.08.2004 р. Бюл. 8.
46. Тесленко А.В., Митрофанова О.В., Лукичева Л.А. Разработка технологии получения безвирусного посадочного материала персика // Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1986. – Т. 99. – С. 85-92.
47. Хофманн К., Олбрихт К., Митрофанова О.В., Митрофанова І.В. Пеларгонії з Дрездена // Квіти України. – 2000. – № 8. – С. 15-17.
48. Karpov P. Clonal propagation of *Yucca aloifolia* L. // Acta Universitatis Latvianensis. Biology. – 2004. – Vol. 676. – P. 177-182.
49. Mitrofanova I.V. Influence of carbohydrates and physical factors of cultivation on formation of *Cymbidium hybridum* and *Cymbidium minima* protocorms *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2005. – Вып. 91. – С. 126-130.
50. Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V. Using broad genetic diversity and *in vitro* culture to enhance of breeding of some subtropical fruit plants // Acta Hort. – 2000. – N 538. – P. 169-172.

51. Mitrofanova I., Mitrofanova O. Development of recipient system of woody subtropical plants *in vitro* // Acta Universitatis Latviensis. Biology. – 2004. – Vol. 676. – P. 189-196.
52. Mitrofanova I.V., Yezhov V.N. Plants regeneration of *Clematis* L. through somatic embryogenesis *in vitro* // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2002. – Вып. 86. – P. 16 – 19.
53. Mitrofanova I.V., Zilbervarg I.R., Yemets A.I., Mitrofanova O.V., Blume Ya.B. The effect of dinitroaniline and phosphorothiamidate herbicides on polyploidisation *in vitro* of *Nepeta* plants // Cell Biology International. – 2003. – Vol. 27. – P. 229 – 231.
54. Mitrofanova O.V. A model of a system for conversion of floriculture to the virus-free basis // Breeding, Propagation, Disease control of Glasshouse flowers and other Ornamental Plants: Intl. Symp., Salaspils, Latvia. Abstracts, – Salaspils. – 1991. – P. 50-51.
55. Mitrofanova O.V., Lesnikova N.P., Zykov K.I., Smikov A.V., Klimenko Z.K. About perspectives of using the gamma-irradiation for stimulating micropropagation and obtaining new selectional forms of rose and peach // Problems and perspectives of biotechnology development in ornamental gardening and horticulture: Intl. Conf., Sep. 25-26, 1997, Yalta. Abstracts. – Yalta. – 1997. – P. 77.
56. Mitrofanova O.V., Oertel C. Erste schritte auf dem Wege einer Zusammenarbeit der Virusfreimachung von Zierpflanzen Nikitzki Botanischen Garten Jalta/ - Forschungslabor fur Viruskrankheiten bei Zierpflanzen in VEB PAC-Jungpflanzen Dresden // Gartenbau. – 1981. – Bd. 28, H. 1. – S. 29-30.

**Results and prospects of biotechnological researches in Nikitsky Botanical Gardens –
National Scientific Center**

Mitrofanova O.V.

The results of long standing plant biotechnology researches have been submitted and the prospects of their development in Nikitsky Botanical Garden have been shown.