НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ НІКІТСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Посвящается 200-летию Никитского ботанического сада

БЮЛЕТЕНЬ ДЕРЖАВНОГО НІКІТСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Випуск 100

БЮЛЛЕТЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 100

Ялта 2010

Редакційно–видавнича рада:

В.М. Єжов (голова), А.М. Авідзба, О.О. Бордунова (редактор), Т.Б. Губанова, Г.С. Захаренко, В.П. Ісіков, З.К. Клименко, В.П. Коба, В.І. Копилов, І.В. Костенко, В.В. Корженевський, М.М. Кузнєцов, М.П.Литвинов (заступник голови), І.І. Маслов, І.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, М.Є. Опанасенко, О.Ф. Поляков, В.Д. Работягов, С.Ю. Садогурський, А.В.Смиков, В.К.Смиков, С.О. Шаригін (відповідальний секретар), С.В. Шевченко, В.А. Шишкін (заступник голови), О.М. Ярош.

Редакционно–издательский совет:

В.Н. Ежов (председатель), А.М. Авидзба, Е.А. Бордунова (редактор), Т.Б. Губанова, Г.С. Захаренко, В.П. Исиков, З.К. Клименко, В.П. Коба, В.И. Копылов, И.В. Костенко, В.В. Корженевский, Н.Н. Кузнецов, Н.П. Литвинов (зам. председателя), И.И. Маслов, И.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, Н.Е. Опанасенко, А.Ф. Поляков, В.Д. Работягов, С.Е. Садогурский, А.В. Смыков, В.К. Смыков, С.А. Шарыгин (ответственный секретарь), С.В. Шевченко, В.А. Шишкин (зам. председателя), А.М. Ярош.

© Державний Нікітський ботанічний сад, 2010
© Государственный Никитский ботанический сад, 2010

NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE

THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

To 200-anniversary of Nikitsky Botanical Gardens

BULLETIN OF THE STATE NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

Number 100

Yalta 2010

Editional–Publishing Board:

V.N. Ezhov (Chairman), A.M. Avidzba, E.A. Bordunova (Editor), T.B. Gubanova, V.P. Isikov, Z.K. Klimenko,V.P. Koba, V.I. Kopylov, I.V. Kostenko,V.V. Korzhenevsky, N.N. Kuznetsov, N.P. Litvinov (Vice–Chairman), I.I. Maslov, I.V.Mitrofanova, O.V. Mitrofanova, N.E. Opanasenko, A.F. Polyakov, V.D. Rabotyagov, S.E. Sadogursky, S.A. Sharygin (responsible secretary), S.V. Shevchenko, V.A. Shishkin (Vice–Chairman), A.V. Smykov, V.K. Smykov, A.M. Yarosh, G.S. Zakharenko

ФИТОИНДИКАЦИЯ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ И ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ[1]

В.В. КОРЖЕНЕВСКИЙ, *доктор биологических наук;* А.А. КВИТНИЦКАЯ
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Один из основных вопросов экологии – связь растительности и среды. Попытки оценить среду по растительности оформились в раздел фитоценологии – индикационную геоботанику. Одно из перспективных ее направлений – биоиндикация процессов рельефообразования, где растительность выступает как индикатор проявления факторов развития рельефа. Эндогенные и экзогенные геологические процессы (ЭГП) являются объектом изучения нескольких наук, в связи с чем их называют рельефообразующими или геоморфологическими, исследуемые динамической геоморфологией – разделом науки о рельефе.

Крымский полуостров является ареной проявления разнообразных современных ЭГП, среди которых отмечены неблагоприятные и опасные, такие как землетрясения, эрозия, оползни, селевые потоки и др. Они воздействуют на ландшафты, ценные земли, населенные пункты и сооружения, сопровождаются материальным ущербом, а нередко и человеческими жертвами. Вредные последствия ЭГП можно ослабить, если составить надежный прогноз и своевременно осуществить оптимизацию. Но для этого необходимы сведения о их распространении, условиях формирования и количественных параметрах.

ЭГП изучаются с помощью различных прямых и косвенных методов, в том числе геоботанических – фитоценологических. Актуальность исследования взаимосвязей рельефа и растительности – задача фитогеоморфологии – обусловлена новым направлением геоморфологических и геоботанических исследований, которые разрабатывались в НБС–ННЦ начиная с 1980 года [61, 63] при непосредственном участии выдающегося геоморфолога современности А.А. Клюкина.

В настоящей итоговой статье рассмотрена биоиндикация процессов и условий рельефообразования с использованием разных типов, уровней и критериев – особей, ценопопуляций, сообществ, синтаксонов и ценохор. Кроме того, в вопросах изучения связи растительности и среды наметился определенный разрыв степени разработанности теории и методик исследований, в связи с чем предпринята попытка сократить этот разрыв.

Объекты исследований

Рельеф земной поверхности создается и развивается в результате непрерывно–прерывистого взаимодействия ЭГП, вызываемых, соответственно, внутренними земными и внешними силами. Эти процессы изменяют и создают формы рельефа, разрушают одни и образуют другие горные породы, определенным образом воздействуют на почвы, растительность и природный комплекс – ландшафт в целом.

Тренд развития экосистем всегда направлен в сторону динамического равновесия. «Состояние динамического равновесия характеризуется минимальными расходами вещества и энергии, минимальной интенсивностью процессов, минимальными изменениями рельефа» [85, с. 211]. Природная система, выведенная из состояния равновесия, постепенно восстанавливает его на новом уровне.

Причина образования динамически устойчивых форм рельефа, как показал А.Л. Арманд [7], заключается в наличии обратной отрицательной связи и саморегуляции в ландшафтах. Вопросы саморегулирования и динамического равновесия в рельефообразовании достаточно подробно изложены в книге А.В. Позднякова и И.Г. Черванева [84], поэтому мы не станем подробно останавливаться на них.

Решение проблемы равновесия и устойчивости рельефа некоторые исследователи видят «… в перенесении идеи о сукцессионных рядах и климаксном состоянии из фитоценологии в геоморфологию. Геоморфологические климаксовые комплексы отражают проявление того гармоничного сочетания климатических, тектонических, почвенных и биотических

[1] Авторы выражают искреннюю благодарность А.А. Клюкину.

характеристик, при котором складывается подвижное равновесие между рельефообразующими процессам и средой» [85, с. 199]. Аксиоматично, что в условиях динамического равновесия рельефа формируются климаксовые сообщества растительности.

С двадцатого века человек стал одним из ведущих факторов рельефообразования. Ежегодная денудация, связанная с добычей полезных ископаемых, строительством, мелиорацией и другими антропогенными процессами, к концу столетия превысила в 7–8 раз денудацию, совершаемую реками, которые еще недавно рассматривались как главнейший фактор денудации суши Земли [14]. Рельефообразующие процессы являются процессами циклическими. Они повторяются или усиливаются через определенные промежутки времени в связи со сменой сезонов года, колебаний солнечной активности и других периодических явлений космической, климатической и тектонической природы.

Структура и пространственная изменчивость ЭГП во многом зависит от климата и растительности, в связи с чем они подразделяются на зональные и азональные. Ландшафтно–климатической зональности подчиняются эоловые, мерзлотные, ледниковые и другие экзогенные процессы. К азональным относятся все эндогенные, обвально–осыпные, морские береговые и некоторые другие экзогенные процессы.

Рельефообразующие процессы – многофакторны, они делятся на постоянные, медленно и быстро изменяющиеся [105]. Их также классифицируют по другим критериям: генезису, связи с элементами рельефа, приуроченности к определенным типам климата и т.д. [42]. В табл. 1 мы приводим один из вариантов классификации природных и природно–антропогенных процессов, ранее обсуждавшийся в работе В.В. Корженевского, А.А. Клюкина [51].

ЭГП в совокупности и каждый из них в отдельности разрушают горные породы и сносят продукты разрушения, то есть производят денудацию, откладывают их в понижениях земной поверхности или осуществляют аккумуляцию, образуя денудационные и аккумулятивные формы рельефа. Таким же эффектом «экзогенного» характера обладают грязевой вулканизм и землетрясения – эндогенные процессы, зарождающиеся в недрах Земли. Снижение, повышение, изменение наклона земной поверхности и другие изменения рельефа, совершаемые денудацией и аккумуляцией, могут фиксироваться и оцениваться с помощью биоиндикационных методов.

Таблица 1

Классификация природных и природно–антропогенных экзогенных процессов

Экзогенные процессы			Генетические типы	Характерные формы рельефа	
Классы ЭГП	Подклассы ЭГП	Виды ЭГП	отложений	денудационные	аккумулятивные
Подготовки пород к сносу		выветривание	элювий	форм рельефа не образует	
		разгрузка пород от напряжений	–	трещины бортового отпора, рвы и блоки отседания	
Склоновые, связанные с действием силы тяжести и нерулового стока	гравитацио н–ные	обвалы, осыпи, снежные лавины	коллювий, дерупций, десперсий	осыпные же-лоба, обвальные ниши, лавинные лотки	осыпи, обвалы, лавинные конусы
	оползневые	оползание, оплывание	деляпсий	стенки срыва	оползневые тела, оплывины
	массового движения чехла обломков	солифлюкция, крип	солифлюкс ий	делли	солифлюкционны е языки, террасы и шлейфы, курумы
	нерулового стока и смыва	делювиальный процесс	делювий	эрозионные борозды и ложбины	делювиальные шлейфы

продолжение табл. 1

Флювиальные, русловые	постоянных водотоков – рек	эрозия и водная аккумуляция	аллювий	русла рек, склоны долин	поймы речной террасы дельты
	временных водотоков	эрозия и водная аккумуляция	пролювий	промоины, овраги, балки, склоны долин	конусы выноса и пролювиальные долины, днища балок, шлейфы, балочные террасы
	селевых потоков	эрозия и селевая аккумуляция	селевые отложения	селевые врезы	селевые конусы и гряды
	флювиогляциальных потоков	эрозия и водная аккумуляция	флювиогляциальные	флювиогляциальные ложбины, каналы	флювиогляциальные поймы, конусы
Инфильтрационные, инфлюационные, связанные с действием подземных вод		карст	хемогенные, остаточные	карры, карстовые воронки, котловины, полья, колодцы, шахты, пропасти, пещеры	сталактиты, сталагмиты, колонны, гуры, туфовые террасы
		суффозия	–	суффозионные воронки, поноры, каналы, колодцы	–
		просадки	–	просадочные блюдца	–
Криогенные		криогенное растрескивание, пучение вымораживание, наледеобразова–ние, протаивание грунтов	криогенные	морозобойные трещины и полигоны, аласы, термокарстовые воронки и др.	бугры пучения, наледи
Гляциальные		экзарация и ледниковая аккумуляция	гляциальные	кары, троги, ригели, карлинги	морены
Береговые, морские и озерные		абразия, размыв и озерно–морская аккумуляция	морские, лимнические	клифы, бенчи, волноприбойные ниши, кекуры	пляжи, осушки, бары, косы, переймы, пересыпи
Эоловые		дефляция, корразия и эоловая аккумуляция	эоловые	дефляционные котловины, ярданги и др.	дюны, барханы, грядовые и др. пески

Неблагоприятные процессы и катастрофы, порождаемые ЭГП, нуждаются в прогнозе, который сводится к определению места, масштаба и времени. Количественная оценка и прогноз неблагоприятных процессов – необходимая база для разработки концепции устойчивого развития, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Результаты и обсуждение

Фитоиндикация является составной частью раздела науки – биоиндикации [12], которую в целом можно охарактеризовать как прикладное направление экологии для оценки факторов среды по биологической компоненте. Это раздел биоиндикации, реализующий ее задачи с использованием растений в качестве индикаторов. Она может осуществляться на разных уровнях организации: клеточном, анатомо–морфологическом, организменном, популяционном, фитоценотическом и ландшафтном [12]. С повышением уровня организации повышается сложность реакции индикаторов, так как цепочка причина–следствие (индикатор–индикат) удлиняется и происходит усложнение взаимосвязи факторов среды в экосистемах. Фитоиндикация на низших уровнях может использоваться сама по себе или диалектически включаться на высших, выступая там, в новом качестве (принцип эмерджентности).

Развитие методов фитоиндикации имеет длительную историю, корни которой уходят в глубокую древность, когда направленный поиск полезных растений связывался с определенными местообитаниями, и до наших дней, когда широкое распространение получили дистанционные методы изучения биосферы.

Не станем углубляться в историю вопроса, он многократно освещался в литературе СНГ и за рубежом [12, 23, 27, 28, 30, 38, 77, 135 и др.].

Применение методов фитоиндикации имеет широкий спектр задач от сельскохозяйственной оценки земель и поиска полезных ископаемых до определения количественных и качественных показателей загрязнения биосферы. Наиболее широко применялись ее методы в рамках гидроиндикации, галоиндикации, геоиндикации в различных природно–климатических зонах. Индикации современных процессов рельефообразования посвящено множество работ [15, 29, 32, 38, 57, 73, 81 98 – 100, , 107, 108, 113, 119 и др.].

Методы сининдикации использовались крайне редко и без строгой статистической оценки полученных результатов.

Все методы мы подразделяем на три группы: методы аутиндикации, сининдикации и симфитоценоиндикации (рис.).

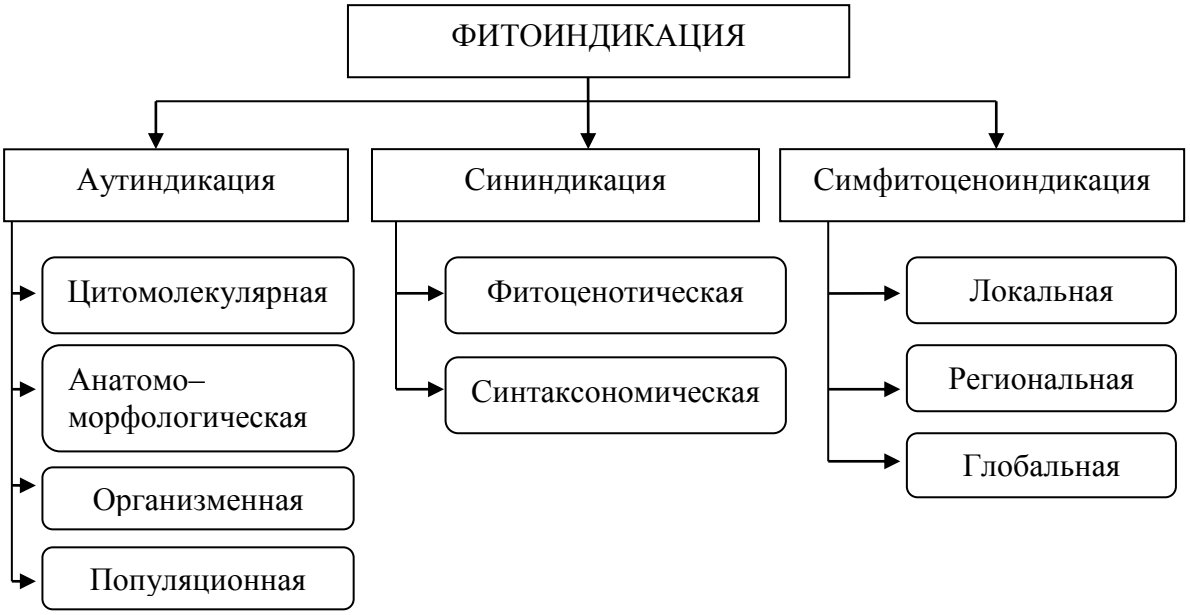

Рис. Соотношение типов и уровней фитоиндикации

Аутиндикация

Аутэкологическая индикация включает оценку среды и ее изменений в процессе рельефообразования, основана на учете признаков отдельных растений и их популяций [50].

Аутиндикация базируется на следующих положениях: 1) каждый вид имеет оптимум и пределы толерантности на каждом из градиентов среды, то есть экологическую нишу в пространстве этих градиентов; 2) существует вероятностное соответствие между этой нишей и комплексом экологических факторов; 3) наличие особей дает информацию об экотопе.

Эффективность методов широко варьирует. Встречаются как абсолютные индикаторы (из числа видов, биология распространения которых гарантирует им занятие ниши, связанной с индикатом), так и очень слабые индикаторы. Это возможно потому, что даже вид, тесно связанный с определенной экологической нишей, может не развиться по причине того, что его диаспоры не были доставлены или отсутствовала регенерационная ниша для приживания вида. Наконец, если исключить экстремальные условия, то соответствие фундаментальной и реализованной ниш не бывает полным и потому помешать появиться виду может и так называемый «фитоценотический барьер» [62, 87, 88].

Достаточно высокую вероятность прогнозов в индикации ЭГП позволяют получать анатомо–морфологические признаки. Используя информацию, заложенную в годичных кольцах, можно успешно решать задачи по оценке палеодинамики оползней, селей, снежных лавин, рассчитывать скорости денудации и аккумуляции. Наклоны, завалы и сбитости стволов деревьев указывают на время подвижек оползней, обвалов, снежных лавин и проседания поверхности.

Процессы рельефообразования могут влиять на основные параметры растительных популяций. Одним из наиболее чувствительных показателей является продуктивность, изменяющаяся в результате воздействия стрессора. Важным показателем также является возрастная структура и половой состав популяций. У двудомных растений мужские особи более пластичные и в восстановительных сукцессиях занимают лидирующее положение, в то время как женские преобладают на конечных стадиях.

Споро–пыльцевой анализ позволил проследить динамику склоновых процессов в Восточных Пиренеях во второй половине голоцена. Были выявлены периоды активизации, начинающиеся слабым делювиальным смывом, а завершающиеся сильной линейной эрозией, связанные с уничтожением лесов человеком и изменением климата [109].

В анатомо–морфологическом строении растений, особенно деревьев и кустарников, накапливается информация о проявлении различных рельефообразующих процессов за последние десятки, сотни и первые тысячи лет, что позволяет использовать индикационные признаки для датирования процессов, определения объема работы, совершенной ими за время жизни растения, расчета частоты или скорости процесса. Эти задачи решаются с помощью комплекса дендрохронологических методов. В основе частных методов лежат такие индикационные признаки, как обнаженные или деформированные корни, погребенные или изогнутые стволы, сбитости, погибшие деревья, пневая поросль и др. [38, 51, 98]. Применение этих методов для оценки скорости и частоты неблагоприятных процессов, создающих угрозу народнохозяйственным объектам, особенно важно в тех районах, где наблюдения ранее не велись и сведения о параметрах ЭГП отсутствуют.

Проявление процессов рельефообразования сопровождается прямыми или косвенными воздействиями на растительный покров, в результате этого отдельные растения и целые сообщества приобретают специфические особенности – индикационные признаки. Это позволяет использовать их для индикации современных процессов. С помощью растений–индикаторов определяются величина денудации или аккумуляции и даты их проявления, что позволяет рассчитать среднюю скорость, частоту, а иногда и некоторые другие параметры процессов, происходивших в прошлом.

Косвенное влияние процессов рельефообразования на растительность осуществляется через изменение градиентов факторов среды и нарушение нормальных физиологических функций организма: трансформацию гидротермического режима, условий аэрации, плодородия почв, повреждение растений, нарушение равновесия на склоне и др. Обычно эти новые условия

среды оказываются дискомфортнее во время и сразу после проявления процесса, следствием чего является уменьшение прироста древесины, отложение асимметричных колец и т.д. По индикационным признакам с помощью методов динамической аутиндикации оценивается активность современных процессов рельефообразования.

Место особей вида в ценозе предопределяется большим числом факторов среды, причем, согласно «закону минимума» Либиха [82], рост растения контролируется фактором, реализуемый градиент которого сужен. Другими словами, индикационное значение вида будет выше по отношению к тем факторам среды, реализуемые градации градиентов которых сужены или слабодоступны для других видов растений. К этой категории индикаторов, в первую очередь, относятся виды растений, занимающие на градиентах факторов среды краевое положение или локализованные на узком участке градиента. Установление индикаторного значения растения сопряжено с задачей определения лимитирующего фактора и границ толерантности вида по отношению к нему. Эти принципы положены в основу аутиндикации на организменном уровне.

Современные рельефообразующие процессы оказывают влияние на некоторые признаки растительных популяций, которые приобретают индикационное значение. Одним из наиболее чувствительных показателей является продуктивность, которая может изменяться в несколько раз. Происходит это чаще всего при подавлении фактором среды одного или нескольких видов, соперничающих за ресурс, причем оптимумы их на градиенте, как правило, сближены.

В результате воздействия рельефообразующего процесса изменяется также плотность популяции (число особей/площадь). Особенно заметны эти изменения на сукцессионных трендах, протекающих от пионерных группировок к климаксовым сообществам.

Индикационное значение имеет как возрастная структура популяций (процентная доля возрастных классов, в основе которых лежит динамика рождаемости, так и смертности). Динамика изменения возрастной структуры зависит от характера воздействия процесса рельефообразования на всхожесть, продуктивность, смертность, длительность протекания отдельных возрастных стадий, а также на мобилизацию различных способов размножения.

Популяционный уровень аутиндикации дает возможность получать качественную и количественную оценку состояния экотопа. Чаще других в качестве объекта анализа применяют популяции доминантных видов растений, однако это не является аксиоматичным. Лучше использовать особи видов, чувствительные к определенному стрессору, сопровождающему тот или иной ЭГП. К этой группе индикаторов вполне можно отнести детерминанты (эдификаторы) в смысле доминантной системы классификации или дифференциальных так же, как и характерных для эколого–флористической синтаксономии.

Характер изменения возрастной структуры зависит от степени воздействия стрессора на всхожесть, продуктивность, смертность и длительность прохождения отдельных возрастных стадий, а также на способы размножения. Например, на крутых склонах, близких к углу естественного откоса, очень низкая вероятность задержания и последующего прорастания семян, не имеющих специальных приспособлений к заякориванию. Они удаляются с поверхности делювиальным смывом.

Рельефообразующие процессы влияют на половую структуру популяций. Отмечено, что на начальных стадиях сукцессии преобладают мужские растения, в то время как на более поздних – женские [118]. Наряду с потенциальной двуполостью (слабо выражен хромосомный диморфизм, связанный с полом), многократная дифференцировка генеративных органов у многолетних растений приводит к погодичной изменчивости половой структуры популяций вследствие недоразвития цветков в неблагоприятных условиях среды [43]. Колебания экологических факторов, не приводящие к полной гибели особей, – основная причина изменения соотношения полов в популяциях [121]. При стабилизации условий для некоторых двудомных и гинодиэцичных видов (есть особи с женскими и особи с гермафродитными цветками) отмечается видоспецифичность половой структуры популяций, хотя для разных видов соотношение полов колеблется от почти полного преобладания одного пола до равных количеств мужских и женских особей [39].

Сининдикация

Общепризнано, что лучшими индикаторами условий среды являются растительные сообщества. В основу этого тезиса положены следующие позиции синэкологического подхода.

1. Несколько видов со сходной экологией, но различными пределами толерантности и оптимумами, что соответствует индивидуалистической концепции Х. Глизона [70], составляют общее для всех видов экологическое пространство. Таким образом, в пределах фитоценоза можно говорить об экологических нишах особей, которые в целом составляют сообщество (местообитание).

2. Комбинация видов может характеризовать местообитание с соответствующими параметрами, причем за счет комбинации видов может быть выявлен код самых разных экотопов и в шкале определенной степени дробности. Переход от аутиндикации к сининдикации связан с повышением вероятностей соответствия индикаторов и индикатов, и, таким образом, с увеличением информации.

Достаточно очевидно, что сообщества предпочтительнее в роли индикаторов, чем отдельные виды, в особенности если речь ведется о многокомпонентных (многофакторных) экотопах. Это в полной мере относится к процессам рельефообразования, которые, как правило, сопряжены с вещественно–энергетическим переносом, который в результате деформаций поверхности субстрата может менять не только скорость, но и направление, вплоть до противоположного. Так, доминировавшие процессы аккумуляции могут сменяться денудацией и наоборот.

Использование сининдикации как инструмента распознавания уходит в глубокую древность [27, 28, 30], однако теоретическое обоснование метод получил благодаря широко известным работам Л.Г. Раменского [89, 106], а массовое распространение и признание – благодаря работам школы С.В. Викторова и его последователей (Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д., Чикишев А.Г. и др.).

В типе синэкологической индикации различают два уровня: фитоценотический и синтаксономический. В первом случае используют индикаторные группы видов, экологические шкалы, «биологические флоры», ординацию вдоль градиентов факторов среды. Во втором случае оценивают среду по типам сообществ, то есть по организованным средой комплексам видов.

Метод разрабатывался в разных научных школах и именовался по–разному: в Уфе – методом индикации с использованием (соотношением) индикаторных групп (или по детерминантам), в Риге – индикаторными биогруппами, в Москве – индикацией с использованием синузиального строения [5, 65, 104].

Метод основан на теоретических предпосылках, что виды одной биоэкогруппы имеют некоторые общие морфологические черты. В природе они не очень резко отличаются и размещены в фитоценозе сеткообразно в связи с неоднородностью среды. Сетка одной биоэкогруппы лежит над сеткой другой и каждая занимает свою экологическую нишу [6].

Индикация водно–солевого режима почв и грунтов на основе синузиального строения фитоценозов особенно перспективна для прогнозирования природных процессов при инженерно–геологических исследованиях и агромелиоративных изысканиях, а также при решении широкого круга практических вопросов, связанных с изучением физико–химических и гидрогеологических особенностей почв и грунтовой толщи [104].

Менее популярен метод оценки среды по растительности с использованием групповых индексов [67]. Суть его в том, что групповые индексы – это количественные показатели, выражающие участие в сообществах разных индикаторных групп видов, выделенных по результатам прямого градиентного анализа. Рассчитываются они как частное суммы голосов видов, встреченных в сообществе (число голосов устанавливается по величине дисперсии) и максимально возможной суммы голосов при полной представленности группы. За счет элиминации размера группы учитывается индикационная информативность всех ее элементов. К одной группе относятся виды со значениями средневзвешенных среды в пределах одного класса градиента. Посредством формулы (набора) групповых индексов выражается экологический спектр сообществ, типы которого и являются обобщенными образами, подлежащими распознаванию.

Хотя метод индикаторных групп и выгодно отличается от рассматриваемых выше методов, все же в нем качеством индикаторов обладает ограниченное число видов, а значит часть информации будет утеряна, при этом нет уверенности, что она обусловлена протекающим процессом рельефообразования. Обусловлено это тем, что в фитоценозе нет двух особей разных видов, занимающих абсолютно сходные экологические ниши. Даже если за какой–то ресурс идет жесткая конкуренция, то на других градиентах оптимумы видов не совпадают. Метод Б.М. Миркина обладает строгой логической последовательностью и хорошо разработанным математическим аппаратом статистики, однако он крайне трудоемок и затраты времени не всегда оправдываются полученными результатами.

В основе метода лежат две главные процедуры, состоящие из поиска признаков – видов, характеризующих принадлежность описания к определенному классу среды и подбора алгоритма для разделения градиента на классы, которые могли бы распознаваться. Решение задачи распознавания в таком случае включает ряд этапов [91]: подбор индикаторных видов (выделение групп видов, сопряженных с теми или иными отрезками градиента и исключение заведомо неинформативных видов, случайных, а также сквозных), обучение, состоящее из процедуры запоминания ЭВМ групп описаний с известными оценками среды, причем каждая группа соответствует определенным отрезкам градиента исследуемого фактора, выбор алгоритма распознавания и экзамен, включающий сам процесс распознавания некоторого числа описаний, для которых известны значения фактора среды, что позволяет оценить качество всего алгоритма.

В практике исследований метод реализован для распознавания факторов гумусированности, скелетности, кислотности почв, содержания в них химических элементов [16, 52, 91]. Результаты показывают, что число градаций фактора, распознаваемых по растительности, сравнительно невелико и обычно не превышает трех достоверно распознаваемых градаций. Это, по мнению Б.М. Миркина [60], отражает реальный, к тому же невысокий уровень связи растительности и почв, большего в этом направлении ждать не приходится.

В связи с тем, что фитоценоз – это условно ограниченный, пространственно–временной фрагмент растительного континуума, представленный совокупностью ценопопуляций растений, связанных условиями местообитания и взаимоотношениями в пределах более или менее однородного комплекса факторов среды, максимально полная информация об экотопе может быть получена только при анализе всего флористического состава. В принципе нет индифферентных по отношению к факторам среды видов, как это отмечено в ряде шкал; могут быть растения с широкой амплитудой толерантности, реализующие свои потенции на значительной длине вектора градиента. Тем не менее, положение таких видов в экотопе контролируется другими факторами, что выявляется при анализе большого массива эколого–биологических признаков растений.

Фитоценозы отличаются тем, что, как правило, состоят из популяций нескольких видов и потому включают элементы двух категорий (виды и популяции), первые из которых могут реагировать на нарушение принципиально различным образом (положительно или отрицательно). Реакция ценоза на воздействие рельефообразующего процесса определяется вероятностью неодинакового как в количественном, так и в качественном отношении поведения его элементов. Изменению специфических структурных параметров фитоценоза придается особое значение, потому что его компоненты (по крайней мере, в большинстве наземных экосистем) обуславливают его пространственную структуру и по причине того, что они во многих случаях обладают для консументов не только соответствующей трофической значимостью, но и определяют специфику местообитания в целом [12].

Реакция растений из состава фитоценозов на рельефообразующие процессы зависит от нескольких факторов, которые включают тип, интенсивность и продолжительность воздействия. При этом необходимо также учесть наложение на действующий процесс параметров окружающей среды (например, метеофакторов, субстрата, антропогенных влияний и др.). Действие современных процессов может быть выявлено на ценотическом уровне – непосредственное наблюдение за параметрами всего ценоза (путем контроля материального баланса, пространственно–структурных показателей, общего числа видов, численности особей,

биомассы и пр.), на популяционном уровне (размер популяции, плотность, возрастная структура и др.) и при условии контроля всего состава ценоза.

Мониторинг материального баланса в природных условиях трудоемок и практически неосуществим. Он может реализоваться только в условиях хорошо технически оборудованных стационаров с компьютерной обработкой сигнальной информации.

Трансформация ценотической структуры, явившаяся причиной ЭГП, выражается изменением участия определенных экологических групп. Для количественного анализа временных изменений фитоценозов с помощью обозначенных структурных параметров реализуется метод закладки пробных площадей для многолетних наблюдений. Замечено, что фанерогамные сообщества могут служить весьма чувствительными индикаторами кратковременных интенсивных нарушений, в то время как криптогамные сообщества обладают сравнительно невысокой чувствительностью к определенным стрессорам [12].

Для количественной оценки реакции на нарушение фитоценоза и его компонентов в контексте их пространственно–временных характеристик применяют такой морфометрический параметр, как продуктивность. Так, на основании данных по стоку, высоте континентов, орографическому показателю, лесистости и испарению, аппроксимирующему продуктивность растительного покрова, рассчитаны уравнения, отражающие их комплексное влияние скорости денудации на континентах [48].

Использование видового состава фитоценозов для практики индикации реализовано в исследованиях на различных объектах. Известно много работ в русле этого подхода, среди них: оценка современного состояния луговых сообществ и пастбищ [40, 71, 138], характер влияния экспозиции и крутизны поверхности на видовой состав [54], соотношение рельефа и растительности [96, 131], определение свойств субстрата [112, 116, 142]. В рамках сининдикации на фитоценотическом уровне выделяются два методических направления, – с использованием различных экологических шкал и «биологических флор». Их оригинальность и своеобразие требует отдельного рассмотрения.

Теоретической основой оценки условий по геоботаническим описаниям, как считает Т.А. Работнов [86], стало положение о возможности выделения в пределах градиента любого экологического фактора функциональных средних, под которыми понимался «… такой объект (почва, группировка растительности и т.д.) конкретного или более или менее абстрактного, обобщенного характера, который отражает условия и состояние, среднее для той группы объектов, из которой он выведен» [86, с. 45]. На основании аналитической проработки огромного числа описаний (около 20000) Л.Г. Раменским и его последователями были составлены таблицы (экологические шкалы), в которых отражено отношение растений к таким факторам среды, как почвенное богатство и засоление, увлажнение, переменность увлажнения, аллювиальность, отношение к выпасу. Пользуясь этими шкалами можно установить положение сообщества на градиенте фактора среды.

Предпринята попытка обосновать экологическую емкость местообитания для оценки планируемых мероприятий по оптимизации среды и выработки конкретных решений, которые не противоречили бы экологической обстановке в ландшафте [49].

Основным объектом анализа являются конкретные геоботанические описания, выполненные на профиле, заложенном в месте проведения предполагаемых мероприятий по оптимизации ландшафта. Основное и главное требование к описаниям – полный учет видового состава на пробных площадях. Для каждого конкретного вида растений, вошедшего в состав описания, отмечается нижняя и верхняя границы градиента фактора, для этого используются, как отмечалось выше, экологические шкалы Л.Г. Раменского.

Поскольку реакция видов сообщества на градиенте фактора описывается колоколообразной кривой, приближающейся к теоретически нормальному распределению, то для нее применимы методы расчета эмпирического распределения и, в частности, асимметрии и эксцесса. Асимметрия кривой распределения обусловлена тем, что по сторонам от модального значения располагается неравное число вариант. В конкретном случае, например, при исследовании функции распределения видов фитоценоза на градиенте увлажнения правосторонняя асимметрия будет говорить о тенденциях смещения моды в сторону усиления признака мезофитности, а левосторонняя – в сторону усиления признака ксерофитности.

Когда большинство видов растений из состава фитоценоза имеют сходную реакцию на градиент фактора среды, то возникает положительный эксцесс и кривая плотности упаковки будет островершинной или эксцессивной. В противном случае возможен отрицательный эксцесс – плосковершинная или депрессивная кривая. При сильном отрицательном эксцессе вместо выпуклости может возникнуть вогнутость: кривая становится двухвершинной. Графическое выражение функции плотности вероятности распределения видов на градиенте фактора показывает степень упаковки видов. Теоретически, как считает П. Джиллер [41], кривые с эксцессом выше нормального отражают более плотную упаковку видов на градиенте фактора, чем те, у которых эксцесс ниже нормального.

Таким образом, предложенный метод интерпретации экологических шкал Л.Г. Раменского позволяет получить информацию о плотности распределения видов сообществ на градиенте фактора, установить тенденцию использования ресурса и плотность упаковки видов сообществ по градациям градиента среды. Его целесообразно использовать для оценки тенденций смещения оптимума на градиенте как инструмент поиска видов и популяций растений с определенной реализованной нишей.

Признаки растений по степени распространения и индикационным качествам можно разделить на три категории: эври–, мезо–, и стенотопные [35]. Первая, а отчасти и вторая группы признаков индицируют общезональные климатические условия в масштабе всего земного шара, третья – признаки локального значения, выявляющие внутри данной ботанико–географической области местные экологические особенности местообитаний: эдафические, гидрологические, микроклиматические и др.

К эвритопным признакам можно отнести, как считает В.Н. Голубев [35], общий габитус растений, к мезотопным – морфологические признаки сезонного развития, а к стенотопным – структурные особенности подземных органов.

Каждый тип биоморфологической структуры подземных органов может служить показателем почвенно–эдафических условий: стержневые поликарпики являются показателем хорошей аэрации почвы и глубокого залегания грунтовых вод; лугово–болотные плотнокустовые растения свидетельствуют о слабой аэрации почвы, возможном заболачивании и близком уровне грунтовых вод; длиннокорневищные растения характерны для рыхлой аэрируемой почвы богатого минерального состава; луковичные и клубнелуковичные, так же, как и монокарпики, являются верными спутниками аридных условий.

Широко известны попытки индикации отдельных факторов среды с использованием эколого–биологических параметров флор. Так, например, для индикации почвенных условий используют жизненные формы [79], гидрологический режим контролируют на основе признаков мезоморфности и общего габитуса растений [44], общую оценку местообитания и частный микроклиматический режим осуществляют по жизненным формам и экоморфам [103, 115], эрозионные процессы рассматривают в связи с биоморфологическими показателями [72]. Прогнозировать засушливые годы, отмечает Л.С. Мусина [74], можно по числу монокарпических побегов, фиксирующихся по рубцам на каудексе и по числу спящих почек на корневищах ряда видов, например у *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey et Schreb, *Centaurea salicifolia* Bieb., *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch.

В последнее время в качестве индикационных признаков используются различные морфометрические показатели семян. У терофитов флуктуации обилия сопряжены не с нарушениями, а с погодными условиями [123], в то время как нередки случаи прерывания покоя семян в почве воздействием факторов нарушения, среди которых значительное место отводится современным рельефообразующим процессам. Покой и дисперсия позволяют семенам «избегать» неблагоприятные условия среды во времени и в пространстве, более крупные семена дают проростки со значительным запасом обеспечения ресурсами, что повышает их шансы закрепиться в изменяющейся среде [137].

Таким образом, совокупность эколого–биоморфологических показателей отдельных растений является одной из наиболее информативных систем для индикации природных процессов при условии анализа всего флористического состава сообществ. Популярной и широко используемой в ботанических исследований является «Биологическая флора Крыма», составленная В.Н. Голубевым. Используя аналитические данные и синтетические показатели, ученики В.Н. Голубева выполнили практически полномасштабное эколого–биологическое

описание основных сообществ Крыма [13, 37, и др.]. Представляется полезным рассмотрение сквозь призму биологических флор синтаксонов растительности, установленных по методу флористической классификации Ж. Браун–Бланке.

Заслуживает внимания сводка по биолого–экологическим данным флоры Восточной Германии [120], в которой предпринята попытка сконцентрировать имеющийся в литературе материал по таким индикационным критериям, как тип стратегии, способы опыления, степени гемеробии, фитоценотической приуроченности, жизненной форме, длительности жизни листьев, экологической анатомии листьев, отношению к световому режиму, увлажнению, кислотности субстрата и т.д. Подобной характеристикой охвачено 2265 таксонов, что может служить отменной базой для расширения индикационных работ не только в регионе флоры, но и за ее пределами.

Широкое внедрение статистических методов в фитоиндикацию датируется концом 60–х годов и ознаменовано публикацией ряда работ уфимских ботаников [65, 90]. Традиционным количественным методом анализа связи отдельных таксонов и синтаксонов с факторами среды является корреляционный анализ [17, 65].

Кроме определения корреляционной связи, в качестве индикационных методик используют дисперсионный анализ [46], прямой градиентный анализ [63, 139, 140], факторный анализ [64, 68, 69, 94, 117], методы ординации, включая висконсинскую, а также метод главных компонент [64, 83, 111, 126, 129, 141]. Вышеотмеченные подходы, несмотря на математическую корректность, не выходят за рамки прединдикации, так как устанавливают связь, но не позволяют оценить достоверность прогноза на основе использования этих связей.

Наиболее формализованными и логически близкими к интуиции исследователя, пожалуй, можно признать три метода: регрессионный анализ, распознавание образов (рассмотренный выше) и самоорганизующееся моделирование. Эти подходы позволяют более адекватно судить о структуре системы растительность-среда и предостерегают от опрометчивости при объяснении причинно–следственных связей [36].

В отличие от корреляционного анализа, позволяющего установить тесноту связи в системе растительность-среда, регрессионный анализ показывает характер этой связи. В его основе лежат предположения о случайности отдельных оценок, конечности и одинаковости их дисперсий и равенство нулю их средней величины. Г.С. Розенберг [91] отмечает, что регрессионные модели экологических систем практически всегда содержат нарушение предпосылки об отсутствии автокорреляции ошибок, которые могут быть вызваны разными причинами – зависимостью структуры ошибок от времени, некоторых существенных переменных, не включенных в модель и пр. В то же время, считает В.И. Василевич [17], реализация для индикационных задач классических регрессионных моделей не всегда оправдана, так как, кроме нарушения предпосылки об отсутствии автокорреляции ошибок, недостатком является формальность подгонки регрессионной модели под эмпирический материал.

Практическое решение индикационных задач определения значений факторов среды по растительности [90], прогнозирования годичного роста деревьев [92] и ряда других позволяют выявить наиболее существенные факторы, оценить их вклад в общее варьирование и с определенной достоверностью проинтерпретировать. Однако положительные результаты относятся, скорее всего, к частным успехам, так как в реальных экосистемах принципы классического регрессионного анализа нарушаются детерминированностью связей и стохастичностью условий.

Используются в сининдикации также самоорганизующиеся модели. Их отличительной особенностью является универсальность алгоритмов построения и наличие единственной модели оптимальной сложности [91]. Этот метод используется крайне редко из–за сложности математического аппарата, который реализуется с помощью мощных ЭВМ. Нельзя его по этой причине считать достаточно апробированным и надежным.

Оценивая эти подходы, Б.М. Миркин писал: «Г.С. Розенбергом были использованы количественные методы прогноза среды по растительности – уравнения множественной регрессии, самоорганизующиеся модели. Однако результаты их использования оказались примерно такими же и эти подходы, кроме как большей сложностью, ничем от «распознавания образов» не отличаются. ... Методические эксперименты по проверке вероятности прогноза

среды по растительности на основе использования единиц флористической классификации доказывают, что в разных случаях уровень связи синтаксонов разного ранга и почв различен и зависит от все того же соотношения дискретности и непрерывности. ... В тех случаях, когда дискретность преобладает, можно ожидать правильности оценки с вероятностью 60–80%. ... Эффективность такой оценки приближается к эффективности метода распознавания образов» [60, с. 100].

Приведенный ниже тест оценки распределения эмпирических вероятностей встреч индикаторов–синтаксонов, установленных по методу Ж. Браун–Бланке на индикатах–денудационных склонах [51], подтвердил предположение Б.М. Миркина. Практически во всех случаях достоверность прогноза была выше или на уровне 85%, то есть они являются отличными и хорошими индикаторами в понимании С.В. Викторова [28, 30] и не выходят за рамки прогнозной точности метода самоорганизующихся моделей, выгодно отличаясь простотой и надежностью.

В связи со сменой детерминистских представлений о природе взаимоотношений в экосистемах, стохастическим и абсолютным доминированием концепции о растительном континууме в фитоценологии, проблемы ландшафтной индикации должны получить теоретическое обоснование. К сожалению, современное вероятностное видение проблемы растительного континуума в условиях всеобщего перехода естествознания от эссенциализма к пробабилизму не всегда находит поддержку у лидеров отечественной фитоиндикации. В определенной степени нонсенсом звучит обвинение в адрес Б.М. Миркина [60], высказанное С.В. Викторовым, Е.А. Востоковой и Д.Д. Вышивкиным [31, стр. 6] «Достаточно спорные подходы к индикации предлагает Б.М. Миркин, настойчиво пропагандирующий использование концепции растительного покрова как континуума. Они оторваны от реальной индикационной практики и полностью игнорируют существование дистанционных методов». Авторам упрека хочется ответить словами авторитетного эколога Р. Уиттекера [101, с. 316] «...Мозаика сообществ может быть охарактеризована как сложный популяционный континуум. По существу, характер мозаики сообществ есть результат особенности эволюции видов. Поскольку виды эволюционируют в направлении различий местообитаний, центры их популяций рассеяны в мозаике сообществ. Поскольку они также эволюционируют в направлении дифференциации ниш, их популяции могут в большинстве случаев широко перекрываться, формируя конусовидные распределения. Поскольку виды эволюционируют в направлении дифференциации ниш и местообитаний, они могут формировать мозаику сообществ, в которой распределения видов разнообразны и широко перекрыты и где виды совместно формируют сложный популяционный континуум».

Тем не менее, эти подходы широко используются для гидроиндикации [18, 22, 45, 56, 75, 80, 125, 128] и галоиндикации [1 – 4, 8 – 10, 22, 33, 58, 59, 102]. Определенный круг работ посвящен процессам рельефообразования и литологического состава [10, 11, 20, 21, 24 – 26, 34, 47, 55, 76, 97].

Типы сообществ или доминантные ассоциации зачастую индицируют оптимумы на градиентах факторов среды. Поэтому при использовании этого метода требуется хорошая статистическая проверка результатов индикации, хотя бы с помощью предложенных С.В. Викторовым шкал достоверности и значимости индикаторов. Однако в большинстве работ этого направления не проводятся результаты проверки правильности распознавания, что значительно снижает их ценность.

Перспективным направлением динамической сининдикации является использование в качестве индикаторов синтаксонов флористической классификации, каждый из которых по существу выступает «образом» в растительности, отражающим определенное сочетание факторов среды. Все единицы флористической классификации системы Ж. Браун–Бланке отличаются высокой индикаторностью, так как основным ассоциатором видов выступают именно условия среды. В последние годы этот метод получает все большее распространение [61], хотя индикационной по существу является любая работа, где растительность классифицируется по Ж. Браун–Бланке, так как экологическая природа синтаксонов этой системы общеизвестна. При этом варьируют синтаксоны от фации до класса, которые можно положить в основу шкалы оценки среды по растительности. Любая диагностическая комбинация видов ассоциирована условиями среды, которые могут быть распознаны по

сообществам, диагностируемым этой комбинацией [62]. Можно говорить, по крайней мере, о пяти достоинствах синтаксонов флористической классификации при использовании их в качестве индикаторов:

1) они обладают четкой экологической обособленностью и несколько экологически равноценных местообитаний характеризуются сходным флористическим составом;

2) количество синтаксонов ограничено, а каждая новая единица устанавливается и публикуется согласно принятым нормам. Это значит, что сходные динамические процессы на разных территориях будут индицироваться флористически близкими викариантами;

3) корректность и объективность метода, его универсальность в сочетании с логической последовательностью от описания фитоценоза до проверки выделенной единицы в поле, а также относительная простота классификационной процедуры позволяют использовать его с большим успехом во всех регионах;

4) достаточно высокая связь единиц растительности, установленных по методу Ж. Браун–Бланке, с процессами и факторами рельефообразования позволяет проводить достоверное распознавание объектов индикации;

5) синтаксоны флористической классификации, положенные в основу сигма–синтаксонов, имеют пространственные границы. Выделенные по ним ландшафтные единицы, как показывает опыт, тождественны по строению и рельефу.

Характеризующая синтаксон флористическая композиция интегрирует в своем составе сенситивные, то есть реагирующие на действие стрессора в данный момент времени, и аккумулятивные аутиндикаторы, последние подразделяются на стресс–толерантные и стресс–избегающие. Примером последних могут служить растения с удлиненной корневой системой экстенсивного типа, которая позволяет им существовать в условиях дефицита влаги во время засухи. В рамках сининдикации на синтаксономическом уровне сформировались несколько методичных подходов, способствующих выявлению индикаторной роли отдельных видов и единиц в приложении к современным экзогенным процессам. В качестве примера приводим тест вероятности распознавания форм рельефа и сопряженных с ними рельефообразующих процессов (табл. 2). Перечисленные формы рельефа имеют сходный генезис, разный возраст, отличаются характером и степенью современного воздействия моря.

Таблица 2

Вероятность распознавания форм рельефа по синтаксонам растительности

Формы рельефа	Современные экзогенные процессы	Воздействие моря	Синтаксоны		
			Puccinellio distansii-Limonietum mejerii		
			typicum	*halimionietosum*	*asparagetosum brachyphyllii*
клиф активный	абразия, обвалы, карст, эрозия	сильное, (прямое и косвенное)	80,0	15,0	5,0
клиф отмерший	карст, сплывы, плоскостной смыв	слабое (косвенное)	6,0	88,0	6,0
морская терраса	эрозия, оползни, карст, дефляция	отсутствует или очень слабое, (импульвери–зация)	7,0	20,0	73,0

Установление индикаторной роли сообществ, входящих в те или иные синтаксоны, проводят методом фонового контроля. Суть его заключается в сравнении синтаксонов, экотопы которых не подвержены воздействию фактора рельефообразования (исследуемого фактора), с синтаксонами, ассоциирующими фитоценозы, подверженные ЭГП. Тогда флористический состава синтаксона–индикатора будет включать стресс–толерантные виды и не содержать стресс–избегающих, то есть в нишевой структуре фонового синтаксона и синтаксона–

индикатора большинство осей градиентов факторов среды сходны, за исключением тех, которые в данный момент сопряжены с проявляющимися процессами.

Одним из краеугольных камней подобных методов (метод эталонов) является несостоятельность зависимой диагностики, когда распознавание типов растительных сообществ и объекта индикации проводится при согласовании результатов непосредственно в поле. Это приводит к гипертрофированию связей. Б.М. Миркин отмечает, что реальная мера соответствия почв и растительности может быть выявлена только при независимом наблюдении растительности и среды в одних и тех же точках: «Как это не парадоксально, но согласование в поле точек зрения геоботаника и почвоведа в большинстве случаев приносит не пользу, а вред, так как ведет к появлению «теорий» об абсолютной связи растительности и среды» [65, с. 154].

Устранить субъективность «зависимой диагностики» можно достаточно простым способом. Описание растительного покрова проводит геоботаник, а описание условий – геоморфолог или географ–ландшафтовед на одном и том же бланке. При этом до камеральной обработки материалов обмениваться мнениями не следует.

Надежность единиц флористической классификации и их индикаторная значимость устанавливаются с помощью специальных тестов, которые обычно приурочены к этапу корректировки синтаксонов в полевых условиях. Этап корректировки является обязательным в методике Ж. Браун–Бланке. Суть тестов заключается в подсчете числа объектов с проявлением изучаемого рельефообразующего процесса, достоверно распознаваемых по совпадению блока диагностических видов растений выделенного синтаксона с реально существующей флористической композицией фитоценоза. Обычно на профиле, пересекающем участок ландшафта с проявлением современных ЭГП, по синтаксонам–индикаторам проводят распознавание нескольких градаций фактора или составляющих процесса. В качестве примера приводим результаты распознавания видов склонов низкогорья Крыма (табл. 3), сложенных терригенным флишем таврической серии, отличающихся друг от друга склоновыми процессами и скоростями денудации [51]. Денудация в данном случае выступает в качестве интегрального показателя, который по Р. Уиттекеру [101] является не чем иным, как проявлением комплексного градиента.

Таблица 3

Вероятность распознавания видов склонов по ассоциациям–индикаторам

Виды склонов	Крутизна склонов, °	Склоновые процессы	Средняя скорость денудации, мм/год	Синтаксоны			
				Crataego–Carpinetum Korzh. 1990	*Diantho humilis – Valesietum* Korzh. 1990	*Melissito–Ziziphor–etum* Korzh. 1990	*Meliloto–Acachmen–etum* Korzh. 1990
1	11 (3–19)	плоскостной сток	0,07 (0–0,3)	43/93,5*	3/6,5	–	–
2	24 (20–30)	делювиальный смыв	0,6 (0,2–1,6)	5/8,5	52/88,1	2/3,4	–
3	35 (31–38)	делювиальный смыв, крип	5,3 (1,4–10,0)		3/4,3	66/94,3	1/1,4
4	47 (39–70)	осыпной снос и делювиальный снос	13,6 (10,0 – 30,0)	–	–	–	35/100

* – в числителе – число совместных встреч индикатора и индиката, в знаменателе – процентное выражение.

В табл. 3 приведено распределение эмпирических вероятностей встреч индикаторов и индикатов – денудационных склонов. Практически во всех случаях достоверность прогноза выше 85%, то есть они являются отличными и хорошими индикаторами в понимании С.В. Викторова.

Метод фонового контроля, как это указано выше, позволяет установить диагностические блоки синтаксонов–индикаторов, сопряженных с местами проявления современных экзогенных процессов, и таким образом определить пространственное размещение, повторяемость в ландшафте и общую площадь индиката. Чтобы определить границы сообществ синтаксонов–индикаторов, а также направленность тренда сукцессии и характер смен растительного покрова, следует использовать метод полигон–трансект.

В основу метода положена идея линейного пересечения [66], согласно которой ширина трансекта близка к нулю. В рассматриваемом методе она имеет величину от 2 до 20 м в зависимости от состава и структуры фитоценозов. В процессе изучения одновременно составляется профиль и план трансекта, на которые наносят границы фитоценозов. Полигон–трансект создается для последующего многолетнего изучения динамики растительности и процессов рельефообразования.

Полные геоботанические описания выполняются последовательно вдоль всего профиля. Это трудоемкая операция, требующая значительных затрат времени. Тем не менее, она позволяет получить исчерпывающую информацию о растительности. Если территория, подлежащая описанию, больше стандартной пробной площади, то закладывается серия мелких площадок, но результаты фиксируются в одном бланке, что следует заранее предусмотреть. Идеальным считается обследование десяти площадок, заложенных на участке фитоценоза случайным образом. Независимо от количества выполненных описаний должен быть учтен весь видовой состав фитоценоза. Успех может быть гарантирован только при соблюдении этого условия.

На участке с заметным проявлением экзогенных процессов существенную роль в формировании растительных сообществ играет микрорельеф. С ним связаны экотопические различия на небольших пространствах. Так например, струйчатый размыв склонов сопровождается образованием эрозионных борозд, что снижает плодородие почв и увеличивает гидротермический контраст между размытой и неразмытой поверхностью склона. Длина отрезков градиентов факторов среды претерпевает изменения, которые ведут к изменению ширины экологических ниш, а последние, в свою очередь, провоцируют дрейф растений. Экотопическая мозаичность создает предпосылки к формированию горизонтальной и вертикальной структур растительных сообществ, их изучение вносит существенный вклад в общее познание индикаторной роли синтаксонов.

Полигон–трансект в формализованном виде представляет собой результат интеграции рельефа и растительности. Суть интеграции состоит в том, что под каждым элементом рельефа вдоль всего профиля проставляются количественные показатели участия видов в сложении фитоценозов. Итоговая модель представляет схему ординации вдоль тренда комплексного градиента среды.

Успех выделения индикаторов будет гарантирован, если синтаксоны, установленные по видовым отличиям, исключают друг друга таким образом, что ни один из них нельзя отнести к двум группам, то есть подмножества одного множества не должны содержать общих качеств. Когда за основание деления принята неопределенная диагностическая группа, граница между синтаксонами выглядит расплывчато, неясно. Согласно принципу континуальности, широкие перекрытия экологических амплитуд и рассредоточенность центров оптимумов вдоль градиентов среды приводит к тому, что сообщества переходят одно в другое гораздо чаще, чем разграничиваются. Сторонники флористической классификации рассматривают основные единицы иерархии – ассоциации – как «ядра», отграниченные достаточно четко [65]. Отсюда вытекает постулат: чем точнее выделен фрагмент градиента среды, сопряженный с процессами рельефообразования, тем определеннее будет группа диагностических видов растений синтаксона, центры оптимумов которых сближены. Такую точность обеспечивает использование метода полигон–трансекта, гарантирующего ординацию растительных сообществ и выявление участков градиента, на которых императивным фактором является определенный экзогенный процесс.

Симфитоценоиндикация

Взаимодействие между фитоценозами и средой является настолько тесным, что фактически синтаксоны растительности – это единственный интегральный «образ», отраженный в ландшафте и экосистеме. Картирование растительности представляет собой наиболее эффективный метод выявления пространственного «экологического порядка». Эколого–флористическая классификация позволяет по комбинациям диагностических видов выделять и разграничивать гомогенные в фитоценотическом отношении участки. Каждый такой участок, занятый одним растительным сообществом, однородный по набору и размещению видов, обладает также значительной экологической гомогенностью. С определенной достоверностью можно сказать, что совокупное действие факторов местообитания в его пределах повсюду теоретически одинаково. Провести границы между мозаикой сообществ можно только на основе установления диагностических блоков.

Для выявления равноценных местообитаний необходима параллелизация гомогенных сообществ, которую получают путем построения графических моделей полигон–трансект, выполненных для участков со сходными процессами рельефообразования. Основой сопоставления при этом всегда служит естественная растительность изучаемых ландшафтов. Информация о ней, как это указывалось выше, может быть получена при помощи метода фонового контроля.

Поскольку потенциальная растительность фоновых участков отражает современные условия местообитаний и необратимые антропогенные преобразования, то сведения о ней важны для разработки мероприятий по оптимизации ландшафтов с активными проявлениями ЭГП. При составлении индикационной карты следует принять во внимание следующие соображения:

1) необходимо учитывать степень воздействия ЭГП на растительность и по мере возможности отразить ее на карте;

2) для каждого региона нужно учитывать при выделении, проведении границ, типизации, выборе названия и последующем анализе всю мозаику сообществ, включая соотношения их площадей и взаимное расположение гомогенных исходных единиц.

Связь фитоценозов с определенными условиями экотопов позволяет проводить флористико–ценотическую типизацию и их экологическую интерпретацию. Растительность приобретает статус основного и наиболее различимого экологического признака пространственной топографии ландшафтов. Растительные сообщества, размещенные на разных отрезках сукцессионного тренда, объединяются относительно местообитания как экологически гомологичные ряды в сигма–ассоциации. Геотопы характеризуются «формами растительности» как растительно–географическими элементарными единицами, а геохоры – «растительно–мозаичными типами» [133, 134].

Симфитоценология основана на представлениях Р. Тюксена [цит. по 78], что сигма–синтаксоны это сумма всех встречающихся на достаточно гомогенной и достаточно большей площади растительных сообществ (синтаксонов), которые имеют определенное количественное соотношение и форму, то есть можно предположить, что сигма–синтаксон является топографическим выражением территориальных единиц или в понимании В.Б. Сочавы [95] – ценохорами.

Симфитосоциологическое направление развивает методический аспект установления сочетаний с использованием метода фитоценологических таблиц, но с заменой пробной площади на трансекту, а видов – на синтаксоны, роль которых выявляется при линейной таксации, отмечает Б.М. Миркин [62]. Симфитосоциологи в ходе обработки таблиц выделяют группы сходных профилей и далее, следуя в русле синтаксономического подхода, устанавливают ранги сигмет: сигма–ассоциация, сигма–союз, сигма–порядок, сигма–класс [122]. Название присваивается по одному или двум наиболее выраженным особенностям сигмет (обычно доминирующих) синтаксонов [78].

В предложенной картографами шкале масштабности выделены микро– (микросигметум, микросигмион, микросигметалиа, микросигметеа), мезо– и макросегметы [62, 78, 93]. Названия сигметам дают по ассоциациям, аналогичным дифференциальным видам [62], причем по своей природе мезосигметы – это экологические ряды, а микросигметы – динамические серии [78].

Хотя Б.М. Миркин [62] считает, что сигма–синтаксономия выглядит крайне переусложненной и трудно воспринимаемой, тем не менее общий подход ее очень перспективен для обоснования содержания легенды геоботанических карт и может повысить их информативность, особенно в плане фитоиндикации.

В рамках реализации подхода Р. Тюксена проведены работы по типизации растительных сообществ побережья Балтийского моря [136], ландшафтов Испании [130], Португалии [127] и береговых дюн Италии [114], мониторинг послепожарных восстановлений средиземноморских фитоценозов [132].

Всеобъемлющее рассмотрение проблем геосининдикации не входит в круг задач, обсуждаемых в данной работе, а касается только методологии и современного состояния фитоиндикации.

Ландшафты содержат информацию о природных условиях продолжительного отрезка времени, а растительный покров является индикатором существующих, сравнительно кратковременных условий окружающей среды. Вместе они объединяют важные характеристики, которые могут служить индикаторными признаками.

Решение индикаторных задач в ландшафтной индикации осуществляется на трех уровнях–масштабах: локальном (масштаб 1 : 10000 и больше), региональном (1 : 10000 – 1 : 1000000) и глобальном (1 : 1000000 и меньше) с использованием на первом уровне материалов аэросъемки, втором – аэро– и космосъемки, на третьем – космосъемки. Идентификация рисунка ландшафтов базируется на представлениях, что местообитания в значительной степени обеспечивают наличие и распределение других факторов, которые функционируют как единое целое, в связи с чем могут быть разделены на различного ранга единицы. В ландшафтной классификации J.A. Howard, C.W Mitchell [124] выделяются на глобальном уровне (макроуровне) ландшафтная зона, провинция, область и т.д., на региональном уровне (мезоуровне) – ландшафтная система, катена, фасет и на локальном (микроуровне) – ландшафтный ряд и другие, более мелкие единицы вплоть до фации.

Информация, полученная с помощью дистанционных методов, должна быть подтверждена наземными исследованиями. Только в этом случае можно получить надежные результаты. Выбор того или иного метода зависит в каждом конкретном случае от поставленной задачи и возможностей ее реализации.

Выводы

Подводя итог рассмотрению современного состояния фитоиндикации, следует отметить, что нет абсолютно хороших и совсем плохих методов (табл. 4). В редких случаях перечисленные методы индикации работают на прогноз с очень высокой и низкой вероятностью, поэтому выбор метода всегда должен быть обоснован и подтвержден статистическими тестами. Не следует переоценивать интуицию, хотя роль ее очевидна и достаточно велика. Последовательность решения индикационных задач должна быть всегда одной и той же: вначале установление общих закономерностей на качественном уровне – интуитивно (прединдикация), а затем индикация, как вероятностная количественная задача, исходящая из нуль–гипотезы, утверждающей отсутствие связи между индикатом и индикатором. Только доказав, что имеет право на жизнь альтернативная гипотеза, следует сделать определенные выводы. К сожалению, в странах СНГ большинство индикационных исследований завершаются на уровне прединдикации, что создает хорошие предпосылки для логического завершения этих исследований и вероятностной оценки правильности выявленных закономерностей.

Разрешающая возможность методов фитоиндикации достаточно высокая, сферы приложения к выполнению различных практических задач самые разнообразные, от биоиндикации антропогенного воздействия до оценки глобальных изменений ландшафтов и экосистем (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика основных типов фитоиндикации

Тип индикации	Уровни индикации	Индикаторы	Сфера приложения индикаторов	Вероятность прогноза
Аутиндикация	анатомо–морфологи–ческий	изменения анатомо–морфологических показателей	дендроиндикация, активный и пассивный мониторинг условий среды	высокая
	организменный	присутствие–отсутствие видов, обилие, продуктивность	активный и пассивный мониторинг условий среды	варьирует
	популяционный	возрастной и половой состав, жизненность	биоритмология, климатоиндикация, мониторинг антропогенных нагрузок	варьирует
Сининдикация	фитоценотический	доминанты, продуктивность, структура и состав фитоценозов	индикация условий экотопа, пассивный мониторинг	варьирует
	синтаксономический	синтаксоны	индикация условий среды и процессов рельефообразования	высокая
симфитоцено–индикация	локальный	сигма–синтаксоны (сочетание мозаики растительности и форм рельефа)	картографирование растительности и условий. Экологическая оценка среды.	высокая
	региональный			высокая
	глобальный		ландшафтное планирование	высокая

Список литературы

1. Агбальянц Э.А. Геоботаническая индикация миграции солей на Устюрте // Узб. биол. ж. – 1984. – №3. – С. 34-40.
2. Акжигитова Н.И. Экологическая классификация галофитов // Докл. АН Уз.ССР. – 1981. – №10. – С. 58-60.
3. Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и ее индикационные свойства. – Ташкент: ФАН, 1982. – 190 с.
4. Алахвердиев Ф.Д. Фитоиндикация ранних стадий засоления в тростниковых плавнях Кизлярского залива // Экология. – 1987. – № 6. – С. 67-68.
5. Апаля Д.К. Выделение ассоциаций по индикаторным биогруппам // Методы выделения растительных ассоциаций. – Л.: Наука, 1971. – С. 38-51.
6. Апаля – Шиндле Дз. Об индикаторных биоэкогруппах // Теоретические вопросы фитоиндикации. – М.: Наука, 1971. – С. 37-43.
7. Арманд А.Д. Обратная связь и саморазвитие рельефа // Количественные методы в геоморфологии. – М.: Географгиз, 1963. – С. 49-63.
8. Атаев Э.А. Экологические ряды растительных сообществ и их индикационное значение в предгорной равнине Западного Копетдага // Изучение растительности Туркмении. – Ашхабад: Ылым, 1975. – С. 29-32.
9. Атаев Э.А. Связь растительных сообществ возвышенности Кюки (Юго–западный Туркменистан) с некоторыми эдафическими условиями // Изв. АН Туркм. ССР. Сер. биол. н. – 1976 – №1. – С.81-83.

10. Атаев Э.А. Растительность как индикатор литологических и геохимических условий возвышенности Сырт–Яйла (Юго–западный Туркменистан) // Изв. АН Туркм.ССР. Сер. биол. н. – 1977 – №5 – С.34-39.

11. Атаев Э.А., Бердыев Б.Б. Фитоиндикация районов проявления современной тектонической активности на предгорной равнине Кюрен–Дага // Экология. – 1974. – № 6. – С. 76-78.

12. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем: Пер. с нем. / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.

13. Большакова Т.А. Эколого–биологическая структура солеросово–сарсазановой ассоциации южной части Арабатской стрелки // Тр. Никитск. ботан. сада. – 1986. – Т. 98. – С. 62-77.

14. Бондарев Л.Г. Вечное движение. – М.: Мысль, 1974. – 158 с.

15. Брундза К.В. Проблемы и задачи фитоиндикации наших дней // Индикация природных процессов и среды. – Вильнюс, 1976. – С. 6-9.

16. Бурцева Е.И., Кононов К.Е., Розенберг Г.С. Статистический анализ растительности лугов поймы реки Лена. II. Геоботаническая индикация // Научные докл. высш шк. Биол. науки. – 1979. – №6. – С. 132-139.

17. Василевич В.И. Количественные методы изучения структуры растительности // Итоги науки и техники. – Т.1. Ботаника. – М.: ВИНИТИ, 1972. – С. 7-83.

18. Вейсов С.К. Индикация изменений обводненности ландшафта по растительным сообществам // Экономо–географические аспекты особенностей пустынь: Тез. докл. 16 научн.–практ. конф. мол. ученых и спец. ин–та пустынь АН Туркм.ССР. – Ашхабад, 1987. – С. 9-11.

19. Введение в индикационную геоботанику. – М.: Изд–во МГУ, 1962. – 227 с.

20. Викторов С.В. Индикация природных процессов // Теоретические вопросы геоботаники. – Л.: Наука, 1971. – С. 62-70.

21. Викторов С.В. Растительность как индикатор литологических условий в горах Кум–Булак и Терменбес (Северное Приаралье)// Бюл. Моск. о–ва испыт. природы. Отд. биол. – 1975. – Т.80, №2. – С. 92-94.

22. Викторов С.В. Растительные индикаторы линз подземных пресных вод в ущелье Касарма (Юго–восточный Устюрт) // Изв. Всес. географ. о–ва. – 1976. – Т.108, №6. – С. 566-568.

23. Викторов С.В. Фитоиндикация в работах русских геоботаников конца XIX – начала XX века // Биогеография и индикационные исследования. – М., 1977. – С. 16-17.

24. Викторов С.В. Связи растительности с литологическими условиями в песках Тюе–Су (равнинный Мангышлак) // Изв. Всес. геогр. о–ва. – 1980. – Т.112, №4. – С. 347-356.

25. Викторов С.В. Пески Картпайкум (Устюрт) и индикационное значение их растительности // Проблемы освоения пустынь. – 1982. – №3. – С. 49-52.

26. Викторов С.В. Фитоценозы и геологические тела // Эколого–ценотические и географические особенности растительности. К 100–летию В.В. Алехина. – М., 1983. – С. 15-27.

27. Викторов С.В., Востокова Е.А. Основы индикационной геоботаники. – М.: Госгеолиздат, 1961. – 87 с.

28. Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника: Учебн. пособ. – М.: Изд–во Моск. ун-та, 1988. – 168 с.

29. Викторов С.В, Чикишев А.Г. Ландшафтная индикация. – М., 1985. – 96 с.

30. Викторов С.В., Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д. Введение в индикационную геоботанику. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 227 с.

31. Викторов С.В., Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д. Ландшафтно–индикационные исследования на современном этапе // Ландшафтная индикация для рационального использования природных ресурсов. – М., 1988. – С. 3-11.

32. Викторов С.В., Лясовская Л.М., Утепбергенов Ж. К методике составления индикационно–созиоэкологических карт пустынь // Вопросы географии. – 1980. – Вып. 114. – С. 51-58.

33. Вышивкин Д.Д. Современное состояние проблем галоиндикации // Ландшафтная индикация для рационального использования природных ресурсов. – М.: Наука, 1988. – С. 122-131.

34. Вянкус З. Растительные сообщества как индикаторы некоторых особенностей ландшафта в условиях холмисто–моренного рельефа // Индикация природных процессов и среды. – Вильнюс, 1976. – С. 40-41.

35. Голубев В.Н. Морфологические признаки растений как индикаторы условий среды // Теоретические вопросы фитоиндикации. – М.: Наука, 1971. – С. 137-142.

36. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Новинка геоботанического моделирования / Рец. Розенберг Г.С. Модели в фитоценологии. – М.: Наука, 1984. – 240 с. // Бюл. Моск. об–ва испытат. природы. Отд. биол. – 1985. – Т. 73, Вып. 5. – С. 140-142.

37. Голубев В.Н., Сова Т.В. Ритмика цветения растительных сообществ Керченского полуострова Крыма // Бюл. Моск. об–ва испытат. природы. Отд. биол. – 1988. – Т. 93, Вып. 3. – С. 77-87.

38. Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условий среды и природные процессы в высокогорьях. – М.: Наука, 1985. – 208 с.

39. Демянова Е.И., Пономарева А.Н. Половая структура природных популяций гинодиэцичных и двудомных растений лесостепи Зауралья // Ботан. ж. – 1979. – Т. 64, № 7. – С. 1017-1024.

40. Джафаров М.И., Бабаева АД. Экологическая оценка почвы и связь между почвой и растительным покровом // Изв. аграр. науки. – 2005. – Т. 3, № 3. – С. 90-92.

41. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: Мир, 1988. – 182 с.

42. Динамическая геоморфология / Под. ред. Г.С. Ананьева и др. – М.: МГУ, 1992. – 448 с.

43. Заугольнова Л.В., Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 184 с.

44. Иванова Р.Д. Влияние гидрологического режима в зоне подтопления Саратовского водохранилища на анатомо–морфологическое строение некоторых сложноцветных // Тр. Комплексн. экспедиции Саратовского ун–та по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. Вып. 5. – Саратов: Изд–во Саратовского ун–та, 1975. – С. 33-44.

45. Илюшина М.Т. Растительность как показатель динамики некоторых гидрогеологических условий в депрессиях обсыхающих озер Барабинской низменности // Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота вещества и энергии. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 319-325.

46. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Применение дисперсионного анализа при исследовании связи растительности со средой // Ботан. ж. – 1977. – Т. 62, № 10. – С. 1441-1445.

47. Исаченков В.А. Влияние рельефа и геологического строения на растительный покров северо–запада Русской равнины // Растительный покров Псковской области и вопросы его охраны. – Л.: Наука, 1983. – С. 3-7.

48. Казанкин А.П. Продуктивность фитоценозов и денудация на континентах // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1986. – № 2. – С. 309-314.

49. Корженевский В.В. Об одном простом способе интерпретации экологических шкал // Экология. – 1990.– № 6.– С. 60-63.

50. Корженевский В.В. Об индикации процессов рельефообразования // Новые подходы к структурно–динамическим исследованиям геосистем: Тез. докл. респ. науч.–прак. конф. Татарского филиала Геогр. об–ва СССР, май 1989. – Казань, 1989. – С. 42-44.

51. Корженевский В.В., Клюкин А.А. Методические рекомендации по фитоиндикации современных экзогенных процессов. – Ялта: Изд–во ГНБС, 1987. – 41 с.

52. Корженевский В.В., Розенберг Г.С. Использование методов распознавания образов для индикации химических элементов почв по растительности // Укр. ботан. ж. – 1986. – Т. 43, № 2.– С. 62-65.

53. Корженевский В.В., Волкова Т.А., Клюкин А.А. О синтаксономическом положении растительности пляжей и формирующихся дюн азовского побережья Керченского полуострова // Ботан. ж. –1984. – Т. 69, № 11. – С. 1462-1467.

54. Краснянский Ф.Г., Литвинская С.А. Влияние экспозиций и крутизны склонов на видовой состав растительности в районе хребта Облиго бассейна р. Пщады. – Краснодар, 1978. – 8 с. – Деп. в ВИНИТИ 14.09.78 г., № 3022 – 78.

55. Кузьмичев А.И., Антонов И.С. Эколого–топографические ряды растительности эрозионных форм рельефа северного склона Черниговщины // Укр. ботан. ж. – 1982. – Т. 32, № 2. – С. 217-219.

56. Кузьмина И.В., Шевченко Л.А. Гидроиндикационные исследования на облесенных болотах лесной зоны // Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота вещества и энергии. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 315-319.

57. Лехатинов А.М. Дендрохронологические методы прогнозирования экзогенных рельефообразующих процессов // Климат, рельеф и деятельность человека. – М., 1981. – С. 248-254.

58. Лясовская Л.М. Геоботаническая индикация гипсоносности почв и подпочв Каракалпакского Устюрта // Вестник Каракалпакского филиала АН УзССР. – 1982.– № 1. – С. 15-17.

59. Лясовская Л.М. Растительные индикаторы некоторых инженерно–геологических условий Каракалпакского Устюрта // Изучение природных условий и его прикладные аспекты. – М., 1985. – С. 34-37.

60. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 136 с.

61. Миркин Б.М. Еще раз о континууме в растительности // Тез. докл. симп. «Перспективы теории фитоценологии», Лаэлату–Пухту, 16–20 мая 1988. – Тарту. –1988. – С. 34-40.

62. Миркин Б.М. Современное состояние и тенденции развития классификации растительности методом Браун–Бланке // Итоги науки и техники. Сер. Ботан. ВИНИТИ.– 1989. – Т. 9. – С. 1-128.

63. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Градиентный анализ растительности // Успехи соврем. биологии. – 1983. – Т. 95, Вып. 2. – С. 304-318.

64. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Факторный анализ в фитоценологии. I. Общая характеристика модели // Научн. докл высш школы. Биол. науки.–1977. – № 12. – С. 121-126.

65. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 212 с.

66. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983. – 133 с.

67. Миркин Б.М., Карпов Д.Н., Максимова О.А. Оценка среды по растительности с использованием групповых индексов // Ботан. ж. – 1976. – Т.61, №12. – С. 1709-1719.

68. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Бурцева Е.А. Факторный анализ в фитоценологии. II. Сравнение ведущих факторов // Научн. докл высш школы. Биол. науки. – 1978. – № 4. – С. 136-143.

69. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Факторный анализ в фитоценологии. IV. Приложение к классификации растительности // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. – 1979. – № 2. – С. 102-106.

70. Миркин Б.М., Коротков К.О., Морозова О.В., Наумова Л.Г. Что такое класс в системе Браун–Бланке? // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биол.– 1984.– Т. 89, Вып. 3.– С. 69-79.

71. Микляева И.П., Швергунова Л.В. Использование флористического состава луговых сообществ дли индикации их современного состояния // Ландшафтная индикация для рационального использования природных ресурсов. – М., 1988. – С. 157-163.

72. Михайлова Н.Ф. Об оценке почвозащитных свойств растений на основе биоморфологических показателей // Биология, экология и взаимоотношения ценопопуляций растений: Материалы конф. к 80–летию со дня рождения А.А. Уранова, 27–29 янв. 1981. – М.,1981. – С. 69-73.

73. Михайлова В.А Растительность оврагов Башкирского Предуралья и возможность ее использования для оценки интенсивности процессов линейной эрозии: Автореф. дис. … канд. биол. наук / Башкир, гос. ун-т – Уфа, 2000. – 16 с.

74. Мусина Л.С. Почки травянистых сложноцветных – индикаторы погодных условий // Погода и хозяйство Чечено–Ингушской АССР (Грозный). – 1989. – № 5. – С. 113-116.

75. Мяло Е.Г., Горяинова И.Н. Растительность речных долин как индикатор гидрологических условий на тектонически активных участках (на примере Подуральского плато в Прикаспийской низменности // Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота веществ и энергии. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 325-331.

76. Мяло Е.Г., Горяинова И.Н. Особенности динамики растительного покрова на участках проявления некоторых природных процессов // XXIII Международ. геогр. конгресс. Москва, 1976. Секц. 4. – М, – 1976. – С. 21-25.

77. Мяло Е.Г., Горяинова И.Н. Современные проблемы геоботанической индикации // Итоги науки и техники. Сер. Биогеография ВИНИТИ. – М., 1980. – Т. 3. – С. 22-56.

78. Наумова Л.Г., Гоголева П.А., Миркин Б.М. О симфитоценологии // Бюл. Моск. об–ва испытат. природы. Отд. биол. – 1987. – Т.92, № 6. – С. 60-72.

79. Немцов М.И. Жизненные формы растений, их учет и значение при почвенных исследованиях // Докл. Моск. с–х акад. им. К.А. Тимирязева. – 1963. – Вып. 83. – С. 382-388.

80. Новоселова И.В. Растительность как индикатор гидрогеологических условий в Актюбинском Приуралье // Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота вещества и энергии. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 309-315.

81. О возможности использования геоботанических данных при крупномасштабном картировании активных разломов / Шаталов Н.Н., Верховцев В.Г., Сиренко В.А., Шаталов А.Н. // Доп. Нац. АН Украины. – 2000. – № 1. – С. 128-131.

82. Одум Ю. Экология. Т.1. – М.: Мир, 1986. – 328 с.

83. О методе многомерного анализа соотношения растительности с экологическими факторами / Семкин Б.И., Петропавловский Б.С., Кошкарев А.В., Варченко Л.И., Усольцева Л.А. // Ботан. ж. – 1986. – Т. 71, № 9. – С. 1167-1181.

84. Поздняков А.В, Черванев И.Г. Самоорганизация в развитии форм рельефа. – М.: Наука, 1990. – 207 с.

85. Проблемы теоретической геоморфологии /Ю.Г. Симонов, Д.А. Тимофеев Г.Ф., Уфинцев и др. – М.: Наука, 1988. – 257 с.

86. Работнов Т.А. Рец.: Грайм Дж. Стратегия жизни растений и динамика растительности. – Чичестер и др.: Джон Вилли и сыновья, 1979 // Новые книги за рубежом. – 1981 а. – № 3. – С. 30-32.

87. Работнов Т.А. Жизнеспособные семена в почвах природных биогеоценозов // Бюл. Моск. об–ва испытат. природы. Отд. биол. – 1986. – Т. 91, № 3. – С. 3-18.

88. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. – М.: Изд–во МГУ, 1987. – 160 с.

89. Раменский Л.Г. Избранные работы. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.

90. Розенберг Г.С. Сравнение различных методов экологического прогнозирования. Прогноз структуры экосистем (на примере геоботанической индикации) // Экология. – 1980. – № 4. – С. 5-12.

91. Розенберг Г.С. Модели в фитоценологии. – М.: Наука, 1984. – 265 с.

92. Розенберг Г.С., Феклистов П.А. О прогнозировании прироста сосны и ели методами регрессионного анализа // Лесн. ж. – 1981. – № 2. – С. 18-21.

93. Синтаксономия и симфитоценология растительности аласов Центральной Якутии. / Гоголева П.А., Кононов К.Е., Миркин Б.М., Миронова С.И. – Иркутск: Изд–во Ирк. ун–та, 1987. – 176 с.

94. Соломещ А.И. Факторный анализ рудеральной растительности // Научн. докл. высш шк. Биол. науки. – 1988. – № 5. – С. 76-82.

95. Сочава В.Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1972. – С. 3-18.

96. Сущеня В.А. Внутриландшафтная структура растительного покрова и ее индикационное значение // Ландшафтная индикация и ее использование в народном хозяйстве. – М., 1981. – С. 56-73.

97. Сымпилова Д.П.. Сосорова С.Б. Фролова Г.В. Индикаторная роль растительности ландшафтов района дельты р. Селенги // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Улан–Удэ, 7–10 сент. 2004.– Улан-Удэ, 2004. – С. 48-49.

98. Толстых Е.А., Клюкин А.А. Методика измерения количественных параметров экзогенных геологических процессов. – М.: Недра, 1984. – 117 с.

99. Турманина В.И. Использование некоторых морфолого–анатомических особенностей деревьев для индикации склоновых процессов // Теоретические вопросы фитоиндикации. – М.: Наука, 1971. – С. 151-154.

100. Турманина В.И. Опыт составления фитоиндикационных схем для горных районов // Вопр. соврем. фитогеографии. – М., 1975. – С. 14-17.

101. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.

102. Утепбергенов Ж. Растительные индикаторы некоторых почвенных условий в бессточных впадинах Устюрта // Вест. Каракалпакского филиала АН УзССР. – 1982. – № 1. – С. 11-15.

103. Цыганов Д.Н. Системы экоморф и индикация основных экологических режимов местообитаний // Экология. – 1976. – № 6. – С. 15-22.

104. Швыряева А.М. Перспективы использования синузиального строения фитоценозов для индикационных целей // Теоретические вопросы фитоиндикации. – М.: Наука, 1971. – С. 44-50.

105. Шеко А.И. Закономерности формирования и прогноз селей. – М.: Недра, 1980. – 296 с.

106. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.

107. Alestalo J. Dendrochronological interpretation of geomorphic processes // Fennia. – 1971. – Vol. 105. – P. 140.

108. Alestalo J. The dendrochronology of accumulation processes // Ann. acad. sci. fenn. – 1987. Ser. A3, N 145. – P. 67-77.

109. Allee Ph., Denefle M., Lia Coma del Tech. Un exemple de ravinement protohidtorique dans les Pyrenees orientales // Bull. Assoc. Geogr. Fr. – 1989. – Vol, 66. N 1. – P. 57 – 72.

110. Braun–Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde – 3. Aufl. – Wien, N.–Y., 1964. – 865 s.

111. Carleton T.J. Residaul ordination analysis: a method for exploring vegetation–enviroment relationships // Ecology. –1984. – Vol. 65, N2. – P. 469-477.

112. Ciric M. Neka zapazanja o vegetaciji kao indikatoru zemljisnih svojstva // Zemljiste i biljka. – 1965. – T. 14, N 2. – S. 201-210.

113. Corona E. La dendrocronologia Italia: situazione e applicazioni // Inform. bot. ital. – 1987. – V. 19, N 1. – P. 67-76.

114. Donnees sur la vegetation maritime des cotes meridionales de l'lle de Chypre (Plages, Dunes, Lacs Sales et Falaises) / Gehu Jean–Marie, Costa M., Biondi E., Peris J.B., Arnold N. // Doc. phytosociol. – 1984. – V. 8. – P. 343-364.

115. Duke J.A. Perennial weeds as indicators of annual climatic parametrs // Agr. Meteorol. – 1976. – Vol. 16, N 2. – P. 291-294.

116. Eberhardt Robert W., Latham Roger Eari. Relationships among vegetation, surficial geology and soil water content at the Pocono mesic till barrens // J. Torrey Bot. Soc. – 2000. – Vol. 127, N 2. – C. 115-124.

117. Estudio ecologico de la vegetacion de ecotono («vera») de la reserva biologica de Donana (Huelva). II. Tipificacion ecologica de las comunidades vegetales / Merino J., Ramirez D.L., Sancho R.F., Torres M.A. // An. edafol. y agrobiol. –1980. – V. 39, N 11 – 12. – P. 1879-1894.

118. Filinski J.B. Vegetation dynamics and sex structure of the populations of pioneer decideous woody plants // Vegetatio. – 1980. – V. 43, N 1 – 2. – P. 23-38.

119. Fosberg F.R. Vegetation and geologist // Trop. Ecol. – 1965. – Vol. 6, P. 3-18.

120. Frank D., Klotz S. Biologisch–okologische Daten zur Flora DDR // Wiss. Beitr. M. – Luther–Univ. Halle–Wittenberg. – 1988. – N 35. – S. 1-103.

121. Freeman D.C., McArthur E.D. The relative influences of mortality, nonflowering, and sex chenges in the sex ratios of six Atriplex species // Bot. Gaz. – 1984. – Vol. 145, N 3. – P. 1077-1089.

122. Gehu J.M. Le concept de sigmassociation et son application a l'etude du paysage vegetal des falaises atlantigues francaises // Vegetatio. – 1977. – Vol. 34, N 2. – P. 117-125.

123. Grubb P.J. The uncoupling of distrubance and recruitment, two kinds of seed bsnk, and persistence of plant populations at the regional and local scales // Ann. zool. fenn. – 1988. – Vol. 25, N 1. – P. 23-36

124. Howard J.A., Mitchell C.W. Phytogeomorphic classification of the landscape // Geoforum. – 1980. – Vol. 11, N 2. – P. 85-106.

125. Hundt R. Phytozonoses als Indikatoren fur die Standort – veranderung im Unstrut – Ruckhaltebecken bei Straussfurt durch den periodischen Wasserstau // Hercynia. – 1981. – Bd. 18, N 2. – S. 105-133.

126. Orloci L. An algorithm for predictive ordination // Vegetatio. – 1980. – Vol. 42, N 1 – 3. – P. 23-25.

127. Peinado L.M. Ensayo sinfitosociologico sorbe la vegetacion de Ciudad Real (Espana) // Rev. biol. (Port.). – 1983. – 1984. – V. 12, N 3-4. – I 507-517.

128. Prosser I.P., Melville M.D. Vegetation communities and the empty pore space of soils as indicators of catchement hydrology // Catena. – 1988. – Vol. 15, N 5. – P. 393-405.

129. Rijmenams J. Een mathematiche methode ter beschrijving van de relatios tussen bodem en vegetatie // Agricultura. – 1982. – V. 30, N 1. – P. 37 – 63.

130. Rivas M.S. Sinfitosociologia, una nuev metodologia para el estudio del paisaje vegetal // Ann. Inst. bot. Cavanilles. – 1976. – V. 33. – P. 179-188.

131. Rot Byron W., Naiman Robertn J., Bilby Roberts E. Stream channel configuration landiform and riparian forest structure in the Cascade Mountains, Washington // Can. J. Fish. and Aquat. Sci. – 2000. – Vol. 57, N 4. – P 699-707.

132. Satellite evidence of decreasing resilience in Mediterranean plant communities after recurrent wildfires / Diaz–Delgado Ricardo, Lloret Francisco, Pons Xavier, Terradas Jaume. // Ecology (USA). – 2002. – Vol. 83, N 8. – P. 2293-2303.

133. Schluter H. Geobotanisch–vegetationsokologische Grundlagen der Natyrraumerkundung und – kartierung // Petermanns geogr. Mitt. – 1981. – Bd. 125, N 2. – S. 73-82.

134. Schluter H. Vegetation–ecological characterization and evalustion of natural regions and landscape units // Ecologia. – 1987. – Vol. 6., N 3. – P. 283-293.

135. Sykora L. Rosliny v geologickem // Ces. Ak. VED. Sekce geol. – geogr.– Praha, 1959. – 323 s.

136. Thannheiser D. Synsoziologische Untersuchungen an der Küster vegetation // Abh. Westfäl. Mus. Naturk. – 1986. – Bd. 48, N 2 – 3. – S. 229-22.

137. Venable D.L., Brown J.S. The selective interactions of dispersal, dormancy, and seed size as adaptations for reducicy risk in variable environments // Amer. Natur. – 1988. – Vol. 131, N 3. – P. 360-384.

138. Vertes F. Role diagnostic de la phytosociologia pour une evaluation scientifique de la valeur pastorale g'un territoire // Colloq. phytosociol. T. 15. – Berlin, Stuttgart, 1988. – S. 667-674.

139. Whittaker R. Direct gradient analyses: techniques / Handbook of vegetation science. Pt. 5. Ordination and classification. – The Hague: Dr. Junk., 1973. – P. 9-31.

140. Whittaker R. Direct gradient analyses: results / Handbook of vegetation science. Pt. 5. Ordination and classification. – The Hague: Dr. Junk., 1973. – P. 35-51.

141. Whittaker R.H., Gauch H.G.J. Evaluation of ordination tachnigues // Handb. Vegetat. – Sci. Part. 5. – Ordination and classific. Commub. – The Hague, 1973. – P. 287-321.

142. Wilson E.A., Sauer E.K. Vegetation indicators for terrain evaluation in a prairie environment // Can. Geotechn. J. – 1977. – Vol. 14, N 4. – P. 445-465.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ И ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ НБС–ННЦ, ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «МЫС МАРТЬЯН» (1973-2010 гг.)

И.И. МАСЛОВ, *доктор биологических наук;*
Е.С. КРАЙНЮК, *кандидат биологических наук;*
И.С. САРКИНА, *кандидат биологических наук;*
С.Ю. КОСТИН, *кандидат биологических наук;*
А.Л. СЕРГЕЕНКО
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Из истории создания заповедника

Природный заповедник «Мыс Мартьян» (ранее – Государственный заповедник «Мыс Мартьян») является одним из шести природных заповедников Крымского полуострова и представляет собой уникальный природный объект на территории Южного берега Крыма, имеющий большую природоохранную и научно-познавательную ценность. Входит в состав природно-заповедного фонда Крыма и Украины.

Организован заповедник по Постановлению Совета Министров УССР № 84 от 20 февраля 1973 г. «Про организацию новых государственных заповедников и расширение Черноморского государственного заповедника» на землях Государственного Никитского ботанического сада (в настоящее время Никитского ботанического сада–Национального научного центра) и является его структурным подразделением. Инициатором заповедания выступил Никитский сад. Площадь заповедника 240 га (120 га суши и 120 га прилегающей акватории Черного моря). Южная граница заповедника – морская, северная проходит вдоль трассы Ялта-Симферополь, восточная – земли санатория «Ай-Даниль», западная – Никитский ботанический сад. Важнейшим основанием введения строгого заповедного режима явилось то, что к моменту заповедания на мысе Мартьян сохранились почти в полной неприкосновенности типичные природные комплексы Южного берега Крыма. В заповеднике сохраняются редкие реликтовые высокоможжевеловые леса и сообщества земляничника мелкоплодного, находящиеся на Южном берегу Крыма на северной границе своих средиземноморских ареалов, а также фитоценозы фисташки туполистной.

Процесс организации заповедника «Мыс Мартьян» был длительным и достаточно сложным. Его началом можно считать территориальное воссоединение земель прежде единого урочища Мартьян в пределах границ Никитского ботанического сада в период с 1922 по 1924 гг. В 1922 г. к Саду были присоединены культурные участки – земли бывшего имения «Мартьян», которые сразу стали использоваться под опытные работы с техническими растениями. В январе 1924 г. произошло присоединение лесного участка «Нижний Мартьян» и, наконец, в марте 1924 г. – еще одного лесного участка. При введении в состав Сада последнего участка в акте передачи были четко определены его границы: «… с севера – шоссе Ялта–Алушта, с запада – бывшее владение Конделаки «Шаран» и бывшее владение Долгорукова «Нижний Мартьян», с востока – балка «Мартьян», с юга – берег Черного моря» [24].

В истории создания заповедника можно выделить два периода [21]. Первый из них охватывает 20-30-е годы XX века и связан с именами таких работавших в Саду известных ученых, как Е.В. Вульф, В.П. Малеев, С.С. Станков, сделавших много для изучения и сохранения «заповедной можжевеловой рощи» на Мартьяне. Именно с этого периода можжевеловый лес на Мартьяне стал называться заповедным, хотя и не имел еще такого официального статуса. Второй период становления заповедника охватывает 50-70-е годы XX века. Именно в этот период можжевеловая роща на мысе Мартьян впервые приобрела официальный заповедный статус. В сентябре 1947 г., а затем повторно в феврале 1964 г. Крымским облисполкомом были приняты решения об объявлении «Рощи древовидного можжевельника на мысе Мартьян близ Никитского ботанического сада» памятником природы местного значения. И лишь в 1973 г. усилия многих поколений ботаников, наконец, увенчались успехом – можжевеловая роща на Мартьяне была объявлена государственным заповедником «Мыс Мартьян».

Для научного, лесохозяйственного и юридического функционирования природного заповедника «Мыс Мартьян» в Никитском саду было создано специальное научное подразделение – отдел охраны природы. В 2005 г. за счет средств Никитского сада создана Служба государственной охраны природно-заповедного фонда.

Действующее в настоящее время «Положение о природном заповеднике «Мыс Мартьян» было утверждено приказом № 436 Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 20 ноября 2001 г. в соответствии с Законом Украины «Про природно-заповідний фонд України», а также другими правовыми документами. Деятельность заповедника осуществляется согласно планам научно-исследовательских работ Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС-ННЦ), вышеуказанным Положению и Закону, а также «Положению о научной деятельности заповедников и национальных природных парков Украины» (Приказ Минэкологии Украины № 103 от 09.08.2000 г.).

На протяжении XX века большой вклад в изучение и сохранение природных комплексов заповедника внесли такие известные ученые, как Е.В. Вульф, В.П. Малеев, В.К. Чернов, С.С. Станков, А.И. Смирнова, Н.М. Чернова, А.Ф. Скоробогатый, М.И. Голенкин, И.И. Пузанов, Ф.К. Калайда, Н.В. Ковалев, В.Г. Ена, М.А. Кочкин, А.М. Кормилицин, Г.П. Рындина, В.Н. Голубев, Ю.А. Лукс, Р.Н. Казимирова. В разные годы в заповеднике, кроме авторов статьи, работали ученые и специалисты, принимавшие непосредственное участие в создании и становлении заповедника, в осуществлении программы научных исследований, развитии природоохранного дела в Крыму: Молчанов Е.Ф., Голубева И.В., Щербатюк Л.К., Григоров А.Н., Панин А.Г., Слоновский В.Г., Ларина Т.Г., Каменских Л.Н., Бескаравайный М.М., Шарыгин С.А., Грамотенко А.П., Лазарев М.А., Ковальчук Ю.Г., Мазина И.Г., Монина Л.И., Ругузов И.А., Куропатов Л.А., Садогурский С.Е., Садогурская С.А., Белич Т.В., Корнилова Н.В., Коба В.П. Благодаря этим специалистам накоплен богатый научный материал о различных составляющих биоты и абиотической среды не только заповедника «Мыс Мартьян», но и многих объектов природно-заповедного фонда Крыма. Аспирантскую подготовку в отделе прошли и теперь успешно работают как в Никитском саду, так и за его пределами, 14 человек.

Организация территории и первоочередные задачи

Уже в первый год существования заповедника были определены первоочередные организационные мероприятия и составлен план научных исследований на ближайшие годы, что было отражено в первой книге «Летописи природы» заповедника за 1974 год.

К первоочередным организационным мероприятиям были отнесены следующие: землеустройство территории, общее ограждение территории, инвентаризация флоры и фауны, картирование растительности, определение маршрутов посещения заповедника, разработка текста лекций для экскурсий и оборудование обзорных площадок, составление инструкций для лесников по охране заповедника и поведения в нем посетителей, и другие.

На ближайшие годы были определены следующие задачи научных исследований: ведение ежегодной «Летописи природы», фенологические наблюдения за растениями, изучение возрастного состава и динамики численности популяций редких и охраняемых видов растений, изучение биологической продуктивности основных растительных сообществ заповедника, микроклиматические наблюдения и другие.

В течение 1974 г. на территории заповедника было проведено земле- и лесоустройство территории и начато общее ограждение, что было необходимо как для проведения научно-исследовательской работы, так и для повышения эффективности охраны. Территория была разделена квартальной сетью, закрепленной железобетонными столбами (14 кварталов площадью от 3 до 10 га с ориентацией границ С-Ю; З-В). В пределах кварталов была произведена съемка основных лесообразующих и сопутствующих древесных растений. Сделаны предварительные таксационные описания и план таксационных выделов. Для целей мониторинга были выделены постоянные пробные площади, проведена их паспортизация. В 1986-1988 гг., в соответствии с требования новой программы «Летописи природы», была проведена работа по паспортизации ранее выделенных на территории заповедника постоянных 9 пробных площадей, в связи с чем были осуществлены следующие мероприятия: остолбление площадей, привязка на местности и общее описание, проведение крупномасштабного картирования с геоботанической и геоморфологической характеристикой выделенных

контуров и последующим составлением картосхем, составление флористических списков с указанием обилия видов.

Дана характеристика климата, составлены карты растительности, почв, геоморфологическая, геолого-литологическая, все они сопровождены очерками и пояснениями. Материалы помещены в «Летопись природы» за 1974, 1975 гг. и опубликованы [24]. Установлены аншлаги и развернута работа по пропаганде знаний по охране природы среди школьников и взрослого населения.

Основные направления и результаты научной деятельности

Исследования по программе «Летописи природы» (ведутся с 1974 г. по настоящее время). «Летопись природы» является для природных заповедников основным отчетным документом. Она издается с 1974 г. и к настоящему времени насчитывает 36 томов. Ежегодно "Летопись природы" заповедника «Мыс Мартьян» представляется в Национальную академию аграрных наук Украины (НААНУ), Министерство охраны окружающей природной среды Украины, Республиканский комитет природы АР Крым, в библиотеку Никитского сада. Летопись оформляется в соответствии с «Программой Летописи природы для заповедников и национальных природных парков Украины» [26] и в настоящее время включает такие обязательные, определенные указанным документом, рубрики: Общие сведения, Растительный мир и грибы, Животный мир, Сохранение видов растений и животных, природных сред, которые занесены в обязательные для Украины международные перечни, Календарь природы, Абиотическая среда, Научные исследования.

Заповедник «Мыс Мартьян» представляет собой научно-методический центр, природный полигон по изучению, сохранению и восстановлению наземных и морских экосистем. По программе «Летописи природы» в заповеднике проводятся биогеоценотические исследования различных компонентов его природного комплекса, в том числе растительного покрова.

Фенологические наблюдения (с 1974 г. по настоящее время). С 1974 г. были организованы маршрутные фенологические наблюдения за цветением и плодоношением 37 древесно-кустарниковых и 346 видами травянистых растений. Выявленные за время наблюдений феноритмотипы позволили в дальнейшем отобрать из всех групп 120 видов древесных, кустарниковых и травянистых растений, за которыми ведутся постоянные наблюдения с 1980 года. Данные фенонаблюдений являются одной из составляющих экологического мониторинга. Результаты ежегодно оформляются в виде раздела «Календарь природы» «Летописи природы» заповедника. С 1980 г. в этот раздел включены наблюдения за птицами, с 1990 г. – за макроскопическими грибами (макромицетами).

Инвентаризация компонентов биоты территории и акватории заповедника (проводится с 1973 г. по настоящее время). Были изучены (в большей или меньшей степени) представители трех царств живой природы: Растения (высшие и низшие растения суши, альгофлора), Животные (позвоночные и беспозвоночные), Грибы (низшие и высшие). Наличие собственной научной базы, а также привлечение на основе договоров о научном сотрудничестве специалистов из других НИИ, инвентаризация компонентов биоты и постоянный биомониторинг позволили достаточно полно выявить биоразнообразие заповедника. Материалы представлены в соответствующих томах «Летописи природы».

Регулярное изучение флоры заповедника стало проводиться с момента его организации. В результате ревизии флоры в 1987 г. был опубликован «Аннотированный каталог высших растений заповедника «Мыс Мартьян», включающий 506 видов покрытосеменных, голосеменных и папоротникообразных растений с подробной эколого-биомофологической характеристикой, а также список мохообразных, включающий 35 видов [8]. В настоящее время флора территории заповедника насчитывает 848 видов: 5 видов голосеменных, 532 вида покрытосеменных, 3 вида папоротников, 49 видов мохообразных и 259 видов лишайников.

Одним из компонентов гетеротрофного блока биоты являются грибы. Наиболее полно в заповеднике изучены макроскопические представители этого царства. «Мыс Мартьян» стал первым заповедником в Крыму и одним из немногих в Украине, где с 1980 г. осуществляются целенаправленные и планомерные исследования разнообразия макромицетов и их мониторинг.

В 1980 г. был составлен первый аннотированный каталог макромицетов заповедника, в который вошли 150 видов [1], благодаря чему «Мыс Мартьян» стал первым природным заповедником в Украине, имеющим такой каталог. К настоящему времени на территории заповедника известны 289 таксонов макромицетов (285 видов и четыре разновидности), из них 9 сумчатых и 280 базидиальных, что составляет примерно третью часть выявленного биоразнообразия макромицетов Крыма. Около 30 видов являются редкими или регионально редкими, 5 видов – боровик королевский, решеточник красный, клавариодельфус пестичный, рыжик кроваво-красный и гриб-зонтик девичий – включены в Красную книгу Украины [34].

Аквальный комплекс заповедника является хранителем генофонда морской флоры и фауны. Здесь представлено 129 видов водорослей-макрофитов, 59 видов и форм диатомовых и 65 видов и форм синезеленых водорослей, встречается более 200 видов морских рыб, моллюсков, ракообразных и других морских животных. Начало планомерному изучению альгофлоры заповедника было положено в 1973 г. С того времени по сегодняшний день проводится изучение видового состава донной растительности, сублиторали, псевдолиторали и супралиторали и их эколого-биологических характеристик, позднее объектами изучения стали диатомовые и синезеленые водоросли. Всего за время исследований в акватории заповедника обнаружено: Chlorophyta – 33 вида, Phaeophyta – 25, Rhodophyta – 71, что составляет 62% от общего числа видов водорослей-макрофитов, отмеченных для флористического района Южный берег Крыма**.** В заповеднике обнаружено 52 вида водорослей, редких для флоры Черного моря, 24 вида внесены в Красную книгу Украины, среди них гельминтора растопыренная, немалион червеобразный, лоренсия чашевидная и другие [34]**.** В 1985 г. в акватории заповедника было осуществлено картирование биоценоза цистозиры, постоянно осуществляется мониторинг фитобентоса.

Постоянные фаунистические исследования на территории заповедника осуществлялись с 1974 г. С 2000 г. ведется планомерное изучение акарофауны, а именно фауны клещей когорты Heterostigmata и хищных клещей семейства Cunaxidae. С 2005 г. в рамках программы «Национальная сеть мониторинга и сохранения китообразных» в акватории заповедника проводится мониторинг дельфинов.

К настоящему времени инвентаризационные списки фауны заповедника включают 26 видов млекопитающих (10 видов занесены в Красную книгу Украины [35], 20 видов охраняются по Бернской конвенции, 12 – по Боннской и 2 – виды Европейского красного списка), 7 видов пресмыкающихся (4 вида ящериц и 3 вида змей), 4 вида земноводных (1 вид хвостатых и 3 вида бесхвостых), 170 видов птиц, 67 видов морских рыб, 91 вид наземных моллюсков, около 100 видов перепончатокрылых насекомых, 119 видов круглых червей.

Все представители батрахо- и герпетофауны заповедника по современным критериям оценки Европейского красного списка и МСОП характеризуются как «относительно благополучные таксоны», однако они (кроме озерной лягушки и ящерицы Линдгольма) включены в Приложение II Бернской конвенции (1998) как виды, требующие особой охраны. «Мыс Мартьян» имеет важное значение для сохранения таких наиболее редких и уязвимых видов пресмыкающихся, как желтопузик и леопардовый полоз. Эти виды, вместе с крымским гекконом, относятся к категории исчезающих видов отечественной фауны, а желтобрюхий полоз и тритон Карелина – к уязвимым видам [35].

В результате многолетних орнитологических исследований (1974-1985 и 1990-2010 гг.) было проведено разностороннее изучение фауны птиц: видового состава, численности и биотопического распределения [4], а также некоторых эколого-биологических характеристик отдельных видов орнитофауны [40]. Птицы заповедника составляют 52% орнитофауны Крыма, на основании чего заповедник включен в список территорий Украины, важных для сохранения разнообразия птиц (IBA-территории). В Красную книгу Украины (2009) занесены 20 видов птиц, из которых один вид (сплюшка) гнездится, три (хохлатый баклан, сапсан и красноголовый королек) являются оседлыми, 9 встречаются на пролете и 7 прилетают на зимовку. В Международный красный список (МСОП) включены 2 вида, в Европейский красный список – 41. Многие виды требуют охраны согласно международным конвенциям: СИТЕС – 6 видов, Bonn – 19, Bern – 100. Ведется многолетний мониторинг состояния гнездовых популяций краснокнижных видов.

Таким образом, на небольшой территории заповедника «Мыс Мартьян» сосредоточено значительное видовое богатство флоры и фауны, что позволило отнести его к приоритетным территориям по сохранению биоразнообразия Крыма с наивысшим статусом приоритетности охраны. Учитывая высокий уровень разнообразия биоты и типов природной среды, поданы материалы для включения заповедника «Мыс Мартьян» в список территорий Украины для специального сохранения в рамках «Смарагдової мережі Європи» (Бернская конвенция). Кроме того, побережье мыса Мартьян предложено включить в состав водно-болотных угодий Украины общегосударственного значения.

Изучение и мониторинг редких видов растений заповедника (с 1973 г. по настоящее время). Проводится систематическое изучение раритетного фитофонда. Список редких видов высших растений насчитывает 40 видов, в том числе в «Червону книгу України» [34] включено 37 видов (6 – со статусом исчезающих, 6 – редких, 14 – уязвимых и 11 – неоцененных), в Дополнение к Бернской конвенции – 7 видов, в Красный список МСОП – 5 видов, в Дополнение CITES – 20 видов, в Европейский красный список – 6 видов, в Красную книгу Крыма [6] – 16 видов; 7 видов флоры заповедника являются эндемами Крыма, 12 – реликтами. К краснокнижным видам относятся три из основных лесообразующих древесных растений (можжевельник высокий, земляничник мелкоплодный, фисташка туполистная), 19 видов орхидных и многие другие. Составлена карта редких видов высших растений заповедника.

Изучение эколого-биологической структуры растительности заповедника (1975-1997 гг.). Эти исследования базируются на оригинальной концепции жизненных форм растений и линейной классификации В.Н. Голубева. Изучались ритмика сезонного развития основных компонентов растительного покрова заповедника, цветения антофитов, развития прибрежной флоры и растительности заповедника, перезимовка растений, структурные типы и характер перезимовки растений, особенности роста и вегетации вегетативных побегов растений, биоморфологические типы вегетации, структурно-биологические типы генеративных побегов древесно-кустарниковых растений. В результате проведения многолетних исследований в заповеднике была охарактеризована эколого-биологическая структура высокоможжевеловой и пушистодубовой формаций заповедника.

Изучение структуры и динамики растительных сообществ (с 1975 г. по настоящее время). Изучению структуры и циклической динамики сообществ можжевеловой и дубовой формаций на территории заповедника, составу и сложению сообществ уделено много внимания. Описана также растительность побережья заповедника (валунно-галечникового пляжа). Дана флористическая, фитоценологическая и фитосозологическая характеристика растительности каменистых обнажений заповедника.

Изучение онтоморфогенеза, возрастной структуры популяций и семенной продуктивности коренных древесно-кустарниковых и травянистых растений заповедника (1975-1993 гг.). Данному направлению был посвящен цикл работ. Объектами исследований были можжевельник высокий, земляничник мелкоплодный, ладанник крымский, иглица понтийская, адвентивные растения, успешно натурализовавшиеся в заповеднике (ясень манный, володушка кустарниковая и другие), а также однолетники-эфемеры и их синузии. Изучались онтогенез, возрастная и пространственная структура ценопопуляций доминирующих злаков травостоя можжевелово-дубовых сообществ заповедника, их семенная продуктивность, ценопопуляционная структура травяного покрова можжевеловых лесов как показатель их устойчивости к рекреации.

Изучение биоморфологических и эколого-физиологических особенностей теплоустойчивости и устойчивости к обезвоживанию (1977-2001 гг.). Проводилось многолетнее изучение 120 видов растений высокоможжевеловых лесов заповедника, а также экологической пластичности земляничника мелкоплодного к экстремальным условиям засухи.

Изучение продуктивности растительных сообществ заповедника, комплексные почвенно-биоценотические исследования (1976-2002 гг.). Были изучены биомасса, динамика и химический состав опада древесных растений, накопление лесной подстилки и биомассы травостоя в сообществах заповедника, зольный состав можжевельника высокого и бурых водорослей рода цистозира, взаимосвязь растительности и почвенного покрова.

Изучение микосимбиотрофизма древесных и кустарниковых пород заповедника «Мыс Мартьян» и основных древесных ландшафтообразующих пород ЮБК (1985-1992 гг.). Заповедник «Мыс Мартьян» является единственным заповедником в Украине, где были проведены такие исследования. Были изучены степень микотрофности и интенсивность микоризообразования у можжевельника высокого, дуба пушистого, граба восточного, сосны крымской и земляничника мелкоплодного, кедра гималайского и кипариса вечнозеленого в условиях ЮБК и установлены формы, типы и подтипы микориз у этих древесных растений, причем для земляничника мелкоплодного такие исследования были проведены впервые.

Почвенно-климатические исследования (1976-2000 гг.). В 1976-1977 гг. силами сотрудников заповедника был создан почвенно-климатический стационар. Для этого на пологом южном склоне в ассоциации дуба пушистого с примесью можжевельника высокого с густым грабинниковым подлеском, на высоте 100 м н. у. м. была выбрана площадка 30×30 м. Было сделано геоботаническое описание стационара, детальное картирование древесно-кустарниковой растительности, составлен список травянистых растений с указанием обилия по шкале Т.А. Работнова и высоты вегетативных и генеративных побегов, сделано морфологическое описание профиля почвы. На площадке были установлены почвенные лизиметры, почвенные вытяжные термометры (на глубинах 0,4; 0,8; 1,6; 2,4 м), комплект приборов в психометрической будке, термометры для измерения температуры поверхности почвы (три пункта), дождемеры (6 шт.). Для закладки лизиметров была выкопана траншея глубиной 2,5 м и длиной 15 м, стены забетонированы (с выводами для термометров и лизиметров), сделана крыша. Кроме того, на территории заповедника по высотному профилю стационар–море были размещены еще 4 метеобудки для самописцев, а также проводились наблюдения на постоянных пробных площадях №№ 2, 7, 9. Техника наблюдений в заповеднике соответствовала «Наставлениям Главной Гидрометеорологической Обсерватории для сети гидрометслужбы с учетом требований «Программы биогеоценологических исследований» института географии АН СССР (ИГАН).

Обработка данных проведенных в заповеднике почвенно-климатических исследований и сопоставление результатов с данными метеостанции «Никитский сад» показали, что микроклимат заповедника отличается, прежде всего, более широкой амплитудой суточных колебаний температуры воздуха в теплый период, создающейся за счет понижения минимальных и повышения максимальных температур. Это может быть следствием особого типа радиационного режима, характерного для южнобережных редколесий. Режим влажности воздуха в заповеднике тоже имеет некоторые особенности по сравнению с метеостанцией. Уделено внимание и такому важнейшему фактору воздушно-теплового баланса, как температура почвы. Установлены различия температур в условиях разного наземного покрова, а также другие особенности.

В последние годы **(2005-2010 гг.)** в заповеднике выполнялись работы по **изучению взаимосвязи геотопов с растительным покровом**: роли геотопологических параметров в дифференциации растительного покрова, роли растительности в перераспределении увлажнения и теплообеспеченности, фитоактинометрические исследования лесов, оценка задержания осадков лесными экосистемами.

Мониторинг состояния окружающей природной среды (1978-1988 гг.). Изучалось техногенное загрязнение атмосферы и его влияние на экологические условия ЮБК, в том числе на растительный покров. С этой целью площадки для стационарного изучения микроклиматических характеристик среды были оборудованы сборниками атмосферных осадков для изучения химического загрязнения воздушного бассейна [16, 17]. Осуществлялся контроль гидротермического режима и техногенного загрязнения морской акватории.

Изучалась физиологическая и морфологическая изменчивость амфибий и рептилий в различных биогеохимических условиях.

Были разработаны методы биоиндикации негативных воздействий на биоценозы. В частности, по заказу Ялтинского горводоканала были проведены такие работы, как «Влияние канализационных стоков после обработки на очистных сооружениях на морские донные экосистемы ЮБК и их биологический контроль» и «Биоценоз цистозиры в зонах выпуска

канализационных вод». Разработан способ индикации загрязнения среды мутагенами по их гаметоцидному действию на растения.

Изучение воздействия рекреации на растительный покров (1978-2010 гг). Разрабатывались вопросы организации мониторинга растительного покрова на территории заповедника «Мыс Мартьян» и в высокоможжевеловых лесах Крыма при воздействии антропогенных факторов, в том числе рекреации. Апробировано применение геоботанических показателей для оценки рекреационной нарушенности природных комплексов. По материалам исследований сотрудниками заповедника опубликован ряд работ монографического и методического характера [2, 11–13, 22, 23].

Изучение отдаленных генетических последствий техногенного загрязнения окружающей среды для растений (1983-1998 гг.). Разрабатывалась концепция генетического мониторинга за долгоживущими хвойными растениями Крыма, стратегия размножения видов, проблема эколого-генетических закономерностей адаптации хвойных растений, явления морфофункциональной неоднородности микроспор голосеменных растений и его значения в эволюции семенных растений, цитоэмбриологические основы сохранения редких видов рода можжевельник Украины, включая исследования по можжевельнику высокому на территории заповедника [30, 31]. Изучались процессы формирования и развития генеративных органов сосны крымской в сообществах заповедника, их внутрипопуляционная изменчивость и динамика в связи с различиями экологических факторов, оценка репродуктивного потенциала вида.

Изучение биоразнообразия дикорастущих ресурсных растений и оценка запасов их сырья в Крыму (с 1993 г. по настоящее время). Проведено изучение биоразнообразия дикорастущих полезных растений и оценка состояния их ресурсов в различных регионах Крыма [10,15]. Была выполнена эколого-биологическая и ресурсная характеристика популяций, определены запасы сырья, обоснованы режимы использования ресурсов 55 видов. Обследованы ресурсные растения крымского Присивашья – района, перспективного для создания Сивашского национального парка. Изучена экотопическая приуроченность ресурсных растений, составлены карты точечных ареалов и запасов сырья 20 ресурсных видов. Разработана карта точечных ареалов ресурсных растений Крыма.

Изучение природных комплексов Крыма с целью разработки системы их охраны (с 1981 г. по настоящее время). Работа в этом направлении проводится отделом с 1981 г., а с 1983 г. в течение ряда лет отдел осуществлял координацию комплексных работ в Саду по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Были изучены вопросы типологии, фитоценотической и эколого-биологической структуры высокоможжевеловых лесов Крыма, даны рекомендации по их охране, рациональному использованию и восстановлению [7, 9, 24, 36].

В 1981-1989 гг. выполнено обследование, научное описание и оценка современного состояния более 20 объектов, среди которых заказники «Мыс Айя», «Новый Свет», памятники природы «Урочище Канака», «Урочище «Семидворье», «Гора Кошка», «Гора Крестовая» и другие. С 1984 г. начато обследование, научное описание и оценка современного состояния заповедных акваторий Крыма: акватория Сиваша, Арабатский залив, Татарская бухта (п-ов Казантип), акватория г. Опук, аквальные комплексы у Джангульского побережья и мыса Атлеш (Тарханкутский п-ов) и другие. Подготовлены «Методические рекомендации по выявлению, изучению и обоснованию заповедания ценных природных комплексов и объектов» [38]. Проведена инвентаризация сети природных заповедных территорий и объектов Крыма и создан первый для Крыма Реестр заповедных территорий [18].

В этот же период сотрудниками отдела были выполнены многоплановые работы по инвентаризации биоты природных комплексов и природоохранных объектов Крыма с различным статусом, на основании чего даны предложения по организации новых заповедных объектов [20]. В частности, в 1981 г. было подготовлено научное обоснование и другая необходимая документация для предоставления в Совет Министров УССР с рекомендацией присвоить статус заповедника уникальному природному комплексу Мыс Айя–урочище Батилиман–урочище Аязьма. В 1983 г. проведено обследование и подготовлено научное описание двух объектов в равнинном Крыму: участков целинной степи у с. Клепинино

(Красногвардейский р-н) и с. Солнечное (Симферопольский р-н). Предложено создание на их территории государственных ландшафтных заказников местного значения. В 1984-1987 гг. было проведено экспедиционное обследование ценных аквально-территориальных комплексов Тарханкутского п-ова. В 1986 г. было проведено экспедиционное обследование п-ова Казантип и г. Опук с прилегающими акваториями. Полученные данные послужили основой для составления необходимой документации при организации Опукского и Казантипского заповедников [27, 28] В 1987 г. подготовлено научное обоснование и необходимая документация для создания ландшафтного заказника восточнее с. Золотое (Керченский п-ов). Один из аспектов исследований этого периода – изучение влияния берегоукрепительного строительства на экосистемы прибрежной зоны моря и создание биокомпенсационных гидротехнических сооружений на Южном берегу Крыма [5].

В последующие годы это направление исследований продолжалось и развивалось. Было проведено изучение биоразнообразия дикорастущих полезных растений и оценка состояния их ресурсов на территориях 12 объектов ПЗФ Крыма. Проведена инвентаризация макромицетов 4 природных заповедников Крыма и заповедного урочища «Яйла Чатырдага», Керченского полуострова. Продолжены работы по изучению альгоразнообразия объектов ПЗФ Крыма. Подготовлены «Научное обоснование создания биосферного заповедника «Каркинитский», «Научное обоснование создания НПП «Севастопольский» и «Проект организации территории Калиновского регионального ландшафтного парка» [3, 29, 33].

В 1998 г., 2001-2003 гг. по заказу Мирового банка реконструкции и развития, Wetlands International & Black Sea Programme и Рескомприроды Крыма проводились сбор материала и подготовка «Научного обоснования создания национального природного парка «Сивашский» [32], а также проводились исследования макрофитобентоса, макромицетов, флоры и растительности, орнитофауны Сиваша. Даны рекомендации по сохранению этих компонентов биоты, что является актуальным в связи с интенсивным развитием водного хозяйства и гидромелиорации, которые оказывают непосредственное влияние на экосистему Сиваша [25, 39].

Выполнено обследование ресурсных растений крымского Присивашья. Выявлено 11 территорий (9 перспективных для заповедания и 2 действующих объекта ПЗФ) с высоким биоразнообразием и запасами сырья ресурсных видов, которые предложено включить в качестве заповедного ядра в проектируемый Сивашский национальный парк. На основании результатов обследования ботанического заказника «Присивашский» предложен ряд мер, необходимых для сохранения ресурсного потенциала ромашки лекарственной на его территории: вынос границ заказника в натуру, зонирование территории, исключение выпаса и других видов антропогенного воздействия.

Результаты, полученные в ходе изучения природных комплексов Крыма, позволили отделу охраны природы принять участие в работе по созданию проекта Красной книги Крыма [6], по формированию региональной экосети на Крымском полуострове. Накопленный материал по редким видам биоты использован в новом издании Красной книги Украины [34, 35], где сотрудники отдела и заповедника выступили как авторы или соавторы 38 статей.

В последние годы отдел выполнил ряд работ по заказу Республиканского комитета природы АР Крым, запросам Министерства охраны окружающей природной среды Украины, заявкам различных организаций. Это научные обоснования лимитов на использование природных ресурсов, научные обоснования хозяйственной деятельности и выноса границ в натуру, расчеты рекреационной загрузки, работы по оценке экологического состояния природных комплексов, заключения о современном состоянии территорий, описания природных комплексов. На основании подготовленного по заказу Рескомприроды Крыма документа «Оценка современного состояния природных недревесных растительных ресурсов в АР Крым и научное обоснование объемов их использования» Совмином Крыма утверждены лимиты использования сырьевых ресурсов в Крыму на 2009-2014 гг. По запросу Министерства охраны окружающей природной среды Украины дано экспертное заключение на «Научное обоснование лимитов на использование природных ресурсов на территории парков–памятников садово-паркового искусства общегосударственного значения «Мисхорский» и «Ливадийский». Для 4 объектов ПЗФ Крыма – ландшафтного заказника общегосударственного значения «Аю-Даг», гидрологического заказника общегосударственного значения

«Хапхальский», геологического памятника природы общегосударственного значения «Урочище Демерджи» и заказника местного значения «Долина р. Сатера» – подготовлено «Научное обоснование использования природных ресурсов в границах территорий природно-заповедного фонда в рекреационных целях. Расчет предельно допустимой рекреационной нагрузки». Расчеты рекреационной нагрузки и определение лимитов рекреационных ресурсов выполнены для объектов ПЗФ г. Севастополя – общезоологического заказника общегосударственного значения «Бухта Казачья» и ландшафтного заказника общегосударственного значения «Мыс Фиолент». Среди других объектов – комплексный памятник природы общегосударственного значения «Гора Кошка», ботанические заказники общегосударственного значения «Арабатский» и «Михайловский», ботанический заказник «Южнобережные дубравы», ландшафтный заказник общегосударственного значения «Байдарский», памятник природы местного значения «Ай-Серез», Мисхорский парк, Сакский курортный парк и другие.

Эколого-просветительская работа

Отдел охраны природы с первого дня своего существования традиционно проводит большую работу в этом направлении. В Научном музее НБС–ННЦ имеется экспозиция «Природный заповедник «Мыс Мартьян», посещение которой осуществляется в рамках работы музея. Заповедник проводит учебно-методическую и экскурсионно-просветительскую работу по пропаганде природоохранных знаний. По его территории проложена «Экологическая тропа «Мыс Мартьян», маршрут которой разработан таким образом, чтобы экскурсанты могли наблюдать характерные для ЮБК и заповедника природные комплексы, а также особенности геоморфологии, рельефа, почв, растительного покрова. Экологическая тропа утверждена Рескомприроды АР Крым. Описание маршрута оформлено в виде методического руководства по организации научных экскурсий в заповеднике [21, 37]. По тропе проводятся также экскурсии для специализированных групп – студентов, школьников, научных работников и других специалистов. Ежегодно заповедник могут посещать до 5000 человек (согласно утвержденным лимитам).

На базе заповедника регулярно проходят учебную практику студенты ВУЗов Украины и Крыма, школьники Крымского республиканского и Ялтинского эколого-натуралистических центров, периодически – студенты некоторых российских ВУЗов и учебных заведений дальнего зарубежья. Посещение заповедника специализированными группами и специалистами осуществляется в сопровождении сотрудников заповедника. На базе заповедника выполняются научно-исследовательские работы учащимися– членами МАН “Искатель”. Сотрудники отдела охраны природы активно пропагандируют знания о заповеднике, участвуя в международных научных конференциях, в подготовке и проведении телепередач, в создании иллюстрированных буклетов и альбомов о природно-заповедном фонде Украины.

Список литературы

1. Аннотированный каталог водорослей и грибов заповедника «Мыс Мартьян» / Маслов И.И., Саркина И.С., Белич Т.В., Садогурский С.Е. – Ялта, 1998. – 31 с.
2. Антропогенная динамика растительности на Южном берегу Крыма / Молчанов Е.Ф., Ларина Т.Г., Саркина И.С., Мазина И.Г., Коба В.П. – Никит. ботан. сад. – М., 1997. – Деп. в ВИНИТИ 28.11.97, № 3488–В-97. – 129 с.
3. Багрикова Н.А., Карпенко С.А., Костин С.Ю. Научное обоснование создания биосферного заповедника «Каркинитский» // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа. Материалы II научной конференции. – Симферополь, 2002. – С. 18-21.
4. Бескаравайный М.М. Птицы заповедника «Мыс Мартьян» // Заповідна справа в Україні, 1995. – Т. 1. – С. 30-38.
5. Биокомпенсационные гидротехнические сооружения / Марков А.М., Маркова М.Г., Молчанов Е.Ф., Маслов И.И., Куропатов Л.А. // Транспортное строительство – 1987. – №11 – С. 28-30.

6. Вопросы развития Крыма. Вып. 13: Материалы к Красной Книге Крыма / Сост.: Корженевский В.В., Ена Ан.В., Костин С.Ю. – Симферополь, 1999. – 163 с.

7. Высокоможжевеловые леса Крыма и проблемы их охраны / Молчанов Е.Ф., Григоров А.Н., Голубева И.В., Ларина Т.Г., Щербатюк Л.К., Ругузов И.А., Склонная Л.У., Бескаравайный М.М. – Гос. Никит. ботан. сад. – М., 1992. – Деп. в ВИНИТИ 30.12.1992, №3706–В92.– 296 с.

8. Голубева И.В., Крайнюк Е.С. Аннотированный каталог высших растений заповедника «Мыс Мартьян». – Ялта: Никит. ботан. сад, 1987. – 34 с.

9. Изучение природных комплексов Южного берега Крыма в связи с их охраной / Под ред. Е.Ф. Молчанова // Труды Государственного Никитского ботанического сада – Ялта, 1980.– Т. 81. – 100 с.

10. Крайнюк Е.С. Ресурсы дикорастущих лекарственных растений Крыма при антропогенном воздействии // Materials of 7 th International conference «Internetional Meeting of Joung Scientists in Horticulture». – Lednice, Czech Repablic. – 1999. – P. 188-192.

11. Крайнюк Е.С. Состав и структура травостоя естественных сообществ при воздействии рекреации. – М., 1991. – Деп. в ВИНИТИ 16.09.91. – № 3695–В 91. – 29 с.

12. Ларина Т. Г. Оценка влияния рекреации на растительный покров природных комплексов Южнобережья и рекомендации к корректировке генплана курорта Большая Ялта по охране и рациональному использованию системы зеленых насаждений. – М., 1992. – Деп. в ВИНИТИ, № 3629. – 91 с.

13. Ларина Т. Г. Размещение и характеристика состояния главных лесообразующих пород на стационарах по мониторингу рекреации. – М, 1991. – Деп. в ВИНИТИ, № 3695–В91. – 133 с.

14. Ларина Т.Г., Багрова Л.А. Территориальная комплексная схема охраны природы. Ялтинский курортно-рекреационный район / Никит. ботан. сад. – М., 1990. – Деп. в ВИНИТИ, № 1665–В90. – 104 с.

15. Лекарственные растения: карта // Автономная Республика Крым: Атлас / Вахрушева Л.П., Ена А.В., Крайнюк Е.С., Карпенко С.А., Глущенко И.В. – К. – Симферополь, 2003. – С. 33.

16. Методические рекомендации по биоиндикации загрязнения атмосферного воздуха соединениями серы / Сост.: Щербатюк Л.К. – Ялта: Никит. ботан. сад., 1998 – 19 с.

17. Методические рекомендации по контролю загрязнения атмосферы соединениями серы и прогнозу нарушений лесных экосистем / Сост.: Щербатюк Л.К. – Ялта: Никит. ботан. сад., 1983 – 83 с.

18. Методические рекомендации по классификации и совершенствованию сети природных заповедных территорий и объектов Крыма / Сост.: Молчанов Е.Ф., Щербатюк Л.К., Ена В.Г., Фесенко В.В. – Ялта: Никит. ботан. сад., 1983. – 23 с.

19. Молчанов Е.Ф. Почвенно-биоценотические исследования в лесах западного субтропического района Южного берега Крыма (на примере заповедника «Мыс Мартьян»). – Ялта, 1990. – 88 с.

20. Молчанов Е.Ф. Результаты изучения природных экосистем Крыма с целью разработки научных основ их охраны. – М, 1991. – Деп. в ВИНИТИ 16.09.1991. – №3695–В91. – 200 с.

21. Молчанов Е.Ф., Голубева И.В., Щербатюк Л.К. Методические рекомендации по проведению экскурсий в заповеднике «Мыс Мартьян». – Ялта, 1982. – 23 с.

22. Молчанов Е.Ф., Ларина Т. Г., Крайнюк Е.С. Мониторинг растительности при рекреации на Южном берегу Крыма. – М., 1994. – Деп. в ВИНИТИ 27.09.94, № 2263–В94. – 135 с.

23. Молчанов Е.Ф., Ларина Т.Г., Крайнюк Е.С. Методические рекомендации по организации мониторинга растительности при рекреации (на примере Крыма). – Ялта: Никит.ботан.сад, 1992. – 17 с.

24. Научные основы охраны и рационального использования природных богатств Крыма // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 1976. – Т. 70. – 126 с.

25. Природа Сивашского региона и влияние на нее человека (состояние изученности и библиография) /Андрющенко Ю.А., Багрикова Н.А., Довгаль И.В., Евстафьев И.Л., Карпенко

С.А., Котенко А.Г., Котенко Т.И., Костин С.Ю., Костюшин В.А., Кинда В.В., Маслов И.И., Нестеров Ю.В., Попенко В.М., Саркина И.С., Товпинец Н.Н., Ходосовцев А.Е. – Киев: Wetiands International. – 2005. – 144 с.

26. Програма Літопису природы для заповідників та національних природних парків України: Метод. Посіб. / Андрієнко Т.Л., Попович С.Ю., Парчук Г.В. та інш. – К.: Академперіодика, 2002. – 103 с.

27. Проект организации территории и охраны природных комплексов Казантипского природного заповедника / Исиков В.П., Корнилова Н.В., Расин Ю.Г., Маслов И.И., Попкова Л.П., Костин С.Ю., Бессмертная Л.В. – Ялта: Крымский ин-т экологии и проектирования, 1999. – № гос. регистрации 0199 U02097. – Т. 1, 2. – 350 с.

28. Проект организации территории и охраны природных комплексов Опукского природного заповедника / Исиков В.П., Корнилова Н.В., Расин Ю.Г., Маслов И.И., Попкова Л.П., Костин С.Ю., Бессмертная Л.В. – Ялта: Крымский ин-т экологии и проектирования, 1999. – № гос. регистрации 0199 U02097. – Т. 3, 4. – 375 с.

29. Проект организации территории Калиновского регионального ландшафтного парка / Карпенко С.А., Лычак А.И., Боков В.А., Вахрушева Л.П., Котов С.Ф., Бобра Т.В., Глущенко И.В., Вацет Е.Е., Лагодина С.Е., Епихин Д., Борисова Н.И., Костин С.Ю., Товпинец Н.Н. // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: Материалы II научной конференции – Симферополь, 2002. – С. 90-94.

30. Ругузов И.А., Левон Ф.М., Склонная Л.У. Методические рекомендации по оценке генетического груза и повышению жизнеспособности семян охраняемых хвойных растений. – Ялта: Никитский ботан. сад, 1986. – 26 с.

31. Ругузов И.А., Склонная Л.У. Структурные и функциональные нарушения репродукции хвойных Крыма под влиянием загрязнения. – М.1991. – Деп. в ВИНИТИ 16.09.1991, №3695–В91. – 7 с.

32. Современное состояние Сиваша: Сборник научных статей. – К.: Wetlands International – AEME, 2000. – 104 с.

33. Тарина Н.А., Костин С.Ю., Багрикова Н.А. Каркинитский залив // Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского побережья Украины. – Мелитополь-Киев: Бранта, 2000. – С. 184-208.

34. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

35. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. И.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 623 с.

36. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Молчанов Е.Ф. Государственный заповедник «Мыс Мартьян». – К.: Наукова думка, 1985. – 260 с.

37. Экологическая тропа «Мыс Мартьян» / Маслов И.И., Крайнюк Е.С., Саркина И.С., Сергеенко А.Л. // Природа. – Симферополь, 2007. – № 2 (50). – С. 14-19.

38. Ющенко А.К., Молчанов Е.Ф. Методические рекомендации по выявлению, изучению и обоснованию заповедания ценных природных комплексов и объектов. – Ялта: Никит.ботан.сад, 1982. –38 с.

39. Irrigational agriculture and conservation of biodiversity in Dzhankoi District of the Autonomous Republic of Crimea. Monograph / Kostyushin V.A., Bagrikova N.A., Kostin S.Yu., Karpenko S.A., Maslov I.I., Tovpinets N.N., Demchenko V.O., Mitiaj I.S., Antonovsky A.G., Zagorodniaia Yu.A., Cherevko S.P., Kotenko T.I., Kotenko A.G., Chernichko R.N., Chernichko I.I., Andriushenko Yu.A., Popenko V.M., Grinchenko A.B., Khomenko S.V., Fesenko H.V. / Edited by V.A. Kostyushin, H.V. Fesenko.– Kyiv: Schmalhausen Institute of Zoology, 2005. – 106 p.

40. Kostin S.Yu. Plants introduction in the south coast of Crimea end birds // V International Conference “Anthropization and environment of rural settlements”. Proceedings of the Conference / Sci. Eds. S.L. Mosyakin & M.V. Shevera. – Kyiv: M.G.Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine. – 2005. – P. 77-80.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ИНТРОДУКЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ В НОВОМ ТЫСЯЧЕЛЕТИИ

Г.С. ЗАХАРЕНКО, *доктор биологических наук,* О.Г. КРАВЧЕНКО,
В.Н. ГЕРАСИМЧУК, А.Л. ХАРЧЕНКО, А.Н. ЗАХАРЕНКО
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Работа по обогащению культурной дендрофлоры Крыма в Никитском ботаническом саду проводится с 1812 года. К настоящему времени многими поколениями ботаников и дендрологов Сада в интродукционных питомниках и арборетуме испытаны растения более десяти тысяч видов и внутривидовых форм деревьев и кустарников [15].

Теоретические исследования в сочетании с решением вопросов практической интродукции, начатые в начале XX-го столетия В.Н. Любименко [20], получили интенсивное развитие в 20-30-е годы прошлого века, когда Сад входил в систему возглавляемого Н.И. Вавиловым Всесоюзного института растениеводства. Н.И. Вавилов обращал особое внимание на повышение теоретического уровня и практической эффективности дендрологических исследований в условиях бурного курортного строительства и хозяйственного освоения Крыма. Опираясь на выявленные Н.И Вавиловым историко-географические закономерности расселения растений [3,4], В.П. Малеев [22] разработал историко-флористический метод интродукции. Он рассматривал вид как систему, дифференцированную в пределах ареала, и предлагал отбирать для акклиматизации эко- и биотипы, наиболее полно соответствующие условиям района интродукции. Дальнейшее развитие эти идеи получили в теоретических работах А.М. Кормилицына [16], которым был разработан и проверен в Никитском ботаническом саду флоро-генетический метод подбора растений для интродукции.

Благодаря разработке научных методов интродукции и вниманию государства к развитию отечественной науки, генофондовые коллекции декоративных древесных растений Сада особенно интенсивно пополнялись в советский период. За период с 1926 по 1962 гг. Анисимовой А.И. было успешно интродуцировано, проведено первичное изучение и передано в Арборетум Сада 713 таксонов деревянистых растений [1,2].

Рассматривая растительный вид как продукт эволюции в определенных экологических условиях, дендрологи Сада выполнили большой объем исследований адаптивных особенностей растений в условиях интродукции. Это позволило установить, что среди приспособительных признаков, выработавшихся в определенных климатических условиях, часто определяющее значение имеет адекватный изменениям окружающей среды ритм сезонного развития растений, их ассимиляционного аппарата и всего комплекса физиолого-биохимических реакций в годичном цикле онтогенеза [5,18,19].

Достижения современной биологии показывают, что научной основой дальнейшего развития теории и практики интродукции является синтетическая теория эволюции, возникшая как синтез дарвинизма и классической генетики и существенно расширившая представление о виде и уровнях организации живой материи [21,25]. В этой связи возникает необходимость существенной переоценки накопленных к настоящему время данных, характеризующих многие виды интродуцированных деревьев и кустарников на основе изучения онтогенеза единичных растений в ботанических коллекциях.

Анализ сведений об ассортименте декоративных древесных растений, выращиваемых в питомниках Западной Европы, показывает, что интродукционный потенциал для расширения дендрологической коллекции НБС–ННЦ и разнообразия посадочного материала наших питомников достаточно велик. Интерес представляют не только культивары, отобранные по морфологическим признакам, но и культивары–физиологические формы, отличающиеся повышенной устойчивостью к низким температурам.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили декоративные древесные растения с целью расширения генофондовой коллекции и выявления их биологических особенностей для разработки научных основ рационального использования их в фитодизайне.

Выявление новых для науки и отсутствующих в НБС–ННЦ культиваров проводили путем маршрутного обследования декоративных насаждений и ботанических садов с последующим закреплением этих культиваров и форм черенками или прививкой [27]. Фенологические наблюдения проводили по методикам, разработанным в отделе дендрологии и цветоводства НБС–ННЦ [8,28]. Качество пыльцы изучали по методике, разработанной в НБС–ННЦ [12]. Полученные данные обработаны методами математической статистики.

Результаты и обсуждение

Сравнительное биоэкологическое изучение наиболее широко распространенных на ЮБК видов хвойных родов кипарис (*Cupressus* L.) и кедр (*Cedrus* Trew) показало, что по уровню фенотипической изменчивости шишек, микростробилов, семян и листьев репродуктивные совокупности массово размножаемых семенным путем кипарисов вечнозеленого (*C. sempervirens* L.) и аризонского (*C. arizonica* Greene) сопоставимы с естественными островными популяциями кипариса вечнозеленого из Греции и Кипра [11], и с позиций фенетики [25] могут рассматриваться как самостоятельные интродукционные популяции, формирующиеся по принципу основателя [21]. Многолетнее изучение качества пыльцы, продолжительности жизни зрелых шишек в кроне дерева, качества семян и особенностей диссеминации у одних и тех же деревьев выявило у кипарисов наличие материнского фактора естественного отбора, рассматриваемого нами в качестве одного из механизмов повышения адаптивных возможностей (акклиматизации) вида на популяционном уровне. Эти данные в определенной мере объясняют известное в интродукционной практике повышение устойчивости интродуцированных древесных растений к неблагоприятным климатическим факторам уже в первом семенном потомстве местной репродукции [23].

Углубленное изучение качественных и количественных показателей зрелой пыльцы кипариса аризонского в Крыму выявило значительную эндогенную и индивидуальную изменчивость пыльцы по мощности развития интины [24]. Эти данные представляют теоретический и практический интерес в связи с тем, что у видов с пыльцой таксоидного типа внешний пектиновый слой интины рассматривается в качестве механизма сбрасывания экзины и депо для запасания биологически активных веществ опылительной капли, необходимых для нормального развития мужского гаметофита [12,31]. Данные об изменчивости объема нормально развитых жизнеспособных пыльцевых зерен после сбрасывания экзины расширяют представления об оплодотворяющей способности пыльцы таксоидного типа. Выраженная дифференциация по данному признаку разных деревьев и отдельных пыльцевых зерен в пределах образца до и после сбрасывания экзины, связано с разной степенью развития (мощностью) наружного пектинового слоя интины. Как показали наблюдения, деревья кипариса аризонского по среднему объему не сбросившего экзину пыльцевого зерна отличаются не более чем в 1,2 раза (от 2238±49 до 2694±54 мк^3). После сбрасывания экзины различия деревьев по этому показателю существенно возрастают: средний объем пыльцевого зерна с гидратированным наружным слоем интины в образце с отдельного дерева варьирует в пределах от 9496±374 до 57321±2952 мк^3. После сбрасывания экзины существенно возрастает также различие между пыльцевыми зернами отдельного дерева. Если коэффициент вариации в выборке пыльцы до сбрасывания экзины, как правило, не превышает 30%, то после освобождения от экзины он достигает 50-60%.

При близком значении объемов, занимаемых цитоплазмой и ядром, пыльцевые зерна с более мощным наружным слоем интины способны накапливать в разбухающем слое интины больше биологически активных и трофических вещества опылительной капли [31]. В результате этого пыльцевые зерна с более развитым пектиновым слоем интины получают видимые конкурентные преимущества перед зернами с менее развитым слоем. Выявленные различия между отдельными деревьями по мощности развития интины в продуцируемой пыльце позволяют говорить о неравноценности деревьев как мужских особей в системе

репродуктивных связей в популяциях. Деревья, продуцирующие пыльцу с более мощным пектиновым слоем интины, имеют явные преимущества в половом процессе.

Изучение с популяционно-биологических позиций динамики половой структуры интродукционных популяций видов рода *Cedrus* показало, что всем видам этого рода свойственно фенотипическое определение пола дерева. Судя по обилию закладки генеративных органов, выраженность пола у отдельного дерева меняется по годам. В разные годы дерево может быть обоеполым, иметь генеративные органы лишь одного пола или не образовывать генеративных органов вообще (табл.1). При этом обнаружено наличие определенной синхронизации закладки женских шишек у большинства деревьев одного вида в так называемые семенные годы. Это особенно четко проявилось в 2008 году, когда почти у половины половозрелых деревьев количество заложившихся женских шишек оценивалось 4-5 баллами.

В результате фенологических наблюдений, проведенных в 2006-2009 гг., выявлено, что у кедров атласского (*C. atlantica* Manetti), ливанского (*C. libani* A. Rich.) и короткохвойного (*C. brevifolia* Henry), относящихся к средиземноморской секции (sect. *Mediterranei*) [9], сроки поллинации совпадают. Эта важная фенофаза репродуктивного цикла в Крыму наступает в конце сентября–начале октября и в пределах видовых репродуктивных совокупностей растянута на 7-14 дней. По времени вступления в эту фенофазу различия между отдельными, даже рядом растущими деревьями составляет от 4-5 дней у кедров ливанского и короткохвойного, до 15 дней у кедра атласского. В теплую, сухую погоду, при дневной температуре 19-20°С раскрытие пыльников всех микростробилов в кроне дерева происходит в течение двух-трех суток, а рассеивание пыльцы из них длится до 10-18 суток и прекращается вместе с опадением увядших и высохших микростробилов. У кедра гималайского, относящегося к гималайской секции (sect. *Himalaici*) [9], рассеивание пыльцы на ЮБК наступает на месяц позже, чем у видов средиземноморской секции, и в годы наблюдений охватывал период с 26 октября по 10 ноября. Как и у вышеописанных видов рода, все микростробилы в кроне дерева раскрываются в течение 2-3(4) суток, а пыльца из них рассеивается в течение 10-25 суток.

Сравнительное изучение изменчивости размеров микростробилов и листьев у средиземноморских видов кедра показало [13], что как по средней для генеральной совокупности, так и по абсолютным значениям длины зрелых микростробилов наиболее близки кедры атласский и короткохвойный (46,2±0,32 и 42,2±0,66 мм при абсолютных максимальных значениях 75 и 68 мм соответственно). Микростробилы у кедра ливанского на ЮБК заметно уступают как по средней длине (39,9±0,39 мм), так и максимальному значению признака (55 мм).

Таблица 1

Изменение половой принадлежности деревьев кедров по годам в культуре на Южном берегу Крыма

№ дерева	Вид и возраст дерева, лет	Оценка обилия закладки микростробилов (числитель_ и женских шишек (знаменатель) по годам в баллах													
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	*C. deodara,* ≈100	4/2	0/1	2/0	4/5	2/1	3/2	1/2	4/0	0/0	2/1	4/2	1/2	4/2	3/5
16	*C. deodara,* ≈40	0/2	4/2	3/3	2/0	4/1	1/2	1/2	5/1	2/2	3/2	0/0	4/2	2/1	1/5
32	*C. atlantica,* ≈100	5/2	3/1	1/0	4/2	5/1	4/0	2/2	0/0	3/2	4/1	2/1	4/1	2/2	5/5
44	*C. atlantica,* ≈45	3/2	4/2	1/1	3/5	3/2	2/1	4/0	3/2	0/1	4/1	4/2	3/1	3/2	2/5
73	*C. libani,* ≈100	4/0	2/2	2/2	4/5	2/1	1/0	4/2	5/2	3/1	1/2	4/1	0/2	2/2	4/5
66	*C. brevifolia,* 36	1/0	1/1	2/1	4/2	4/4	0/0	4/1	3/2	0/0	5/1	4/0	3/1	1/1	3/4

Сравнение кедров по длине листа показало иную картину [14]. У кедра короткохвойного листья в полтора-два раза короче, чем у кедров ливанского и атласского как по среднему значению признака для отдельного дерева, так и в целом для группы деревьев, растущих в арборетуме Никитского ботанического сада. У деревьев кедра ливанского на укороченных побегах средняя длина листа варьирует от 13,3±0,16 до 23,7±0,24 мм, у кедра атласского – 17-19 мм [17], у короткохвойного – от 6,6±0,26 мм до 14,6±0,26 мм.

Совпадение сроков поллинации у средиземноморских кедров подтверждает таксономическую близость этих видов и при совместном выращивании может привести к формированию гибридных форм, а их синтетическая популяция в конечном итоге (через ряд поколений) может рассматриваться как самостоятельный таксон, как это имеет место у одомашненных плодовых культур. Эти данные также могут служить аргументом в пользу принимаемого сейчас в западноевропейской дендрологии объединения трех данных видов в качестве подвидов кедра ливанского [30].

В результате изучения особенностей половой структуры лавра благородного (*Laurus nobilis* L.) установлено, что на ЮБК в интродукционной популяции 56% деревьев имеют только мужские цветки, а 44% – обоеполые. Кроме того, обнаружены единичные деревья, имеющие как мужские цветки, так и функционально обоеполые.

У этого вида почки в пазухах листьев закладываются одиночно, унисериальными комплексами, состоящими из вегетативных, генеративных, генеративно-вегетативных почек, или представляют собой комбинации почек этих типов в разном соотношении.

Закладка генеративно-вегетативных почек у лавра благородного происходит в конце мая на побегах текущего прироста в год, предшествующий цветению. Главная ось почки начинает формироваться в III декаде мая. Дифференциация цветков идет со II (III) декады июня до августа-сентября, а обособление боковых цветоносов – с начала июня по сентябрь. Главная ось зачаточного ветвящегося генеративно-вегетативного побега нарастает моноподиально. Формирование боковых генеративных побегов идет в акропетальной последовательности.

Цветение у лавра начинается во II (III) декаде апреля и продолжается до конца мая-начала июня. Плоды созревают в октябре. Таким образом, цикл развития репродуктивных органов от закладки цветочных почек до созревания плодов у этого вида на ЮБК длится около 16 месяцев.

Выявлено, что у *Laurus nobilis* образуются генеративные почки двух типов: генеративная, у которой апикальная меристема реализована во флоральную структуру, защищенную листочками обвёртки, и генеративно-вегетативная почка с вегетативной апикальной меристемой на главной оси и осями второго порядка, несущими в своей терминальной части генеративные элементы, т.е. вегетативно-генеративная почка представляет собой разветвленный эмбриональный побег с зачаточными боковыми флоральными структурами в его основании.

Как известно, соотношение мужских и женских организмов в популяции двудомных видов может служить показателем комфорта или дискомфорта их населения в определенных экологических условиях [7]. В этой связи выявленное преобладание мужских растений у лавра благородного на ЮБК может рассматриваться как показатель некоторого экологического дискомфорта для этого вида, указывающий также на его эволюционную пластичность.

Изучение развития вегетативных побегов и репродуктивных органов у эриоботрии японской (*Eriobotria japonica* Lindl.) показало, что в связи со спецификой ритмов сезонного развития сроки наступления фенофаз и успешное развитие репродуктивных органов у растений этого вида в условиях ЮБК определяются температурным режимом года. По данным многолетних фенологических наблюдений, имеющимся в отделе дендрологии и декоративного садоводства, в зависимости от погодно-климатических условий зимних месяцев начало внепочечного развития побегов на ЮБК отмечалось в период с 2 января (1938 и 1941 гг.) по 14 апреля (1943 г.), а среднемноголетняя дата этой фенофазы – 7 марта. По данным многолетних наблюдений, среднестатистической датой начала цветения является 18 октября, при фактически отмеченных датах вступления в эту фазу в период с 26 сентября (1950 г.) по 17 ноября (1951 г.). Созревание плодов у данного вида идет в первой декаде июня.

По ритму развития вегетативных побегов *Eriobotrya japonica* относится к ранневесенней, по началу цветения – среднеосеннецветущей, а по созреванию плодов – раннелетней фенологической группе растений этого вида. Наблюдения за репродуктивным

развитием одних и тех же деревьев в арборетуме Никитского ботанического сада, проведенные в 2004-2009 гг., показали, что цветение всех цветков в пределах кроны дерева *Eriobotrya japonica* растянуто на три-три с половиной месяца (табл. 2). В связи с высокой вероятностью морозной погоды в ноябре-январе такое продолжительное цветение приводит к тому, что часть цветков, находящихся на разных этапах развития, подвергается действию отрицательных температур, заметно снижающих урожайность.

Наблюдение за повреждением цветков после воздействия морозов в естественных условиях 15 и 16 декабря 2004 г. (соответственно -4,9˚ и -4,5˚С) показали, что наименее устойчивыми являются открытые цветки. При понижении температуры до -9˚С у 75% завязей в возрасте 2,5-3 месяца наблюдается повреждение формирующихся семян. По степени устойчивости к воздействию такой температуры элементы цветка располагаются в последовательности по убыванию: чашелистики, семязачатки, пестик, тычинки, лепестки.

Таблица 2

Фенология цветения *Eriobotrya japonica* Lindl.в арборетуме НБС–ННЦ

№ дерева	Годы	Фаза цветения		
		начало	массовое	окончание
1	2005	13.10	2.11 – 27.11	20.01
	2006	4.10	4.11 – 2.12	17.01
	2007	4.10	2.11 – 29.11	22.01
	2008	8.10	30.10 – 20.11	23.01
2	2005	7.10	18.11 – 2.12	20.01
	2006	8.10	17.11 – 3.12	19.01
	2007	7.10	12.11. – 30.11	25.01
	2008	20.10	5.11 – 21.11	25.01
3	2005	5.10	7.10 – 19.10	20.12
	2006	4.10	10.10 – 25.11	15.12
	2007	5.10	29.10 – 15.11	28.12
	2008	29.09	24.10 – 11.11	23.12

В зимний период листья и побеги *Eriobotrya japonica* без ущерба переносят морозы до -12˚С, а завязи плодов при падении температуры до -10°С погибают. В связи с тем, что на ЮБК вероятность морозных зим с падением температуры ниже -11°С относительно невелика (по данным метеостанции "Нкитский сад" она равна 14% [26]), данный вид как декоративное растение здесь вполне устойчив и заслуживает более широкого распространения. В связи с меньшей морозостойкостью флоральных структур вероятность их повреждения позднеосенними и зимними морозами значительно выше.

Сравнение результатов фенонаблюдений и статистического анализа метеонаблюдений, выполненного Д.И. Фурса и С.П. Корсаковой, свидетельствует, что вероятность повреждения цветков и завязей осенними и раннезимними заморозками у деревьев *Eriobotrya japonica* как раннего, так и позднего сроков цветения невелика, так как большая часть цветков отцветает до наступления первых заморозков, а вероятность первых заморозков до 10 ноября составляет 20% [26]. Наибольшую опасность для завязавшихся плодов представляют продолжительные периоды с зимними температурами ниже -5°С, достаточно часто наблюдаемые во второй половине января-первой половине февраля.

В настоящее время *Eriobotrya japonica* на ЮБК представляет интерес прежде всего как декоративное растение, а как плодовое растение она имеет лишь любительское значение. Выявленная существенная (до месяца и более) изменчивость *Eriobotrya japonica* по срокам наступления фаз цветения (табл. 2) указывает на наличие потенциала внутривидовой изменчивости и возможность ведения селекционной работы по отбору более зимостойких форм.

В связи с ростом потребительского спроса на оригинальные декоративные растения в процессе изучения биологических особенностей и внутривидовой изменчивости интродуцированных и местных видов древесных растений было уделено внимание выявлению внутривидовых форм, представляющих интерес для зеленого строительства. В результате обследования насаждений выявлены растения с уклоняющиеся по строению и форме кроны,

окраске листьев, проявлению половых признаков от типичных форм видов. Отобранные формы кедров и сосны крымской, кипариса аризонского и тиса ягодного проверены на константность при вегетативном размножении прививкой на растения свого вида и могут рассматриваться как новые культивары, характеризующиеся следующими признаками:

Cedrus atlantica ‘Salute’ – ‘Салют’ – высокое дерево, с неравномерно расположенными в кроне немногочисленными, дугообразно отходящими, слаборазветвленными скелетными ветвями. Большинство побегов, отходящих от ствола – повислые, отличаются непродолжительным сроком жизни, медленным ростом. Листья имеют зеленую окраску. Крона дерева напоминает фонтан. Изредка встречается в парковых и придорожных насаждениях на ЮБК.

Cedrus atlantica ‘Salute Glauca’ – ‘Салют Сизый’ – отличается от предыдущего культивара серебристо-сизой окраской листьев. Изредка встречается в парковых и придорожных насаждениях на ЮБК.

Cedrus atlantica ‘Obelisk’ – ‘Обелиск’ – высокое дерево с узкоконической кроной, образованной короткими повисающими ветвями. В возрасте около 40 лет имеет высоту около 20 м при диаметре кроны в основании ствола менее 2 м. Обнаружено О.Г. Кравченко в 2005 г. в насаждениях г. Севастополя.

Cedrus deodara ‘Darsan’ – ‘Дарсан’ – низкое дерево высотой до 3 м, с поникшей вершиной и горизонтально отходящими густо разветвленными скелетными ветвями с поникающими концами, молодые листья светло-зеленые, с желтоватым оттенком. Размножается внутривидовой и внутриродовой прививкой. Культивар обнаружен О.Г. Кравченко в 2001 г. получил свое название по названию района г. Ялты.

Cupressus arizonica ‘Nikita’ – ‘Никита’ – высокое дерево с правильной конической, низкоопущенной, плотной кроной, образованной относительно тонкими многочисленными ветвями, отходящими от ствола под углом около 45°. Листья серо-зеленые, на молодых побегах – с более интенсивным голубоватым оттенком. Обнаружено среди растений, полученных из семян, привезенных А.М. Кормилицыным из г. Денау (Республика Узбекистан). В 45 лет дерево достигло 15 м в высоту и 3,5 м в диаметре кроны. С возрастом культивар не утратил форму кроны.

Chamaecyparis lawsoniana ‘Gartwissiana’ – ‘Гартвиссиана’ – дерево высотой до 10 м, с восходящими ветвями. Скелетные ветви кроны отходят горизонтально, а затем растут вверх почти параллельно центральному стволу. Вершины центрального ствола и вертикально направленных ветвей повислые, побеги высших порядков свисающие. Культивар обнаружен в 1982 г. в арборетуме Никитского ботанического сада и названа в честь второго директора Никитского ботанического сада Николая Андреевича Гартвиса.

Juniperus depressa ‘Chatyrdag’ – ‘Чатырдаг’ – стелющийся куст. Побеги не очень длинные. Листья светло-зеленые с белой полоской, колючие. Культивар обнаружен В.Г. Захаренко на плато Чатырдага.

Pinus pallasiana ‘Mangup’ – ‘Мангуп’ – карликовое растение с плотной шарообразной кроной, образованной короткими густо облиственными побегами. Листья в полтора-два раза короче, чем у растений типичной формы. В возрасте пяти лет привитое растение имеет высоту 0,4 м. Размножается прививкой. Культивар обнаружен в 1999 г. В.Г. Захаренко в естественном сосновом лесу в районе г. Бахчисарай.

Pinus pallasiana ‘Podgorny’ – ‘Подгорный’ – медленно растущее дерево с плотной конической кроной. С возрастом нижние ветви становятся канделябровидными. В арборетуме НБС деревья в возрасте около 25 лет имеют высоту 2,2 м. Культивар назван в честь Юлия Кирилловича Подгорного.

Taxus baccata ‘Monoecoius’ – однодомное дерево, образующее мужские и женские генеративные органы и дающее жизнеспособные семена. Представляет интерес для изучения эволюции пола у голосеменных растений. Обнаружено сотрудником НБС Александром Викторовичем Сазоновым на южном склоне Бабуган-яйлы.

Обследование декоративных насаждений в степном и предгорном Крыму позволило также отобрать физиологические формы кипариса вечнозеленого, отличающиеся повышенной зимомостойкостью. В условиях Симферопольского района (пгт. Аграрное) они с минимальными повреждениями кончиков отдельных побегов перенесли суровую зиму 2005-2006 гг. с морозами до -26˚С. Эти деревья представляют интерес как исходный материал для формирования интродукционного зимостойкого дема кипариса вечнозеленого в условиях предгорного Крыма.

Наряду с выявлением и изучением новых культиваров, в течение последних десяти лет большое внимание уделено интродукции культиваров голосеменных растений семейства Cupressaceae [10]. В результате обмена с отечественными и зарубежными дендрологами в опытном хозяйстве "Приморское" НБС–ННЦ проведено первичное изучение 96 культиваров видов родов *Chamaecyparis, Cupressus, Cupressocyparis, Juniperus, Taxus, Thuja, Thujopsis, Platycladus, Picea, Cunninghamia, Cedrus* (табл. 3).

С целью изучения особенностей вегетативного размножения интродуцированных культиваров в октябре-начале декабря в течение трех лет, в условиях неотапливаемой теплицы были проведены опыты по их размножению укоренением черенков. В качестве субстрата для посадки черенков всех культиваров использовали смесь из торфа, промытого морского песка и дерновой земли в соотношении 1:2:1, с добавлением перлита в количестве 2 кг на 1 м^2.

Культивары, относящиеся не только к разным видам, но и к одному ботаническому виду, существенно отличаются по способности их черенков регенерировать корни (табл. 3). Из 96 культиваров 68 характеризуются высокой, 18 – средней и 10 – низкой способностью к укоренению при осеннем черенковании в условиях неотапливаемой теплицы.

Таблица 3.

Способность к укоренению черенков у культиваров голосеменных растений при осеннем черенковании в неотапливаемой теплице в условиях ЮБК

Укореняемость черенков, %	Культивары
95,0-100	*Chamaecyparis lawsoniana* `Alumii`; *Ch. l.* `Blue Nova`; *Ch. l.* `Tharandtensis`; *Cryptomeria japonica* `Elegans`; *Juniperus conferta* `Schlager`; *J. depressa* 'Chatyrdag'; *J. chinensis* `Gold Coast`; *J. h. horizontalis* `Blue Chip`; *J. h.* `Blue Moon`; *J. h.* 'Glauca'; *J. h.* `Plumosa Andorra`; *J. h.* `Prostrata`; *J. media* `Gold Star`; *J. squamata* `Blue Carpet`; *J. s.* `Prostrata`; *J. virginiana* `Grey Owl`; *Thuja occidentalis* `Columna`; *Th. o.* `Globosa`; *Th. o.* `Globosa Nana`; *Th. o.* `Lutescens`; *Th. o.* 'Lutea'; *Th. o.* `Rheingold`; *Th. o.* `Tyny Tim`; *Th. o.* `Umbraculifera`; *Th. o.* `Sulphurea`; *Platycladus orientalis* `Aurea Nana`; *Taxus media* 'Hatfildii'; *T. baccata* 'Adpressa Aurea'; *T. baccata* 'Fastigiata'
80,0-94,5	C*hamaecyparis nootcatensis* `Tatra`; *Cryptomeria japonica* 'Almarin'; *Cunninghamia lanceolata*; *Cupressus sempervirens* `Indica`; *Juniperus communis* `Hils Frieburg`; *J. c.*'Green Carpet'; *J. c.* 'Hibernica'; *J. chinensis* 'Iowa'; *J. ch.* 'Blaauw'; *J. ch.* 'Obelisk'; *J. ch.* `Stricta`; *J. conferta* `Schlager`; *J. horizontalis* `Plumosa`; *J. media* × `Pfitceriana`; *J. m.* × `Old Gold`; *J. procumbens* `Nana`; *Platycladus orientalis* `Aurea`; *Thuja occidentalis* `Danica`; *Th. o.* 'Dumosa'; *Th. o.* `Recurva Nana`; *Th. o.* Smaragd'; *Th. o.* `Stolwijk`; *Th. o.* 'Umbraculifera'; *Th. o.* `Wagneriana`; *Th. plicata* `Rogersii`; *Th. p.* 'Zebrina'; *Th. p.*`Aureo-variegata`; *Cupressocyparis leilandii* ×`Light Green`
65,0-79,9	*Chamaecyparis lawsoniana* `Fraseri`; *Ch. pisifera* `Filifera Aurea`; *Juniperus chinensis* `Templar Stricta`; *J. horizontalis* `Wiltonii`; *J. media* × 'Mint Julep' *J. virginiana* `Skyrocket`; *Thuja occidentalis* `Argentea`; *Thuja o.* `Aurea Fehnsilber`; *Th. o.* `Elwangeriana Aurea`; *Th. o.* 'Ericoides'; *Th. o.* `Little Gem`
50,0-64,9	*Chamaecyparis nootcatensis* `Glauca`; *Ch. pisifera* `Aureo-variegata;` *Ch. p.* 'Squarrosa'; *Ch. p.* `Aureo-variegata'; *Juniperus horizontalis* 'Repanda'; *J. h.* `Wiltonii`; *Juniperus sabina* `Blue Danube`; *J. virginiana* `Tripartita`; *Platycladus orientalis* `Cupressiana`; *Thuja occidentalis* `Ericoides`; *Th. o.* `Pygmaea`
35,0-49,9	*Chamaecyparis pisifera* `Filifera`; *Ch. nootcatensis* `Prndula`; *Juniperus chinensis* `Monarch`; *J. ch.* `Rockery Gem`; *P. orientalis* `Filiformis`; *Th. o.* `Maloniana Aurea`; *Thujopsis dolobrata* `Argentea-variegata`
20,0-34,9	*Chamaecyparis nootcatensis* `Variegata`; *Juniperus comunis* `Depressa Aurea`; *J. squamata* `Blue Star`; *J. s.* `Meyeri`; *Picea glauca* `Conica`; *Platycladus orientalis* `Balaton`; *P. o.* `Elegantissima`; *Thuja occidentalis* `Filiformis`; *Th. o.* `Hetz Midget`;
10,0-19,9	*Thuja plicata* `Globosa`

В результате интродукционного изучения в опытном хозяйстве "Приморское" НБС–ННЦ заложен экспериментальный маточник 78 культиваров и начато их размножение и выращивание товарного посадочного материала, отвечающего современным требованиям современного садово-паркового строительства и массового озеленения.

В результате интродукционного изучения в опытном хозяйстве "Приморское" НБС–ННЦ заложен экспериментальный маточник 78 культиваров и начато их размножение и выращивание товарного посадочного материала, отвечающего требованиям современного садово-паркового строительства и массового озеленения. При целенаправленной интродукционной работе этот ассортимент в ближайшие годы может быть существенно расширен за счет привлечения новых культиваров, включенных в ассортимент питомников Западной Европы [31]. При этом особое внимание следует обратить на культивары-физиологические формы, отличающиеся повышенной зимостойкостью, и культивары видов природной дендрофлоры Крыма. К числу таких относится *Cedrus deodara* 'Polar Winter', а также культивары *Pinus nigra* и ее подвидов (более 30), *Taxus baccata* (до 140 культиваров).

Выводы

У широко культивируемых в Крыму видов *Cupressus, Cedrus, Laurus* и *Eriobotria* выявлена изменчивость по всем изученным морфологическим признакам и ритмам репродуктивного развития.

Индивидуальная изменчивость деревьев кипариса аризонского по толщине разбухающего пектинового слоя оболочки пыльцевого зерна расширяет представление о половой структуре интродукционной популяции и особенностях естественного отбора в прогамной фазе репродуктивного процесса у голосеменных растений, имеющих пыльцу таксоидного типа.

Сравнительный анализ внутривидовой изменчивости по ритмам развития репродуктивных органов в годичном цикле онтогенеза и размеров листьев позволяет уточнить таксономию рода *Cedrus*.

Выявление и описание 9 новых, интродукция и изучение особенностей вегетативного размножение 96 культиваров голосеменных растений расширяет ассортимент декоративных растений, размножаемых питомниками в Крыму и на юге Украины.

Список литературы

1. Анисимова А.И. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926-1955 гг.) // Труды Гос. Никитск. ботан. сада. – 1957. – Т. 27.– С. 7-238.

2. Анисимова А.И. Результаты испытания некоторых видов декоративных деревьев и кустарников в 1955-1962 гг. // Труды Гос. Никитск. ботан. сада. – 1964. – Т. 37.– С. 386-394.

3. Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1931. – 32 с.
Вавилов Н.И. Основы интродукции растений для субтропиков СССР // Советские субтропики. – 1936. – №6 (22). – С. 3-18.

4. Вавилов Н.И. Основы интродукции растений для субтропиков СССР // Советские субтропики. – 1936. – № 6 (22). – С. 3-18.

5. Галушко Р.В. Ритмы роста и развития древесных растений Средиземья на Южном берегу Крыма: Автореф. дис… канд. биол. наук: 03.00.05/ Центральный республиканский ботан. сад АН УССР. – К., 1977. – 19 с.

6. Галушко Р.В., Голубева И.В., Ильина В.В. Ритм роста и цветения древесных растений Средиземноморской флористической области на Черноморском побережье // Бюл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1975. – Вып. 96. – С. 3-8.

7. Голубева И.В., Галушко Р.В., Кормилицин А.М. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР. – Ялта: Гос. Никитск. ботан. сад, 1977. – 26 с.

8. Геодакян В.А. Количество пыльцы как передатчик экологической информации и регулятор экологической пластичности растений // Ж. общ. биол. – 1978. – № 5. – С. 743-747.

9. Забелин И.А. Gymnospermae - голосеменные // Труды Никит. ботан. сада. – 1939. – Т. 22 – Вып. 1. – С. 35-178.

10. Захаренко А.Н. Клишов Н.П. Новые для Никитского ботанического сада культивары хвойных растений семейства Cupressaceae // Бюл. Никитск. ботан. сада. –2001. – Вып. 77. – С. 43-47.

11. Захаренко Г.С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.) – К.: Аграрна наука, 2006. – 256 с.

12. Захаренко Г.С., Ругузов И.А. Особенности развития мужского гаметофита у Таксодиевых, Кипарисовых и Тисовых // "Цитолого-эмбриологические и генетико-биологические основы опыления и оплодотворения растений": Материалы Всесоюзного совещ. – К.: Наук. думка. – 1982. – С. 222-225.

13. Кравченко О.Г., Захаренко Г.С. Изменчивость сроков поллинации и размеров микростробилов у видов рода кедр (*Cedrus* Trew) в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 25-28.

14. Кравченко О.Г. Изменчивость длины листьев у кедра короткохвойного (*Cedrus brevifolia* Henry) в культуре на Южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 51-57.

15. Калуцкий К.К., Михайленко Д.М. Некоторые итоги интродукции древесных растений на ЮБК // Труды Никит. ботан. сада. – 1979. – Т. 77. – С. 18-23.

16. Кормилицын А.М. Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на Южном берегу Крыма // Бюл. Никитск. ботан. сада. – 1957. – № 3 (4). – С. 29-32.

17. Кузнецов С.И. Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.

18. Кузнецова В.М. Ритмы роста и развития некоторых древесно-кустарниковых пород различного географического происхождения в условиях Южного берега Крыма: Автореф. дис… канд. биол. наук: 03.00.05/ Главн. ботан. сад РАН. – М., 1975. – 20 с.

19. Куликов Г.В. Биоэкологические основы интродукции покрытосеменных вечнозеленых древесных растений на Черноморское побережье СССР (Крым, Кавказ): Автореф. дис… д-ра биол. наук: 03.00.05 / Главн. ботан. сад РАН. – М., 1984. – 40 с.

20. Любименко В.Н. Список деревьев и кустарников, разводимых в Императорском Никитском Саду и имеющих техническое или декоративное значение. – Ялта: Типография Н.Р. Лупандиной, 1910. – 124 с.

21. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.

22. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений: Приложение к Трудам по прикладн. ботан., генетике и селекции. – Л., 1933. – 262 с.

23. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. – Рига: Звайгзне, 1967. – 208 с.

24. Севастьянов В.Е., Захаренко Г.С. Цитоморфологическая характеристика пыльцы кипариса аризонского (*Cupressus arizonica* Greene) в Крыму // Інтродукція рослин. – 2007. – № 2. – С. 39-48.

25. Тимофеев-Рессовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1977. – 297 с.

26. Фурса Д.И., Корсакова С.П. Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным метеостанции Никитский сад за 1930-2000 гг.// Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 124. – С. 113-121.

27. Яблоков А.В., Ларина Н.И. Введение в фенетику популяций. Новый подход к изучению природных популяций. – М.: Высшая школа, 1985. – 159 с.

28. Фенологические наблюдения над хвойными (методические указания). Ярославцев Г.Д., Булыгин Н.Е., Кузнецов С.И., Захаренко Г.С. – Ялта: Гос. Никитск. ботан. сад, 1973. – 48 с.

29. Ярославцев Г.Д., Кузнецов С.И., Яковлева Л.В. Методические указания по отбору и размножению прививкой хвойных экзотов на юге СССР. – Ялта: Гос. Никитск. ботан. сад, 1974. – 23 с.

30. List of names of woody plants. International standard ENA 2005-2010 / M.H.A. Hoffman. – Wadeningen: Appled Plant Research The Nitherlands, 2005. – 871 s.

31. Müller-Stoll R.W. Zitomorphologische studien am Pollen von *Taxus baccata* L. und anderen Koniferen // Planta. – 1948. – B. 35, H. 5/6. – S. 601-641.

ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕЙ РАБОТЫ (1824 – 2010 гг.) ПО СЕЛЕКЦИИ САДОВЫХ РОЗ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

З.К. КЛИМЕНКО, *доктор биологических наук*,
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В начале 19-го века при создании усадебных парков и садов, а также для цветочного оформления городов на Южном берегу Крыма (ЮБК) необходимы были сорта садовых роз, приспособленные к культивированию в специфических условиях Южнобережья. Климатические условия этого района отличаются повышенной температурой (абсолютный максимум +37,5°С) и сухостью воздуха в летний период, теплым и длительным осенним периодов и довольно низкими температурами (абсолютный минимум -16°С), сменяющимися оттепелями в зимний период. Повышение температуры при оттепелях вызывали рост, развитие и цветение наиболее распространенных в ассортименте этого времени чайных роз, в происхождении которых участвовали сорта и виды из теплых субтропических районов Юго-восточной Азии. Но после оттепелей и возврата морозной погоды у этих роз повреждались генеративные почки и молодые побеги, что отрицательно сказывалось на последующем росте, развитии и цветении растений. В связи с этим требовалось создание новых сортов, более приспособленных к местным условиям. И такая работа была начата впервые в Никитском ботаническом саду (НБС), где она и продолжается уже почти 200 лет.

Цель данного исследования – на основе анализа многолетней селекционной деятельности нескольких поколений исследователей в НБС выявить отечественные сорта и формы садовых роз, перспективные для культивирования в условиях ЮБК и наиболее эффективные методы их создания.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования явились более 500 000 сеянцев, форм и сортов садовых роз, которые были получены в НБС при использовании различных селекционных методов и прошли здесь первичное и комплексное сортоизучение. Селекция роз велась методами гибридизации, экспериментального мутагенеза и индивидуального отбора [9]. Изучение селекционного материала проводилось с использованием методик НБС, Государственного сортоиспытания, Главного ботанического сада АН СССР [1,8,15,20]. При написании статьи использовались также данные из архива НБС.

Результаты и обсуждение

В Никитском ботаническом саду селекция садовых роз началась впервые не только в Украине и России, но и во всей Восточной Европе. Если в Западной Европе направленная селекция садовых роз была начата во Франции Жаком Луи Дессеме или Десметом (Jacques Louis Descemet) в 1812г, то уже через 12 лет, в 1824г., вторым директором НБС Николаем Андреевичем Гартвисом были осуществлены первичные этапы селекции: создание коллекции сортов и видов роз и выявление из них ценных родительских форм для использования при гибридизации, а в 1828 году были произведены и посевы семян роз [5, 12, 19, 22].

Базой для создания отечественных сортов роз явилась собранная им, и ранее Х.Х. Стевеном, богатейшая в Европе коллекция садовых роз, насчитывавшая около трёх тысяч сортов [10]. Она состояла из лучших интродуцированных сортов и видов роз, завезенных из стран Юго-Восточной Азии, Америки, Западной Европы и сортов личной коллекции Гартвиса, привезенной им с его родины – Ливонии. Основной целью селекции Гартвисом было избрано создание высокодекоративных зимостойких сортов роз.

В своей селекционной работе с розами он использовал различные методы. Сначала это были более простые, когда он вёл отбор ценных декоративных форм среди сеянцев, полученных от естественного переопыления сортов внутри коллекционных насаждений, а также отбор спортов часто появляющихся у роз в условиях интродукции на ЮБК. Позднее он включил в селекцию и более сложные методы: использовал межсортовую гибридизацию, а в 1828г. одним из первых в мировой практике начал и отдалённую межвидовую гибридизацию

для получения морозостойких сортов роз [13, 18]. Для этого он осуществил скрещивания европейского вида *Rosa sempervirens* L. с бенгальскими розами *R. bengalensis* Persoon. Об этом периоде своей работы Гартвис пишет: «Из семян дикорастущей в полуденной Европе белой вьющейся розы *R. sempervirens*, оплодотворённой семенной пылью бенгальских роз, произошли некоторые разности вьющихся роз, приносящих богатые букеты махровых розовых и белых цветов. По быстрому своему росту, красоте и изобилию цветов и по способности выдерживать даже до 10° мороза, сорта эти скоро так распространились по Южному берегу и покрыли все галереи и крыши домов» [4].

В селекции Гартвисом использовались 9 видов роз: *R. alba* L., *R. bengalensis* Persoon, *R. centifolia* L., *R. damascena* Miller, *R. gallica* L., *R. grevillii* Sweet, *R. indica* Loureiro, *R. multiflora* Thunberg и *R. sempervirens* L., на основе которых и были получены ценные сорта, украсившие парки ЮБК.

«В среднем в год мы имеем не менее 30 новых сортов, полученных посевами, и между ними есть такие, что способны соперничать с наиболее прекрасными иностранцами», пишет он в своём письме генерал-губернатору Новороссийского края графу Михаилу Семёновичу Воронцову 17 июня 1833г. [2].

За 36 лет своей селекционной деятельности в Никитском ботаническом саду Гартвисом было создано около 100 отечественных сортов садовых роз. Одни сорта он посвятил любимому им Никитскому саду – Прекрасная Никита (Belle de Nikita), Букет Никиты (Boquet de Nikita), другие сорта своим родным местам – Несравненная Ливония (Incomporable de Livonia), Прекрасная Ливония (Belle de Livonia), Тёмно-бриллиантовая Ливония (Foncee-brillante de Livonia), Прекрасная Рига (Belle de Riga), Тенистая Рига (Ombre de Riga), третьи – знаменитым людям своего времени – Графиня Пален (Comtesse Pahlen), Графиня Наталья Чернышова (Comtesse Natalie Tchernischoff), Баронесса Юлия Беркхейм (Baronne Yulie Berkheim), Княгиня Анна Голицына (Princesse Anne Golitzyn) [3]. Две розы своей селекции, созданные в 1829г., Гартвис преподнёс в 1833г. супругам Воронцовым. Роза, названная в честь графа Воронцова, особого распространения не получила, а вот сорт, посвящённый Елизавете Ксаверьевне Воронцовой – Графиня Воронцова (Comtesse de Woronzoff) стал шедевром селекционной деятельности Гартвиса. Он получил широкую известность и украсил не только летний дворец семьи Воронцовых в Алупке, парки и сады ЮБК, но и вошёл в сортимент лучших розариев Франции, Германии, Англии [21]. Этот сорт относится к старинным плетистым крупноцветковым чайным розам. Цветки у него густомахровые (до 72 лепестков), крупные (до 9 см в диаметре), имеют форму старинных роз в виде широкой чаши, разделённой в центре как бы на 4 части. Окраска цветка многоцветна и феерически красива: в нижней части цветка лепестки кремово-жёлтые с розовыми мазками, а в центре – розово-красные. Сорт обладает чудесным ароматом чайных роз. Листва у него крупная, тёмно-зелёная, удлинённой формы. Побеги сильные и прочные, поднимающиеся на высоту более 3 м. Цветение обильное и длительное. Этот сорт до сих пор не потерял своей актуальности, т.к. сейчас в мировой моде доминируют «розы-ретро» или, так называемые «ностальгические розы» с оригинальной формой цветка, свойственной старинным розам. Сорт «Графиня Воронцова» и в наши дни успешно может использоваться в вертикальном озеленении ЮБК.

В 1939г. селекция садовых роз в НБС была продолжена Николаем Даниловичем Костецким, который использовал в своей работе в основном метод межсортовой гибридизации и получил 21 сорт роз, культивировавшихся в Крыму [14].

Целью его селекционных исследований в этот период было создание высоко декоративных, обильно цветущих сортов из группы чайных, ремонтантных и чайно-гибридных роз.

В 1955г. обширные селекционные исследования с садовыми розами параллельно с интродукцией современных сортов были развёрнуты в НБС Верой Николаевной Клименко и продолжается в настоящее время З.К. Клименко и К.И. Зыковым. Целью наших селекционных исследований было создание для условий юга Украины высокодекоративных обильно и длительно цветущих сортов роз с ремонтантным многократным цветением, высокоустойчивых к грибным заболеваниям (мучнистой росе и ржавчине).

Основой для проведения селекции стала собранная нами одна из крупнейших в нашей стране коллекция, насчитывавшая 2,5 тысячи современных сортов, видов и форм. В ней было представлено более 100 видов роз из бореальных и субтропических районов Европы, Средней

Азии, Кавказа, Китая, Японии, Северной Америки и Крыма. Интродуцированные сорта принадлежали к 30 садовым группам роз и включали лучшие промышленные сорта, созданные в различных эколого-географических районах Америки, Европы, Африки и Юго-восточной Азии.

В наши селекционные программы были включены различные методы селекции: классические и новые – методы экспериментального мутагенеза. Были разработаны теоретические и практические вопросы использования мутагенеза в селекции садовых роз [6].

Из классических методов селекции нами использовались межсортовая, близкородственная и отдалённая гибридизация, включавшая межвидовые и сортовидовые скрещивания. В селекционные исследования по получению сортов высокоустойчивых к грибным заболеваниям при использовании метода отдалённой гибридизации были включены устойчивые к грибным заболеваниям 10 видов роз: *R. beggeriana* Schrenk., *R. bracteata* Wendl., *R. fedtschenkoana* Rgl., *R. foetida bicolor* (Jacquin) Willmott, *R. hugonis* Hemsley, *R. huntica* Chrshan., *R. kokanica* Rgl., *R. kordesii* Wulff., *R. maracandica* Rgl., *R. moyesii* Hemsley & Wilson и 62 сорта из 9 садовых групп (чайно-гибридной, грандифлора, флорибунда, полиантовой, миниатюрной, почвопокровной, парковой, плетистой, полуплетистой), в создании которых участвовали *R. chinensis* Jacq., *R. chinensis minima* (Sims) Voss, *R. chinensis odorata* Sweet, *R. gigantea* Collet, *R. moschata* Herrmann, *R. multiflora* Thunb., *R. rugosa* Thunb., *R. spinosissima hispida* (Sims) Koehne, *R. wichura* Crep. [11].

Оценка устойчивости садовых роз к грибным заболеваниям велась по общепринятым методикам, а оценка полученного селекционного материала на искусственном инфекционном фоне по методике, разработанной в НБС [20].

Использовалась нами также и клоновая селекция [12].

Нами были разработаны также теоретические и практические вопросы использования мутагенеза в селекции садовых роз.

Впервые нами был разработан и применён в селекции садовых роз метод индуцированного мутагенеза: химический и радиационный. Химический мутагенез включал обработку семян и черенков роз различными мутагенами и супермутагенами, а радиационный – облучение гамма-лучами Cs-137 семян, пыльцы, черенков и целых растений [7, 16]. Были определены мутагены и супермутагены и их оптимальные концентрации, а также дозы и мощности гамма-облучения, обеспечивающие получение перспективных сортов и селекционного материала с ценными биологическими и хозяйственными признаками.

Селекционные исследования в НБС ведутся комплексно, поэтому в нашу работу была включена и селекция роз in vitro, которая осуществляется в лаборатории биотехнологии и вирусологии растений отдела биотехнологии и биохимии растений НБС [17].

Впервые нами была разработана и апробирована система комплексной селекции садовых роз, сочетающая классические методы выведения новых форм с индуцированным мутагенезом, позволяющая при выведении новых форм значительно расширять спектр формообразовательных процессов у роз, сокращать сроки селекции и получать высокодекоративные сорта с трансгрессией признаков ремонтантности и устойчивости к болезням [8]. Наиболее результативным является сочетание с мутагенезом межсортовой гибридизации и клоновой селекции в садовых группах чайно-гибридной, флорибунда и грандифлора и отдалённой гибридизации между сортами этих групп с видами парковой группы роз из генетически близких флор.

В результате использования системы комплексной селекции было получено около 100 перспективных сортов и селекционных форм с высокими биологическими признаками и декоративными качествами из 8 наиболее перспективных для юга Украины садовых групп роз: чайно-гибридной, грандифлора, флорибунда, Роз Кордеса, плетистой крупноцветковой, полуплетистой, миниатюрной и почвопокровной.

Проведенное комплексное изучение этого сортимента в условиях юга Украины позволило выявить 50 сортов и селекционных форм роз, перспективных для использования в различных видах озеленения. Ими являются 13 сортов из группы чайно-гибридных роз (Аю-Даг, Благовест, Джим, Земфира, Золотая Осень, Золотой Юбилей, Климентина, Крымский Рубин, Марина Стевен, Пёстрая Фантазия, Прекрасная Таврида, Чатыр-Даг, Эмми); 11 из группы грандифлора (Белый Жемчуг, Гурзуф, Дина, Комсомольский Огонёк, Коралловый

Сюрприз, Лезгинка, Майор Гагарин, Мисхор, Партенитка, Профессор Виктор Иванов, Феодосийская Красавица); 7 из группы Роз Кордеса (Аджимушкай, Алустон, Весенние Нотки, Гуцулочка, Кадриль, Летние Звёзды, Ореанда); 7 из группы флорибунда (Детство, Крымский Самоцвет, Крымский Факел, Кубиночка, Мотылёк, Мечта, Первоклассница); 5 из группы плетистых крупноцветковых роз (Девичьи Грёзы, Красный Маяк, Крымский Рассвет, Полька-Бабочка, Седая Дама); 4 из группы полуплетистых роз (Весенняя Заря, Майкл, Метелица, Херсонес); 2 сорта из группы миниатюрных роз (Гранатовый Браслет, Мальчик-с-Пальчик) и один сорт из группы почвопокровных роз (Ахтиар).

Использование в селекции видов и сортов из разных географических и почвенно-климатических районов позволило получить сорта роз с большими потенциальными возможностями для культивирования их не только в Украине, но и в районах Урала, Сибири, Дальнего Востока, Прибалтики и Средней Азии, где они и были районированы.

Сорта и формы садовых роз селекции НБС–ННЦ (1939-2010 гг.)

Чайные

Артек (Н.Д. Костецкий) – темно-красная
Желанная (Н.Д. Костецкий) – светло-кремовая
Маруся (Н.Д. Костецкий) – нежно-серебристо-розовая
Победитель (Н.Д. Костецкий) – нежно-розовая
Родина (Н.Д. Костецкий) – темно-красная с вишневым оттенком
Фантазия (Н.Д. Костецкий) – темно-желто-абрикосовая

Чайно-гибридные

Аврора (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – темно-красная
Ароматная (Н.Д. Костецкий) – ярко-карминово-розовая
Аю-Даг (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – темно-красная
Благовест (К.И.Зыков, З.К.Клименко) – абрикосовая
Василиса Прекрасная (В.Н.Клименко) – двухцветная; ярко малиновая, со светло- желтой обратной стороной лепестка
Веснянка (Н.Д.Костецкий) – белая с зеленоватым оттенком
Джим (З.К.Клименко) – розовая, с зеленоватыми нижними лепестками
Земфира (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – ярко-карминово-красная
Золотая Осень (В.Н.Клименко) – золотисто-оранжевая
Золотой Юбилей (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – золотисто -оранжевая
Красавица Фестиваля (В.Н.Клименко) – двухцветная: светло-желтая с ярко- малиновым оттенком по краям лепестков
Крымский Рубин (К.И.Зыков, З.К.Клименко) - красная
Лениниана (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – ярко-красная
Лунная Соната (В.Н.Клименко) – золотисто-желтая, с коралловым оттенком по краям лепестков
Магнолия (Н.Д.Костецкий) – кремово-белая, с розово-фиолетовым оттенком по краям лепестков
Марина Стевен (З.К. Клименко) – кремово-розовая
Молдавия (Н.Д.Костецкий) – светло-канареечно-желтая
Наша Победа (Н.Д.Костецкий) – ярко-красная
Пестрая Фантазия (К.И.Зыков, З.К.Клименко) – малиново-красная с золотистыми штрихами и обратной стороной лепестков
Подруга (Н.Д.Костецкий) – темно-красная
Прекрасная Таврида (В.Н.Клименко) – темно-розовая с золотистым оттенком
Русская Красавица (В.Н.Клименко) – бриллиантово-розовая
Утро (Н.Д.Костецкий) – нежно-кремовая
Учан-Су (Н.Д.Костецкий) – желтовато-кремовая
Чатыр-Даг (З.К.Клименко) – малиново-красная

Червона Украина (Н.Д.Костецкий) – темно-карминово-вишневая, с огненным оттенком
Эмми (К.И.Зыков, З.К.Клименко) – кремово-желтая

Грандифлора

Белый Жемчуг (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – белая
Гурзуф (В.Н.Клименко, З.К.Клименко) – розовая, с кремовыми штрихами и обратной стороной лепестков
Климентина (В.Н. Клименко) - брилиантово-розовая
Комсомольский Огонек (З.К. Клименко) – ярко-красная с золотистой обратной стороной лепестков
Коралловый Сюрприз (З.К.Клименко) – кораллово-красная
Лезгинка (З.К. Клименко) – оранжевая
Майор Гагарин (В.Н.Клименко) – нежно-розовая
Мисхор (З.К. Клименко) – духцветная: розовая, с кремовой обратной стороной лепестков и меняющейся в процессе цветения окраской на вишнево-красную
Партенитка (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – кремово-белая
Профессор Виктор Иванов (К.И.Зыков, З.К.Клименко) – нежно-розовая, до бело-розовой
Феодосийская Красавица (В.Н. Клименко, З.К. Клименко) – розовая

Флорибунда

Вальс Роз (В.Н. Клименко) – ярко-красная
Волшебница (З.К. Клименко) – кремово-белая с светло-розовым центром
Детство (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – двухцветная: розовая, с белым глазком
Красный Мак (В.Н. Клименко) – ярко-красная
Крымский Самоцвет (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – двухцветная: золотисто- оранжевая, меняющаяся в процессе цветения на оранжево-красную
Крымский Факел (З.К. Клименко) – ярко-красная
Кубиночка (В.Н. Клименко) – ярко-карминовая
Мечта (В.Н. Клименко) – двухцветная: внутренняя сторона лепестков ярко-розовая внешняя – лимонно-желтая
Мотылек (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – нежно-розовая
Огни Ялты (В.Н. Клименко) – киноварно-красная
Октябренок (В.Н. Клименко) – огненно-красная
Первоклассница (З.К. Клименко) – бело-розовая
Пламя Востока (В.Н. Клименко) – ярко-красная
Сердце Данко (В.Н. Клименко) – темно-красная
Украинская Зорька (В.Н. Клименко) – светло-киноварно-красная

Миниатюрные

Гранатовый Браслет (З.К. Клименко) – двухцветная: красная, обратная сторона лепестков серебристая
Дюймовочка (З.К. Клименко) – двухцветная: ярко-оранжево-красная с золотистой обратной стороной лепестков
Мальчик-с-Пальчик (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – светло-красная

Плетистые крупноцветковые

Весенняя Заря (З.К. Клименко) – ярко-розовая
Волшебная Флейта (З.К. Клименко) – интенсивно-розовая
Девичьи Грезы (В.Н. Клименко, З.К. Клименко) – оранжево-розовая, до кораллового
Красный Маяк (В.Н. Клименко) – огненно-красная
Крымские Зори (В.Н. Клименко) – огненно красная
Крымское Солнышко (В.Н. Клименко, З.К. Клименко) – золотисто-красная
Кружевница (З.К. Клименко) – бело-розовая
Николай Гартвис (З.К. Клименко) – двухцветная: кремово-белая с розовыми краями лепестков

Полька-Бабочка (З.К.Клименко) – двухцветная: оранжево-желтая с розовыми краями лепестков с меняющейся окраской в процессе цветения на красную
Седая Дама (З.К. Клименко) – двухцветная: красная с серебристо-розовой обратной стороной лепестков
Смуглянка (З.К. Клименко) – красная

Полуплетистые

Алустон (З.К. Клименко) – красная
Белянка (В.Н. Клименко) – чисто белая
Весенние Нотки (З.К. Клименко) – розовая со светлым центром и кремовой обратной стороной лепестков
Каравелла (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – двухцветная: золотисто-желтая, меняющаяся в процессе цветения на темно-розовую
Майкл (З.К. Клименко) – темно-красная
Херсонес (К.И. Зыков, З.К. Клименко) – двухцветная: малиново-красная, с желто-розовой обратной стороной лепестков
Ялтинские Звезды (З.К. Клименко) – темно-красная

Розы Кордеса

Аджимушкай (З.К. Клименко) – красная с розово-красной обратной стороной лепестков
Гуцулочка (З.К. Клименко) – темно-красная
Кадриль (З.К. Клименко) – розовая, с лососевым оттенком
Летние Звезды (З.К. Клименко) – красная
Ореанда (З.К. Клименко) – ярко-красная с малиновым оттенком

Почвопокровные

Ахтиар (З.К. Клименко) – белая

Ремонтантные

Джамбул (Н.Д. Костецкий) – темно-вишневая
Катерина (Н.Д. Костецкий) – огненно-карминово-темно-розовая
Капитан Гастелло (Н.Д. Костецкий) – ярко- красная
Никитская Розовая (Н.Д. Костецкий) – нежно-розовая
Украинка (Н.Д. Костецкий) – темно-розовая, с карминовым оттенком

Выводы

Анализ многолетних исследований по интродукции и селекции садовых роз в НБС–ННЦ позволил сделать следующие **выводы**:

1. В результате многолетних селекционных исследований в НБС было создано около 200 высокодекоративных сортов и форм садовых роз для культивирования в условиях ЮБК.

2. Наиболее результативными методами селекции садовых роз на ЮБК являются межсортовая и отдалённая гибридизация с участием видов и сортов из разных географических и почвенно-климатических районов, а также клоновая селекция и индуцированный мутагенез. Разработанная и апробированная в НБС система комплексной селекции садовых роз, сочетающая классические методы селекции с индуцированным мутагенезом, позволяет значительно расширять спектр формообразовательных процессов у роз, сокращать сроки селекции и получать высокодекоративные сорта с трансгрессией признаков ремонтантности и устойчивости к болезням. Наиболее результативными являются скрещивания с использованием видов и сортов из разных географических зон и почвенно-климатических районов, а также сочетание с индуцированным мутагенезом межсортовой гибридизации и клоновой селекции в садовых группах чайно-гибридных роз, флорибунда и грандифлора, и отдалённой гибридизации между сортами этих групп с видами из генетически близких флор и сортами парковой группы роз созданных на их основе.

Список литературы

1. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978. – 732 с.

2. Галиченко А.А. Алупка // Дворянские гнезда России. История, культура, архитектура. Очерки. – М.: Жираф. – 2000. – С. 288-298.

3. Галиченко А.А. Николай Гартвис и коллекция роз Императорского Никитского ботанического сада // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2001. – Вып. 83. – С. 16 – 19.

4. Гартвис Н. Обзор действий Императорского Никитского сада и Магарачского училища виноделия. – Спб.: Типография Императорской Академии наук, 1855. – 51 с.

5. Дессемет Я. Предисловие к каталогу Императорского ботанического сада в Одессе // Записки общества с/х южной России. Ч. 1. – Одесса: Город. типография, 1832. – С. 97.

6. Зыков К.И., Клименко З.К. Теоретические и практические аспекты использования мутагенеза в селекции садовых роз // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 124. – С. 30-37.

7. Использование химических мутагенов в селекции клематисов и садовых роз / Клименко З.К., Бескаравайная М.А., Зыков К.И., Сальникова Т.В.// Химический мутагенез в создании сортов с новыми свойствами. – М., 1986. – С. 77- 85.

8. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971. – 20 с.

9. Клименко З.К. Биологические основы селекции садовых роз на Юге Украины : Автореф. дис… доктора биол. наук / Никитский ботанический сад. – Ялта, 1996. – 74 с.

10. Клименко З.К. Итоги многолетней работы (1812-2008 гг.) по интродукции садовых роз в Никитском ботаническом саду // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 68-75.

11. Клименко З.К. Отдаленная гибридизация в отечественной селекции садовых роз на иммунитет к грибным заболеваниям // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2009. – Т. 22 (61). – № 3.– С. 52-56.

12. Клименко З.К. Исторические аспекты и результаты селекции садовых роз в Никитском ботаническом саду // Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений, 3-6 ноября 2009 года, Ялта : Тез. докл. Междунар. конф. – Ялта: НИВиВ “Магарач”, 2009. – С. 80.

13. Клименко З.К., Зыкова В.К., Рубцова Е.Л. Николай Андреевич Гартвис – основатель отечественной селекции садовых роз // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 96. – С. 79-81.

14. Костецкий Н.Д. Разведение роз на юге СССР. – Симферополь: Крымиздат, 1951. – 55 с.

15. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.

16. Методические рекомендации по применению гамма-радиации в селекции декоративных растений / Зыков К.И., Клименко З.К., Глазурина А.Н., Бескаравайная М.А., Чемарин Н.Г. – Ялта, 1981. – 20 с.

17. Перспективы использования гамма-излучения как стимулятора микроразмножения и получения новых селекционных форм розы и персика / Митрофанова О.В., Лесникова Н.П., Клименко З.К., Зыков К.И., Смыков А.В. // Пути решения проблем и перспективы развития биотехнологии в декоративном садоводстве и плодоводстве : Матер. Междунар. конф. 25-26 сентября 1997, Ялта. – Ялта, 1997. – С. 30.

18. Рубцова О.Л., Клименко З.К. Внесок М.А. Гартвіса в селекцію рослин на півдні України // Актуальні питання історії науки і техніки: Матер. 6-ї Всеукр. наук. конф. – Полтава: В-во Terra, Полтавська державна аграрна академія, 2008. – С. 42-45.

19. Рубцова О.Л., Слюсаренко О.М., Клименко З.К. Жак-Луї Дессеме – перший директор Імператорського Одеського ботанічного саду // Інтродукція рослин. – 2007. – № 2. – С. 95-100.

20. Семина С.Н., Клименко В.Н., Клименко З.К. Методические указания по изучению устойчивости декоративных культур (розы) к грибным болезням на исскуственном инфекционном фоне. – Ялта, 1979. – 20 с.

21. Jager A. Rosenlexicon. – Leipzig : Zentral – Antiquariat DDR, 1960. – 768 s.

22. Krüssmann G. Rosen, rosen, rosen. – Berlin: Paul Parey, 1885. – T. 1. – S. 231.

СОРТИМЕНТ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НБС–ННЦ И РАЗВИТИЕ ЮЖНОГО ПЛОДОВОДСТВА

А.В. СМЫКОВ, *кандидат сельскохозяйственных наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Юг Украины благодаря благоприятному сочетанию почвенно-климатических условий является важнейшим регионом для сохранения и развития товарного садоводства. В 2003 г. площадь плодовых насаждений в АР Крым составила 30,4 тыс. га, в Одесской области – 17,9 тыс. га, Запорожской – 15,4 тыс. га, в Николаевской и Херсонской областях – по 9,8 тыс. га.

Несмотря на разработанные в разные годы программы развития садоводства и научные статьи, отрасль приходит в упадок [1-6]. По данным Госкомстата, в 2006 г. на Украине было произведено 1,1 млн т плодов и ягод, что в 2,6 раза меньше, чем в 1990 г. Площадь садов и виноградников в 2004 г. уменьшилась на 23 тыс. га, в 2005 г. – на 18 тыс. га, в 2006 г. – на 15 тыс. га. По оценкам Минагрополитики, за период с 2000 по 2006 гг. площадь плодово-ягодных насаждений сократилась на 71,5%, при этом спрос на плоды ежегодно увеличивается на 10-15%. Вследствие этого дефицит отечественных фруктов стал на 90-95% замещаться импортными плодами с высокими реализационными ценами. Только за январь-октябрь 2007 г. Украина импортировала 123 тыс. т яблок, что в три раза больше, чем за весь 2005 г. Спрос на плоды существует и на мировом рынке, так как потребность ЕС в импортных фруктах растет со скоростью 940 тонн в день.

Для выхода из кризиса и восстановления садоводства необходимо решить комплекс следующих задач.

1. Подбор культур и сортимента, обеспечивающих стабильное плодоношение и реализацию плодовой продукции.
2. Создание интенсивных питомников для производства качественного оздоровленного посадочного материала.
3. Закладка интенсивных садов с оптимальным размещением пород и сортов в агроклиматических районах с наиболее благоприятными почвенно-климатическими условиями, обеспечивающих стабильную урожайность и качество плодов не ниже среднемирового уровня.
4. Для организации питомников и закладки садов важной проблемой является собственность на землю. В результате распаивания земель на мелкие участки агрофирмам приходится заключать договора аренды земли с несколькими собственниками, что осложняет работу и ограничивает выделение площадей под многолетние насаждения.
5. Разработка и внедрение новых агротехнологий, направленных на полное проявление генотипа сортов в конкретных почвенно-климатических условиях, на сохранение и повышение плодородия почв.
6. Развитие рыночного маркетинга плодов, включая транспортировку, сортировку, упаковку, хранение, переработку и реализацию через сеть оптовых рынков сельскохозяйственной продукции.
7. Подготовка в необходимом количестве специалистов агрономов-плодоводов, агрометеорологов и привлечение научно-исследовательских институтов и проектных организаций на юге Украины: НБС–ННЦ, КНИЦПИС, КАТУ, Институт орошаемого садоводства, Гипросад, Плодмашпроект, Одесский агротехнологический институт, для научного сопровождения организации современного питомниководства и закладки интенсивных плодовых насаждений.

Структура садов

Одно из направлений реализации программы – совершенствование структуры плодовых насаждений. При создании новых садов рекомендуется следующее соотношение пород (%):

- семечковые 55;
- косточковые 35;
- орехоплодные, субтропические, новые культуры 10.

Среди семечковых культур преобладающей породой рекомендуется оставить яблоню, занимающую 60-75%. Доля груши может быть увеличена до 20-30%, айвы – до 5%. Среди косточковых пород должны доминировать персик (60%) и черешня (20%), абрикос – до 15%. Не следует исключать сливу (4%), алычу и вишню (1%). Среди орехоплодных культур следует восстановить культуру миндаля, ореха грецкого, фундука. Необходимо расширить площади под субтропические культуры: хурму, зизифус, киви, а также малораспространенные – хеномелес, боярышник, кизил, рябину.

Рекомендации по сортименту культур

Семечковые культуры

Культура яблони, как гарант урожайности, ценности и доступности плодов лидирует в мире. Она остается основной плодовой культурой и на юге Украины, занимая среди семечковых пород 70%. В связи с высокой зимостойкостью ее можно размножать в более холодных районах, чем косточковые культуры (северные склоны предгорий Крыма, северные районы степной части Крыма). Кроме того, зимние сорта яблони отличаются выдающиейся лежкостью и могут реализовываться в зимне-весенний период, когда недостаточно другой свежей плодовой продукции).

Для яблони предпочтительны пальметные сады при схеме размещения деревьев 2×4 м (1,5×4 м) на карликовых подвоях М 9, № 62-396, слаборослых – М 26, а также среднерослых ММ 106 (для создания самоопорных садов). Система полива – капельное орошение, дождевание.

В сортименте яблони будут преобладать сорта зимнего срока созревания (до 75%) как высокоурожайные, пригодные для длительного хранения и экспорта. Среди них ведущими остаются районированные сорта: Голден Делишес, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист (селекции НБС–ННЦ) (рис. 1) и Джонаголд.

Значительное место будут занимать сорта: Кимерия, Аврора и Айдаред. Перспективными для Крыма и юга Украины будут: Бужор, Молдавское Красное, Ренет Молдавский, Сперанца, Норок (сорта украинско-молдавской селекции).

Большое внимание будет уделено летним и осенним сортам.

Значительное место в садах будут занимать районированные сорта: Мелба, Салгирское, Балаклавское, Алые Паруса.

Рис. 1. Сорт яблони Румяный Альпинист

Перспективны сорта селекции НБС–ННЦ: Аугуст, Кодровское, Наследница Юга (летние) и Вечерняя Заря, Лучафэр, Малиновый Делишес (осенние).

Они расширят период потребления и ассортимент плодовой продукции в летне-осенний сезон. Сорта этих групп могут занимать в яблоневых насаждениях до 25%.

Доля груши в садах семечковых культур южной зоны промышленного садоводства должна возрасти до 25%. Одними из ведущих сортов остаются зарубежные: Старкримсон, Вильямс Красный, Гранд Чемпион и отечественные сорта: Десертная, Таврическая, Изюминка Крыма, Надежда Степи, Ноябрьская Молдавии, Мария, Изумрудная. Перспективны новые сорта: Ультраранняя, Солнечная, Июньска Лепотица (ультрараннего срока созревания, урожайные), Сокровище, Степная Красавица, Выставочная (стабильная урожайность, высокая товарность плодов, высокая адаптивность).

Грушевые сады закладываются на орошаемых участках, слаборослых подвоях. Основным подвоем груши остается айва А (МА) и БА 29. При несовместимости сортов применяются вставки. Сохранится доля садов на семенных подвоях (лесная, лохолистная груша).

Рис. 2. Сорт айвы Сказочная

Культура айвы в настоящее время незаслуженно не пользуется достаточным вниманием. Благодаря биохимическому составу ее плоды должны стать основой для диетического и лечебного питания, что очень важно для юга Украины, где сконцентрированы основные курорты. Специфика культуры требует переработки плодов перед употреблением в пищу.

Поэтому будущее этой культуры связано с развитием и мощностью перерабатывающего комплекса. Ее доля в семечковых садах может составить 5%. Основные сорта в сортименте айвы: Крымская Ранняя, Крымская Ароматная, Мир, Сказочная (рис. 2). В перспективе они дополнятся сортами селекции НБС–ННЦ: Успех, Знахидка, Новорична, Октябрина, Мрия.

Косточковые культуры

Значение косточковых пород в насаждениях юга Украины увеличивается, из-за возрастающего спроса на соковые концентраты. Соотношение культур (%) среди них следующее :

Персик	60;	
Черешня		20;
Абрикос		15;
Слива	4;	
Алыча	0,5;	
Вишня	0,5.	

Персик является основной косточковой культурой юга Украины и в будущем сохранит лидирующее положение, занимая до 30% площадей всех закладываемых садов. Такое внимание обосновано ценными хозяйственно-биологическими особенностями культуры.

Основным регионом выращивания персика считается Крым: юго-западная, предгорная, западная приморская, степная и восточная степная зоны. С созданием зимостойких и высокозимостойких сортов, и проведением оросительной системы увеличивается доля персиковых садов в степях Херсонской (Нижнее Приднепровье – Каховский р-н, Днепровский р-н и др.), Одесской (Измаильский, Овидеопольский, Татарбунарский и др. районы) и Николаевской областей.

В сортименте персика будут преобладать столовые сорта с плодами типа Ред Хавена: округлые, крупные плоды с яркой покровной окраской по всей поверхности, с желтой, волокнистой, плотной, но в то же время сочной мякотью десертного вкуса и с отделяющейся косточкой. Доля консервных сортов уменьшится, т.к. основные потребители персикового сырья – соковые заводы («Сандора» и др.) не используют плоды с хрящеватой мякотью. Возрастет спрос на сорта универсального назначения.

Как для потребления в свежем виде, так и для переработки важен непрерывный поток плодовой продукции, так называемый «конвейер». Созданы сортовые конвейеры различного типа и состава с периодом созревания плодов от середины июня до середины сентября.

Несмотря на обновление сортов в Реестре, доминирующими в садах по-прежнему будут районированные сорта: Золотая Москва, Советский, Ред Хавен. Возрастет спрос на сорта: Посол Мира, Стартовый, Крымская Осень, Крымский Фейерверк. Востребованными будут и беломясые сорта: Сочный, Сказка, Франт, Пушистый Ранний, Потомок, Лебедев, Турист, но их доля уменьшится до 5-10%. Останутся сорта с овальными плодами типа Золотого Юбилея, Советского, пользующиеся спросом у отдыхающих и местного населения.

Рис. 3. Сорт персика Гранатовый

Перспективными являются отечественные сорта: Вавиловский, Гранатовый, Гармония, Демерджинский, Румяный Никитский, Темисовский, Лакомый, Нарядный Никитский, Кандидатский, Крымская Звезда, Отличник, Сагдиец, Юбилейный Ранний (рис. 3) и зарубежные сорта: Ифтихор, Команч, Харбелл.

В ближайшей перспективе саженцы персика будут выращиваться на сильнорослом семенном подвое, в основном на сеянцах горького миндаля и персика, реже – абрикоса, алычи. Сады на таких подвоях будут размещаться по схеме 6×3-4 м и 5×4 м по формировке «улучшенная чаша». Появятся в небольшом количестве загущенные сады на вегетативных клоновых подвоях типа АП 1, ВП 1 по схеме размещения 2×5 м.

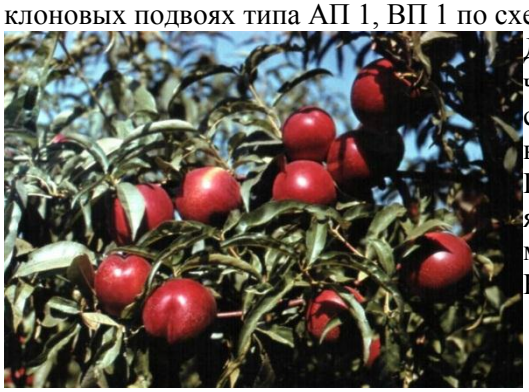

Рис. 4. Сорт нектарина Рубиновый 8

Для культуры **нектарина** остаются те же принципы, что и для персика с некоторыми особенностями в сортименте. Доля нектариновых садов в перспективе возрастет (до 5-10% от площади персика). Перспективными будут крупноплодные, яркоокрашенные, зимостойкие сорта, с желтой мякотью плодов типа Рубиновый 4, 7, 8 Крымчанин, Неугасимый, Никитский 85, Усовершенствованный, Аметист, Уединенный (рис. 4). Предпочтительнее сорта с отделяющейся косточкой.

Черешня. Этой культуре отводится второе место в косточковых садах южной зоны плодоводства, но она первая открывает сезон потребления свежих плодов. При хорошей агротехнике урожайность достигает 100-150 ц/га. Учитывая стабильную урожайность черешни, высокие потребительские качества плодов, постоянный неослабевающий спрос на внутреннем и внешнем рынке, удельный вес этой культуры может увеличиться до 20%. Основными зонами производства черешни должны стать степная и северная предгорная зоны Крыма, степи юга Украины.

Наиболее востребованы сорта с темноокрашенными плодами, плотной мякотью, устойчивые к растрескиванию, зимостойкие (устойчивые к весенним возвратным заморозкам). Из большого разнообразия сортов, находящихся в Реестре, ведущими в Крыму будут Мелитопольская Черная, Крупноплодная, Бигарро Старкинг, Загадка, Чернокрымка. Место Валерия Чкалова постепенно будет занято сортом Сказка. Сортимент черешни расширится за счет перспективных сортов селекции НБС–ННЦ: Услада и Призерша (высокая товарность и транспортабельность), Карадаг и Прощальная (хорошая адаптивность к природно-климатическим условиям Крыма), Земфира, Кутузовка, Знатная (устойчивость плодов к растрескиваемости после дождя). Ультраранний сорт Рубиновый Ранний дополнится новыми сортами: Весенние Напевы, Пиковая Дама и др. Займут свое место высокотехнологичные, пригодные для механизированного сбора плодов сорта Знатная и Карадаг.

Основная схема посадки деревьев на семенных сильнорослых подвоях 7-8×6 м, на слаборослых вегетативных подвоях (ВСЛ 2, ВЦ 13, ЛЦ 52 и др.) – 4-5×4 м.

Абрикос. Из-за раннего цветения абрикос должен выращиваться в мягких климатических микрозонах Крыма и юга Украины. Сортимент абрикоса необходимо дополнить морозостойкими поздноцветущими, с повышенной устойчивостью к грибным патогенам сортами селекции НБС–ННЦ: Авиатор, Альтаир, Дивный, Буревестник, Парнас, Крымский Амур, Олимп, Крокус (рис. 5).

Рис. 5. Сорт абрикоса Дивный

Нет необходимости кардинально менять типы абрикосовых насаждений. Как и в настоящее время, это должны быть загущенные сады с разреженно-ярусной формой кроны на сеянцевых подвоях абрикоса.

Слива. Насаждения сливы могут размещаться в степных районах, в восточной степной и западной приморской зонах, а также в северном предгорье и южных областях Украины. Сортимент сливы необходимо пополнить перспективными сортами: Гильберт, Кишиневская Ранняя, Стенлей, Чачакская Наилучшая, Волошка, Венгерка Юбилейная, Соперница. Новые сливовые сады должны закладываться по загущенной схеме с разреженно-ярусной или плоской формой кроны, что позволяет проводить ручной и механизированный сбор плодов. Основные подвои – сеянцы культурных сортов, алыча и вегетативные – ВВА 1, Кубань 86 (АП-1), ВСВ 1.

Алыча. При хорошем уходе насаждения этой культуры дают урожай до 250-300 ц/га. Новые сады можно закладывать по загущенной схеме с разреженно-ярусной или чашевидной кроной. В качестве подвоев можно использовать сеянцы мелкоплодной алычи или вегетативные подвои.

Размещение насаждений этой культуры необходимо планировать возле крупных промышленных комплексов и больших городов (Бахчисарайский, Симферопольский, Джанкойский, Белогорский районы и др.). Необходимо расширить сортимент крупноплодными десертными сортами селекции НБС–ННЦ: Оленька, Румяная Зорька, Обильная, Субхи Ранняя, Кассия (рис. 6).

Рис. 6. Сорт алычи Обильная

Вишня. Занимает небольшое место в садоводстве юга Украины – до 0,5% среди косточковых садов. Вишневые сады должны размещаться рядом с агропромышленными перерабатывающими комплексами. В сортименте будут преобладать сорта, толерантные к коккомикозу и монилиозу: Подбельская, Обновленная, Афродита, Превосходная Веньяминова.

Основные схемы посадок вишни на семенных сильнорослых подвоях 3-4×6 м, на слаборослых 3-4×4-5 м с подсадкой опылителей сортов черешни.

Орехоплодные. Представлены в Крыму орехом грецким, миндалем, фундуком, которые ценны для употребления в свежем виде, кондитерской промышленности, экспорта. Возрождение этих пород необходимо начинать за счет создания промышленных насаждений на малопродуктивных, но достаточно увлажненных почвах, формирования лесных и ветрозащитных, садозащитных полос в Крыму и южных областях. Под орехплодные планируется отвести 3-4% от общей площади под плодовыми породами.

Рис. 7. Сорт миндаля Никитский 2240

Посадки ореха грецкого рекомендуется закладывать сортами: Выносливый, Генеральский, Бельбекский, Булганакский. Посадки миндаля должны закладываться сортами селекции НБС–ННЦ, включенными в Реестр – Десертный, Никитский 62, Никитский 2240 Прибрежный, Милас и новыми: Степной, Аленик, Гелиодор, Форос, Приморский (рис. 7).

Для посадок фундука подойдут сорта Черкеский 2, Бадем, Тонда Романа, Эннис, Негрет, Тонда Джифони.

Субтропические культуры. Включают маслину, инжир, хурму, зизифус, киви, азимину, гранат, фейхоа. До последнего времени спрос на плоды этих пород удовлетворялся за счет импорта из стран ближнего и дальнего зарубежья, хотя эти породы могут с успехом выращиваться и плодоносить в Крыму, в южнобережной зоне от Алушты до Фороса. Здесь возможна промышленная культура субтропических растений в объемах, достаточных для удовлетворения спроса курортной зоны и постоянного населения Крыма. Необходимо расширить площади под такими перспективными культурами, как зизифус, хурма, киви, азимина, которые характеризуются высоким содержанием в плодах биологически активных веществ и по своей зимостойкости могут выращиваться в степной зоне Крыма и южных областях Украины.

В рекомендуемый сортимент в основном включены сорта селекции НБС–ННЦ и некоторые иностранные. Среди них – маслина: Крымская Чудесная, Антолетта, Аппетитная, Консервная, Крымская Зорька, Монита, Находка, Николина, Октябрьская, Универсальная, Юбилейная; инжир: Сабруция Розовая, Крымский Черный, Поморийский, Долматский, Кадота; хурма восточная: Спутник, Никитская Бордовая, Россиянка (рис. 8); зизифус (унаби): Китайский 60, Коктебель, Метеор, Таврика, Синит, Ялита (рис. 9); киви: Аббот, Бруно, Хейворд; азимина трехлопастная: Davis, Mango, Mitchel, NC-1, Overleese, Pensinvania Gold, Prolific Gold, Новокаховская, Мичуринка; гранат: Сочный 110, Никитский Ранний, Крымский Полосатый; фейхоа: Никитская Ароматная.

Рис. 8. Сорт хурмы Никитская Бордовая

Рис. 9. Сорт зизифуса Коктебель

Малораспространенные культуры

Создание новых сортов и введение их в Реестр сортов растений Украины позволило начать промышленное размножение таких ценных диетических и лечебных культур, как кизил, боярышник, хеномелес, выращивание которых возможно по всей территории Крыма и юга Украины. Кроме этого, рекомендуется возрождение промышленных посадок рябины домашней перспективными сортами селекции НБС–ННЦ: Лимонная, Ранняя, Таврида.

Питомниководство

Для организации питомниководства на безвирусной основе необходимо решить следующие задачи.

1. Определить степень поражения вирусной инфекцией сортов и клоновых подвоев семечковых, косточковых и субтропических плодовых культур, планируемых к использованию для закладки безвирусных маточников в питомниках и промышленных садов.

2. Выделить финансирование для оценки на заражение маточных насаждений и на закупку тест-систем («Пиротест») на ряд более вредоносных вирусов: *Plum pox virus, Apple chlorotic leaf spot virus, Apple stem pitting, Arabis mosaic virus, Cherry leaf roll virus, Cherry rasp leaf virus, Peach rosette mosaic virus, Prunus necrotic ringspot virus, Prune dwarf virus, Tomato black ring virus*; на подготовку специалистов для идентификации и тестирования на вирусы растений, а также биотехнологов для работы с культурой органов и тканей в биотехнологических лабораториях; на оздоровление растений и массовое размножение безвирусного посадочного материала в специализированных биотехнологических лабораториях, с последующим ретестированием оздоровленных растений.

3. Закладываемые суперэлитные маточные насаждения должны соответствовать статусу «безвирусные». Это обеспечивается пространственной изоляцией в радиусе 1-1,5 км от промышленных насаждений плодовых культур.

4. Учитывая то, что многие вредоносные вирусы плодовых культур распространяются почвенными нематодами родов *Лонгидорус* и *Ксифинема*, при закладке питомника и новых садов следует проводить соответствующий анализ почвы.

5. Для поддержания питомников и насаждений необходим постоянный фитовирусологический контроль за растениями и химическая борьба с переносчиками вирусов: тлями, клещами, нематодами.

6. Для контроля за состоянием насаждений и питомников необходимо ежегодное выборочное ретестирование на вирус шарки (*Plum pox virus*) согласно имеющейся Европейской методике. Это будет способствовать своевременному предупреждению распространения вируса шарки.

7. Запретить ввоз из-за рубежа на Украину посадочного растительного материала без сертификата качества, который должен включать широкий спектр качественных характеристик, таких как безвирусный растительный материал, свободный от патогенов, нематод и т. д. Здесь необходим тесный контакт специалистов НБС–ННЦ и Службы карантина растений.

8. Создать интенсивные безвирусные маточно-черенковые сады по загущенной схеме посадки, позволяющие при срезке черенков не допускать цветения и повторного заражения вирусами, маточники клоновых и семенных подвоев.

9. Осуществить полную механизацию основных технологических работ при выращивании посадочного материала (посадочные машины, выкопочные агрегаты, культиваторы и др.).

10. Повысить эффективность питомниководства за счет использования новых технологий.

11. Предусмотреть контроль сортового и карантинного соответствия и защиту авторских прав при размножении новых сортов через их патентование и лицензирование.

Маркетинг продукции

Произведенную продукцию необходимо подготовить к продаже. В настоящее время в процессе хранения и транспортировки теряется около 15% плодовой продукции, а потребность в современных плодохранилищах на Украине удовлетворена лишь на пять процентов. Поэтому необходимо создавать производственные мощности и инфраструктуру для транспортировки, сортировки, упаковки, хранения и переработки плодов.

В связи с дефицитом на мировом рынке фруктовых концентратов для изготовления сока перспективно создавать сырьевые и перерабатывающие промышленные линии для их производства, а также наполнителей, джемов, пюре.

Необходимо создать современную сеть оптовых рынков, которые являются ключевым звеном в цепочке доставки плодовой продукции от производителя до покупателя. Кроме оптовых павильонов на таких рынках должны быть предусмотрены лаборатории, склады,

морозильные камеры, линии по предпродажной доработке продукции, а также помещения для работников госорганов, выдающих разрешение на продажу и экспорт продукции.

Инвестиции

Для комплексного развития садоводства необходима государственная поддержка производителей плодовой продукции. В настоящее время важной поддержкой государства является компенсация затрат фермеров на закладку новых садов. Источник средств – однопроцентный сбор, которым облагается вся продаваемая в рознице алкогольная продукция. В целом размер компенсаций колеблется в пределах 12-50% от затрат.

Государство должно финансировать программы поддержки отечественного производителя сельскохозяйственной продукции, в том числе садоводство. Так, в госбюджете 2008 г. на программу поддержки животноводства и растениеводства было предусмотрено 2,7 млрд грн (2,3 млрд грн в 2007 г.), селекции в растениеводстве – 90 млн грн (на уровне 2007 г.), закладку и уход за молодыми садами, виноградниками и ягодниками – 370, 8 млн грн (247,5 млн грн в 2007 г.), а также средства по девяти другим программам.

Другим направлением господдержки может быть льготное налогообложение сельхозпроизводителей, в том числе по нулевой ставке НДС, а также привлечение инвестиций в плодоводство. Для этого имеются объективные причины: ежегодно возрастающий спрос на плодовую продукцию (10-15%), дефицит плодов и плодовых концентратов на мировом рынке, благоприятные почвенно-климатические условия для садоводства, высококвалифицированные научные и производственные кадры, низкая себестоимость рабочей силы.

Кооперация

В ближайшем будущем садоводство будет развиваться по пути создания крупных агропромышленных предприятий, где в едином технологическом цикле объединены сферы производства, промышленной переработки, длительного хранения и реализации плодовой продукции. Только крупные комплексы, такие как «Сады Донбасса», «Сады Украины», «Крымская фруктовая компания», сеть агроцехов «Мариупольского металлургического комбината» и др. могут самостоятельно решить вопрос с инвестициями для хранилищ, закупки необходимой техники, общенациональной системы продаж.

Возрождение отрасли возможно путем объединения научного потенциала институтов юга Украины, производственных мощностей крупных хозяйств, государственной поддержки и инвестиций (Минагрополитики Украины и Крыма, Государственное агентство Украины по инвестициям и инновациям) в садоводство, чтобы с учетом благоприятных почвенно-климатических условий и возрастающего спроса на плодовую продукцию на отечественном и мировом рынках поднять промышленное садоводство на Украине и довести к 2025 г. объем производства плодов до 3 млн т ежегодно.

Список литературы

1. Концепція розвитку садівництва в Українській РСР до 2005 року / Під ред. Андрієнка, О.М. Шестопаля. – К., 1990. – 47 с.

2. Неотложные меры по обеспечению устойчивого развития садоводства юга Украины / Митрофанов В.И., Смыков В.К., Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Смыков А.В. // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 122. – С. 8-15.

3. Программа развития агропромышленного комплекса Автономной Республики Крым до 2010 года / Под ред. Е.В. Николаева // Тр. Крымского государственного аграрного университета. – Симферополь, 1999. – Вып. 57. – 145 с.

4. Смыков А.В. Основные направления и перспективы развития садоводства в Крыму // 9th International conference in horticulture. – Lednice,2001. – Vol. 1. – P. 224-227.

5. Смыков В.К., Смыков А.В. Пути повышения эффективности садоводства // Формы и методы повышения экономической эффективности регионального садоводства и виноградарства. Организация исследований и их координация: сб. научн. работ. – Краснодар, 2001. – Ч. 1. – С. 83-87.

6. Смыков В.К., Лищук А.И., Смыков А.В. Государственный Никитский ботанический сад и развитие южного садоводства // Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в государствах с переходной экономикой: сб. научн. работ. – Симферополь, 2001. – С. 145-147.

ИССЛЕДОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

В.П. ИСИКОВ, доктор биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Изучением эфиромасличных растений в Никитском ботаническом саду начали заниматься с самых первых лет существования учреждения. Первые посадки были осуществлены еще в 1812 г.: *Lavandula officinalis, Lavandula latifolia, Althaea rosea, Anthemis arabica, Iris florentina, Iris germanica, Jasminum sp., Mentha piperita, Hyssopus officinalis, Luffa aegyptica, Melissa officinalis, Papaver somniferum, Salvia officinalis, Rosmarinus officinalis, Rhus coriaria, Ruta graveolens* и др. Ежегодно коллекции пополнялись, проводилась селекционная работа с одновременным широким внедрением растений в производство. В 1890 г. в Саду был заложен опытный участок из наиболее перспективных эфиромасличных, лекарственных, текстильных, жиро–масличных, красильных растений, относящихся к 55 видам: эфиромасличных и лекарственных – 37 видов, текстильных – 5, жиро–масличных – 5, красильных – 8 видов. В 1923 г. в Никитском саду создается отдел технических растений, организовывается коллекция технических и ароматических растений, строятся парники, теплицы. Уже в 1930-1931 гг. при участии Никитского ботанического сада в Крыму созданы эфиромасличные совхозы: «Ялтинский», «Алуштинский», «Симферопольский», «Бахчисарайский», «Судакский». До 1938 г. на территории страны из саженцев, выращенных в ГНБС, созданы плантации технических культур на площади 11 тыс.га: ворсовальной шишки – 1200 га, ромашки далматской – 2500, лаванды – 800, шалфея мускатного – 4000, базилика камфорного и эвгенольного – 2740, розы эфиромасличной – 436 га.

В настоящее время отдел новых ароматических и лекарственных культур занимается интродукцией, селекцией, созданием коллекционного фонда видов и сортов эфиромасличных, лекарственных, пряно-ароматических растений. Разрабатывает технологии переработки сырья и осуществляет внедрение в производство своих разработок. Проводятся теоретические исследования по синтетическому созданию новых сортов эфиромасличных растений с заданными признаками методами полиплоидии и межвидовой гибридизации.

В настоящее время базовая коллекция ароматических и лекарственных растений представлена 358 видами из 159 родов и 49 семейств и насчитывает 10,5 тыс. опытных растений. Распределение растений по семействам следующее:

ASTERACEAE (28 родов, 96 видов): *Achillea* – 8, *Anthemis* – 1, *Arnica* – 2, *Artemisia* – 32, *Calendula* – 1, *Carthamnus* – 1, *Cnicus* – 1, *Coreopsis* – 13, *Cynara* – 1, *Echinacea* – 3, *Echinops* – 3, *Erigeron* – 1, *Eupatorium* – 1, *Grindelia* – 4, *Helichrysum* – 1, *Inula* – 1, *Leucanthemum* – 1, *Levsea* – 1, *Matricaria* – 1, *Pyrethrum* – 2, *Santolina* – 2, *Scorzonera* – 1, *Silphium* – 1, *Solidago* – 6, *Stevia* – 1, *Sylibum* – 1, *Tagetes* – 3, *Tanacetum* – 2.

RANUNCULACEAE (6 родов, 8 видов): *Adonis* – 1, *Aerva* – 1, *Clematis* – 1, *Helleborus* – 2, *Nigella* – 2, *Ranunculus* – 1.

LAMIACEAE (29 родов, 102 вида): *Agastache* – 6, *Ajuga* – 1, *Betonica* – 1, *Calamintha* – 3, *Dracocephalum* - 2, *Elsholtzia* – 2, *Hyssopus* – 3, *Lavandin* – 1, *Lavandula* – 5, *Leonurus* – 1, *Majorana* – 1, *Marrubium* – 1, *Melissa* – 1, *Mentha* – 4, *Monarda* – 9, *Nepeta* – 8, *Ocimum* – 4, *Origanum* – 6, *Perovskia* – 3, *Philostegia* – 1, *Rosmarinus* – 1, *Salvia* – 9, *Satureja* – 4, *Scutellaria* – 1, *Sideritis* – 3, *Stachys* – 5, *Teucrium* – 2, *Thymus* – 12, *Ziziphora* – 2.

HYACINTHACEAE (2 рода, 2 вида): *Scilla* – 1, *Ornithogalum* – 1.

ROSACEAE (10 родов, 18 видов): *Agrimonia* – 1, *Crataegus* – 1, *Filipendula* – 1, *Fragaria* – 1, *Geum* – 2, *Potentilla* – 6, *Poterium* – 1, *Rosa* – 2, *Sanguisorba* – 2, *Pavonia* – 1.

MALVACEAE (3 рода, 5 видов): *Alcea* – 1, *Althaea* – 3, *Malva* – 1.

ALLIACEAE (1 род, 2 вида): *Allium* – 2.

AMARANTHACEAE (3 рода, 5 видов): *Amaranthus* – 3, *Aerva* – 1, *Ammi* – 1.

BORAGINACEAE (4 рода, 8 видов): *Anchusa* – 1, *Borago* – 2, *Cynoglossum* – 3, *Symphytum* – 2.

POACEAE (4 рода, 4 вида): *Andropogon* – 1, *Anthoxanthum* – 1, *Crysopogon* – 1, *Triticum* – 1.

APIACEAE (12 родов, 19 видов): *Angelica* – 1, *Apium* – 1, *Carum* – 1, *Coriandrum* – 2, *Daucus* – 1, *Ferula* – 5, *Foeniculum* – 1, *Levisticum* – 2, *Pastinaca* – 1, *Petroselinum* – 2, *Silaum* – 1, *Myrrhis* – 1.

BRASSICACEAE (4 рода, 4 вида): *Brassica* – 1, *Capsella* – 11, *Diplotaxis* – 1, *Lunaria* – 1.

ASCLEPIADACEAE (1 род, 4 вида): *Asclepias* - 4.

ASPARAGACEAE (1 род, 1 вид): *Asparagus* – 1.

FABACEAE (5 родов, 7 видов): *Hedysarum* – 1, *Galega* – 2, *Glycyrrhiza* – 2, *Lespedeza* – 1, *Onobrichis* – 1.

SOLANACEAE (7 родов, 8 видов): *Atropa* – 1, *Datura* – 1, *Mandragora* – 1, *Physalis* – 2, *Scopolia* – 1, *Solanum* – 1, *Withania* – 1.

CAESALPINIACEAE (1 род, 7 видов): *Cassia* – 7.

PLUMBAGINACEAE (1 род, 1 вид): *Ceratostigma* – 1.

PAPAVERACEAE (2 рода, 2 вида): *Chelidonium* – 1, *Macleya* – 1.

SCROPHULARIACEAE (1 род, 3 вида): *Digitalis* – 3.

GERANIACEAE (1 род, 1 вид): *Geranium* – 1.

CLUSIACEAE (1 род, 1 вид): *Hypericum* – 1.

CONVOLVULACEAE (1 род, 1 вид): *Ipomoea* – 1.

IRIDACEAE (2 рода, 3 вида): *Iris* – 2, *Gladiolus* – 1.

AMARYLIDACEAE (2 рода, 2 вида): *Leucojum* – 1, *Galanthus* – 1.

CUCURBITACEAE (3 рода, 6 видов): *Luffa* – 3, *Lychnis* – 1, *Mamordica* – 2.

MYRTACEAE (1 род, 1 вид): *Myrtus* – 1.

PAEONIACEAE (1 род, 2 вида): *Paeonia* – 2.

HYDRANGEACEAE (1 род, 1 вид): *Phyladelphus* – 1.

PHYTOLACCACEAE (1 род, 1 вид): *Phytolacca* – 1.

PLANTAGINACEAE (1 род, 2 вида): *Plantago* – 2.

PORTULACACEAE (1 род, 1 вид): *Portulaca* – 1.

PRIMULACEAE (1 род, 1 вид): *Primula* – 1.

EUPHORBIACEAE (1 род, 1 вид): *Ricinus* – 1.

RUBIACEAE (1 род, 2 вида): *Rubia* – 2.

POLYGONACEAE (1 род, 1 вид): *Rumex* – 1.

RUTACEAE (1 род, 8 видов): *Ruta* – 8.

CAPRIFOLIACEAE (1 род, 2 вида): *Sambucus* – 2.

CARYOPHYLLACEAE (4 рода, 4 вида): *Saponaria* – 1, *Dianthus* – 1, *Lychnis* – 1, *Petrorhagia* – 1.

OLEACEAE (1 род, 1 вид): *Syringa* – 1.

VALERIANACEAE (1 род, 1 вид): *Valeriana* – 1.

VERBENACEAE (1 род, 1 вид): *Verbena* – 1.

VIOLACEAE (1 род, 1 вид): *Viola* – 1.

URTICACEAE (1 род, 1 вид): *Urtica* – 1.

CHENOPODIACEAE (2 рода, 2 вида): *Beta* – 1, *Kochia* – 1.

APOCINACEAE (1 род, 1 вид): *Catharanthus* – 1.

PASSIFLORACEAE (1 род, 2 вида): *Passiflora* – 2.

GENTIANACEAE (1 род, 1 вид): *Gentiana* – 1.

Базовая коллекция позволяет проводить широкие исследования для удовлетворения потребностей пищевой, медицинской, парфюмерно-косметической промышленности.

За весь период работы отдела было создано 135 сортов различных ароматических и лекарственных растений. Сорта селекции отдела с 2000 г.: *Hyssopus officinalis* ‘Никитский белый’, *Elsholtzia strauntonii* ‘Розовое облако’, *Lavandula angustifolia* ‘Рекорд’, *Lavandula hybrida* ‘Темп’, *Agastache foeniculum* ‘Память Капелева’, *Phytolacca americana* ‘Крымский Пивденнобережний’, *Origanum majorana* ‘Прекрасный’, *Artemisia dracunculus* ‘Смарагд’, *Artemisia dracunculus* ‘Травневый’, *Artemisia balchanorum* ‘Эллада’, *Artemisia scoparia* “Гилчастый’, *Artemisia annua* ‘Новочок’, *Alcea rosea* ‘Александра’, *Alcea rosea* ‘Украиночка’, *Rosmarinus officinalis* ‘Горизонт’, *Cistus ladaniferus x Cistus laurifolius* ‘Зенит’, *Carthamus*

tinctorius ‘Профессор Машанов’, *Satureja hortensis* ‘Мартьян’, *Thymus richardii subsp. nitidus* ‘Фантазия’, *Tagetes erecta* ‘Лимонный’, *Tagetes erecta* ‘Оранжевый’, *Galega officinalis* ‘Лидия’, *Artemisia taurica* ‘Алупка’, *Artemisia abrotanum* ‘Эвксин’, *Helichrysum italicum* ‘ВИМ’, *Helichrysum italicum* ‘Крымский смарагд’, *Helichrysum italicum* ‘Кристалл’, *Satureja montana* ‘Крымский смарагд’, *Nepeta cataria* ‘Переможец-3’, *Monarda fistulosa* ‘Премьера’, *Thymus camphoratus* ‘Светлячок’, *Salvia officinalis* ‘Бужеле’, *Lavandula hybrida* ‘Бора’.

С 2005 г. в коллекционных насаждениях регулярно проводятся фитопатологические и микологические исследования ароматических и лекарственных растений, изучается видовой состав фитопатогенных грибов, их биология и влияние паразитных грибов на продуктивность ароматических растений. В общей сложности проведено обследование около 400 видов лекарственных и ароматических растений. Фитопатогенные грибы выявлены на 119 видах растений из 82 родов и 29 семейств. Наибольшее количество видов грибов было выявлено на представителях семейств Asteraceae (35 родов, 18 видов) и Lamiaceae (34 и 21), в остальных семействах грибы обнаружены на 1-5 видах растений. Всего выявлено 159 видов грибов из 4 классов, 12 порядков, 21 семейства, 58 родов.

Класс ASCOMYCETES представлен 44 видами грибов из 21 рода, 11 семейств и 5 порядков. Доминируют в этом классе мучнисто-росяные грибы из родов *Golovinomyces* (8 видов) и *Erysiphe* (4).

Грибов класса DEUTEROMYCETES насчитывается 94 вида из 27 родов, 5 семейств и 3 порядков. Чаще других встречаются грибы порядков Moniliales и Sphaeropsidales, которые вызывают различные некрозы на стеблях, корнях, листьях: *Oidium* (7 видов), *Ramularia* (9), *Diplodia* (5), *Phoma* (30), *Phomopsis* (7), *Septoria* (7 видов).

Одними из наиболее опасных для ароматических и лекарственных растений являются грибы класса BASIDIOMYCETES, их выявлено 19 видов из 8 родов, 3 семейств и 2 порядков. Это ржавчинные грибы, поражающие вегетативные и генеративные органы растений и существенно влияющие на состав эфирного масла. Здесь доминируют грибы родов *Puccinia* (9 видов) и *Phragmidium* (4 вида).

Класс PHYCOMYCETES представлен 2 видами грибов из родов *Mucor* (на семенах) и *Albugo* (на побегах).

В связи с тем, что в отделе имеется большой семенной фонд ароматических и лекарственных растений, проведено изучение видового состава грибов на семенах и плодах при хранении семян у 54 видов растений. Всего на плодах и семенах ароматических и лекарственных растений выявлено 11 видов грибов из трех классов: Ascomycetes – 2 вида из 2 родов, Deuteromycetes – 7 видов из 7 родов, Phycomycetes - 2 вида из 2 родов. При хранении семян в плодах наибольшую опасность представляют грибы: *Golovinomyces biocellatus* – на *Hyssopus officinalis, Oidium sp.* – на *Macleya microcarpa, Albugo candida var.candida* – на *Capsella bursa-pastoris.* При хранении чистых семян опасность представляют следующие виды грибов: *Alternaria alternata, Penicillium cyclopium, Mucor racemosus.* По поражаемости грибами семена изучаемых растений распределились на 5 групп: I группа растений – 8 видов, с абсолютной антифунгальной активностью плодов, семян, растительных остатков (через 5, 10, 20 дней): *Agastache mexicana; Agastache scrophularifolia; Agastache urticifolia; Echinacea purpurea; Monarda fistulosa; Ocimum basilicum; Ricinus communis; Ruta divaricata.*

II группа растений – 15 видов, грибы выявлены на плодах, растительных остатках, семенных чешуях, но не на семенах (через 5, 10, 20 дней): *Agastache foeniculum; Agastache pallodiflora; Artemisia annua; Artemisia apiaceae; Artemisia arenaria; Artemisia austriaca; Artemisia balchanorum; Artemisia tanacetifolia; Artemisia vulgaris; Dracocephalum moldavica; Echinacea purpurea; Helichrysum italicum; Melissa officinalis; Nepeta cataria; Salvia officinalis.*

III группа растений – 4 вида, распространенность грибов на семенах достигает 10% (через 20 дней): *Artemisia tanacetifolia; Hyssopus officinalis; Majorana hortensis; Plantago sp.*

IV группа растений – 6 видов, распространенность грибов на семенах достигает 50% (через 20 дней): *Artemisia absinthium; Cynoglossum officinale; Galega officinalis; Galega orientalis; Hypericum perforatum; Tagetes signata.*

V группа растений – 21 вид, распространенность грибов на семенах выше 50% (через 20 дней): *Achillea collina; Achillea filipendulina; Achillea millefolium; Agastache rugosa; Althae officinalis; Amaranthus caudatus; Anethum graveolens; Artemisia argentea; Artemisia taurica;*

Betonica alba; Calendula officinalis; Coreopsis lanceolata; Digitalis lanata; Leonurus cardiaca; Monarda didyma; Petroselinum sativum; Potentilla erecta; Potentilla sp; Tagetes minuta; Tanacetum boreale; Tanacetum vulgare.

Впервые в Украине проведены исследования по изучению влияния ржавчинного гриба *Puccinia absinthium* на компонентный состав двух хемотипов *Artemisia balchanorum*: цитрально-линалоольного и линалоольно-цитрального. Было установлено, что у цитрально-линалоольного хемотипа биосинтез терпенов идет в сторону накопления цитраля и приостановки биосинтеза линалоола. Накопление гераниаля также идет в больших количествах, чем нераля. У хемотипов линалоольно-цитрального типа биосинтез терпеновых соединений идет в другом направлении: здесь биосинтез линалоола в два раза выше, чем в контроле (65 против 33%). Биосинтез такого ценного компонента, как нераль уменьшился в 3,8 раза, а гераниаль – в 3,9 раза. Биосинтез другого ценного компонента, геранилацетата, снизился у пораженных растений почти в 8 раз по сравнению со здоровыми растениями, а гераниола и цисжасмона – в 3 раза. Массовая доля сабинена, мирцена, 1,8-цинеола, туйона у пораженных растений оказалась выше, чем у здоровых.

Также проведены исследования по определению химического состава эфирного масла у монарды дудчатой *Monarda didyma*, здоровой и пораженной мучнисто-росяным грибом *Golovinomyces biocellatus*. Установлено, что у здоровых растений биосинтез эфирного масла идет по схеме: *карвакрол* – 45,5%, метилкарвакрол –14,4%, γ-терпинен –10,1%; у пораженных растений биосинтез идет совершенно в другом направлении с образованием *тимола* –62,8%, пара-цимена – 10,12%, метилкарвакрола – до 6,7%. Исследования имеют теоретическое и прикладное значение.

Кроме традиционных селекционных работ по созданию новых сортов, в Никитском саду проводятся исследования по широкому внедрению ароматических и лекарственных растений в декоративное садоводство. Ассортимент таких растений из природной флоры Крыма может составлять более 200 видов, из интродуцентов – более 100 видов. Разработаны проекты по созданию парковых композиций “Сад ароматов”, “Иван-да-Марья”, “Аптекарский огород”, которые успешно внедрены в парке-памятнике “Айвазовский” (пгт Партенит), Никитском ботаническом саду, ООО “Фитосовхоз “Радуга” (Симферополь).

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ИТОГИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЗА 50-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

И.В. КОСТЕНКО, *кандидат сельскохозяйственных наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

В 1959 г. по постановлению президиума ВАСХНИЛ в Никитском ботаническом саду был создан отдел почвенно-климатических исследований с почвенно-химической лабораторией и метеостанцией [2, 4]. Перед новым отделом была поставлена задача разработать научные основы рационального использования почвенно-климатических условий юга европейской части СССР для развития плодоводства и виноградарства.

Сотрудниками отдела и аспирантами были развернуты работы по проблеме «Изучение земельных ресурсов и разработка научных основ повышения плодородия почв». Со дня образования и до 1977 г. отдел почвенно-климатических исследований возглавлял его основатель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Государственного Никитского ботанического сада, Заслуженный деятель науки УССР Михаил Андреевич Кочкин. Под его руководством выполнены обширные научные исследования, направленные на решение вопросов рационального использования природных условий в сельскохозяйственном производстве и лесном хозяйстве. На основе обобщения обширного фактического материала составлена карта почвенно-климатического районирования, дана детальная характеристика природных условий выделенных на территории Крыма почвенно-климатических зон и районов, проведены работы по бонитировке почв Крыма, выполнены исследования по изучению влияния свойств почв на урожайность многолетних насаждений, разработаны меры борьбы с водной эрозией в горном Крыму [5, 16].

Исследовались закономерности связи водного режима различных типов почв и произрастающих на них многолетних насаждений; изучалось влияние химического состава и питательного режима наиболее распространенных типов и видов почв на рост и плодоношение основных плодовых культур; на урожайность и качество продукции розы эфиромасличной, лаванды, цветочных культур; установлена роль количества и состава водорастворимых солей в почвах сухой степи и $CaCO_3$ в предгорье Крыма на развитие и плодоношение яблони, груши, сливы, черешни и персика. Также было завершено исследование почв Никитского сада и его отделений – Степного и Приморского.

В 1977г. отдел почвенно-климатических исследований был переименован в отдел агроэкологии. Возглавил его доктор биологических наук, профессор Виктор Федорович Иванов. Под его руководством в отделе разработаны и опубликованы методологические основы и методы изучения экологических условий роста многолетних растений. Садовый агрофитоценоз рассматривался как система факторов – «экологические условия-плодовое растение-хозяйственная деятельность человека». С этих позиций дана оценка значимости экологических условий для роста и продуктивности плодовых культур, показана роль климата, элементов рельефа, уровня грунтовых вод и свойств почв в функционировании садового агрофитоценоза. Намечены пути оптимизации почвенных процессов, предложены способы решения экологических проблем при выращивании многолетних плодовых растений.

Были разработаны методы изучения и оценки почвенных факторов, оказывающих негативное влияние на интродуцированные декоративные древесные и кустарниковые растения, определения оптимальных и допустимых параметров свойств почв для них, принципы и методы оценки эдафических условий для целей интродукции и зеленого строительства. Эти разработки широко используются в практике озеленении рекреационных объектов юга Украины.

В последние годы одной из важнейших задач отдела агроэкологии является определение критериев оптимального и эффективного функционирования садовых и парковых фитоценозов юга Украины и техногенных ландшафтов Западного Донбасса с учетом экологических условий территории для конкретных сортов плодовых культур и видов декоративных древесных растений.

Оценка климатических ресурсов – один из основных этапов бонитировки земель [3]. Из всего многообразия элементов климата, составляющих климатические ресурсы той или иной территории, выделены показатели-регуляторы, которые непосредственно влияют на урожай, рост, декоративность и долговечность многолетних насаждений, определяют сортимент плодовых и ассортимент декоративных древесных растений.

Разработана новая методика оценки агроклиматического потенциала местности применительно к плодовым культурам. Дана оценка агроклиматического потенциала каждого административного района Крыма по степени пригодности для абрикоса, персика, черешни, сливы, яблони и груши с учетом микроклиматических особенностей территории [22].

Впервые для Южного берега Крыма выявлены особенности статистической структуры метеорологических рядов, определена степень точности термических показателей, мера их изменчивости, устойчивость в пространстве и во времени. На основе семилетних микроклиматических наблюдений установлены закономерности формирования этих агрометеорологических показателей в нижнем поясе ЮБК [1] и уточнено положение верхней границы его субтропической части (220-250 м над уровнем моря вместо принятого раньше значения 300-400 м).

Многолетнее слежение за химическим составом атмосферных осадков в Степном Крыму при изучении их влияния на состояние плодовых культур показало, что преобладающей примесью в осадках является ион SO_4^{2-}, содержание которого в основном определяло их подкисление до pH 4,73 в холодный и до pH 5 – в теплый периоды. Важную роль в подкислении осадков играли также ионы NO_3^- и Cl^- [11].

Особое место занимали работы, посвященные агроэкологической оценке пригодности и результатам освоения скелетных, маломощных, высококарбонатных и песчаных почв юга Украины под косточковые культуры. Большие массивы таких почв приурочены к регионам с наиболее благоприятными под сады климатическими условиями; эти почвы наименее загрязнены и наиболее пригодны для получения диетической плодовой продукции. Доказано, что урожайность абрикоса и персика на скелетных почвах не уступает, а порой превышает таковую на более плодородных мелкоземистых зональных почвах Крыма.

Основную задачу, связанную с повышением плодородия почв и биопродуктивностью садовых фитоценозов, сотрудники отдела агроэкологии видят в дальнейшем развитии фундаментальных исследований по учету компонентов плодородия почв, в выявлении критериев оценки почвенного плодородия, в установлении реально оптимальных и допустимых параметров состава, свойств и режимов почв в различных регионах юга Украины. Эти параметры позволяют выявить и реализовать в конкретных условиях возможности высокопродуктивных и устойчивых к абиотическим факторам сортов плодовых и видов декоративных древесных растений.

Решению этой задачи во многом способствовала разработка и внедрение в практику научно обоснованного комплекса таких почвенно-мелиоративных мероприятий, которые исключают возможные негативные последствия технопедогенеза или сводят их к минимуму путем устранения, или значительного ослабления неблагоприятных для древесных растений факторов.

Изучение разнообразия свойств скелетных, маломощных плантажированных и локально мелиорированных траншейным способом почв и их варьирования, стационарные исследования водного и питательного режимов, картографирование стратиграфического строения профилей и генетико-морфологических признаков почв, почвообразующих и подстилающих пород осуществляется с целью оценки пригодности таких почв для плодовых культур [17].

Продуктивность плодовых садов повышали также путем подбора сортов и подвоев, наиболее устойчивых к свойствам почв. Для установления количественных параметров свойств почв для конкретных сортов необходимо было располагать достаточным объемом исходной информации, основным требованием к которой был сопряженный учет свойств почв и их вариабельности, погодных условий, разносторонних показателей роста (физиологических, биометрических) и урожайности деревьев.

Реально оптимальные и допустимые количественные параметры агрономически значимых свойств почв послужили основой создания модели их плодородия применительно к

плодовым культурам. Под моделью плодородия понимается совокупность показателей состава, свойств и режимов почв, отвечающих заданному уровню урожайности сортов плодовых культур [18].

Для повышения плодородия почв и стабилизации их гумусного состояния в садовом агроценозе испытывали дешевые и экологически чистые удобрения – сидераты. В результате многолетнего применения в плодоносящем яблоневом саду в зимне-весенний период зерновых и бобовых сидератов улучшились структура и сложение южных черноземов, их водный и азотно-калийный питательный режимы, стабилизировались запасы гумуса, увеличилась урожайность яблони [10].

На основе многолетних исследований дана оценка плантажированным почвам под садами Крыма по валовому содержанию микроэлементов (Mn, Cu, Cr, B, Ti). Выделены почвы с оптимальным, недостаточным и избыточным для плодовых культур содержанием микроэлементов [6].

Дана оценка современного загрязнения почв остаточными количествами хлорорганических пестицидов под промышленными садами Крыма. Среди них как основной загрязнитель выделен ДДТ, препараты которого не применяются для защиты сельскохозяйственных растений с начала 70-х годов XX в. Содержание его в садовых почвах местами превышает ПДК в десятки и сотни раз. Наряду с ДДТ в почвах присутствуют и его метаболиты – ДДЭ и ДДД. Разработаны рекомендации по оценке загрязненности почв и выращиваемых на них плодов, а также по использованию этих почв в растениеводстве [7].

Изучалось влияние капельного способа орошения плодовых культур на состав и свойства южного чернозема степного Крыма, а также на процессы, происходящие в почвах при использовании вод с различной минерализацией. Установлено, что в результате десятилетнего орошения на южном черноземе имело место диспергирование почвенных частиц в контуре увлажнения, но при этом не произошло ухудшения макроструктуры верхних горизонтов и снижения водопроницаемости почв. Орошение слабоминерализованной водой (2,1 г/л) привело к накоплению в контуре увлажнения солей, содержащихся в поливной воде, поэтому использование этой воды допустимо при условии применения кальцийсодержащих мелиорантов. При смене минерализованной воды на днепровскую гидрокарбонатно-кальциевого состава (0,4 г/л) наблюдалось вымывание растворимых солей из контура увлажнения южного чернозема, рост щелочности, уменьшение доли кальция и увеличение натрия в составе поглощенных оснований [19].

Значительное внимание уделяется изучению системы «почва -микроклимат-декоративные растения» [8, 9]. Многолетние стационарные исследования выявили закономерности функционирования созданных человеком парковых культурфитоценозов в сравнении с естественными лесными биогеоценозами. Выявлено влияние эдификаторов, преимущественно интродуцентов, введенных в культуру специалистами Никитского ботанического сада и являющихся основными ландшафтообразующими породами на Южном берегу Крыма, на структуру почвенного покрова и свойства почв, их водный и питательный режимы, биологическую активность. Впервые показана возможность использования показателей почвенного питания растений для оценки обеспеченности интродуцентов основными питательными элементами.

Большое внимание уделено взаимодействию древесно-кустарниковых растений с растениями живого напочвенного покрова и роли последнего в функционировании и устойчивости парковых культурфитоценозов. Разработан способ оценки конкурентной способности растений в парковых насаждениях.

Исследования в парковых культурфитоценозах позволяют познать особенности почвообразовательных процессов, установить закономерности влияния состава насаждений на плодородие почвы, почвенные режимы и оценить значение уровня питания и влагообеспеченности почв для древесных декоративных насаждений

Результаты этих исследований создают необходимую теоретическую основу для разработки принципов рационального использования природного потенциала территорий, для создания устойчивых парковых насаждений с заданными свойствами.

Сведения, полученные при изучении роли эдафических факторов в функционировании парковых фитоценозов, используются при обследовании и оценке почв для закладки новых и

реконструкции старых парков и зеленых насаждений, при установлении причин угнетения и гибели насаждений или отдельных ценных экземпляров экзотов в парках рекреационных районов Крыма и юга Украины [9].

Углубленные исследования при разработке теоретических основ рекультивации сульфидных горных шахтных отвалов Западного Донбасса базировались на познании механизмов, управляющих формированием молодых почв и продуктивности растений на техногенных элювиях [12]. Это позволило изучить естественные пути трансформации горных пород в молодые почвы, интенсифицировать выветривание и почвообразование, разработать альтернативные технологии создания плодородных техногенных субстратов на биоэкологической нормативной основе.

Результаты исследований сотрудников отдела агроэкологии широко внедрялись в практику сельскохозяйственного производства и паркостроения в Крыму и на юге Украины. По разработанным в отделе рекомендациям специалистами института «Укргипросад» было обследовано, оценено и спроектировано под сады и виноградники 60423 га засоленных и солонцеватых почв, а также 10240 га скелетных почв в Крыму, 1804 га различных типов почв в Николаевской области, 330 га песчаных почв в Херсонской области (Нижнеднепровские пески). Методом траншейного плантажа было мелиорировано под сады 186 га скелетных почв в Крыму и 11 га песчаных почв в Херсонской области. В Западном Донбассе по рекомендациям и при непосредственном участии сотрудников отдела рекультивировано 5 га отвалов фитотоксичных сульфидных шахтных пород для использования под древесно-кустарниковые растения. Также по рекомендациям отдела в Крыму было реконструировано и заложено около 30 парков в санаториях, пансионатах, домах отдыха и в пионерских лагерях. Кроме того, сотрудники отдела на протяжении всей его истории разрабатывают рекомендации по реконструкции и закладке насаждений плодовых, древесных декоративных и цветочных культур в парках и опытных хозяйствах Никитского сада.

В последние годы возобновились начатые М.А. Кочкиным работы по изучению очень сложного и интересного объекта – почв горного Крыма. Необходимость продолжения исследований в этом направлении обусловлена недостаточной изученностью закономерностей формирования почвенного покрова Крымских гор в зависимости от гидротермических условий, рельефа, почвообразующих пород и растительности, а также недостаточно разработанной системой их диагностики и классификации. Последнее касается прежде всего коричневых почв сухих лесов и кустарников и бурых горно-лесных почв южного макросклона Главной гряды Крымских гор. На существующих почвенных картах граница между этими почвенными типами проведена весьма условно – примерно по границе субтропической зоны ЮБК, что вряд ли можно признать обоснованным, исходя из гидротермических условий распространения коричневых и бурых почв в других регионах мира. Поэтому для проведения почвенных исследований по этой тематике на качественно новом методическом уровне необходимо усовершенствовать систему диагностики горных почв, основываясь на учете наиболее показательных и стабильных в пределах почвенного типа диагностических признаках. В качестве последних, помимо традиционных показателей свойств почв – гранулометрического состава, гумусированности, pH и состава обменных катионов, карбонатности, содержания различных форм железа – предложено использовать дополнительный – оптическую плотность растворов гуминовых кислот [14].

Эти исследования показали также разнообразие основного типа почв горного Крыма – бурозема, гораздо больше представленного в современной литературе, включая определители почв Украины [20], где практически не упоминаются буроземы кислые и сильнокислые различной степени ненасыщенности, занимающие основной удельный вес в структуре почвенного покрова буковых и частично дубово-грабовых лесов средней и верхней частей Главной гряды. По нашим данным, pH_{KCl} таких почв, развитых на продуктах выветривания верхнеюрских известняков, глинистых сланцев и песчаников, может опускаться до 3.5, насыщенность основаниями – до 30-50%, в связи с чем предполагается использование этих показателей в качестве основных диагностических признаков при почвенно-климатическом районировании горного Крыма[13, 15].

Следующая важная проблема, к изучению которой сотрудники отдела приступили в последние годы, это влияние искусственных насаждений древесных культур, созданных при

активном облесении крымских яйл в середине прошлого столетия, на свойства горно-луговых и горно-степных черноземовидных почв горного Крыма. Первые результаты, полученные при изучении влияния насаждений сосны крымской на свойства почв плато Ай-Петри показали, что в условиях избыточного увлажнения облесение ведет к деградации черноземовидных почв, которая четко прослеживается по трансформации типичной для почв черноземного типа комковато-зернистой структуры в крупнооореховатую, повышению кислотности почв и снижению степени насыщенности основаниями, снижению величин оптической плотности гуминовых кислот. Это значит, что почвоулучшающий эффект лесных насаждений, описанный многими авторами в условиях лесостепной и степной зон [23], может проявляться только в определенном диапазоне гидротермических показателей, свойственном этим зонам.

Таким образом, современные исследования учеников Михаила Андреевича Кочкина являются логическим продолжением и развитием сформулированного им более 50 лет назад основного направления исследований отдела: разработка научных основ изучения, охраны и рационального использования почвенно-климатических ресурсов юга Украины.

Итогом 50-летней научно-исследовательской деятельности сотрудников отдела являются сотни статей, опубликованных в различных изданиях в нашей стране и за рубежом, тридцать четыре методические рекомендации, одиннадцать томов Трудов ГНБС, семь монографий, авторы двух из них стали лауреатами Государственной Премии АР Крым.

Список литературы

23. Антюфеев В.В. Микроклиматическая изменчивость термических ресурсов вегетационного периода на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 2003. – Т. 121. – С. 118-126.

24. Антюфеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. – Ялта, 2002. – 88с.

25. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.

26. Иванов В.Ф. Экологические исследования при интродукции растений в Никитском саду // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1981. – Вып. 1(44) – С. 64-65.

27. Иванов В.Ф., Кочкин М.А. Основные итоги и перспективы почвенно-климатических исследований // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1979. – Вып. 2 (39) – С. 40-43.

28. Иванова А.С. Микроэлементы в плантажированных почвах под садами Крыма // Агрохимия. – 2002. – №10. – С. 11-20.

29. Иванова А.С. Последствия применения стойких хлорорганических пестицидов в садах Крыма // Агрохимия. – 2001. – №3. – С. 42-50.

30. Казимирова Р.Н. Почвы и парковые фитоценозы Южного берега Крыма. – К.: Аграрна наука, 2005. – 183 с.

31. Казимирова Р.Н., Антюфеев В.В., Евтушенко А.П. Принципы и методы оценки экологических условий для зеленого строительства на юге Украины. – К.: Аграрна наука, 2006. – 120 с.

32. Клименко О.Е. Использование сидератов в плодоносящем яблоневом саду на черноземах южных // Труды Никит. ботан. сада. – 2003. – Т. 121. – С. 153-167.

33. Клименко О.Е., Клименко Н.И. Состав атмосферных осадков и воздействие его кислотных компонентов на растения персика // Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон: Сб. трудов Междунар. научн. конф. 15-17 октября 2002 г. – Спб.: РГМУ, 2004. – С. 23-27.

34. Костенко И.В., Опанасенко Н.Е. Почвообразование на сульфидных шахтных породах Западного Донбасса при их зарастании // Почвоведение. – 2005. – № 11. – С. 1173-1183.

35. Костенко І.В. Бурозем текстурно-диференційований на делювії вапняків південного макросхилу Кримських гір // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 188-197.

36. Костенко І.В. Порівняльний аналіз показників гумусного стану, що використовуються як діагностичні ознаки при ґрунтових обстеженнях // Вісник ХНАУ ім. В.В.

Докучаєва. Серія “Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство”. – 2008. – №2. – С. 84-89.

37. Костенко І.В., Величко В.А. Лісові ґрунти Ай-Петринської яйли // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 18-21.

38. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования // Труды Никит. ботан. сада. – 1967. – Т. 38. – 368 с.

39. Методические рекомендации по локальному освоению скелетных маломощных почв Крыма под сады траншейным способом / Сост. Н.Е. Опанасенко. – Ялта, 1988. – 38 с.

40. Опанасенко М.Є. Теоретичні і прикладні основи оцінювання родючості скелетних ґрунтів Криму та освоєння їх під плодові і горіхоплідні культури: Автореф. дис. … доктора с.-г. наук. – Харків, 2009. – 38 с.

41. Орел Т.И. Влияние капельного орошения на свойства южного чернозема и коричневой почвы Крыма: Автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – Ялта, 1990. – 18 с.

42. Полевой определитель почв / Под ред. Н.И. Полупана, Б.С. Носко, В.П. Кузмичева. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.

43. Половицкий И.Я., Гусев П.Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия: Справ. изд. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

44. Рябов В.А., Опанасенко Н.Е., Антюфеев В.В. Агроклиматологическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму. – Ялта, 2002. – 28с.

45. Травлеев А.П., Белова Н.А., Балаев А.К. Экология почвообразования лесных черноземов // Ґрунтознавство. – 2008. – Т. 9, №1-2. – С. 19-29.

НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД КАК РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР АГРОКЛИМАТОЛОГИИ (1812-2010 ГГ.)

В.В. АНТЮФЕЕВ
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

На первых этапах своего формирования как самостоятельной научной дисциплины агроклиматология (сельскохозяйственная климатология) развивалась усилиями не столько метеорологов и географов, сколько агрономов и физиологов растений [13]. До централизации метеорологической службы и создания в ее рамках специализированных подразделений, то есть до 1920-30 гг., агроклиматологические исследования велись в первую очередь в сельскохозяйственных учреждениях, среди которых достойное место занимал Никитский сад. Но и в дальнейшем ученые НБС продолжали вносить существенный вклад в развитие метеорологии и климатологии. В ряде случаев их достижения имели приоритетное для царской России, СССР, а иногда и для Европы в целом значение. Процессы становления и развития в НБС климатологических исследований получили недостаточное освещение в специальной литературе, хотя на научных совещаниях сообщения на эту тему всегда встречаются с интересом [2, 17 и др.].

В преддверии 200-летнего юбилея Сада представляется уместным изложить историю агроклиматологических исследований в НБС, заполнив имеющиеся пробелы и отразив вклад отдельных ученых, подвести главные итоги и дать объективную оценку достигнутым успехам.

Объект данного исследования – не вопросы агроклиматологии как таковые, а хронология их изучения в НБС. Анализ документов выполнен с учетом характерной для каждого исторического этапа политической, экономической и культурной обстановки в стране. Принималась во внимание и внутренняя логика развития метеорологической науки.

Хорошо известно, что именно климатические особенности южного побережья Крыма определяли выбор места размещения и направление деятельности первого в Российской империи казенного акклиматизационного сада. В учреждении, созданном, как гласит Указ императора Александра I от 10. 06. 1811, «… для разведения иностранных растений, соответствующих благоприятному местному климату …» (цитируется по [21], с. 2), организация агрометеорологических исследований была вопросом неотложным, практически значимым и осуществлена первым директором Х.Х. Стевеном (1812-1826) и его преемником Н.А. Гартвисом (1826-1860) раньше, чем в других частях страны. Уже в первых отчетах Сада содержится сопоставительный анализ состояния интродуцированных экзотических растений и погодных условий, а в ноябре 1825 г. начинаются ежедневные инструментальные измерения температуры воздуха. Объем этой работы поступательно возрастал, а ее итоги в ряде случаев важны не только для НБС. В 1870-х годах организуется стационарный метеопост (с 1884 г. – станция) «Магарач», в 1909 г. – станция «Никитский сад I» (не следует путать ее с ныне действующей станцией Гидрометеослужбы). Первые сведения о погоде в Крыму обнародованы в центральных издательствах учеными Никитского сада: Х.Х. Стевеном в 1834 г., Н.А. Гартвисом в 1857 г., Э.К. Клаусеном в 1874 г., Н.Е. Цабелем в 1875 г. Присланные из Никиты таблицы наблюдений активно использовали столичные климатологи.

Агрометеорологические наблюдения были частью комплексных исследований, которые позволили Х.Х. Стевену и Н.А. Гартвису рекомендовать для широкой интродукции ряд хозяйственно ценных видов [8, 12]. Эти исследования, вместе с тем, привели первого директора НБС к выводу о бесперспективности попыток выращивания в Крыму цитрусовых в открытом грунте, а второму позволили доказать, что препятствием для создания здесь чайных плантаций является почва, а не зимние морозы, хотя сухость воздуха летом сказывается негативно. При этом Н.А. Гартвис не поддержал проживавшего на ЮБК генерала Н.Н. Раевского, известного любителя садоводства, в его увлечении возделыванием хлопчатника. Это видно из отчетов и рапортов в вышестоящие инстанции, личной и официальной переписки (документы в архиве НБС сохранились в небольшом количестве, но имеются в Российском государственном историческом архиве и в Одесском областном госархиве, они частично опубликованы [9, 10] либо пересказаны [8, 12] в аналитических сводках). Такая позиция руководителей НБС

избавила сельхозпроизводителей от непродуктивных затрат на выращивание названных культур.

Очень большое внимание параллельным исследованиям в области физиологии растений и климатологии уделял В.Н. Любименко, будущий советский академик, организовавший в НБС микроклиматическую сеть – одну из первых в мире: с 1909 по 1914 гг. одновременно действовало две метеостанции и два мобильных метеопоста [1].

Весьма примечательна изданная в 1930 г. по специальному заданию брошюра А.И. Баранова о потенциальных районах хлопкосеяния на полуострове [3]. Метеотаблицы и климатические карты демонстрируют недостаточное соответствие местных условий физиологии хлопкового растения и опровергают слова автора, будто возделывание хлопка в Крыму «можно считать допустимым». Всё расставляет по местам его замечание, что допустимо это «при сложившихся в стране условиях» (имелась в виду, конечно, не только экономическая блокада страны капиталистическими государствами), и читатель сам приходит к правильным выводам.

Забегая вперед, отметим, что попытки развить хлопководство в Крыму и на юге Украины предпринимались и позднее – в период послевоенной разрухи и на рубеже 20 и 21 веков. В 2001 г. Никитский сад по заданию правительства подготовил развернутую справку с всесторонним экологическим анализом возможностей и последствий развития в АР Крым этой специфичной отрасли растениеводства. Было, в частности, показано, что хороший урожай хлопка в 1999 и 2000 гг. обусловлен сложившимися в те годы необычными погодными условиями, а многолетний агроклиматический режим не обеспечит рентабельность этой отрасли сельхозпроизводства.

Вплоть до 1930-х годов отдел сельскохозяйственной метеорологии НБС был единственным в регионе научным агроклиматологическим подразделением. Исследования по мировым фитоклиматическим аналогам «советских субтропиков» выполнены здесь раньше известных работ С.А. Сапожниковой, Г.Т. Селянинова и Ф.Ф. Давитая. С упразднением отдела в 1932 г. климатологические изыскания в НБС проводились силами Гидрометеослужбы. Не прекращались они даже в период фашистской оккупации Крыма [19].

Подводя итоги сказанному, можно заключить, что рассмотренный период (1812-1945 гг.) был временем сбора и накопления метеорологической информации. Сводки многолетних материалов изданы А.М. Павлиновым в 1893 г., В.Н. Любименко в 1911 г., А.И. Барановым в 1930 г., И.И. Макаровым в 1931 г. и вошли в климатологические справочники. Обобщение и анализ в сопоставлении с данными из других фитогеографических районов, начатые в период существования отдела сельскохозяйственной метеорологии НБС (1926-1931 гг.) вскоре, невзирая на возражения А.И. Колесникова и других ведущих дендрологов страны, были исключены из научной тематики Сада и развернулись только по окончании Великой Отечественной войны.

Общие тенденции развития в НБС агрометеорологии на протяжении первого послевоенного десятилетия заслуживают неоднозначной оценки. В пятидесятые годы успешно развивалось изучение зимостойкости плодовых культур и способов мелиорации микроклимата (К.Ф. Костина, А.С. Коверга, Л.И. Сергеев, А.А. Рихтер), биоэкологических особенностей декоративных деревьев и кустарников (А.М. Кормилицын, М.П. Волошин), и успехи специалистов НБС в этих вопросах, тесно связанных с метеорологией, несомненны. Но зачастую результаты агроклиматологических исследований игнорировались в угоду политической конъюнктуре. Так, во исполнение «Государственного плана преобразования природы» возобновились попытки разведения в Крыму цитрусовых в открытом грунте и хлопка.

Время обобщения материалов многолетних наблюдений и качественно иной этап в развитии агроклиматических исследований в Никитском саду начались в 1959 г. с приходом на пост директора профессора М.А. Кочкина, создавшего отдел почвенно-климатических исследований (ныне отдел агроэкологии). Основные усилия были направлены на поиски новых подходов к климатическому обоснованию рационального размещения плодовых, орехоплодных, субтропических и декоративных культур на юге СССР в связи с курсом государства на интенсификацию садоводства и придание ему промышленных масштабов. Разработанные методические приемы агроклиматологического районирования и феноклиматической оценки территории [6, 16] были в качестве образца включены в подготовленную Советом по изучению

производительных сил СССР монографию об итогах разработки общесоюзной схемы сельхозрайонирования [7]. Они оказались эффективными и в современных условиях реформирования и децентрализации сельскохозяйственного производства [14, 17, 18], при озеленении городов, курортных зон и промышленных объектов [11].

В послевоенные годы Никитский сад перестал быть монополистом в агроклиматологическом изучении Крыма и юга страны. К настоящему времени сложилось логичное и достаточно гармоничное разделение тематики исследований с НИИ виноградарства и виноделия «Магарач» [20] и Крымским аграрным университетом [4, 15]. Эти учреждения обеспечивают потребности полеводства и виноградарства, причем специалисты-аграрии [15] признают в качестве базовой предложенную В.И. Важовым схему агроклиматического районирования полуострова [7]. За НБС закрепилось ведущее положение в агроклиматологическом обеспечении декоративного садоводства и плодоводства на территории АР Крым, Херсонской и Николаевской областей [11, 14]; Одесский экологический университет решает эти задачи на территории своей области. Оперативным обслуживанием сельскохозяйственного производства занимаются Центры гидрометеорологии.

В послевоенные годы дань связанным с сельскохозяйственной климатологией исследованиям отдали более тридцати ученых из разных научных отделов НБС: плодоводы, дендрологи, физиологи, геоботаники, лесоведы, ландшафтные архитекторы, цветоводы, энтомологи, почвоведы, что подтверждает важность этой тематики для всех отраслей экологии, растениеводства и интродукции растений. В данной статье обсуждение ограничено агроклиматологией и не затрагиваются результаты исследований Никитского сада в других областях метеорологии. Это может быть осуществлено в самостоятельной публикации. Представляется важным составить сводный список работ по всем затронутым вопросам, поскольку даже с учетом перекрестных ссылок, имеющихся в некоторых выпусках «Библиографического указателя ГНБС», названный труд [5] не дает полного представления о публикациях, связанных с агрометеорологией и смежными научными дисциплинами.

Список литературы

1. Антюфеев В.В. Микроклиматические сети Никитского ботанического сада: история и новые результаты // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела: Матер. V Междунар. научн.-практич. конф. – Симферополь: Экология и мир, 2009. – С. 8-12.

2. Антюфеєв В.В., Антюфеєва Л.І. Агрокліматологічне забезпечення інтродукції рослин у Нікітському ботанічному саду: досягнення і проблеми // Різноманіття фітобіоти: історія та сучасні проблеми: Матер. міжнар. конф. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2007. – С. 24.

3. Баранов А.И. Опыт климатической характеристики новых хлопковых районов в Крыму // Записки Гос. Никит. опытного ботан. сада. – 1930. – №6. – С. 5-34.

4. Белоглазова Е.А. Агроклиматическое районирование Крыма с учетом неблагоприятных условий для винограда // Труды Крымского аграрн. унив-та. – 2002. – вып. 75. – С. 88-92.

5. Библиографический указатель работ Государственного Никитского ботанического сада с 1812 по 2005 год. – Ялта, 1962 – 2009. – Вып. 1 – 7.

6. Важов В.И. Климат и его роль в распространении и продуктивности плодовых культур // Экология плодовых культур. – К.: Аграрна наука, 1998. – С. 40-76.

7. Важов В.И. Районирование Крымской области // Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А.Н. Каштанова. – М.: Колос, 1983. – С. 78-84.

8. Вульф Е.В. Материалы для истории опытной деятельности Никитского ботанического сада за период времени с 1813 по 1860 г. // Записки Гос. Никит. ботан. сада. – 1925. – Т. 8. – С. 177-188.

9. Галиченко А.А. Переписка Н.А. Гартвиса с М.С. Воронцовым // Дворянство в истории Российского государства: Третьи Крымские Воронцовские чтения. – Симферополь: Крым. архив, 2001. – С. 28-39.

10. Гартвис Н.А. Обзор действий Императорского Никитского сада. – СПб, 1855. – 53 с.

11. Казимирова Р.Н., Антюфеев В.В., Евтушенко А.П. Принципы и методы оценки экологических условий для зеленого строительства на юге Украины. – К.: Аграрна наука, 2006. – 120 с.

12. Малеева О.Ф. Никитский сад при Стевене // Записки Гос. Никит. опытного ботан. сада. – 1931. – Т. 17, Вып. 1. – С. 3-34.

13. Метеорологические наблюдения и исследования на юге России в дореволюционное время // Гидрометеорологическая служба Украины за 50 лет Советской власти / Труды УкрНИГМИ, 1970. – Вып. 81. – Л.: Гидрометеоиздат. – С. 7-23.

14. Методические рекомендации по выделению экологически чистых районов возделывания косточковых плодовых культур на юге Украины / Сост.: В.Ф. Иванов, А.С. Иванова, Н.Е. Опанасенко, В.А. Рябов, С.А. Косых. – Ялта, 1996. – 36 с.

15. Николаев Е.В., Изотов А.М., Тарасенко Б.А. Агроклиматическая характеристика условий выращивания полевых культур в Крыму // Растениеводство Крыма. – Симферополь: Таврия, 2006. – С. 14-28.

16. Основы рационального использования почвенно-климатических условий в земледелии / Кочкин М.А., Важов В.И., Иванов В.Ф., Молчанов Е.Ф., Донюшкин В.И. – М.: Колос, 1972. – 304 с.

17. Рябов В.А., Антюфеев В.В. Научные и практические результаты исследований Никитского ботанического сада по агроклиматическому обоснованию размещения плодовых и декоративных многолетних насаждений на юге Украины // Обмін досвідом гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва України у сучасних умовах: Нарада-семінар, Ялта, 2001 р. – К., 2001. – С. 96-97.

18. Рябов В.А., Опанасенко Н.Е., Антюфеев В.В. Агроклиматологическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму. – Ялта, 2002. – 28 с.

19. [Судакевич Ю.Е.] Зима 1941-42 года. / Автор указан после текста. – Ялта: Тип. гор. управы, 1942. – 11 с., 1л. диаграмм.

20. Фурса Д.И., Иванченко В.И. Оценка теплообеспеченности различных районов Крыма применительно к возделыванию новых сортов винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2002. – № 2. – С. 2-6.

21. Щербаков М.Ф. Императорский Никитский сад. Исторический очерк // Записки Никит. сада. – 1913. – Вып. 5. – С. 1-24.

КРАТКИЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Т.Б. ГУБАНОВА, *кандидат биологических наук*
Никитский ботанический сад - Национальный научный центр

Исследования по физиологии растений в Никитском ботаническом саду были начаты академиком В.Н. Любименко в 1908 году. Им же была организована в "Ботаническом кабинете" лаборатория физиологии растений. Основным направлением работ лаборатории в то время было изучение пигментов и влияния света на физиологические процессы; несколько позднее были начаты исследования зимостойкости и засухоустойчивости высших растений. Это направление исследований остается приоритетным и по сегодняшний день.

Несмотря на значительный прогресс в решении теоретических и практических вопросов адаптации растений, в настоящее время не снижается потребность в глубоких физиолого-биохимических исследованиях с целью выявления ведущих эндогенных и экзогенных факторов, лимитирующих реализацию адаптационного потенциала растения в целом или в конкретных агроклиматических регионах. Исследования такого плана позволяют эффективнее разрабатывать подходы и методы управления процессами адаптации и устойчивости как селекционным путем, так и путем поиска физиологически активных веществ, целенаправленно воздействующих на системы саморегуляции растительного организма.

В 80-х и 90-х годах в результате исследований физиологических аспектов адаптации сортов южных плодовых культур, ценных декоративных интродуцентов и аборигенных видов высших растений в Никитском ботаническом саду был накоплен огромный экспериментальный материал, анализ и обобщение которого позволили выделить информативные показатели для объективной диагностики устойчивости растений к абиотическим стрессорам,усовершенствовать существующие методы исследований, разработать ряд методических рекомендаций [13, 17, 18, 23, 25, 26, 28].

На основе комплексного изучения морозо- и зимостойкости сортов персика, абрикоса, маслины выявлен ряд закономерностей развития защитных реакций у этих видов при нарастающем действии низкотемпературного фактора и выделены наиболее устойчивые к неблагоприятным условиям зимовки сорта – Волшебник, Лунник, Зардар [8]. Установлено, что развитие морозовыносливости у вегетативных и генеративных почек абрикоса под влиянием закаливающих температур происходит неодинаково, последние сильнее повреждаются морозами. Максимальная устойчивость генеративных почек абрикоса отмечена в декабре–начале января, в период формирования архиспориальной ткани [39, 41]. Отрицательное действие на низкотемпературную устойчивость оказывают частые оттепели. Анализ степени морозостойкости различных сортов позволил раскрыть ряд закономерностей в распределении устойчивости по эколого-географическим группам. Наиболее перспективной в отношении морозостойкости является селекция с использованием родительских пар: среднеазиатской и ирано-кавказской [31].

Т.С. Елмановой с соавторами раскрыта связь между накоплением некоторых фенольных соединений в генеративных почках персика и его зимостойкостью. В частности доказано, что в генеративных почках более зимостойких сортов (Пушистый Ранний, Кармен) в течение осенне-зимне-весеннего периода фенолов содержится больше, чем в почках менее зимостойких сортов (Краснощекий, Чехов). При сопоставлении динамики накопления хлорогеновой и кофейной кислот с ходом развития генеративных почек персика в осенне-зимне-весенний период установлено, что интенсивность накопления этих кислот совпадает с начальными этапами органогенеза цветка, то есть с периодом активных ростовых процессов. Затем, по мере вхождения почек в органический покой и наростания его глубины, количество кофейной и хлорогеновой кислот резко снижается до того момента когда в вегетативных почках отмечается самый глубокий покой [7-10, 39-41].

В результате исследований роли нарингенина в криоадаптации персика обнаружена прямая корреляция между накоплением крахмала и нарингенина, установлена общность их локализации, доказано, что нарингенин ингибирует расщепление полисахарида. Вероятно, одна из функций нарингенина состоит в регуляции углеводного обмена и поддержании

метаболических процессов на низком уровне в течение зимовки [7]. Исследования низкотемпературной устойчивости субтропических вечнозеленых растений не менее актуальны как для поиска ответов на фундаментальные вопросы физиологии растений, так и для решения практических задач интродукции и селекции. Э.Н. Доманской с помощью метода однофакторного дисперсионного анализа изучено влияние температурного фактора среды на ряд физиолого-биохимических показателей и сопряженность процессов метаболизма у сортов маслины европейской. Установлено, что зимостойкие сорта характеризуются более высокими показателями силы влияния температуры на динамику углеводов и белкового азота, интенсивность дыхания и оводненность листьев в осенне-зимне-весеннее время и более тесной взаимосвязью дыхательного процесса с углеводным обменом [5, 6].

Поскольку климат Крымского полуострова и юга Украины характеризуется экстремальными повышениями температур летом и незначительным количеством осадков – одна из задач физиологических исследований в Никитском ботаническом саду заключалась в выявлении особенностей реализации адаптивных механизмов к засухе и гипертермии. На примере дикорастущих и интродуцированных растений показаны четыре группы физиологических механизмов адаптации к субаридным условиям: регуляция процессов роста и развития, соответствие наследственно закрепленному уровню устойчивости клеток к нагреву и обезвоживанию, гидротермическим условиям вегетации растений, а также эндогенная, модификационная и индивидуальная изменчивость.

В процессе многолетних эколого-физиологических исследований растений природной флоры Крыма было выявлено, что водоудерживающая способность в значительное мере зависит от водоотнимающего фактора и в меньшей степени от возраста листьев и местообитания растений [37].

Известно, что разработка оптимальных технологий выращивания плодовых культур в засушливых условиях является необходимым этапом, в связи с чем особое внимание уделялось выяснению зависимости состояния водного режима персика, абрикоса, черешни от гидротермического режима в весенне-летний период. Установлено, что для косточковых культур водный режим близок к оптимальному, если относительная скорость водного тока и диаметр побегов меняются противофазно [18, 26]. Одновременное же уменьшение этих параметров, регистрируемое в течение часа, следует рассматривать как сигнал о наступлении дисбаланса водного режима, и, соответственно, необходимости полива. Наиболее чувствительными к недостатку влаги оказались слива и черешня, а наиболее устойчивым – персик. При низкой влажности почвы повышение температуры резко увеличивает вероятность нарушения водного режима [24, 25].

В ходе многолетних исследований изучены водный обмен и метаболические процессы в тканях плодовых культур в течение вегетации в связи с их засухо- и жаростойкостью, установлена зависимость общей продуктивности от условий внешней среды, определены засухо- и жаростойкость сортов абрикоса и персика различного эколого-географического происхождения, изучены их адаптационные возможности при действии почвенной и атмосферной засухи. Теоритеческие и поисковые подходы по выявлению закономерностей в изменении скорости водного тока в ксилеме побегов под влиянием различных термоградиентов «почва–воздух» использованы при создании искусственных установок для изучения устойчивости плодовых культур. Для регистрации относительной скорости водного потока разработана оригинальная методика, позволяющая получать информацию с неповрежденных растений в комплексе с одновременной круглосуточной регистрацией температуры воздуха, его относительной влажности и освещенности [23, 24, 26, 35].

Применительно к плодовым культурам разработана методика определения жаростойкости по регистрации индуцированного послесвечения. Метод позволяет быстро и объективно провести оценку устойчивости плодовых культур к обезвоживанию и [23, 25, 38].

Анализ результатов многолетних экспериментов по выявлению особенностей водно-темпратурного режима и метаболизма маслины, граната и миндаля при различных режимах орошения позволил сделать вывод: выращивание растений граната при увлажнении почвы 65% от необходимой влагоемкости почвы (НВ) и миндаля и маслины при 60% НВ вызывает отклонения в ряде физиологических функций, в частности, наблюдались нарушения в синтезе крахмала и пластидных пигментов [19, 20, 27]. В связи с совершенствованием методов

селекции персика на продуктивность изучены морфофизиологические, биологические и функциональные характеристики листа как органа фотосинтеза для выявления сортовых различий и соответствующих критериев продуктивности как основы для диагностики потенциальной продуктивности. Установлено, что урожайные сорта персика характеризуются высокими значениями коэффициентов продуктивности работы кроны и листовой поверхности на урожай, индексами утилизации энергии света [1, 29, 30].

На основе проводимых в отделе физиологии и биофизики растений комплексных исследований устойчивости высших растений к неблагоприятным условиям выращивания был получен не только ценный экспериментальный материал и выявлен ряд закономерностей развития адаптационного синдрома, но и разработаны методические рекомендации по оценке жаро-, засухо-, морозостойкости и потенциальной продуктивности плодовых и декоративных растений. Для определения морозостойкости косточковых плодовых культур разработан режим ступенчатого промораживания побегов в холодильных камерах, предложен способ оценки низкотемпературной устойчивости по амплитуде биоэлектрической реакции. Впервые на косточковых плодовых культурах экспериментальным путем установлена возможность изучения устойчивости растений к недостаточному увлажнению на основе регистрации скорости водного тока в ксилеме. Показана возможность быстрой и объективной оценки засухоустойчивости растений по изменению флуоресценции их листьев [18, 28, 30, 31, 32, 38].

В настоящее время в Никитском ботаническом саду продолжаются исследования физиолого-биохимических и биофизических аспектов приспособления высших растений к действию стрессоров абиотической природы. Основными объектами исследований являются плодовые культуры – персик, абрикос, алыча, хурма; некоторые красивоцветущие кустарники (*Cotoneaster microphulla* L., *Lonicera fragrantissima* Lindl., *Mahonia aquifolium* Pursh. Nutt., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai., *Jasminum nudiflorum* Lindl.) и суккуленты (виды подсемейства Opuntioideae *K*. Sch., и рода *Sedum* L.).

В результате оценки фотоактивности сортов персика двух эколого-географических групп и четырех экотипов с различной степенью устойчивости к засухе и гипертермии выявлена связь показателей фотосинтетической активности с морфофизиологическими и биохимическими характеристиками листового аппарата. При апробации показателей фотоактивности на дифференцированных по типам побегов сортах персика установлено, что по мере повышения температуры воздуха и наступления засухи более стабильные показатели сохраняются у сортов с преобладанием букетных веточек. У сортов, американского экотипа высокая интенсивность фотосинтеза поддерживается за счет превалирования количественных параметров: площади листовой поверхности, накопления сухих веществ над качественными показателями фотосинтетической активности. В то время как адаптация к засухе и повышенным температурам у сортов закавказского экотипа связана с использованием резервных форм [13-15].

На основе полученных данных предложен способ оценки сортов персика различных эколого-географических групп с использованием показателей фотоактивности тканей листьев и поддержания их стабильности в стрессовых условиях среды.

В результате комплексного исследования параметров водного режима гибридных форм сливы альпийской и сортов абрикоса обыкновенного сделан вывод о том, что степень их устойчивости к водному стрессу тесно связана с изменением уровня оводнённости тканей, степенью гидратации коллоидов и осмотическим давлением клеточного сока.

Установлено, что гибридные формы Бригантиака×Олимп отличаются не только значительной устойчивостью к обезвоживанию, но и выраженной способностью восстанавливать тургор [33, 34].

В целом гибридная группа Бригантиака×Олимп является более перспективной, так как ее представители в подавляющем большинстве демонстрируют лучшие адаптивные реакции и повышенную устойчивость в условиях почвенной и атмосферной засухи.

Наряду с задачами интродукции и селекции, направленными на получение устойчивых сортов плодовых культур, расширением их ареала и ассортимента, актуальным является также изучение морозостойкости видов и сортов *Diospiros* и их межвидовых гибридов, полученных в Никитском ботаническом саду. Установлено, что почки хурмы более чувствительны к отрицательным температурам, чем побеги, а их морозостойкость в условиях ЮБК

максимальна в январе-феврале. Распространение повреждений–базипетальное. При сублетальных температурах может быть повреждено до 20% прироста. Относительно высокой морозостойкостью обладают сорта *Diospiros virginica* L.

Изучение у почек глубины и сроков биологического покоя показало, что наиболее продолжителен он у сортов *D. virginica.* По глубине покоя сорта расположились в следующем порядке: Хиакуме, Никитская бордовая, Новинка, Зенджи-Мару, Россиянка, Спутник, *D. virginica,* Miader, Weber.

Для южных регионов выращивания, где погодные условия зимнего периода характеризуются частыми и нередко довольно продолжительными оттепелями, для разработки оптимального ассортимента красивоцветущих кустарников особо значимо изучение интенсивности ростовых процессов в связи с зимостойкостью, при котором основное внимание уделено выявлению сроков их возобновления и интенсивности роста на конечном этапе.

Первый период напрямую связан с сохранением морозостойкого состояния в позднезимний и весенний периоды, а второй – с созданием благоприятных условий для своевременного вхождения в состояние биологического покоя, являющегося одним из защитно-приспособительных механизмов успешной перезимовки. Последние провоцируют ростовые процессы, особенно у рановегетирующих растений, что и является одной из причин их повреждений возвратными морозами. С другой стороны, интенсивный затяжной рост в конце вегетации также отрицательно сказывается на морозостойкости как самих побегов, так и расположенных на них почек.

В связи с этим было проведено изучение интенсивности роста однолетних побегов, продолжительности и “глубины” биологического покоя вегетативных почек у 19 видов декоративных кустарников, объединенных по срокам цветения в три группы: зимне- и ранневесеннецветущие, средневесенне- и поздневесеннецветущие, летнецветущие. Установлено, что в условиях южнобережной зоны Крыма в первой группе интродуцентов наиболее раннее прорастание вегетативных почек наблюдалось в марте у *Lonicera fragrantissima, Chaenomeles speciosa*. У других видов: *Jasminum nudiflorum, Forsythia viridissima* и *Mahonia aquifolium* прорастание почек отмечалось в конце марта– апреле. Окончание ростовых процессов у этой группы видов регистрировалось с июля по август, при этом раньше всех заканчивался рост побегов у *Jasminum nudiflorum*, а наиболее позднее окончание роста отмечено у *Mahonia aquifolium*. У большинства видов, относящихся к группе средневесенне- и поздневесеннецветущих, возобновление ростовых процессов, в зависимости от погодных условий зимовки, отмечалось в феврале–марте, а окончание – с конца июля до конца августа. Что же касается летнецветущих видов, то прорастание вегетативных почек у большинства начиналось со II декады марта. Позднее возобновление ростовых процессов в этой группе отмечено у *Hibiscus syriacus* L. (I-III декада апреля). Окончание роста побегов отмечалось со II декады июля по III декаду августа. Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований на 19 видах кустарников можно заключить, что в условиях Южного берега Крыма наблюдающееся в феврале возобновление ростовых процессов у некоторых видов может быть причиной их повреждений низкими температурами в весеннее время[11,12].

Амплитуда сроков окончания биологического покоя, т.е. когда вегетативные почки потенциально готовы к возобновлению вегетации в пределах выбранных видов, довольно велика. Наиболее короткий период покоя (35-50 дней) отмечен у *Deutzia scabra* Thunb., из группы летнецветущих, а в группах средневесеннецветущих и поздневесеннецветущих – *Spirea vanhuttei* Lab. и *Cotoneaster microphulla*. Эти виды готовы к возобновлению ростовых процессов уже в конце ноября. Наиболее продолжительный период покоя (135-160 дней) обнаружен у почек видов *Laburnum anagyroides* Med. и *Crotaegus cruss-galli* L. (группа «средневесеннецветущие» и «поздневесеннецветущие»). У них календарные сроки окончания биологического покоя зафиксированы в конце февраля–начале марта. Изучение “глубины” покоя показало, что интенсивность подавления ростовых процессов в вегетативных почках различна как на протяжении всего биологического покоя, так и в зависимости от их видовой принадлежности. Замечено, что у изученных видов, как правило, самый глубокий покой приходится на фазу его окончания. Относительно неглубоким покоем характеризуются виды

зимне- и ранневесеннецветущих растений. Наиболее “глубокий” покой отмечен у видов: *Laburnum anagyroides, Crotaegus cruss-galli, Spartium junceum* [12].

Сопоставление данных по ритмике ростовых процессов и особенностей биологического покоя с результатами низкотемпературного тестирования показало, что морозоустойчивые виды характеризуются глубоким и продолжительным покоем почек, а также поздним возобновлением ростовых процессов. Установленную взаимосвязь следует учитывать при прогнозировании границы ареала интродукции декоративных кустарников.

Кроме того, данные, полученные при использовании метода определения продолжительности и глубины покоя почек, являются достаточно информативными для познания стратегии адаптации, что позволяет нам рекомендовать этот метод в качестве дополнительного косвенного метода оценки зимостойкости древесных растений [11].

В ходе изучения характера изменений в направленности метаболизма у стеблевых и листовых суккулентов при нарастающем действии криострессора до его летальных границ в связи с задачей разработки методов косвенной диагностики и прогнозирования районов их интродукции выявлен ряд закономерностей физиологических и биохимических процессов, функционально связанных с формированием морозостойкости. Адаптация стеблевых суккулентов к действию низкотемпературного фактора связана с изменением содержания воды в водозапасающих органах в сторону снижения общей оводненности тканей; виды, ткани которых в начале зимы сильно обводнены, в большей степени повреждаются отрицательными температурами. Изменения в углеводном обмене, происходящие в связи с низкотемпературной адаптацией, направлены в сторону увеличения концентрации высокополимерных форм сахаридов (пентозанов) и уменьшения содержания моносахаров. Накопление пентозанов способствует увеличению связанной воды [3, 4]. У морозостойких видов стеблевых суккулентов при понижении температуры воздуха до отрицательных значений снижение общей оводненности тканей происходит на фоне стабильно высокой степени гидратации коллоидов, что препятствует образованию внутриклеточного льда и предохраняет ткани от морозных повреждений. Для листовых суккулентов характерна другая стратегия защиты от криостресса: связывание воды в водозапасающих тканях является следствием увеличения осмотического давления клеточного сока. Установлено, что при нарастающем действии низкотемпературного фактора интенсифицируются процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) в тканях как стеблевых, так и листовых суккулентов. Однако в тканях криорезистентных видов *Opuntia engelmanii, Cylindropuntia molesta, Sedum reflexum, Sedum album, Sedum acre* при прохождении первой и второй стадий закаливания увеличение концентрации малонового диальдегида, являющегося одним из продуктов ПОЛ, значительно замедляется, что, вероятно, связано с активизацией антиоксидантных и ферментных защитных систем [2].

Таким образом, за многие годы исследований физиологических аспектов адаптации высших растений к неблагоприятным условиям выращивания в Никитском ботаническом саду накоплен огромный материал, который может быть использован для дальнейшего усовершенствования методов экспрес-диагностики устойчивости растений, оптимизации сортимента плодовых и декоративных культур, разработки агротехнических приемов их выращивания.

Список литературы

1. Горина В.М., Лукьянова Н.А., Антюфеев В.В. Оценка формирования урожая плодовым деревом по морфофизиологическим показателям // Садоводство и овощеводство: Науч. тр. Литовского ин-та садоводства и овощеводства. – Бабтай, 2000. Т. 19(3) № 2. – С. 185-194.

2. Губанова Т.Б. Сравнительная характеристика особенностей водного режима представителей подсем. Opuntioideae в связи с их морозостойкостью // Бюлл. ГБС. – Вып. 186. – С. 128-132.

3. Губанова Т.Б. Сравнительная характеристика низкотемпературной устойчивости стеблевых и листовых суккулентов // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада - Ялта, 2008. – Т. 129. – С. 22-36.

4. Губанова Т.Б. Динамика накопления отдельных фракций углеводов у видов рода Sedum // Вісник Київського Національного Університету імені Тараса Шевченка – К., 2009. – Вип.25-27. – С. 48-50.

5. Доманская Э.Н. Взаимосвязь процессов метаболизма как критерий оценки зимостойкости маслины // Сборник. науч . трудов. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1985. – Т. 96. – С. 51-58.

6. Доманская Э.Н., Шолохова В.А. Функциональная деятельность листового аппарата различных сортоформ маслины и их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям // Сборник. науч. трудов. Никит. ботан. сада – Ялта, 1983. – Т. 90. – С. 59-68.

7. Елманова Т.С. Роль нарингенина в углеводном обмене генеративных почек персика в зимне-весенний период // Сборник. науч. трудов. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1985. – Т. 96. – С. 33-40.

8. Елманова Т.С. Количественно-качественные изменения в обмене веществ в генеративных почках персика в процессе их роста и развития // Бюл. Никит . бота. сада. – Вып.63. – С. 99-102.

9. Елманова Т.С. Содержание гиббереллиноподобных веществ в почках персика в связи с зимостойкостью // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 1989. – Т. 108. – С. 21-29.

10. Елманова Т.С., Перфильева З.Н., Паламарчук Л.Р. Флавононы генеративных почек персика // Известия АН МолдССР. Серия биол. и химич. наук. – 1985. – № 2. – С. 17- 20.

11. Елманова Т.С., Сакович Д.А. Изучение факторов, влияющих на морозовыносливость древесных растений на юге Украины // Сборник науч. трудов Никит.ботан. сада. – Ялта, 2005. – Т. 125. – С. 112-121.

12. Елманова Т.С., Сакович Д.А. Биологический покой почек декоративных кустарников разного срока цветения // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2005. – Вып.91. – С. 56-60.

13. Иващенко Ю.В. Оценка сортов и форм персика по степени активности фотосинтетического аппарата: методические аспекты // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 2008. – Т. 129. – С. 57-70.

14. Иващенко Ю.В., Пилькевич Р.А. Физиолого-биохимические подходы к оценке устойчивости алычи к факторам среды // Бюл. Главн. ботан. сада. – 2003. – Вып.186. – С . 147-152.

15. Иващенко Ю.В., Смыков А.В. Флуориметрическая характеристика водоудерживающих свойств листьев персика в процессе обезвоживания // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 2005. – Т. 125. – С. 161-167.

16. Ильницкий О.А. Зависимость интенсивности фотосинтеза от динамики водного обмена хризантемы и алычи при различной скорости и степени их обезвоживания. // Физиология и биохимия культурных растений. – 1982. – Т. 14. – №2. – С. 192-198.

17.Ильницкий О.А. Алгоритмы оптимального автоматического управления поливом растений и биотехнические устройства для их реализации // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 1985. – Т. 96. – С. 112-121.

18. Фитомониторинг в растениеводстве / Ильницкий О.А., Лищук А.И., Ушкаренко В.А., Федорчук А.И. – Херсон, 1997. – 235 с.

19. Кучерова Т.П. Устойчивость граната к экстремальным условиям года в Крыму // Тез. докл. Всес. конф. по теоретическим основам интродукции растений. – М., 1983. – С. 232.

20. Кучерова Т.П. Физиология устойчивости субтропических плодовых культур к абиотическим факторам // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1987. – Вып. 62. – С. 94-98.

21. Кучерова Т.П., Синько Л.Т. Основные процессы жизнедеятельности некоторых сортов граната в связи с их устойчивостью к экстремальным условиям года // Сборник. науч. трудов. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1983. – Т. 90. – С. 68-76.

22. Кучерова Т.П., Синько Л.Т. Физиология устойчивости субтропических культур к стрессовым воздействиям // Актуальные задачи физиологии и биохимии растений в ботанических садах СССР: Тез. докл. – Пущино, 1984. – С 98-99.

23. Лищук А.И. Определение жаростойкости листьев плодовых культур методом фотоиндуцированного свечения // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1980. – С. 473-476.

24. Лищук А. И. Изучение засухоустойчивости плодовых культур в условиях вегетационного опыта // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 1985. – Т. 95. – С. 86-93.

25. Лищук А.И., Кучерова Т.П., Ильницкий О.А. Оценка устойчивости растений к экстремальным факторам среды методом фотоиндуцированного свечения // Тез. докл. 6 Всес. конф. по физиологии растений. – Львов, 1980. – С. 157.

26. Методические рекомендации по биофизической оценке растений к экстремальным факторам среды / Лищук А.И., Стадник С.А., Радченко С.С., Ильницкий О.А. – Ялта, 1982. – 22 с.

27. Лищук А.И., Стадник С.А., Ильницкий О.А. Ускоренная оценка устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. - Ялта, 1987. – Т. 101. – С. 118-128.

28. Лищук А.И., Пилькевич Р.А. Полевой метод оценки устойчивости к засухе и высоким температурам // Сборник науч. трудов. Никит.ботан. сада. – Ялта, 1999. – Т. 118. – С. 113-116.

29. Лукьянова Н.М., Костенко Ю.А., Антюфеев В.В., Кожемякина Н.И. Морфофизиологические особенности и продуктивность сортов персика в луговом саду // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1988. – Вып. 66. – С. 54-57.

30. Способ оценки потенциальной продуктивности персика / Лукьянова Н.М., Раскин В.И., Легенченко В.И., Смыков В.К., Яблонский Е.А., Перфильева З.Н., Пауль Э.П. // Открытия, изобретения. – 1988. – №7. – 11с.

31. Методические рекомендации по оценке зимостойкости косточковых и орехоплодных плодовых культур / Под ред. Яблонского Е.А. - Ялта, 1984. - 26 с.

32. Методические рекомендации по комплексной оценке засухоустойчивости декоративных растений / Под ред. Яблонского Е.А. – Ялта, 1985. – 40 с.

33. Пилькевич Р.А. Горина В.М. Водный обмен сортов алычи интродукции Никитского ботанического сада // Современные проблемы интродукции растений: Материалы междунар. конф. – Черновцы, 2002. – С. 91-92.

34. Пилькевич Р.А. Особенности водного режима гибридов Prunus brigantiaca x Armeniaca vulgaris селекции Никитского ботанического сада // Сборник науч. трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 2008. – Т. 129. – С. 87-99.

35. Биоэлектрическая реакция листьев на изменение температуры / Стадник С.А., Боберский Г. А., Голодрига П.Я., Сидорак В.И. // Биоэлектрогенез и транспорт веществ у растений. – М., 1986 – С. 79-83.

36. Фалькова Т.П., Ильницкий О.А. Модификационная изменчивость устойчивости растений к атмосферной засухе в условиях Южного берега Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1989. – Вып. 69. – С. 82-87.

37. Фалькова Т.П., Ильницкий О.А., Старовойтенко Т.А. Физиологические механизмы устойчивости высших растений к субаридным условиям Южного берега Крыма // Сборник науч. трудов Никит.ботан. сада. – Ялта, 1989. – Т. 108. – С. 54-67.

38. Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур: Методические рекомендации / Под ред. Лищука А.И. – М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 66 с.

39. Яблонский Е.А. Влияние температуры на зимнее развитие генеративных почек абрикоса // Физиология растений. – 1982. – Т. 29. – Вып. 6. – С. 1075-1083.

40. Яблонский Е.А. Влияние температуры на содержание растворимых углеводов в однолетних побегах различных по зимостойкости сортов персика // Физиология и биохимия культурных растений. – 1983. – Т. 15. – № 2. – С. 177-183.

41. Яблонский Е.А., Елманова Т.С. Морфогенез генеративных почек персика и абрикоса и влияние на него экстремальных температур // Бюл. Никит. ботан. сада – 1983. – Вып. 52. – С. 87-90.

ИТОГИ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НБС – ННЦ С 2001 ПО 2010 гг.

А.Е. ПАЛИЙ, *кандидат биологических наук;*
В.Н. ЕЖОВ, *доктор технических наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

С начала XX века учеными Никитского ботанического сада проводятся исследования в области биохимии, связанные с изучением компонентного состава и физиологических свойств биологически активных веществ (БАВ) растительной природы.

В период с 2001 по 2010 гг. сотрудники отдела биотехнологии и биохимии растений НБС–ННЦ работали по следующим основным направлениям:

- осуществление комплексной биохимической оценки различных видов естественной флоры, плодовых и технических культур с целью получения на их основе продуктов пищевого, лечебно-профилактического и технического назначения;
- создание электронного каталога содержания биологически активных веществ в плодах косточковых и субтропических растений, интродуцированных в Никитском ботаническом саду, а также представленных в генофонде и полученных в результате скрещивания лучших, ранее выделенных сортов и форм селекции НБС–ННЦ;
- поиск новых перспективных растительных источников БАВ.

Биохимически обоснован комплексный подход к переработке плодового сырья: исследован пищевой и терапевтический потенциал плодовых культур НБС–ННЦ, закономерности перехода БАВ в готовый продукт, оптимизированы режимы, определяющие количественное содержание и качественный состав. Наряду с традиционными изучались малоизвестные в переработке культуры: алыча, нектарин, хеномелес, азимина и другие.

Рихтером А.А. определен химический состав (содержание сухих веществ, моно- и дисахаридов, пектиновых веществ, органических кислот, аскорбиновой кислоты, лейкоантоцианов и антоцианов) более 500 образцов плодов: персика, нектарина, алычи, абрикоса, хеномелеса, фейхоа, зизифуса, рябины, яблони, боярышника, айвы китайской, хурмы. На основе полученных данных выделены сорта и гибриды, представляющие интерес для использования в селекции, которые рекомендованы для передачи в Госсортоиспытание. Ведутся работы по созданию электронного каталога содержания биологически активных веществ в плодах косточковых и субтропических растений [27-30].

Корнильевым Г.В. проведено комплексное исследование БАВ плодов и листьев 8 сортов нектарина. Показано, что динамика БАВ в процессе вегетации нектарина имеет как в плодах, так и в листях волнообразный характер, однако, в отличие от плодов, на конечном этапе вегетации листья обогащены пектиновыми и фенольными веществами и могут служить дополнительным источником БАВ в продуктах переработки нектарина. На примере плодов и листьев нектарина установлена тесная корреляционная связь показателя антиоксидантной активности и содержанием аскорбиновой кислоты и флавонолов (гликозидов кверцетина) [2, 15, 19].

Гребенниковой О.А. определены состав и содержание БАВ в плодах 6 перспективных сортов алычи интродукции НБС–ННЦ. Среди исследованных сортов по содержанию углеводов, пектиновых веществ и каротиноидов выделяется сорт Земляничная, а по максимальному содержанию фенольных соединений – сорт Красномясая. Показана целесообразность использования экстрактов из листьев алычи для обогащения БАВ продуктов переработки; оптимизированы режимы получения экстракта и обоснована доза его внесения в целевой продукт. Установлена высокая антиоксидантная активность плодов и листьев алычи, при этом максимальным значением отличался сорт Красномясая с повышенным содержанием фенольных веществ. В целом антиоксидантная активность листьев алычи превышает таковую в плодах. На основе результатов исследования предложен способ получения нового продукта – концентрата полифенолов из плодов и листьев алычи с повышенной антиоксидантной активностью [2, 6, 7].

Куцелепой Е.В. оценивались перспективы использования 7 промышленных ферментных препаратов при производстве соков, нектара, уксуса пищевого, пастилы, цукатов

из хеномелеса, алычи, айвы. Наиболее эффективными по комплексу показателей оказались препараты Новоферм 12, Винозим и Фруктозим Р [11].

Волошиной И.В. охарактеризованы БАВ плодов, стеблей и цветков 7 видов опунции (*Opuntia* (Tournef.) Mill.). В мякоти, кожице плодов, а также стеблях 3 видов опунции (*O. tomentosa, O. vulgaris, O. ficus-indica)* отдельно определен состав и массовая концентрация органических кислот, установлено высокое содержание щавелевой, яблочной, лимонной кислот. Дана характеристика антиоксидантных свойств плодов, а также измельченных семян. Установлено содержание калия, кальция, натрия, магния, железа в соке плодов, азота – в плодах и стеблях опунции. Определена массовая концентрация, жирно-кислотный состав, антиоксидантные свойства и физико-химические показатели масла семян опунции. На основе полученных данных обоснована возможность использования опунции в качестве источника пищевых и лечебно-профилактических продуктов [5, 32].

Щербатюком Л.К. изучен химический состав гранатового напитка. В процессе хранения консервированного гранатового сока с сахаром несколько возрастает содержание моносахаридов при практически неизменном уровне титруемой кислотности. Наиболее значительные изменения претерпевает антоциановый комплекс: уменьшение лейкоантоцианов за 9 месяцев хранения почти в 3 раза и антоцианов – в 5 раз. Выявлено, что консервированный гранатовый сок с сахаром в закатанных металлическими крышками банках не следует хранить более 7-8 месяцев. В процессе хранения соков происходит выраженное изменение содержания кальция, железа, меди. Концентрация кальция снижается, железа и меди, напротив, нарастает.

Жебентяевой Т.Н. проведена оценка генетической вариабельности генофонда абрикоса методом SSR-анализа ДНК. Тридцать пар SSR-праймеров, созданных на основе SSR-обогащенных и BAC-библиотек персика, были протестированы для выявления перекрестной амплификации с 74 образцами абрикоса. Из них двенадцать пар праймеров амплифицировали 14 полиморфных SSR-локусов, позволяющих дифференцировать сорта гибридного происхождения и исследовать внутривидовую изменчивость SSR-маркеров. Сделано заключение, что сорта с идентичными SSR-профилями являются сортами-синонимами, вариантами одного и того же генотипа. Генетическая дифференциация местных сортов абрикоса на эколого-географические группы была низкой, а уровень генетической идентичности между группами превышал 0,75 [97, 10, 37].

Фадеевым Ю.М. для проверки биологической активности в отношении восточной плодожорки были изготовлены экстракты из вегетативных и генеративных органов 10 видов кипариса и 2 видов кипарисовика. Обработка полученными препаратами яиц плодожорки восточной показала их овицидное действие. Из 26 проверенных экстрактов два проявили подавляющее действие на развитие плодожорки (в том числе экстракт кипарисовика Лавсона). Сравнение результатов тестирования за несколько лет позволило сделать вывод о том, что, несмотря на значительные колебания активности, вещества кипариса вечнозеленого и кипарисовика Лавсона наиболее антагонистичны восточной плодожорке во всех фазах ее развития [31, 36].

Лариной М.В. с целью расширения ассортимента натуральных безалкогольных напитков исследовались водно-спиртовые экстракты лекарственных и пряно-ароматических растений коллекции НБС–ННЦ, а также водные экстракты хеномелеса японского и алычи как источников ароматических, красящих веществ, органических кислот и т.д. Определен химических состав экстрактов по содержанию сухих веществ, углеводов, суммы фенольных веществ, титруемых кислот в плодовых экстрактах. Выявлены образцы сырья, обладающие высокой антиоксидантной активностью [16].

Полонской А.К. и Ореховой С.В. с сотрудниками исследован ряд пряно-ароматических растений, обладающих антиоксидантным, антимикробным, иммуностимулирующим и другими эффектами. На их основе созданы композиции натуральных растительных ингредиентов различного ароматического направления с лечебно-профилактическими свойствами для ароматизации алкогольных и безалкогольных напитков, другой пищевой продукции. При разработке технологии производства композиций изучены технологические характеристики растительного сырья; отобран наиболее эффективный способ экстрагирования БАВ и оптимизированы его параметры; проведен количественный и качественный анализ биохимических показателей сырья и экстрактов из него (эфирного масла, полисахаридов,

фенольных веществ, макро- и микроэлементов); серией рабочих дегустаций отобраны композиции для получения ароматизированного яблочного вина и дана их биохимическая характеристика, установлена биологическая активность, состав основных ароматических компонентов и вклад каждого в общую ароматику композиций. Разработана рецептура серии бальзамов на основе лекарственного и ароматического сырья юга Украины, выявлено положительное воздействие их на биохимические показатели крови и психофизиологическое состояние человека [3, 4, 8, 13, 14, 18, 24, 35].

С целью расширения ассортимента полезной для человека продукции Полонской А.К. изучены биохимические основы использования листьев субтропических растений (различных видов хурмы, фейхоа, маслины, киви, граната, зизифуса, миндаля, мушмулы) в качестве источника биологически активных веществ. Результаты исследования содержания БАВ (сухих веществ, сахаров, титруемых кислот аскорбиновой кислоты, лейкоантоцианов, макро- и микроэлементов), антиоксидантной и антимикробной активности листьев свидетельствуют о высокой биологической ценности изученных образцов [26].

Также осуществлена комплексная биохимическая оценка листьев 7 сортов абрикоса, собранных в сентябре и ноябре; в последних установлено увеличение содержания аскорбиновой кислоты (в 3-6 раз), фенольных веществ, калия, повышение антиоксидантных свойств экстрактов из листьев. Из плодов абрикоса сортов Никитский Желтый и Большой Ранний приготовлены соки с биологически активной добавкой листьев в различных концентрациях; путем химического анализа питательных и БАВ, а также дегустационной оценкой выявлена оптимальная доза внесения биологически активной добавки листьев [25].

Проведено комплексное исследование БАВ плодов, семян, листьев и побегов 2 сортов азимины (Мичуринка и Новокаховчанка). Установлена пищевая ценность и калорийность плодов азимины. Наличие в вегетативных органах значительных количеств аскорбиновой кислоты и фенольных веществ позволяет их считать потенциальным источником БАВ. Высокая концентрация полиненасыщенных жирных кислот свидетельствует о пищевой ценности масла из семян азимины, а также о возможности его применения в качестве средства от ожогов [1].

Сластьей Е.А., Наумуком Б.В. изучались фенольные вещества листьев мирта (*Myrtus communis* L.). Исследованы 70%-ные этанольные экстракты четырех форм мирта, для которых ранее отмечалась биохимическая изменчивость. В них обнаружено девять компонентов фенольной природы; препаративно выделены рацематы миртакоммулонов А и В; изучены гидрофильные фенольные соединения мирта, среди которых идентифицировано восемь производных галловой кислоты и группа флавоноидов – производных мирицетина и кверцетина [33].

В рамках поиска новых источников БАВ проведено сравнительное биохимическое исследование корней, стеблей, листьев и цветков *Melilotoides cretacea* в течение вегетации. Показано, что тритерпеновые вещества накапливаются в основном в корнях, а флавоноиды – в цветках. Определен состав фенольных соединений растения. Из цветков *M. cretacea* выделено и охарактеризовано семь веществ фенольной природы, пять из них идентифицировано. Изучена биологическая активность тритерпеновых и фенольных соединений *M. cretacea*. Определение антибактериальной активности суммарных фракций тритерпеновых гликозидов и флавоноидов показало их высокую эффективность в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий. Показано, что *M. cretacea* можно считать перспективным источником кверцетина, гликозидов кверцетина и тритерпенов с высокой биологической активностью [20-22].

Яворской О.А. изучен химический состав и антиоксидантные свойства экстрактов из шишкоягод и хвои четырех видов произрастающих в Крыму можжевельников: обыкновенного (*Juniperus communis* L.), высокого (*J. excelsa* Bieb.), колючего (*J. oxycedrus* L.) и казацкого (*J. sabina* L.). Результаты исследования используются при разработке оригинальной лечебно-профилактической продукции [12].

Палий А.Е. велись работы по изучению состава фенольных соединений можжевельника колючего и высокого. В шишкоягодах и побегах выявлены высокие концентрации флавоноидов и фенольных кислот. Установлено, что экстракты из шишкоягод проявляют ростингибирующее действие [23].

С целью определения перспективных источников получения продукции с повышенной биологической ценностью Марчук Н.Ю. изучен состав БАВ 10 видов кипарисов. Выделены кипарисы с высоким содержанием эфирных масел. Максимальными показателями массовой доли эфирного масла в хвое и шишках характеризуются кипарис Макнаба, кипарис гималайский, кипарис плакучий и кипарис аризонский. Установлено, что доминирующим компонентом эфирных масел шишек большинства видов является α-пинен (41-63%). Оптимизированы параметры получения экстрактов кипарисов, обогащенных фенольными соединениями [17].

Толкачевой Н.В. проведен скрининг на содержание стероидных гликозидов в растениях семейств Alliaceae I. Agardh. и Agavaceae Endl.*: Allium paniculatum* L.*, Allium paradoxum* (Bieb.) G. Don.*, Allium cyrillii* Ten. и *Agave americana* L. Проведена ступенчатая экстракция различных частей луков и листьев агавы, с помощью метода тонкослойной хроматографии в экстрактах выявлено наличие стероидных гликозидов. При помощи ВЭЖХ в чистом виде выделен основной гликозид из *A. paniculatum* и установлена его структура. Определена высокая антиоксидантная и рострегулирующая активность данного вещества [34].

Сотрудниками отдела биотехнологии и биохимии растений совместно с лабораторией стандартизации метрологии отдела интеллектуальной собственности и маркетинга инноваций разработаны 10 ДСТУ ISO: “Чай – Визначення втрати маси за температури 103°С”, “Чай – Визначення лужності золи, розчинної у воді”, “Чай швидкорозчинний гранульований – Технічні умови”, “Чай – Готування подрібненої проби з відомим вмістом сухої речовини”, “Чай – Визначення вмісту золи, розчинної і не розчинної у воді”, “Фрукти, овочі та продукти переробляння – Визначання вмісту аскорбінової кислоти – Частина 2: Практичний метод”, “Чай – Визначання загального вмісту золи”, “Чай – Визначення вмісту золи, не розчинної в кислоті”, “Чай швидкорозчинний – Визначання об’ємної маси сипкого та спресованого порошку”, “Чай – Відбирання проб”.

В 2004 г. на базе отдела биотехнологии и биохимии растений создана и аттестована испытательная лаборатория, которая производит контроль и выдачу удостоверений качества прафюмерно-косметической и пищевой продукции (воды душистые натуральные, соль морская ароматизированная для ванн, духи-эспри, бальзамы косметические, кремы-пилинги косметические, свечи душистые, экстракты растений масляные, компоты, варенье, джемы, соусы фруктовые из субтропических плодовых культур, мед с фитодобавками).

На основе результатов биохимических исследований, проведенных в Никитском саду с 2000 по 2010 гг., систематизированы данные о содержании БАВ (летучих веществ, фенольных соединений, гликозидов, витаминов и т.д.) в пряно-ароматических, плодовых и лекарственных растениях и обосновано целенаправленное использование этих растений при создании продукции, полезной для человека.

Список литературы

1. Биологически активные вещества азимины трехлопастной [*Asimina tryloba* (L.) Dunal.] / А.К. Полонская, В.Н. Ежов, С.Ю. Хохлов, Б.А. Виноградов // Труды. Никит. ботан. сада. – 2007. – Т. 128. – С. 40-50.

2. Биологически активные вещества листьев некоторых плодовых культур в связи с перспективой их использования в пищевых продуктах / А.К. Полонская, В.Н. Ежов, Г.В. Корнильев, О.А. Гребенникова // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского: сер. биология, химия. – 2007. – Т. 20 (59). – № 3. – С. 122-127.

3. Биохимические аспекты получения ароматизированного вина с повышенной биологической ценностью / С.В. Орехова, А.К. Полонская, В.Н. Ежов, В.Д. Работягов, Б.А. Виноградов // Бюллетень Никит. ботан. сада. – 2002. – Вып. 84. – С. 81-85.

4. Вивчення вплива деяких фітобальзамів на біохімічні показники крові / А.К. Полонська, В.М. Єжов, В.В. Казакова, А.А. Лукашук, О.А. Ємцова, А.Я. Яланецький // Вісник Запорізького державного університету. – 2004. – № 1. – С. 182-185.

5. Волошина И.В., Ежов В.Н., Полонская А.К. Биохимическая характеристика плодов видов *Opuntia* (Tournef.) Mill. в связи с оценкой перспективы их использования в пищевой продуцкии // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т. 128. – С. 24-33.

6. Гребенникова О.А. Особенности состава и содержания фенольных соединений в плодах алычи // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 97. – С. 66-68.

7. Гребеннікова О.А., Горіна В.М., Ріхтер О.О. Біохімічна характеристика соків і пастили з плодів аличі // Науковий вісник Нац. університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 133. – С. 227-236.

8. Ежов В.Н., Полонская А.К. Биохимическое обоснование направлений переработки растений для получения лечебно-профилактических продуктов // Бюл. Глав. ботан. сада. – 2003. – Вып. 186. – С. 214-225.

9. Жебентяева Т.Н. Полиморфизм и наследование аспартатаминотрансферазы у абрикоса // Цитология и генетика. – 2000. – № 2 – С. 57-72.

10. Жебентяева Т.Н., Горина В.М., Агеева Н.Г. Использование изоферментов для идентификации сортов абрикоса // Цитология и генетика. – 2001. – № 1. – С.46-51.

11. Использование ферментных препаратов в производстве продуктов из алычи / В.Н. Ежов, А.В. Смыков, А.К. Полонская, В.М. Горина, Е.М. Куцелепа, Э.Л. Зинькевич, Е.Г. Сонина // Лесные биологически активные ресурсы: Междунар. семинар, Хабаровск, 19-21 сентября 2001 г. – Хабаровск: ККБ-ХКЦПЗ, 2001. – С. 195-197.

12. К вопросу получения биоантиоксидантного комплекса из плодов можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) / О.А. Яворская, В.Н. Ежов, А.К. Полонская, В.В. Казакова // Труды. Никит. ботан. сада. – 2007. – Т. 128. – С. 80-90.

13. Композиция растительных ингредиентов для ароматизированного вина / С.В. Орехова, А.К. Полонская, В.Н. Ежов, В.Г. Гержикова, Л.М. Михеева // VIII Украинский биохим. съезд: Сб. науч. трудов. – Черновцы, 2002. – С.102.

14. Компонентный состав эфирных масел экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений и композиции на их основе / А.Е. Палий, В.Н. Ежов, О.А. Гребенникова, Г.В. Корнильев, И.Н. Палий // Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений: Междунар. науч. конф., Ялта, 3-6 ноября 2009 г. – Ялта, 2009.– С. 52.

15. Корнильев Г.В., Ежов В.Н. Об антиоксидантной активности листьев некоторых сортов нектарина // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2008. – Вып. 97. – С. 68-71.

16. Ларина М.В. Подбор ингредиентов растительного происхождения для создания безалкогольных напитков // Химия в технологии и медицине: Всероссийская науч.-практич. конф., Махачкала, сентябрь 2002 – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2002. – С. 56.

17. Марчук Н.Ю., Ежов В.Н. Динамика состава и содержания эфирного масла в хвое кипариса вечнозеленого в течение годичного цикла вегетации// Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений: Междунар. науч.-практ. конф., посвященная 200-летию Никитского ботанического сада, Ялта, 8-12 июня 2009 г. – Симферополь, 2009. – С.117.

18. Орехова С.В., Полонская А.К., Дорофеев А.Н. Ароматическая композиция для вина с высокими антиоксидантными свойствами // Биоантиоксидант: Междунар. конф. – М., 2002. – С. 79.

19. Особенности химического состава плодов нектарина сортов селекции НБС – ННЦ / Г.В. Корнильев, В.Н. Ежов, А.К. Полонская, А.А. Рихтер, Е.П. Шоферистов // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93 – С. 62-68.

20. Оценка биологической активности суммарного экстракта тритерпеноидов *Melilotoides cretacea* / А.Е. Палий, Т.Б. Губанова, В.Н. Ежов, Ю.М. Фадеев, П.К. Кинтя // Бюл. Глав. ботан. сада. – 2003. – Вып. 186. – С. 226-231.

21. Палий А.Е. Тритерпеновые и фенольные соединения *Melilotoides cretacea* // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 123. – С. 101-103.

22. Палий А.Е., Ежов В.Н. К вопросу о составе и биологической активности вторичных метаболитов *Melilotoides cretacea* (M.Bieb.) Sojak // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т.127. – С.74-84.

23. Палий А.Е., Крайнюк Е.С. Особенности качественного и количественного состава фенольных соединений можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* Bieb.) и можжевельника колючего (*Juniperus oxicedrus* L.), произрастающих на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т.128. – С.73-80.

24. Пат. № 69775 Украина, МКИ C12 G 3/60, A 23L, 2/00. Композиция ингредиентов для ароматизации напитков / В.Н. Ежов, А.К. Полонская, С.В. Орехова; Никитский ботанический

сад – Национальный научный центр № 20031210950; Заявл. 03.12.2003; Опубл. 15.09.2004, Бюл. №9, 2004. – 4 с.

25. Полонская А.К. Биопотенциал листьев некоторых плодовых культур в связи с перспективами его использования в лечебно-профилактической пищевой продукции // Лекарственные растения: традиции и перспективы исследований: Междунар. науч. конф. Березоточа, 12-14 июля 2006 г. – Киев, 2006. – С. 361-362.

26. Полонская А.К., Галушко Р.В., Герасимчук В.Н. Биохимический потенциал плодов и вегетативных органов *Eriobotrya japonica* (Thund.) Lindl. в условиях Южного берега Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 92. – С. 30-34.

27. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. – Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.

28. Рихтер А.А. Шоферистов Е.П. Помологические и биохимические особенности сортов и гибридов рода *Persica* Mill (*Prunus persica* Borkh.) с антоциановой окраской мякоти плодов и листьев // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2009. – Т. 1, № 9. – С. 42-50.

29. Рихтер А.А., Горина В.М. Прогнозирование качества плодов у сортов алычи // Бюл. Глав. ботан. сада. – 2007. – Вып. 193. – С. 23-32.

30. Рихтер А.А., Синько Л.Т. Сопряженность биохимических показателей плодов субтропических растений – зизифус, гранат и их использование в селекции // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т.127. – С. 20-27.

31. Секерская Н.П., Фадеев Ю.М. Изучение биологически активных веществ, выделенных из растений сем. кипарисовых, как перспективного средства защиты растений // Биологическая защита растений. Состояние и перспективы: Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 18-22 сентября 2001 г. – Краснодар, 2001. – С. 60-61.

32. Состав летучих соединений плодов опунции *Opuntia* (Tournef.) Mill. / И.В. Волошина, А.К. Полонская, В.Н. Ежов, Б.А. Виноградов // Вісник аграрної науки Південного регіону. – 2004. – Вип. 5. – С. 150-154.

33. Сытник С.А., Сластья Е.А. Исследование фенольных соединений представителей семейства *Myrtaceae* R. Br. // Лесные биологически активные ресурсы: Междунар. семинар, Хабаровск, 19-21 сентября 2001 г. – Хабаровск: ККБ-ХКЦПЗ, 2001. – С. 309-310.

34. Толкачева Н.В., Ежов В.Н. Скрининг на содержание стероидных сапонинов у представителей рода *Allium*, произрастающих в Крыму // Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений: Междунар. науч. конф., посвященная 200-летию Ч. Дарвина и 200-летию Никитского ботанического сада, Ялта, 3-6 ноября 2009 г. – Ялта, 2009. – С. 58.

35. Яланецкий А.Я., Ежов В.Н., Полонская А.К. К вопросу о производстве отечественных ароматизированных напитков // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2002. – № 2. – С. 32-34.

36. Kintya P., Fadeyev Y., Mitrofanov V.. About the role isoprenoids in the evolution of insectes // Regional multidisciplinary research: IV th International Symposium. – Timisoara, 2001. – P. 55-59.

37. Zhebentyayeva T.N., Sivolap Yu.M. Genetic diversity of apricot determined by isozyme and RAPD analyses // Acta Horticulturae. – 2001. – V. 538 (2). – P. 525-529.

РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

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

Начало биотехнологическим исследованиям в Никитском ботаническом саду было положено всемирно известным ученым, доктором биологических наук Антониной Иосифовной Здруйковской-Рихтер. Итогом ее многолетних работ по эмбриокультуре плодовых растений, которые были начаты еще в 50-х годах прошлого столетия, стала монография, изданная в 2003 году [3].

В 70-х годах в связи с бурным развитием цветоводства в Никитском ботаническом саду (НБС) широко проводились селекционные исследования и интродукция. В этот период осуществлялся массовый завоз посадочного материала из различных регионов СССР и из-за рубежа. Последнее способствовало возникновению серьезной проблемы распространения вирусных болезней цветочных культур и необходимости их диагностики, а также разработки комплексных мероприятий по борьбе с вирусной инфекцией. Поэтому в 1976 году по предложению комиссии ВАСХНИЛ по проверке научной деятельности, возглавляемой академиком АН СССР И.Г. Атабековым, в НБС была создана группа вирусологии и культуры органов и тканей, руководителем которой была назначена Ольга Владимировна Митрофанова, на тот момент активно проводящая свои исследования в области фитопатологии и вирусологии растений. Впервые в стране научными сотрудниками группы были разработаны методы диагностики вирусных болезней и оздоровления растений гвоздики ремонтантной, хризантемы, антуриума Андрэ, бегонии Элатиор, тюльпанов, лилии, гиацинта, нарциссов, гиппеаструма, гладиолусов [35, 42, 58, 59]. На основе полученных результатов исследований были опубликованы методические рекомендации по получению и размножению безвирусного посадочного материала цветочно-декоративных культур [36, 37, 55, 56]. Эти разработки были отмечены серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР и активно внедрялись в производство на базе Меристемного комплекса (г. Симферополь) и Оранжерейного комплекса (п. Горки-10, Московская обл.). В рамках международной программы сотрудничества СЭВ были начаты совместные исследования с немецкими и болгарскими учеными по проблемам диагностики вирусных болезней промышленных цветочных культур и мерам борьбы [70, 79]. В это время в Степном отделении НБС (п. Генеральское, Симферопольский р-он) 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. [60, 69].

В 80-е годы биотехнология растений в Никитском ботаническом саду сформировалась как самостоятельное научное направление. 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, который возглавила Митрофанова О.В. и была его бессменным руководителем до 2003 г. В 2006 году за многолетний вклад в развитие науки ей было присвоено звание заслуженного деятеля науки и техники Украины.

Сотрудники отдела принимали участие в Международной комплексной программе научно-технического сотрудничества по заданию «Разработать технологии для оздоровления и клонального микроразмножения цветочных культур», а также в 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». Дальнейшие исследования выполнялись в рамках проекта Государственного комитета по науке и технологии СССР «Новые растения».

Научными программами руководили д.с.-х.н. Е.Ф. Молчанов и академик АН Молдовы, проф., д.б.н., А.А. Чеботарь. Проводимые в отделе в рамках этих программ исследования имели огромное теоретическое и практическое значение.

Итогом многолетних исследований Митрофановой О.В – ведущего специалиста в области вирусологии и биотехнологии как у нас в стране, так и за рубежом, стали разработанные ею модель системы освобождения от вирусов цветочно-декоративных культур и биотехнологии массового размножения растений. Эти результаты легли в основу монографии, опубликованной в 1992 году, и докторской диссертации по теме «Вирусные болезни промышленных цветочных культур и биотехнологические приемы их оздоровления» [38, 39, 79].

Научными сотрудниками отдела 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].

Также особое внимание уделялось биотехнологическим исследованиям субтропических плодовых культур (киви, зизифуса, ананаса, хурмы, азимины) 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 [29, 34]. 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 [18]. В 1996 году успешно закончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации 2 аспиранта из Индии. Виджешваром П. 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 «Индуцированный морфогенез и микроразмножение *in vitro* зизифуса индийского (*Zizyphus mauritiana* Lam.) и китайского (*Zizyphus jujuba* Mill.)» [63]. Наряду с этим, в рамках выполненного проекта Ивановой Н.Н. и сотрудниками отдела разработаны способы получения растений ананаса из различных экотипов [6, 7].

Комплексная работа с отделом новых технических и лекарственных растений в первой половине 90-х годов позволила Митрофановой О.В., Пивень И.П., Ивановой Н.Н. и Лагутовой Е.И. выявить особенности регенерации эфиромасличных и лекарственных растений, таких как полынь лимонная и полынь метельчатая, монарда дудчатая, солодка голая, мирт обыкновенный, ладанник крымский, и представить методы высокоэффективного получения растительного сырья в условиях *in vitro* [12, 47, 51, 64]. Наряду с этим были изучены условия накопления каллусной биомассы растений розмарина, ладанника, мирта. Кроме того, сотрудниками отдела выполнены исследования по изучению потенций различных органов и тканей тиса ягодного к каллусообразованию в условиях *in vitro*. Участие в этой работе научного сотрудника отдела биохимии растений Фадеева Ю.М. позволило выделить три типа эксплантов, содержащих максимальное количество таксола. Ивановой Н.Н. и научным сотрудником отдела биохимии растений Рихтером А.А. проведено изучение содержания антоцианов у растений периллы нанкинской, полученных в условиях *in vitro* и адаптированных *in situ*, и выделено 19 новых форм с высоким содержанием антоцианов.

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*». Разработаны способы полиплоидизации *in vitro* котовника и иссопа, получены новые полиплоидные формы и проведена их апробация в условиях *in situ* [5, 76]. 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 на «Способ регенерации микропобегов *Hyssopus officinalis* L. в условиях *in vitro*» [68].

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 сомаклональных 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 [13]. 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 [49, 52, 54, 57, 77].

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* [40, 78].

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 [69]. 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» [17].

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» [65].

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, гуцмании, бильбергии, ахмеи, маранты, корделины, юкки, различных видов папоротника, алоказии, герберы, каладиума и цветной каллы [9, 20, 32, 33, 41, 48, 71, 72, 77].

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 [19, 24-26, 30, 31, 50, 66, 67, 73-75]. Ею предложены возможные пути сохранения растительной плазмы в виде медленнорастущих коллекций с помощью разработки способа минимизации роста растений [21, 28]. Обобщение этих результатов легло в основу докторской диссертации «Соматический эмбриогенез и органогенез как основа биотехнологии получения и сохранения многолетних садовых культур»[22].

В 2003 г. в связи с реорганизацией научных подразделений НБС – ННЦ произошло объединение двух отделов, и отдел биотехнологии и биохимии растений возглавил директор НБС, академик НААНУ, проф., д.т.н. Валерий Никитович Ежов. С 2008 г. в составе отдела была выделена лаборатория биотехнологии и вирусологии растений, руководителем которой была назначена д.б.н. И.В. Митрофанова.

В период 2001-2005 гг. биотехнологические исследования поводились по двум основным направлениям: «Изучить условия длительного депонирования растительного материала и создать *in vitro* коллекции ценных видов и сортов растений, разработать новые методы селекции *in vitro* и получить новые безвирусные формы цветочных, плодовых и эфиромасличных культур» и «Разработать новые методы селекции *in vitro* розы садовой, иссопа

обыкновенного, абрикоса, алычи, персика и миндаля».

В процессе изучения регенерационной способности эксплантов определены оптимальные концентрации и соотношения регуляторов роста, индуцирующие стабильную регенерацию как адвентивных почек, так и микропобегов исследуемых культур. Анализ полученных результатов по депонированию показал, что при длительном хранении изучаемых видов растений на питательных средах, содержащих сахарозу в низких концентрациях, явно прослеживалась тенденция снижения жизнеспособности эксплантов в зависимости от увеличения периода депонирования. С повышением концентрации сахарозы до 60-90 г/л жизнеспособность эксплантов возрастала до 70-90%. Среди эксплантов миниатюрных роз менее стабильным оказался сорт Бэби Бантинг. Более высокой жизнеспособностью обладали соматические зародыши клематиса и протокормы цимбидиума. Использование маннита в концентрации 60 мг/л оказывало стабилизирующее действие на экспланты. Изучена кинетика роста на примере эксплантов розы и клематиса. Показано, что через 6 месяцев культивирования в контрольных вариантах без ингибиторов роста (стандартные условия культивирования) длина микропобегов розы увеличивалась в 6 раз. При этом на средах, содержащих сахарозу, при низких температурах (5 ± 1°С) микропобеги удлинялись в среднем в 1,5-2 раза. Наблюдения за ростом микропобегов и соматических зародышей клематиса показало, что на контрольной среде длина микропобега увеличивается в 8-9 раз, а на средах с сахарозой – в 3 раза. Введение в питательную среду абсцизовой кислоты до 10 мг/л способствовало замедлению роста микропобегов и индукции адвентивного побегообразования. Подготовлены методические рекомендации по отбору оптимальных эксплантов декоративных растений, субтропических и косточковых плодовых культур для депонирования в условиях in vitro, в которых отражены основные этапы микроразмножения растений и оценка экспланта для последующего создания растущих коллекций. Для характеристики регенерационной способности эксплантов предложены такие показатели, как ростовой индекс (GI), органогенетический индекс (OI), частота регенерации (R, %) и эффективность микроразмножения (K, %). Проведена бонитировка состояния эксплантов исследуемых растений и показано, что жизнеспособностью до 80-90% обладали протокормы цимбидиума, микропобеги киви, соматические зародыши и микропобеги клематиса. У микропобегов розы садовой уровень жизнеспособности после 2-летнего депонирования не опускался ниже 60-70%. Жизнеспособность эксплантов юкки и фейхоа не превышала 45%. При оценке по внешним признакам практически все экспланты имели показатель 3-4 балла на средах с 90 г/л сахарозы. Как конечный результат был разработан способ минимализации роста растений и увеличения продолжительности сохранения пробирочных растений с изменением кинетики роста, включающий в себя комплексное использование осмотиков, низкой положительной температуры [21, 28, 62].

Тема по созданию генобанка *in vitro* имела дополнительное финансирование Министерства образования и науки Украины в рамках государственной научно-технической программы «Биотехнология растений и биобезопасность» в 2003-2006 гг., в которой участвовали научные сотрудники Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Иванова Н.Н., Мовчан О.П.

Применение новых методов селекции *in vitro* позволило значительно ускорить селекционный процесс и создать генетическое разнообразие розы садовой, иссопа обыкновенного, абрикоса, алычи, персика и миндаля. Разработан способ применения колхицина в условиях *in vitro* для получения фертильных форм розы садовой из межвидовых гибридов Весенняя Заря и Каховка, полиплоидных – иссопа обыкновенного (из растений с синей, розовой и белой окраской венчика цветка) и персика (сортов Турист х Турист, Орфей). Выявлены основные факторы, регулирующие морфогенез розы садовой, иссопа обыкновенного и персика *in vitro*. Разработан способ обработки колхицином вегетативных почек и микропобегов: определены экспозиции (7-14 суток) и концентрации препарата (10-100 мкМ). В результате химического мутагенеза *in vitro* получены новые формы розы садовой, иссопа обыкновенного, персика и дана их оценка по морфобиологическим признакам [15, 16, 30, 66]. Растения переданы в растениеводческие отделы для дальнейших исследований в условиях *in situ*.

Из недоразвитых зародышей создан гибридный материал косточковых плодовых и орехоплодных культур ранних сроков созревания в условиях *in vitro*. Получено 97 форм, в том числе: 30 гибридных форм персика от комбинаций скрещивания Молодежный х Крымский

Фейерверк, Глинка х Харбингер, Чехов х Крымский Фейерверк, 8 от свободного опыления Монро, 46 форм абрикоса от свободного опыления (Наследник, Дионис, Букурия, Эффект, Вымпел, Лефроста, Гулистан, Крокус, Шалах, 9 гибридных форм алычи от комбинации скрещивания Кизилташская Ранняя х Вилора, Обильная х Пионерка и 2 от свободного опыления (Студенческая), 2 формы сливы от свободного опыления (Писсарди Крупноплодная), 4 новые формы миндаля (17/7 F_1 10572, *Amygdalus webbic*, 16|8-31, 18/14-31).

В последние годы в связи с широким распространением и вредоносностью вируса шарки (Plüm pox virus – PPV) на косточковых плодовых культурах проводился поиск устойчивых и толерантных сортов персика, абрикоса, алычи и сливы. Разработаны основы системы культивирования бутонов, завязей и зиготических зародышей абрикоса, алычи и сливы и подготовлены методические рекомендации по их введению, оплодотворению и выращиванию в условиях *in vitro* [14, 43, 45, 49]. Получены 15 толерантных форм косточковых плодовых культур из незрелых зиготических зародышей, изолированных от комбинации скрещивания сортов абрикоса Крымский Амур х SEO, Крымский Медунец х SEO, Крымский Медунец х Harcot, Крымский Амур х Harcot, алычи Иностранка х Румяная Зорька и сливы Венгерка Юбилейная х Клеймен, которые адаптированы к условиям теплицы и переданы в растениеводческий отдел. Оздоровлены от вируса шарка 17 растений персика сорта Золотая Москва.

Получено 10 сомаклонов розы садовой на безвирусной основе. Исходным материалом служили междоузлия и высечки листа 3 сортов: Мистер Блюбёд, Рулети, Цвергкёниг, которые переданы в отдел дендрологии и цветоводства [28, 62].

В период 2006-2010 гг. исследования выполнялись по двум фундаментальным проектам («Разработать систему экспресс-диагностики вируса шарки (Plum pox virus) персика, абрикоса, алычи, сливы и выделить устойчивые к шарки генотипы, использовать в селекции *in vitro* и размножении безвирусного посадочного материала», «Создать в условиях *in vitro* коллекции ценного растительного генофонда на основе изучения биотических и абиотических факторов безпересадочного культивирования регенерантов плодовых, субтропических и декоративных культур») и одному прикладному проекту в рамках НТП «Сельскохозяйственная биотехнология 2006-2010 гг.» («Создать высокопродуктивные сомаклоны киви, зизифуса, хурмы, фейхоа с применением методов селекции *in vitro*»).

На основе базовых питательных сред Monnier (1973), Murashige, Skoog (1962), Gamborg, Eveleigh (1968), Quoirin, Lepoivre (1977) разработано 12 модифицированных составов питательных сред для введения и культивирования на разных этапах морфогенеза эксплантов 6 ценных сортов персика, 3 комбинаций скрещивания абрикоса, 1 комбинации скрещивания сливы, 1 сорта и 2 комбинаций скрещивания алычи. В качестве эксплантов использованы недоразвитые зародыши, меристематические ткани, вегетативные почки, верхушки активно растущих побегов. Методами ИФА и растений-индикаторов ретестировано 28 регенерантов, в которых вирус шарки отсутствует.

Методами визуальной диагностики (по симптомам) и с применением высокоэффективной системы «Пиротест» дана оценка 485 отобранным сортообразцам косточковых плодовых культур на поражаемость вирусом шарки, среди которых выявлены сортообразцы с низким (+), средним (++) и высоким содержанием вирусных частиц в клеточном соке. Так, из 151 сортообразца в коллекционных посадках НБС – ННЦ вирус шарки подтвержден в 51 сортообразце, в том числе в 44 сортообразцах персика, 3 – абрикоса, 2 – алычи и в 2 – сливы, что составляет чуть более 30% от количества протестированных сортов. В насаждениях плодовых культур Бахчисарайского района АР Крым из обследованных 334 сортообразцов вирус шарки подтвержден в 130 сортообразцах. Таким образом, общая картина свидетельствует о необходимости поиска и отбора толерантных сортов к вирусу шарки косточковых плодовых культур. По материалам исследований подготовлены методические рекомендации по отбору толерантных к вирусу шарки (PPV) сортов абрикоса, алычи, персика и сливы.

Наряду с этим, для оптимизации поиска толерантных и устойчивых к вирусу шарки сортов разработан хроматографический метод качественного и количественного исследования стероидных гликозидов (СГ) применительно к растениям рода Prunus – персику, абрикосу, алыче и сливе. Сравнивая содержание стероидных гликозидов в почках и листьях, у

толерантных к вирусу шарки сортов абрикоса Харкот, Старк Эрли Оранж СГ не обнаружены, а в пораженных растениях восприимчивых сортов Маркулешти, Детский, Мечта обнаружено по 1-2 СГ, что подтверждается результатами тестирования этих сортов с применением системы «Пиротест». Установлено, что содержание СГ в древесине, почках и листьях восприимчивых сортов и инфицированных растениях выше, чем в устойчивых сортах и здоровых растениях. Комплексный подход, используемый при отборе устойчивых и толерантных к вирусу шарки сортов абрикоса, алычи и сливы позволил выявить толерантные на естественном инфекционном фоне сорта: абрикоса – Крымский Амур, Старк Эрли Оранж, Хендерсон; алычи – Вишневая Ранняя, Оленька, Субхи Ранняя; сливы – Нивена, Монфор. Отобран растительный материал листьев персика, абрикоса, алычи, персика и сливы, который послужит сырьем для выделения обнаруженных стероидных гликозидов с целью углубленного исследования их влияния на устойчивость растений к вирусу шарки [44-46, 53, 61].

Экспланты наиболее ценных сортов введены в условия *in vitro* для оздоровления и последующего размножения.

В рамках хоздоговорной тематики и подготовки аспирантов проводятся исследования по выявлению особенностей регенерации растений сортов и подвоев черешни [10, 11]. Разработаны биотехнологические системы получения безвирусного посадочного материала черешни. По материалам этих исследований подготовлена кандидатская диссертация Н.В. Корзиной.

С целью разработки системы депонирования растений изучено воздействие ингибиторов роста на развитие эксплантов в условиях *in vitro*. Показано, что введение в состав питательной среды хлорхолинхлорида (ССС) способствовало замедлению роста эксплантов в 2-3 раза по сравнению с контролем. При этом кинетика роста снижалась в 2 раза. У эксплантов клематиса, розы, киви и алычи отмечено образование дополнительных микропобегов длиной 0,5-1 см, при этом количество междоузлий достигало 2-2,5 шт. на эксплант. Микропобеги алычи удлинялись в 1,2 раза, побеги абрикоса и хурмы – в 0,6 раза. Наряду с этим, в процессе депонирования у эксплантов хурмы и абрикоса не отмечено формирование адвентивных почек и микропобегов. Скрининг исследуемых культур, подвергшихся воздействию низких положительных температур и ретарданта ССС в течение 36 месяцев, позволил выявить среди них экспланты с максимальным уровнем жизнеспособности. Так, при концентрации ССС 0,2-0,4 г/л количество жизнеспособных эксплантов у розы, клематиса, орхидей, абрикоса, киви, фейхоа достигало 90-100%. Высокой жизнеспособностью на питательных средах с ССС обладали соматические зародыши клематиса и протокормы цимбидиума (100%). Введение в питательные среды ССС в концентрации 0,8 г/л индуцировало формирование каллуса в базальной части эксплантов всех исследуемых культур. Применение ССС в концентрации 0,9-1,2 г/л резко снижало жизнеспособность эксплантов, особенно плодовых культур (до 30-60%). При этом уровень жизнеспособности эксплантов розы, орхидеи и клематиса составил 80-85%. Экспланты после переноса в стандартные условия культивирования образовывали адвентивные микропобеги и полноценные регенеранты. Кроме того, отмечено значительное увеличение коэффициента размножения у исследуемых видов растений.

Создан генобанк растений *in vitro*, представленный 27 сортами розы садовой (Дольче Вита, Нью-Доун, Конрад Хенкель, Пусста, Леди Ридинг, Казино, Аджимушкай, Коралловый Сюрприз, Херсонес, Крымские Огоньки, Золотая Осень, Пестрая Фантазия, Пламя Востока, Благовест, Дина, Профессор Виктор Иванов, Седая Дама, Девичьи Грезы, Джим, Белянка, Аю-Даг, Лезгинка, Красный Мак, Октябрина, Крымский Маяк, Эмми, Золотой Юбилей), 5 сортами мини розы (Рулети, Бэби Бантинг, Огонек, Искорка, Мальчик-с-Пальчик), 6 сортами клематиса (Серенада Крыма, Crimson Star, Козета, Юность, Невеста, Лесная Опера), 3 видами орхидей (*Cymbidium minima, Cymbidium hybridum* сорт Мелита, *Dossinia* sp.), 1 видом юкки (юкка алоэлистная), 2 формами фейхоа, 4 сортами киви (Аббот, Бруно, Монти, Сааништон), 5 сортами сливы (Блю Фри, Кизил Султан, Поп Харитон, Султан Эрик, Verity), 1 сортом абрикоса (Крымский Амур), 1 сортом алычи (Оленька).

Разработан способ применения осмотиков и ретардантов для депонирования растений в условиях *in vitro,* в котором показаны последовательные этапы этого метода: приготовление базовых питательных сред; добавление растворов сахарозы, маннита, сорбита, АБК и ССС в среды для депонирования; введение растительных эксплантов на питательные среды с

осмотиками и ретардантами; помещение растительного материала в культуральных сосудах в холодильные камеры; оценка растительного материала после 3, 6, 12, 18, 24 месяцев депонирования с осмотиками и ретардантами [21, 23].

Начаты исследования по изучению морфогенетических потенций органов и тканей сортов маслины европейской селекции НБС – ННЦ и интродуцированных с Кавказа [27]. Изучены возможности формирования сферобластов [80]. Проведен молекулярно-генетический анализ 12 сортов.

Следует подчеркнуть, что сотрудники принимали активное участие в организации и проведении ряда международных симпозиумов и конференций: 1-ой международной конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы фитовирусологии» (1994) совместно с кафедрами вирусологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Киевского государственного университета им. Т.Г. Шевченко; международных конференций «Пути решения проблем и перспективы развития биотехнологии в декоративном садоводстве и плодоводстве» (1997) и «Биотехнологические приемы использования и сохранения растительных ресурсов» (2002) совместно с Институтом клеточной биологии и генетической инженерии НАНУ; международной конференции «Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений» (2009) совместно с Институтом винограда и вина «Магарач» и Украинским обществом селекционеров и генетиков им. Н.И. Вавилова.

Подготовка кадров по биотехнологии растений продолжалась на протяжении многих лет. В 2009 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию «Особенности морфогенеза и клональное микроразмножение некоторых цветочно-декоративных культур» Иванова Н.Н. [8].

Результаты исследований отдела были представлены в 2002 году на международной выставке Biotech-2002 в Ганновере (Германия) и на протяжении 2000-2010 гг. на отраслевых выставках, проводимых в Украине.

Неоценимую помощь в разные годы работы 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 являются членами Украинского общества селекционеров и генетиков, Украинского общества клеточных биологов, 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, членами спецсоветов НБС – ННЦ и Харьковского аграрного университета, 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».

Лаборатория активно ведет исследования в рамках договоров о научно-техническом сотрудничестве с биологическим факультетом Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия) с целью совместных исследований в области фитомониторинга, испытания методов диагностики и способов массовой экспресс-диагностики вируса шарки сливы (Plum pox virus – PPV), с кафедрой генетики и биотехнологии Львовского национального университета (г. Львов, Украина) по вопросам оценки разнообразия штаммов микроорганизмов в грунте и ризосфере коллекционных посадок НБС – ННЦ растений персика и маслины; с кафедрой молекулярной биологии и биотехнологии Александрийского технологического образовательного института (г. Салоники, Греция) по вопросам молекулярной биологии и биотехнологии растений.

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.

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 дикорастущей

флоры с помощью разрабатываемых 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; селекция *in vitro* и разработка реципиентных систем растений *in vitro*;

5. 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. – 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-Трейдинг», 2003. – 368 с.

4. Зільберварг І.Р. Біотехнологічні основи одержання поліплоїдних рослин м’яти котячої (*Nepeta* sp.) із застосуванням антимікротрубочкових сполук для цілей селекції: Автореф. дис. … канд. біол. наук. – Ялта, 2002. – 20 с.

5. Использование оризалина и амипрофосметила для эффективной полиплоидизации котовника (*Nepeta* sp.) / Зильберварг И.Р., Митрофанова И.В., Емец А.И., Митрофанова О.В., Работягов В.Д., Блюм Я.Б. // Доповіді Нац. академії наук. – 2001. – № 3. – С.169-174.

6. Иванова Н.Н. Клональное микроразмножение некоторых лиственных 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: Материалы Междунар. конф. молодых ученых, Ялта, 24-26 октября 1994 г. – Ялта, 1994. – С. 67-71.

8. Іванова Н.М. Особливості морфогенезу та клональне мікророзмноження деяких квітково-декоративних культур: Автореф. дис. … кандидата біол. наук /Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр УААН. – Ялта, 2009. – 20 с.

9. Карпов П.А. Биологические особенности *Yucca torreyi* Shafer.: размножение растений и получение стероидных гликозидов *in situ* и *in vitro*: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 2000. – 19 с.

10. Корзина Н.В. Микроразмножение перспективных сортов черешни (*Prunus avium* L.) в условиях *in vitro* // Тр. Никит. ботан. сада. – 2009. – Т. 131. – С. 112-117.

11. Кузнецова Н.В., Митрофанова О.В. Влияние регуляторов роста на регенерационную способность четырех сортов черешни (*Prunus avium* L.) в условиях *in vitro* // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. / Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова. – К.: Логос, 2008. – Т. 5. – С. 287-290.

12. 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: Тез. докл. V Всесоюз. симпозиум, Симферополь, 17-19 сентября, 1990 г. – Симферополь. – 1990. – С. 29-30.

13. 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.

14. Лесникова-Седошенко Н.П., Митрофанова О.В. Особенности морфогенеза в культуре органов и тканей абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 92. – С. 12-15.

15. Лесникова-Седошенко Н.П., Митрофанова О.В., Смыков А.В. Биотехнологические приемы в селекции персика и абрикоса // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: Зб. наук. пр. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / За ред. В.А. Кунаха. – К.: Логос, 2007. – Т. 2. – С. 521-524.

16. Применение биотехнологических методов в получении селекционных форм персика (*Prunus persica* (L.) Batch.) и абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) / Лесникова-Седошенко Н.П., Митрофанова О.В., Смыков А.В., Горина В.М. // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т. 128. – С. 33-40.

17. 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. – Ялта, 2004. – 20 с.

18. Митрофанова И.В. Биологические особенности индуцированного морфогенеза и регенерации растений зизифуса (*Zizyphus jujuba* Mill.) в условиях *in vitro*: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 1994. – 23 с.

19. 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.

20. Митрофанова И.В. Особенности микроразмножения гемарии разноцветной и доссинии в условиях *in vitro* // Біологічний вісник. – 2003. – Т. 7, № 1-2. – С. 43-45

21. 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. – К.: Логос, 2006. – Т. 3. – С. 613-618.

22. Митрофанова І.В. Соматичний ембріогенез та органогенез як основа біотехнології отримання і збереження багаторічних садових культур // Автореф. дис. … доктор. біол. наук. – Ялта, 2007. – 40 с.

23. Митрофанова И.В. Соматический эмбриогенез и органогенез как основа биотехнологических систем получения и сохранения декоративных и плодовых культур // Тр. Никит. ботан. сада. – 2009. – Т. 131. – С. 9-22.

24. Митрофанова И.В. Система прямой регенерации растений иссопа (*Hysspous officinalis* L.) и котовника (*Nepeta cataria var. citriodora* Beck.) в условиях *in vitro* // Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений: Междунар. науч.-практич. конф., Ялта, 8-12 июня 2009 г. – Симферополь: Изд-во ФЛП Бражниковой Н.А., 2009. – С. 123.

25. Митрофанова И.В. Соматический эмбриогенез как система размножения культурных растений // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41, № 6. – С. 496-508.

26. 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.

27. Введение в культуру *in vitro* эксплантов маслины (*Olea europaea* L.) / Митрофанова И.В., Григориаду К., Рубос К., Рубос А. // Actual problems of applied genetics, breeding and biotechnology of plants: Abstr. Intl. Conf., Yalta, November 3-6, 2009. – Yalta, 2009. – P. 138.

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

29. 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.

30. Митрофанова И.В., Работягов В.Д., Иванова Н.Н. Сравнительное изучение прямой регенерации микропобегов котовника и иссопа *in vitro* с целью пополнения генофонда // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 92. – С. 5-9.

31. Митрофанова И.В., Соколов О.И., Єжов В.Н. Непрямой соматический эмбриогенез

клематиса (*Clematis* sp.) // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т. 127. – С. 9-20.

32. Биотехнологическая система получения растений каладиума (*Caladium hortulanum* Birdsley.) через соматический эмбриогенез и органогенез / Митрофанова И.В., Соколова М.К., Митрофанова О.В., Иванова Н.Н., Челомбит С.В. // Труды Никит. ботан. сада. – 2007. – Т. 127. – С. 50-60.

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

34. 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.

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

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

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

38. Митрофанова О.В. Вирусные болезни промышленных цветочных культур и биотехнологические приемы оздоровления. – М.: ВИНИТИ, 1992. – Деп. № 1729-В92 от 25.05.92. – 206 с.

39. Митрофанова О.В. Вирусные болезни промышленных цветочных культур и биотехнологические приемы их оздоровления: Дис. в форме науч. докл. … докт. биол. наук. – Санкт-Петербург, 1992. – 73 с.

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

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

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

43. Вирусы, поражающие косточковые плодовые культуры, и биотехнологические пути создания устойчивых форм / Митрофанова О.В., Лесникова-Седошенко Н.П., Митрофанова И.В., Кузнецова Н.В. // Біоресурси і віруси: Тез. докл. V Міжнар. конф., Київ, 10-13 вересня 2007 р. – Київ, 2007. – С. 182.

44. Разработка системы экспресс-диагностики вируса шарки (*Plum pox virus*) косточковых плодовых культур и отбор толерантных сортов для использования в селекции *in vitro* и *in situ* / Митрофанова О.В., Лесникова-Седошенко Н.П., Митрофанова И.В., Чирков С.Н., Ходаков Г.В. // Actual problems of applied genetics, breeding and biotechnology of plants: Abstr. Intel. Conf., Yalta, November 3-6, 2009. – Yalta, 2009. – P. 140.

45. Биотехнология в селекции и оздоровлении косточковых плодовых и субтропических культур / Митрофанова О.В., Лесникова-Седошенко Н.П., Ходаков Г.В. // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / За ред. М.В. Роїка. – К.: Логос, 2006. – Т. 3. – С. 619-624.

46. Биотехнологические системы оздоровления косточковых плодовых культур и получения безвирусного посадочного материала / Митрофанова О.В., Лесникова-Седошенко Н.П., Чирков С.Н., Смыков А.В., Вожегова Р.А. // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. / Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова. – К.: Логос, 2008. – Т. 5. – С. 410-415.

47. 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.

48. 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.

49. Изучение вирусов и вирусных болезней косточковых плодовых культур на юге Украины и особенности оздоровления растений *in vitro* / 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. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2005. – Вып. 91. – С. 111-120.

50. Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Мязина Л.Ф. Разработка реципиентной системы актинидии превосходной (*Actinidia deliciosa* (Chev.) Liang, Ferguson) *in vitro* // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: Зб. наук. пр. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / За ред. В.А. Кунаха. – К.: Логос, 2007. – Т. 2. – С. 541-544.

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

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

53. Биотехнологические системы диагностики вируса шарки сливы (*Plum pox virus*) и отбора толерантных сортов косточковых плодовых культур / Митрофанова О.В., Митрофанова И.В., Чирков С.Н., Ежов В.Н., Лесникова-Седошенко Н.П. // Тр. Никит. ботан. сада. – 2009. – Т. 131. – С. 94-103.

54. 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.

55. Митрофанова О.В., Мустафин А.М. Технология выращивания безвирусного антуриума Андрэ // Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1985. – Т. 97. – С. 115-124.

56. Митрофанова О.В., Проценко А.Е. Методические рекомендации по ограничению распространения вирусных болезней луковичных и клубнелуковичных цветочных культур. – Ялта: ГНБС, 1975. – 24 с.

57. Диагностика вирусных болезней и биотехнологические приемы получения безвирусного посадочного материала косточковых плодовых культур/ Митрофанова О.В., Славгородская-Курпиева Л.Е., Митрофанова И.В., Лукичева Л.А. – Ялта: Крымпресс, 2000. – 45 с.

58. Митрофанова О.В., Смирнова Т.А. Вирусные болезни гвоздики сортотипа Сим и получение безвирусного посадочного материала // Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов. – К.: Наукова думка, 1981. – С. 63-66.

59. Митрофанова О.В., Смирнова Т.А., Ильницкий О.А. Термотерапия плюс меристемная культура // Цветоводство. – 1978. – № 3. – С. 11-12.

60. Митрофанова О.В., Тесленко А.В. Диагностика вирусных болезней персика в Крыму // Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1982. – Т. 87. – С. 89-99.

61. Митрофанова О.В., Чирков С.Н., Лесникова-Седошенко Н.П. Вирусные болезни косточковых плодовых культур и биотехнологические системы оздоровления растений // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: Тез. докл. IX Междунар. конф., Звенигород, 8-12 сентября 2008 г. – М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2008. – С. 254.

62. Введение в культуру *in vitro* перспективных сортов роз различных садовых групп для создания растущих коллекций / Мовчан О.П., Митрофанова И.В., Клименко З.К., Работягов В.Д. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып. 92. – С. 9-12.

63. Пандей Д.К. Индуцированный морфогенез и микроразмножение *in vitro* зизифуса индийского (*Zizyphus mauritiana* Lam.) и китайського (*Zizyphus jujuba* Mill.): Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта. – 1996. – 25 с.

64. Пивень И.П. Размножение полыни лимонной методом культуры меристем // Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира: Тез. докл. Республ. науч. конф., посвященная 150-летию ботан. сада им. А.В. Фомина. – Киев, 1989. – Т. 2. – С. 148.

65. Попкова Л.Л. Редкие виды орхидей флоры Крыма, их микроразмножение и

поддержание биологического разнообразия: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 1999. – 17 с.

66. Работягов В.Д., Митрофанова И.В., Аксенов Ю.В. Геномная инженерия представителей рода *Nepeta* L. *in situ* и *in vitro* // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 5-8.

67. Спосіб прямої регенерації мікропагонів з листкових експлантів *Actinidia deliciosa* (Chev.) Liang, Ferguson в культурі *in vitro*: Пат. 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.

68. Спосіб регенерації рослин *Hyssopus officinalis* L. в умовах *in vitro*: Пат. 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.

69. 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.

70. Пеларгоніі з Дрездена / Хофманн К., Олбрихт К., Митрофанова О.В., Митрофанова І.В. // Квіти України. – 2000. – № 8. – С. 15-17.

71. Karpov P. Clonal propagation of *Yucca aloifolia* L. // Acta Universitatis Latvinensis. Biology. – 2004. – Vol. 676. – P. 177-182.

72. 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.

73. 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.

74. Mitrofanova I., Mitrofanova O. Development of recipient system of woody subtropical plants *in vitro* // Acta Universitatis Latviensis. Biology. – 2004. – Vol. 676. – P. 189-196.

75. 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.

76. The effect of dinitroaniline and phosphorothiamidate herbicides on polyploidisation *in vitro* of *Nepeta* plants / Mitrofanova I.V., Zilbervarg I.R., Yemets A.I., Mitrofanova O.V., Blume Ya.B. // Cell Biology International. – 2003. – Vol. 27. – P. 229-231.

77. Mitrophanova 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: Abstracts of Intl. Symp., Salaspils, Latvia. – Salaspils, 1991. – P. 50-51.

78. About perspectives of using the gamma-irradiation for stimulating micropropagation and obtaining new selectional forms of rose and peach / Mitrofanova O.V., Lesnikova N.P., Zykov K.I., Smikov A.V., Klimenko Z.K. // Problems and perspectives of biotechnology development in ornamental gardening and horticulture: Abstracts of Intl. Conf., Yalta, Sep. 25-26, 1997. – Yalta., 1997. – P. 77.

79. Mitrophanova O.V., Oertel C. Erste schritte auf dem Wage einer Zusammenarbeit der Virusfreimachung von Zierpflanzen Nikitski Botanischen Garten Jalta – Forschungslabor fur Viruskrankheiten bei Zierpflanzen in VEB PAC-Jungpflanzen Dresden // Gartenbau. – 1981. – Bd. 28, H. 1. – S. 29-30.

80. Peculiarities of sphaeroblast formation and development in *Olea europaea* L. / Roubos K., Ifoulis A., Mitrofanova I., Nellas C., Koutinas N., Rubos A. // Тр. Никит. ботан. сада. – 2009. – Т. 131. – С. 76-81.

ЦИТОЛОГО-ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

С.В. ШЕВЧЕНКО, *доктор биологических наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Цитолого-эмбриологические исследования в Никитском ботаническом саду (НБС) были начаты еще в 70-е годы XIX века, и первыми в этом плане считаются работы Н.Е. Цабеля «Движение вещества, содержащегося в растительной клеточке» [50] «Растительная гистология. Вып. 1. Общие законы развития растительной клеточки» [51], изданные в Санкт-Петербурге. Занимаясь исследованиями особенностей развития растительной клетки, Н.Е Цабель большое внимание уделял и изучению винограда, результаты которого опубликованы в ряде статей, в том числе в «Руководстве по виноградарству» [52].

В начале XX века в созданном отделе генетики и селекции Никитского ботанического сада активно проводились работы по культуре табака, сначала на базе зарубежных сортов, семена которых получали из стран Северной и Южной Америки, Турции. Затем, в результате проведенных сотрудниками НБС опытов по отдаленной гибридизации, полиплоидии, экспериментальному мутагенезу, были получены засухоустойчивые отечественные сорта (Дюбек Никитский 44, Американ 572 и др.), позволившие создавать табачные плантации по всему югу России. При этом исследовались цитологические особенности получаемых гибридов и сортов, их карио- и фенотипы, взаимосвязь этих признаков (работы М.Ф. Терновского, Н.В. Фаворского, Г.Д. Пратасени, С.И Елманова и др.). М.Ф. Терновским были получены полиплоидные и радиомутантные формы табака [48,49]. Под руководством Ф.Ф. Борисенко проводились генетико-селекционные работы винограда и овощных культур (томата, перца, баклажана), исследовалась наследуемость различных признаков, способность к естественному скрещиванию [1, 2].

В 50-е годы особое внимание было обращено на эмбриологические исследования плодовых, субтропических, технических и декоративных культур в связи с их интродукцией и селекцией. Эти работы велись С.И. Елмановым с коллегами. Степаном Ивановичем был проведен цитологический анализ вишне-черешневых, яблоне-айвовых и миндально-персиковых гибридов. Большое внимание он уделял изучению процессов формирования генеративных почек, опыления и оплодотворения плодовых культур в связи с их морозо- и зимостойкостью. В результате была установлена связь между стадией развития генеративных почек плодовых культур и их морозостойкостью [4 – 6].

С приходом в отдел в 1948 году А.И. Здруйковской-Рихтер были начаты исследования с применением метода культуры *in vitro.* Основное направление этих исследований – разработка и применение метода культуры *in vitro* изолированных органов и тканей в генетико-селекционных работах. Антониной Иосифовной впервые в Советском Союзе был разработан метод культуры изолированных зародышей, позволивший ей получить ряд ценных раносозревающих сортов черешни, груши, персика, миндаля [7, 10]. Эти работы успешно развиваются в настоящее время в отделе биотехнологии и биохимии растений НБС–ННЦ. Также А.И. Здруйковской-Рихтер были поставлены опыты по опылению и оплодотворению в условиях культуры *in vitro* [8]. По материалам своих исследований Антонина Иосифовна опубликовала около 100 научных работ, защитила докторскую диссертацию «Культура зародышей *in vitro* и получение новых форм растений» [9] и опубликовала монографию «Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получение новых форм растений» [10].

Начиная с 1955 года в отделе цитоэмбриологии научным сотрудником Г.С. Романовой проводились исследования некоторых видов ладанника (*Cistus* L.), установлен ряд особенностей формирования генеративных структур этих видов. Результаты работы были оформлены ею в виде кандидатской диссертации [35]. Позже Галина Сергеевна занималась изучением особенностей развития генеративных органов плодовых (яблоня, груша, айва, инжир, хурма) и цветочных декоративных (клематис, тюльпан, нарцисс, роза) растений под воздействием физиологически активных веществ. В результате были выявлены формы с партеногенетическим развитием органов плодоношения разного уровня плоидности их генома

(гаплоиды, дигаплоиды, полиплоиды), представляющие научный и практический интерес (яблоня, инжир, тюльпан и др.) [36 – 38]. Исследованиям особенностей формирования генеративной сферы высших растений были посвящены работы Ю.Л. Никифорова. Им установлены особенности развития пыльцевых зерен и семеношения некоторых голосеменных растений (видов рода *Cedrus* L., *Taxus baccata* L. и др.), а также некоторые закономерности формирования мужского гаметофита покрытосеменных растений [25, 26, 28 и др.]. В.М. Новикова исследовала цитоэмбриологические особенности хризантемы в связи с созданием новых форм и сортов [29].

Цитогенетические исследования лаванды в связи с созданием новых высоко продуктивных сортов и форм с 1969 года проводит В.Д. Работягов. Им установлен генотип двух видов лаванды (*Lavanda angustifolia* и *L. latifolia*) и форм, используемых в селекции, по генам, контролирующим синтез основных компонентов эфирного масла (линалоол, линалилацетат, борнеол, цинеол). Установлен эффект гетерозиса по продуктивности у аллотриплоидов, объединяющих геномы этих видов. На основании выявленных закономерностей развития структурных элементов, обеспечивающих эфирномасличность и урожайность, составлена математическая модель продуктивности лаванды. В результате многолетних исследований В.Д. Работяговым показана перспективность использования в селекции лаванды комплекса генетических методов – межвидовой гибридизации, полиплоидии и инбридинга, что позволяет дифференцированно подходить к решению теоретических и практических задач [31, 32]. Впервые им получены полиплоидные формы миндаля и инжира [33, 61].

В 1981 году Гостевым А.А. с коллегами (Башмаковой Е.Ю., Крыловым В.С., Орленко С.П., Шкуратовой Н.Н., Гостевой Е.В. и др.) в НБС были организованы исследования структурной организации хромосом высших растений, показано влияние промышленного загрязнения, гамма-облучения на уровень хромосомных аббераций [3, 13, 30, 60 и др.].

В период с 1988 по 1995 годы, будучи заведующим отделом цитогенетики и эмбриологии НБС, доктор биологических наук, профессор, академик АН Республики Молдова Чеботарь Александр Андреевич осуществлял общее руководство проводимыми в отделе исследованиями. Им совместно с коллегами было проведено изучение некоторых процессов репродуктивной биологии покрыто- и голосеменных растений [12, 41, 55, 59 и др.]. Известный ученый в области эмбриологии, кариологии, цитогенетики и биотехнологии растений, он – автор ряда гипотез и теорий: гомеостатической теории двойного оплодотворения, концепции неоплазмогенеза, органеллогенеза и др. В результате анализа тапетогенеза цветковых растений А.А. Чеботарь показал, что «тапетум обладает наиболее мощным метаболическим потенциалом по сравнению с другими слоями стенки микроспорангия. Он приспособлен к использованию промежуточных и конечных продуктов метаболизма других слоев стенки эпидермиса, эндотеция и промежуточного слоя» [53]. А.А. Чеботарем также сформулирован морфофункциональный статус гаметогенеза, раскрывающий «наследственно закрепленные проявления структуры и функции, на которых зиждется гаметная селективность, эмбриональная детерминация, адаптация и устойчивость популяций» [54].

С 70-х годов прошлого столетия и по настоящее время в Саду успешно проводятся исследования репродуктивной биологии высших растений, охватывающие практически все этапы репродуктивного цикла, а не отдельные его аспекты. Как известно, репродуктивная биология растений – это весьма сложная и важная отрасль ботанической науки, включающая изучение ряда последовательных и взаимосвязанных процессов развития элементов цветка, а также цветение, опыление, семяобразование, диссеминацию и прорастание семян. Однако, несмотря на всю значимость этих вопросов, по мнению известного ученого Э.С. Терехина, «Изучению процессов воспроизведения и размножения растений в современной ботанике уделяется явно недостаточное внимание. Этот вывод основывается на сознании того исключительного значения, которое процессы репродукции имеют не только в регулярном возобновлении растительного покрова, но восстановлении нарушенной вследствие все возрастающего антропогенного давления самой основы нашего существования – многообразного мира растений. Поэтому вполне оправданы возобновляющиеся время от времени попытки привлечь внимание научных кругов к проблемам репродукции и особенно семенной репродукции растений» [47]. Знание процессов, составляющих репродуктивную

биологию растений, позволяет устанавливать закономерности в развитии генеративных структур, выявлять критические периоды в репродукции, разрабатывать приемы улучшения воспроизведения и размножения редких и исчезающих видов растений, решать дискуссионные вопросы систематики и филогении, а также находить приемы повышения эффективности селекционной и интродукционной работы.

Следует отметить, что значение данных репродуктивной биологии для генетики, селекции и интродукции, систематики и филогении известно давно, и об этом свидетельствуют работы известных ученых: В.А. Поддубной-Арнольди, М.С. Яковлева, И.Д. Романова, Е.Л. Кордюм, Т.Б. Батыгиной, А.А. Чеботаря, В.П. Банниковой и др. Однако широкий спектр использования знаний репродуктивной биологии и сегодня определяет актуальность, а порой и необходимость изучения указанных выше процессов.

В НБС в результате изучения процессов развития репродуктивных структур у ряда интродуцированных представителей семейств Magnoliaceae, Annonaceae, Davidiaceae, Nyssaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Oleaceae и др., а также у представителей местной флоры из семейств Anacardiaceae, Ericaceae и Orchidaceae выявлены особенности формирования их генеративных структур, процессов опыления, оплодотворения и эмбриогенеза в зависимости от систематической принадлежности таксона, а также условий произрастания при интродукции. На основании сравнительного анализа установлены как черты сходства (симультанный тип образования тетрады микроспор, за исключением *Asimina triloba*, у которой тетрада микроспор образуется сукцессивно, секреторный тапетум, анатропный семязачаток, наличие гипостазы), так и различия (типы формирования стенки микроспорангия, пыльцы, археспория, зародышевого мешка, эмбрио-и эндоспермогенеза). Согласно разработанным В.А. Поддубной-Арнольди, G. Davis и А.Л. Тахтаджяном морфолого-эволюционных рядов, у изученных видов выявлены признаки примитивности и продвинутости, то есть наличие явления гетеробатмии в репродуктивной сфере изученных видов, свидетельствующее о том, что эволюционные преобразования генеративных структур происходят гетерохронно и не всегда совпадают с темпами эволюции других морфологических признаков, хотя и явно прослеживается тенденция к прогрессивной эволюции комплекса признаков системы репродукции.

Установлено также, что тапетум может быть производным не только париетального слоя стенки пыльника и меристемы связника, но также и спорогенной ткани, как, например, у представителей семейства Annonaceae, что иллюстрирует возможность двойственной судьбы спорогенной ткани и способности дифференциации ее как в микроспороциты, так и в тапетум. В данном случае следует говорить об отсутствии у части клеток спорогенной ткани процесса дифференциации в микроспороциты, а не об их "стерилизации". Кроме того, эти данные служат дополнительным показателем полифункциональной роли тапетума в формирования микроспор и пыльцевых зерен [56, 57].

Результаты антэкологических наблюдений показали, что синдром опыления представлен специфическими для каждого из изученных видов и весьма совершенными приспособлениями, обеспечивающими перекрестное опыление (протогиния у *Asimina triloba*, протерандрия и геркогамия у *Zizyphus jujuba*, протерандрия у *Magnolia kobus* и *Olea europaea*). Явно прослеживается взаимосвязь между способом опыления и морфологией пыльцевых зерен, например, крупная, с толстой экзиной и покрытая полленкитом пыльца у энтомофильной *Asimina triloba,* и мелкая, легкая пыльца у анемофильной *Davidia involucrata*; сочетание признаков, способствующих как энтомофилии, так и анемофилии у *Olea europaea* и *Camptotheca acuminata,* для которых характерен смешанный тип опыления. Эти данные иллюстрируют специфические идиоадаптации, обеспечивающие эффективное опыление. Установленные особенности формирования генеративных структур и семян у *Zizyphus jujuba* и *Olea europaea* позволили разработать способ повышения эффективности гибридизации и ускоренного получения гибридного потомства [56, 58].

На основании сравнительного изучения генеративной сферы *Davidia involucrata* и представителей семейств Alangiaceae, Nyssaceae, Cornaceae выявлен ряд эмбриологических признаков, подтверждающих самостоятельность семейства Davidiaceae в порядке Cornales. Сравнительный анализ эмбриологических особенностей представителей разных семейств порядка Magnoliales подтвердил целесообразность выделения из него самостоятельного порядка Annonales [11, 56].

В течение ряда лет в НБС проводилось изучение особенностей эмбриологии и семенного размножения, влияния эндогенных и экзогенных факторов на успешность половой репродукции голосеменных растений, интродуцированных на юг Украины, и представителей местной флоры (работы И.А. Ругузова и Л.У. Склонной). Ими представлены новые данные по репродуктивной биологии некоторых голосеменных; подробно описаны процессы формирования мужских и женских генеративных структур у *Cedrus deodara* (D.Don) G.Don., *C. libani* A. Rich., *C. atlantica* Manetti, *Pinus pallasiana* Lamb., *Juniperus excelsa* Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. oxycedrus* L., *Taxus baccata* L.; разработаны методические рекомендации по элитному семеноводству тиса ягодного и можжевельника высокого; способы определения мутагенного канцерогенного и тератогенного эффекта химических соединений в воздухе; проращивания пыльцы тисовых, таксодиевых и кипарисовых; контролируемого опыления хвойных из семейства сосновых; создано устройство для сепарации пыльцы хвойных пород [39 – 41, 45, 46 и др.]. Эти исследования в настоящее время успешно продолжаются А.И. Ругузовой. Ею дана детальная характеристика особенностей репродуктивной биологии 5 видов рода *Ephedra,* 3 из которых интродуцированы в НБС, и 2 другие – представители флоры Крыма [44]. Изучаются также процессы формирования мужских и женских спорангиев, антэкологические аспекты, особенности семяобразования у интродуцированных на юг Украины некоторых видов семейств Taxodiaceae, Taxaceae, Cephalotaxaceae и Cupressaceae [42, 43].

Исследования Е.И. Лагутовой были посвящены вопросам самоплодности и апомиксиса у абрикоса (*Armeniaca vulgaris* Lam.), а также особенностям эмбриологии *Withania somnifera* (L.) Dunal. и *Coffea arabica* L. [17, 18].

В настоящее время в отделе продолжаются также исследования по выявлению закономерностей формирования эмбриональных структур цветковых растений в связи с проблемой сохранения фиторазнообразия. При этом особое внимание уделяется редким и исчезающим видам флоры Крыма (*Orchis purpurea, O. provincialis, Dactylorhiza romana, Cephallanthera longifolia, Adonis vernalis, Paeonia tenuifolia, Lamium glaberrimum, Arbutus andrachne, Pistacia mutica, Brassica taurica, Cardamine graeca, Fumana thymifolia* и др.) (работы С.В. Шевченко, О.И. Лагутовой, Н.В. Марко, Т.Н. Кузьминой, А.Д. Ярославцевой). Эти исследования позволили у большинства изученных видов установить причины снижения численности, определить стратегию выживания и размножения и предложить меры улучшения ситуации. Например, установлено, что наиболее уязвимым этапом в репродукции изученных орхидей является опыление и постсеменное развитие, у *Arbutus andrachne* (сем. Ericaceae) – неэффективные опыление, оплодотворение и ранний эмбриогенез, как следствие инбредной депрессии. У *Pistacia mutica* (сем. Anacardiaceae) пустосемянность вызвана заражением фисташковым семеедом На основании полученных данных о формировании генеративных структур, антэкологии и семяобразовании *Arbutus andrachne* и *Pistacia mutica* разработаны способы повышения их семенной продуктивности и улучшения естественного воспроизведения [56]. В результате изучения некоторых видов орхидей установлено, что критическим этапом в их репродукции является опыление, особенно взаимоотношение цветок-опылитель, и природоохранные усилия должны быть направлены на изучение и создание благоприятных условий для опыления, в частности, в обеспечении функционирования системы обмана [19 – 22 и др.]. Выявлено также, что *Adonis vernalis* (сем. Ranunculaceae) и *Paeonia tenuifolia* (сем. Paeoniaceae) размножаются преимущественно семенным путем, но для обоих видов характерно вегетативное разрастание как дополнительный способ возобновления популяций и удержания территории. С целью сохранения этих видов в Крыму необходима их строгая охрана и целесообразно выращивание в культуре [23, 24]. Показано, что существенное влияние на показатели репродуктивного успеха чрезвычайно редкого вида флоры Крыма *Lamium glaberrimum* (сем. Lamiaceae) оказывает возможность прерывания репродуктивного цикла во время некоторых уязвимых этапов: бутонизация, опыление, эндоспермо- и эмбриогенез, период развития проростков и ювенильных особей. И для сохранения этого вида рекомендуется введение в культуру, получение семян и последующая репатриация посредством их высева в природу [62 – 64]. В результате изучения репродуктивной биологии *Brassica taurica* и *Cardamine graeca* (сем. Brassicaceae) установлено, что стабильность системы возобновления *Brassica taurica* обусловливает сочетание семенного размножения и образования адвентивных

побегов, а возобновление *Cardamine graeca* осуществляется только за счет семенного размножения, что характеризует этот вид как генеративно-лабильный [14 – 16].

В целом, проведенные исследования позволили дать подробную эмбриологическую характеристику ряда интродуцированных видов и представителей местной флоры, что пополняет сведения по общей эмбриологии высших растений; установить причины сокращения численности редких видов и определить их репродуктивный успех и стратегию выживания; выявить морфогенетические корреляции и сопряженность генезиса элементов мужской и женской генеративных сфер; показать тесную связь морфологии репродуктивных структур с их функциями при определяющей роли последней, что обусловливает высокую специализацию и системный характер, а также свидетельствует о высокой надежности и пластичности системы репродукции изученных видов растений. Как уже было сказано выше, результаты этих исследований чрезвычайно важны и могут быть широко использованы при решении разных вопросов ботаники, например, для установления причин незначительной численности редких видов флоры Украины и разработки приемов улучшения их возобновления; дискуссионных вопросов систематики и филогении; выявления эволюционных тенденций в репродуктивной сфере; для оценки успешности интродукционной работы и определения возможностей использования интродуцированных декоративных видов в озеленении, а также для разработки теории интродукции.

Список литературы

1. Борисенко Ф.Ф. К вопросу о генетической классификации винограда // Дневник Ленинградского съезда ботаников. – 1928. – С. 71-72.

2. Борисенко Ф.Ф. Селекция масличных и эфиромасличных культур в Государственном Никитском опытном ботаническом саду // Маслобойно-жировое дело. – 1928. – № 2. – С. 41-46.

3. Гостев А.А., Крылов В.С., Орлянский Н.В. Роль выявляемой методами дифференциальной окраски структурной организации хромосом в процессах наследственности и изменчивости // Труды Никит. ботан. сада. – 1983. – Т. 91. – С. 7-16.

4. Елманов С.И. Зимнее развитие цветковых почек персика и абрикоса // Труды Никит. ботан. сада. – 1959. – Т.29. – С. 251-268.

5. Елманов С.И., Яблонский Е.А., Шолохов А.М., Судакевич Ю.В. Зимовыносливость генеративных органов персика, абрикоса и миндаля в связи с особенностями их развития // Труды Никит. ботан. сада. – 1962. – Т. 37. – С. 237-256.

6. Елманов С.И., Шолохов А.М., Яблонский Е.А. Анатомо-морфологические и физиологические исследования цветковых почек абрикоса в связи с их зимостойкостью // Тез. докл. на пленуме ВАСХНИЛ. – Ялта, 1965. – С. 7-9.

7. Здруйковская А.И. Культура зародышей в искусственных условиях как метод селекции раносозревающих сортов черешни, персика и груши // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1964. – Т. 37. – С. 256-270.

8. Здруйковская А.И., Бабасюк М.С. Опыление и оплодотворение семяпочек в культуре *in vitro* // Докл. АН СССР. – 1974. – Т. 218, №6. – С. 1482-1484.

9. Здруйковская А.И. Культура зародышей *in vitro* и получение новых форм растений: автореф. дис. … д-ра биол. наук. – М., 1981. – 33 с.

10. Здруйковская А.И. Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получение новых форм растений. – Ялта, 2003. – 366 с.

11. Камелина О.П., Шевченко С.В. К эмбриологии *Davidia involucrata* Baill. // Бот. журн. – 1988. – Т.73, № 2. – С. 203-213.

12. Кириллова О.И, Чеботарь А.А. О половой репродукции интродуцированных сортов киви в Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – 2005. – Т. 125. – С. 67-79.

13. Особенности дифференциальной окраски хромосом растений семейств лилейных, сложноцветных, зонтичных и розоцветных /Крапивенко Е.Ф., Башмакова Е.Ю., Иванова Е.В., Шкуратова Н.Н .// Труды Никит. ботан. сада. – 1983. – Т. 91. – С. 17-25.

14. Кузьмина Т.Н. Эмбриология и особенности естественного возобновления *Cardamine graeca* L. и *Brassica taurica* (Tzvel.) Tzvel (сем. Brassicaceae) в Крыму: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 2009. – 21 с.

15. Кузьмина Т.Н., Шевченко С.В. Особенности естественного возобновления *Cardamine graeca* L. (Brassicaceae) в Крыму // Вісник Київ. нац. у-ту імені Тараса Шевченка. – 2007. – Вип.14. – С. 137-143.

16. Кузьмина Т.Н., Шевченко С.В. Формирование мужской и женской генеративных сфер *Brassica taurica* (Tzvel.) Tzvel. (сем. Brassicaceae) // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 129. – С. 71-86.

17. Лагутова Е.И. Биологические и цитоэмбриологические особенности самоплодности абрикоса: Автореф. дис. … канд. биол наук. – Ялта, 1992. – 26 с.

18. Лагутова Е.И. Эмбрио- и эндоспермогенез у самоплодных сортов *Armeniaca vulgaris* Lam. (Rosaceae) // Укр. бот. журн. – 1993. – Т. 50, № 1. – С. 150-153.

19. Лагутова О.И. Цитоэмбриологическое исследование дикорастущих видов орхидей Южного берега Крыма: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 1992. – 22 с.

20. Лагутова О.И., Чеботарь А.А. Эмбриологические аспекты репродукции *Orchis provincialis* Bailb. В Крыму // Докл. АН России. – 1993. – Т. 334, №4. – С. 59-60.

21. Лагутова О.И. Эмбриогенез *O. purpurea* и *Orchis provincialis* Bailb. (Orchidaceae) // Бот. журн. – 1993. – Т. 77, № 12. – С. 53-58.

22. Лагутова О.И., Назаров В.В., Шевченко С.В. Семенное воспроизведение *Dactylorhiza romana* (Orchidaceae) в Крыму // Бот. журн. – 1996. – Т. 81, № 5. – С. 56-59.

23. Марко Н.В. Эмбриология и особенности естественного возобновления *Adonis vernalis* L. и *Paeonia tenuifolia* L. в Крыму: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 2008. – 21 с.

24. Марко Н.В., Шевченко С.В. О естественном возобновлении *Adonis vernalis* L. и *Paeonia tenuifolia* L. в Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – 2005. – Т. 125. – С. 88-98.

25. Никифоров Ю.Л. Некоторые закономерности развития мужского гаметофита покрытосеменных растений / Половой процесс и эмбриогенез растений. – М., 1973. – С. 167-168.

26. Никифоров Ю.Л., Кузнецов С.И. Структура пола и семеношение кедров (*Cedrus* Trew) на юге СССР // Половая репродукция хвойных. – Т.2. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 168-170.

27. Никифоров Ю.Л., Ругузов И.А. Морфогенез генеративних органов и опыление у тиса ягодного // Половая репродукция хвойных. – Т.1. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 135-138.

28. Никифоров Ю.Л., Ругузов И.А., Кузнецов С.И. Анализ развития пыльцевого зерна кедра ливанского (*Cedrus libani* A. Rich.) в культурных насаждениях // Онтогенез. – 1975. – Т. 6, № 3. – С. 277-283.

29. Новикова В.М. Цитоэмбриологические исследования хризантемы садовой // Труды Никит. ботан. сада. – 1983. – Т. 91. – С. 83-91.

30. Орленко С.П. Цитогенетические исследования садовых роз в связи с селекцией: Автореф. дис. … канд. биол наук. – Симферополь, 1990. – 20 с.

31. Работягов В.Д. Преодоление стерильности у лавандинов (*L. angustifolia* Mill. и *L. latifolia* Medic.) // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 9, №5. – С. 443-446.

32. Работягов В.Д. Проблема синтеза лавандина // Труды Никит. ботан. сада. – 1983. – Т.91. – С. 92-101.

33. Работягов В.Д., Казас А.Н. Получение исходного материала для селекции инжира путем полиплоидизации // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1988. – Вып. 67. – С. 104-108.

34. Работягов В.Д., Свиденко Л.В. Создание высокопродуктивных форм лаванды при межвидовых скрещиваниях: Методические рекомендации. – Ялта, 2010. – 36 с.

35. Романова Г.С. Цитоэмбриологические исследования некоторых видов цистуса // Труды Никит. ботан. сада. – 1970. – Т. 46. – С. 184-193.

36. Романова Г.С. К цитоэмбриологии рода *Clematis* L. // Бюл. Госуд. Никит. ботан. сада. – 1974. – Вып. 2(24). – С. 63-66.

37. Романова Г.С. Экспериментальная полиэмбриония в роде *Cistus* L. // Труды по прикладной бот., ген. и сел. – 1975. – Т. 54, Вып. 2. – С. 93-100.

38. Романова Г.С. Эмбриология индуцированного апомиксиса у *Ficus* L. // Бюл. Главного ботан. сада. – 1979. – Вып. 113. – С. 84-90.

39. Ругузов И.А., Левон Ф.М., Склонная Л.У. Методические рекомендации по оценке генетического груза и повышению жизнеспособности семян охраняемых хвойных растений.– Ялта: ГНБС, 1986. – 26 с.

40. Ругузов И.А., Склонная Л.У., Ругузова А.И. Новые данные по репродуктивной биологии некоторых хвойных растений // Бюл. ГБС – 2003. – Вып.185. – С. 148-159.

41. Ругузов И.А., Склонная Л.У., Чеботарь А.А. Об опылительной капле у хвойних // Бот. журн. РАН. – 1992. – Т. 77, № 12. – С. 40-52.

42. Ругузова А.И. Морфо-физиологические особенности формирования пыльцевых зерен и опыления у некоторых видов семейства Cupressaceae. // Бот. журн. – 2004. – Т. 87, № 7. – С. 1111-1121.

43. Ругузова А.И. Закономерности развития мужской репродуктивной сферы у некоторых видов голосеменных растений // Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2007. – № 12–14. – С. 82-88.

44. Ругузова А.И. Формирование женской репродуктивной сферы у *Ephedra distachya* L.и *Ephedra arborea* Lag. (Ephedraceae) в Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 129. – С. 37-46.

45. Склонная Л.У, Ругузов И.А. Методические рекомендации по элитному семеноводству тиса ягодного и можжевельника высокого. – Ялта: ГНБС, 1982. – 13 с.

46. Склонная Л.У., Ругузов И.А. Формирование женского гаметофита у сосновых, кипарисовых и тисовых // Труды Никит. ботан. сада. – 1992. – Т. 113. – С. 74-90.

47. Терехин Э.С. Репродуктивная биология // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. (Том 3. Системы репродукции). Санкт-Петербург: Мир и семья, 2000. – С. 21-24.

48. Терновский М.Ф. Межвидовая гибридизация у *Nicotiana* – получение полиплоидных и гаплоидных растений // Труды по прикл. бот., генет. и селекц. Сер. 2. – 1936. – № 9. – С. 125-130.

49. Терновский М.Ф., Миссюра М.Т. Рентгеномутанты табака // Сборник работ по селекции, генетике и семеноведению табака и махорки. – 1936. – Т. 2, Вып. 132. – С. 150-195.

50. Цабель Н.Е. Движение вещества, содержащегося в растительной клеточке // Вестник Российского о-ва сад-ва в СПб. – 1860. – Т. 1, №6. – С. 32-38.

51. Цабель Н.Е. Растительная гистология. Вып. 1. Общие законы развития растительной клеточки. – Санкт-Петербург, 1864. – 188 с.

52. Цабель Н.Е. Руководство по виноградарству. – Одесса, 1873. – 166 с.

53. Чеботарь А.А. Тапетум: ультраструктурные аспекты // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. (Том 1. Пыльник. Семязачаток). Санкт-Петербург: Мир и семья, 1994. – С. 52-56.

54. Чеботарь А.А. Морфофункциолнальный статус тапетогенеза // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. (Том 1. Пыльник. Семязачаток). Санкт-Петербург: Мир и семья, 1994. – С. 101-102.

55. Чеботарь А.А. Спермиогенез и вопросы обособления цитоплазмы спермиев у ели *Picea abies* // Успехи совр. биологии. – 1995. – Т. 115, Вып. 1. – С. 121-126.

56. Шевченко С.В. Репродуктивная биология ряда ценных субтропических плодовых и декоративных растений Крыма: Автореф. дис. … д-ра биол. наук. – Ялта, 2001. – 33 с.

57. Шевченко С.В. Репродуктивная биология декоративных и субтропических плодовых растений Крыма. – К.: Аграрна наука, 2009. – 336 с.

58. Шевченко С.В., Литвинова Т.В. Биология цветения, опыления и оплодотворения *Zizyphus jujuba* // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 122. – С. 116-120.

59. Шевченко С.В., Чеботарь А.А. Особенности эмбриологии маслины европейской (*Olea europaea* L.) // Труды Никит. ботан. сада. – 1992. – Т. 113. – С. 52-61.

60. Шкуратова Н.Н. Хромосомный анализ персика при индуцированном мутагенезе // Труды Никит. ботан. сада. – 1992. – Т. 113. – С. 120-123.

61. Ядров А.А., Работягов В.Д. Экспериментальный полиплоид культивара миндаля обыкновенного // Сельскохоз. биол., Сер. Биол. раст. – 1990. – №5. – С. 16-20.

62. Ярославцева А.Д. Репродуктивная биология *Lamium glaberrimum* (C.Koch) Taliev (сем. Lamiaceae) // Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. – 2007. – Вип.12-14. – С. 100-107.

63. Ярославцева А.Д., Шевченко С.В. Репродуктивная биология некоторых представителей семейства Lamiaceae // Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 129. – С. 100-118.

64. Ярославцева А.Д. Репродуктивная биология некоторых видов семейства Lamiaceae: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ялта, 2009. – 21 с.

ОТ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ К ТЕОРИИ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

(Итоги работы сектора энтомологии и фитопатологии НБС-ННЦ за 2000-2009 гг.)

Е. Б. БАЛЫКИНА, *кандидат биологических наук;*
Н. Н. ТРИКОЗ, *кандидат биологических наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Этапы становления и развития отдела защиты растений, а затем сектора энтомологии и фитопатологии отдела охраны природы отражают объективный ход истории формирования науки о защите растений в целом. За 90-летний период своего существования (официально отдел фитопатологии в Никитском ботаническом саду был открыт в сентябре 1920 г.) такими этапами стали периоды безраздельного господства теории ведущей роли химического метода защиты растений, на смену которому пришла идея интегрированной борьбы в форме концепции сокращенной схемы обработок с учетом экономических порогов численности и вредоносности и комбинирования всех существующих методов борьбы, но прежде всего химического с биологическим и агротехническим.

С появлением и внедрением в производство феромонов и математических моделей для повышения точности определения сроков проведения мероприятий по применению БАВ (гормонов, хемостерилянтов, регуляторов роста и развития насекомых, бактериальных и вирусных препаратов) появилась существующая и поныне прогнозируемая система защиты растений, позволяющая достичь определенного успеха в подавлении численности и биоразнообразия вредных видов, но не всегда соответствующая экономическим и экологическим требованиям. Возникла необходимость решения новой задачи - не только снизить плотность популяций вредителей и патогенов, но и удерживать ее на допороговом уровне как можно дольше, используя при этом препараты узкоселективного действия с низкими нормами расхода, нетоксичные для полезной энтомоакарифауны. Так в начале XXI столетия возникла принципиально новая концепция - управление ростом популяций вредных организмов (Integrated Pest management) на кибернетической основе с помощью биологически активных веществ информационного типа по интегрированным показателям: r_{max} (критерию Мальтуса) и Ro (критерию Райта), вычисляемым по «таблицам жизни» (Life table), включающим когортные таблицы выживания (онтогенез) и возрастные таблицы плодовитости (воспроизводство). Исследования в плане разработки теоретических и практических аспектов данной концепции были начаты в 2000 году под руководством доктора биологических наук В. И. Митрофанова [4,7]. При этом было сохранено основное направление работ по энтомологии, фитопатологии и акарологии, сформировавшееся на протяжении последнего полувекового опыта: изучение патогенной микофлоры, фауны вредных и полезных членистоногих плодовых, декоративных и лесопарковых насаждений Крыма, а также разработка и внедрение новых элементов интегрированных систем их защиты.

В области фитопатологии в последнее десятилетие младшим научным сотрудником Л.Н. Звонаревой под руководством В.И. Митрофанова [3] были продолжены начатые ранее исследования по выявлению сортов и гибридных форм плодовых культур с повышенной устойчивостью к патогенам с целью их дальнейшего использования в селекции на иммунитет. На естественном и искусственном инфекционных фонах по общепринятой методике был оценен генофонд персика, нектарина, персика декоративного и абрикоса на поражаемость грибными заболеваниями.

В результате было выявлено 5 сортов персика с повышенной устойчивостью к болезням: Гранатовый, Любимый, Памятный, Понтийский, Темисовский, которые в настоящее время переданы на государственное сортоиспытание. Подтверждены многолетние результаты по возможности использования в селекции на иммунитет болгарского сорта Стойка в комбинации с сортом Бэбиголд-5. В Государственный реестр сортов Украины включен сорт персика Посол Мира. Выделены сорта персика декоративного, устойчивые к грибным заболеваниям - Фрези Грант и Маленький Принц, которые также переданы на ГСИ. Кроме этого подтверждены данные о целесообразности включения в селекционный процесс

устойчивых к грибным болезням диких видов персика Ганьсу, Давида и Ферганского в качестве доноров устойчивости.

Подведены итоги изучения биотического потенциала яблонной и восточной плодожорок для разработки метода полевого мониторинга по эффективности регулирования роста и развития популяций плодоповреждающих видов листоверток. С целью сравнительной оценки инсектицидных свойств экстрактов из вегетативных и генеративных органов кипарисов и можжевельника в отношении яиц и гусениц восточной плодожорки, развивающейся в лаборатории на искусственной питательной среде (ИПС), кандидатом биологических наук Н. П. Секерской было протестировано 30 образцов. Некоторые экстракты проявили инсектицидную и стимулирующую развитие активность. Большинство из них обладало антифидантной активностью (отпугивающий эффект) за счет активных компонентов, относящихся к группе трицикличных дитерпенов. Самый высокий уровень смертности гусениц отмечен при испытании хвойных экстрактов кипарисов кашмирского, Дюкло и кипарисовика Лейланда. При индивидуальной отсадке гусениц наибольшие токсические свойства проявили образцы, полученные из хвои и шишек кипарисовика Лавсона: гибель гусениц в пределах 99 и 88 % соответственно. У бабочек, полученных со среды, обработанной экстрактами из вегетативных органов кипариса гваделупского, наблюдалось ослабление половой активности, а экстракты из шишек кипариса сфизонского и вечнозеленого Дюпре, наоборот, стимулировали половую активность имаго. Два экстракта из 30 протестированных - из кипариса вечнозеленого Дюпре и кипарисовика Лавсона - проявили овицидные свойства.

Проведен статистический анализ 27-летних данных по сезонной динамике численности яблонной плодожорки, урожайности и поврежденности плодов. Установлено, что скорость эпидемического роста яблонной плодожорки напрямую зависит от урожайности (коэффициент корреляции 0,9) и мало зависит от динамики лета (коэффициент 0,56). Поврежденность урожая прямо пропорциональна суммарному количеству гусениц вредителя, уходящих в зимнюю диапаузу (коэффициент корреляции 0,68). Полевая оценка эффективности регулирования скорости роста яблонной плодожорки методами токсикологии (по поврежденности плодов) и демографии (по изменению биотического потенциала) показала, что для контроля численности вредителя целесообразно использовать препараты гормонального действия. Оценка их применения токсикологическими методами позволила установить 92-98 %-ную техническую эффективность в съемном урожае. Демографическая оценка показала снижение плотности популяции вредителя в каждом последующем поколении в среднем в 1,5 раза и увеличение процента паразитирования гусениц, уходящих в зимнюю диапаузу, с 23,9 до 35,6 %. При этом в садовом агроценозе сохраняются трофические связи типа «паразит-хозяин». Работа выполнена кандидатом биологических наук Балыкиной Е.Б. и младшим научным сотрудником Ягодинской Л.П. [1].

На протяжении 2000 по 2009 годов кандидатами биологических наук Е. Б. Балыкиной, Н. Н. Трикоз и младшим научным сотрудником Л. П. Ягодинской был проведен сбор данных по бонитической оценке яблоневых садов, различающихся по возрасту и породно-сортовому составу. На основании 10-летних исследований по оценке видового и количественного состава членистоногих, выявленных в яблоневых садах Крыма, разработаны методические рекомендации на тему «Бонитическая оценка яблоневых садов на разных этапах их природной сукцессии» [2], в которых изложены методы выявления и учета экономически значимых фитофагов и их естественных врагов, представлены способы бонитической характеристики ценозов по двум основным показателям биоразнообразия - доминированию (индекс Симпсона) и выравненное™ (индекс Пиелу), и предложены схемы защиты яблони с учетом возраста сада и пестицидной нагрузки. Методические рекомендации позволяют объективно оценить фитосанитарное состояние конкретного слроценоза, спрогнозировать развитие потенциально опасных видов вредителей, подобрать необходимый ассортимент пестицидов и определить оптимальные сроки и нормы их применения.

Предлагаемая технология регулируемой защиты плодовых культур (на примере яблони), основанная на методах управления процессами жизнедеятельности экономически значимых видов фитофагов с учетом их жизненной стратегии позволяет снизить количество обработок и пестицидный прессинг в садовом агроценозе в 1,7 раза (количество обработок снижается с 10 до 6, а расход инсектицидов с 28,5 до 16 кг/га за сезон), что благоприятно сказывается на жизнедеятельности энтомоакарифагов, численность которых на участках с

использованием стабилизирующих технологий за вегетационный период увеличивается в среднем в 6,8 раза. При этом биологическая эффективность разработанной системы на 14,5% выше, чем у применявшейся ранее зональной системы защиты яблони (96,7 и 82,1% соответственно). Экономический эффект (чистая прибыль с 1 га яблоневого сада) составляет в среднем 1250 грн, что на 270 грн превышает таковой показатель у применявшейся ранее системы (в ценах 2006 г.). Технология регулируемой защиты яблони внедрена в плодоносящих яблоневых садах ГП «Садовод» (г. Севастополь, АР Крым) на общей площади 184 га.

На основе многолетних наблюдений за динамикой лета яблонной, восточной, сливовой, грушевой плодожорок и гвоздичной листовертки с помощью феромонных ловушек и метеоданных Н. Н. Трикоз, программистом В. А. Савельевым под руководством В. И. Митрофанова были разработаны статистические модели прогноза их численности [6]. Для создания моделей использованы линейные параметрические модели авторегрессии и авторегрессии-регрессии, которые хорошо описывают динамику численности указанных видов и могут быть использованы для составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов и для других видов чешуекрылых. На основании разработанных моделей составлен прогноз развития вредителей до 2010 года. Ошибка прогнозов составила 15-20 %, оправданность - 85-90 %.

Разработанные модели позволяют получить сведения о колебаниях численности вредителей в природе и дают возможность установить сроки появления уязвимых стадий, против которых наиболее эффективно проведение защитных мероприятий. На основании результатов исследований составлены методические рекомендации, где систематизирована единая методика разработки статистических моделей пяти видов плодоповреждающих чешуекрылых, являющихся доминирующими видами в плодовых насаждениях Крыма. Разработанная методика в сочетании с автоматизированной системой сбора метеорологических данных может служить основой для создания автоматизированного места агронома (АРМ с пакетом программного обеспечения).

Нельзя не отметить тесное сотрудничество сектора энтомологии и фитопатологии с иностранными фирмами производителями пестицидов. В соответствии с правом на проведение Госиспытаний препаратов, данным экспертным советом Минэкоресурсов Никитскому ботаническому саду, в течение последних пяти лет научными сотрудниками Е.Б. Балыкиной, Н.Н. Трикоз и Л.П. Ягодинской успешно проведены испытания инсектицидов гормонального действия «Адмирал 10 ЕС» в отношении калифорнийской щитовки и «Римон» в отношении яблонной плодожорки, препарата нервно-паралитического действия «Кораген» в отношении яблонной плодожорки и бактериального препарата «Спинтор» в отношении сливовой плодожорки [5].

На основании результатов исследований подобран ассортимент малотоксичных препаратов для использования в парках Южнобережья с целью защиты декоративных растений. Все испытывавшиеся препараты были включены в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для использования в Украине».

Все научные разработки сотрудников сектора прикладного характера внедряются в плодоводческих хозяйствах и парках Крыма. За последнее десятилетие в пяти хозяйствах республики и на коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада внедрены «Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур», «Прогнозируемая защита яблоневого сада для фермеров», а также «Бонитическая оценка яблоневых садов на разных этапах их природной сукцессии». Базовые блок-схемы защиты плодовых культур, составленные Е.Б. Балыкиной, Н.Н. Трикоз и Л.П. Ягодинской, одобрены Крымской республиканской станцией защиты растений и рекомендованы к использованию во всех плодоводческих хозяйствах Крыма.

Успешно развивается и направление по разработке методов защиты декоративных культур в парках Южного берега Крыма. При этом приоритет отдается биологическим и агротехническим элементам - использованию естественных врагов, БАВ и феромонов, а также клеевых экранов и ловчих поясов.

В области акарологии за истекший период доктором биологических наук профессором Н.Н. Кузнецовым и кандидатом биологических наук А. А. Хаустовым подведены итоги изучения фауны хищных клещей семейства Stigmaeidae (роды *Stigmaeus, Cheylostigmaeus, Storchia).* Мировая фауна этих родов насчитывает 89 видов, соответственно по родам 71, 16 и 2 вида. Фауна Украины насчитывает 15 видов, по родам 13, 1 и 1. Фауна Крыма- 14 видов, по родам 13 и 1. В заповеднике «Мыс Мартьян» выявлено 5 видов: *Stigmaeus pilatus, S. pulchellus,*

S. purpurascens, S. nikitensis и *Storchia robusta*. На основе исследований издана монография «Mites of the family Scutacaridae of Eastern Palaearctic» [8].

В отделе, начиная с 1976 г. по настоящее время проводятся фундаментальные и прикладные исследования по изучению и практическому использованию хищных клещей как новых агентов биологической защиты садов и виноградников Крыма. Изучается видовой состав, систематика, биология и хозяйственная роль хищных клещей, освоены зарубежные и найдены новые методы массового разведения и расселения резистентных видов фитосейид как интродуцированных, так и местных.

На базе двух научно-производственных биолабораторий в ОАО «Агрофирма Золотая Балка» (г. Севастополь) и ОАО «Победа» (Нижнегорский район) нарабатывался и расселялся по Крыму материал для биологической защиты от клещей на 5000-6000 га садов и виноградников. Успешные опыты по выпуску хищных клещей были проведены также в Одесской, Николаевской и Херсонской областях.

К сожалению, в связи с временным упадком садоводства и виноградарства в Крыму и целом по Украине, вызванным сменой форм собственности, постоянной недостачей бюджетного финансирования и низкой платежеспособностью хозяйств, научные и внедренческие работы были практически свернуты, производственные биолаборатории расформированы, ценнейшие маточные культуры резистенных хищных клещей оказались под угрозой исчезновения. Достаточно сказать, что штат сотрудников по данной проблеме составляет сейчас в НБС -ННЦ всего 1,5 единицы.

Учитывая перспективность данного направления и имеющийся опыт, было дано предложение о создании при НБС научно-производственной биолаборатории по дальнейшему изучению хищных клещей и их практическому применению для биологической защиты садов и виноградников Крыма. Ориентировочные затраты составляют 1,8-2,0 млн грн.

Метод позволяет исключить акарициды из системы химических обработок, способствует снижению пестицидной нагрузки более чем на 20 %, повышению экологического качества урожая, восстановлению местной полезной фауны. Дополнительный доход только за счет экономии акарицидов составляет 160 долларов/га. Метод в настоящее время внедряется в Крыму на площади 450 га садов и 1500 га виноградников. Авторы разработки - профессор Кузнецов Н.Н. и старший научный сотрудник Хаустов А.А.

На протяжении последних десяти лет сотрудниками сектора энтомологии и фитопатологии выполнен большой объем работ как фундаментального, так и прикладного характера, опубликовано более 150 научных работ, в том числе 1 монография и 7 методических рекомендаций, что позволяет объективно оценить фитосанитарное состояние садово-паркового агроценоза, выявить доминирующие виды патогенов и вредителей, спрогнозировать тенденции их развития и подобрать экологически безопасные, экономически рентабельные методы контроля их численности.

Список литературы

1. Балыкина Е. Б., Митрофанов В. И., Трикоз Н. Н. Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур: Методические рекомендации. - Ялта, 2004. - 45 с.

2. Бонитическая оценка яблоневых садов на разных этапах их природной сукцессии: Методические рекомендации / Балыкина Е. Б., Митрофанов В. И., Трикоз Н. Н. и др. - Ялта, 2009. - 40 с.

3. Прогнозируемая защита яблоневого сада для фермеров: Методические рекомендации / Митрофанов В.И., Лесовой М.П., Савельев В.А. и др. - Ялта, 2000. - 32 с.

4. Инсектициды и акарициды для сада и парка / Митрофанов В. И., Балыкина Е. Б., Трикоз Н. Н. и др. - Ялта, 2004. - 65 с.

5. Фунгициды и протравители семян / Митрофанов В. И., Балыкина Е. Б., Ягодинская Л.П. и др. - Ялта, 2004. - 64 с.

6. Модели природных популяций плодоповреждающих видов чешуекрылых / Савельев В. А., Митрофанов В. И., Трикоз Н. Н. и др. - Ялта, 2007. - 54 с.

7. Расчет ущерба, причиненного зеленым насаждениям энтомовредителями и патогенами в санаторно-курортных зонах города Ялты: Методические рекомендации / Митрофанов В. И., Исиков В. П., Трикоз Н. Н. и др. - Ялта, 2003. -56 с.

8. Khaustov A. A. Mites of the family Scutacaridae of Eastern Palaearctic. -Kiev: Akademperiodika, 2008. - 290 p.

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

А.М.ЯРОШ, *доктор медицинских наук;* В.В.ТОНКОВЦЕВА, Я.А.КУЛИКОВА, О.Ф.ЮРКОВА
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Использование эфирных масел (ЭМ) растений для лечения человека и коррекции его психофизического состояния имеет многотысячелетнюю историю [9-12]. Многие ЭМ являются фармакопейными и входят в состав препаратов, принимаемых внутрь при различных заболеваниях сердечнососудистой системы, органов пищеварения, выделения и других, а также кремов и мазей [4].

В то же время есть область использования ЭМ, которая остается преимущественно на любительском уровне. Это – так называемая ароматерапия, т.е. введение ЭМ в организм путем вдыхания их паров [9,10]. Такое состояние объясняется рядом причин. Одна из важнейших – отсутствие надежной научной верификации эффектов. Сопряженная с ней причина – методическая некорректность проведения процедур, которая не обеспечивает достаточно точного дозирования ЭМ и сохранения их свойств.

Работы отдела фитореабилитации человека НБС–ННЦ с момента его создания были направлены на научную верификацию психофизиологических эффектов ЭМ при их респираторном введении

[1,2,7,13,14].

Цель настоящей работы – обобщить результаты работ отдела фитореабилитации человека, направленных на научную верификацию психофизиологических эффектов ЭМ.

Методы и объекты исследования

Исследования проведены более чем у 300 человек в возрасте 20-70 лет.

Изучено действие следующих ЭМ: лаванды настоящей (*Lavandula officinalis* L.), лимона (*Citrus limon B*.), герани розовой (*Pelargonium roseum* Willd.), бессмертника итальянского (*Helichrysum italicum* (*Roth*) Guss.) , котовника кошачьего (*Nepeta cataria* L.), розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), лавра благородного (*Laurus nobilis* L.), трех сортов мяты перечной (*Mentha piperita* L.) – Прилуцкая, Удайчанка, Украинская» и одного сорта мяты длиннолистой (*Mentha longifolia* L.) – Оксамитова.

Для методической корректности исследований во всех случаях был принят следующий подход. Дозирование производилось в миллиграммах ЭМ на кубометр воздуха в помещении, где проводилось исследование. Измерялся объем помещения. Количество ЭМ, обеспечивающее его нужную концентрацию при полном испарении (1-2 мг/м^3), наносилось на марлевую подложку, вставленную в специально прикрепленный к решетке тепловентилятора кронштейн. Включали тепловентилятор на 1-м уровне нагрева. Этим обеспечивалось практически полное испарение ЭМ в течение примерно 5 минут без его термического разложения. Длительность процедуры обычно 20 минут.

Психологическое состояние, включая показатели общего состояния, самочувствия, настроения, тревожности оценивали по тестам Спилбергера и САН [3,6,7].

Объективный уровень умственной работоспособности определяли с использованием корректурной пробы, самооценку работоспособности – с помощью соответствующих разделов теста САН, состояние краткосрочной памяти – по «тесту 10 слов» [3,6,7].

Тестирование проводилось перед аромапроцедурой и после неё.

Полученные данные обработаны статистически с использованием в зависимости от характера распределения непараметрических Т-критерия Вилкоксона (Wilcoxon) для зависимых и U-критерия Манна-Уитни (Mann-Whitney) для независимых выборок , при нормально распределенных выборках – простого или парного (для сопряженных выборок) t-критерия Стьюдента [5].

Результаты исследования

Оценка влияния ЭМ на человека проводилась по следующим категориям:

- влияние ЭМ на показатели психологического комфорта: общее состояние, самочувствие и настроение;
- влияние ЭМ на показатели психологического дискомфорта: уровень психологической напряженности и тревожности;
- влияние ЭМ на самооценку работоспособности;
- действительное влияние ЭМ на умственную работоспособность (по объективным критериям);
- влияние ЭМ на память.

Характеристика действия ЭМ разных растений, данная с этих позиций, приведена ниже.

ЭМ лаванды узколистой достоверно снизило ситуационную и личностную тревожность, психологическую напряженность (уменьшение дисфории), улучшило общее состояние, самочувствие, на уровне тенденции – улучшило настроение (повышение эуфории).

Одновременно оно достоверно повысило скорость работы на обеих минутах корректурной пробы, причем на 2-й минуте теста изменение скорости было настолько выраженным, что конечные значения этого показателя в опыте достоверно превышали его значения в контроле. Но на обеих минутах увеличилось и количество ошибок. То есть, наряду с повышением работоспособности усилилась рассеянность.

На краткосрочную память ЭМ лаванды не повлияло. Не повлияло оно и на самооценку работоспособности по тесту САН, несмотря на объективное ее повышение. Т.е. оно показало себя, с одной стороны, типичным транквилизатором, с другой – стимулятором умственной деятельности. То, что эта объективная стимуляция никак не отразилась в самоощущениях, может быть как раз связано с транквилизирующим эффектом.

ЭМ герани розовой способствует снижению психологической напряженности (уменьшение дисфории), улучшению общего состояния, самочувствия, настроения (эуфорическое действие). При этом повышается самооценка работоспособности, бодрости и внимательности. И объективно (по данным корректурной пробы) увеличивается темп умственной работы, замедляется развитие утомления и интегрально повышается производительность умственной работы, хотя в начале пробы снижается точность работы.

Таким образом, в отличие от ЭМ лаванды, в данном случае объективная и субъективная оценки работоспособности совпадают.

ЭМ бессмертника итальянского достоверно снизило психологическую напряженность (некоторое уменьшение дисфории), улучшило общее состояние, самочувствие, на уровне тенденции улучшило настроение (повышение эуфории). Достоверно повысило степень самооценки бодрости, внимательности. Однако объективно повышения умственной работоспособности не было: не изменилась скорость работы на обеих минутах корректурной пробы и на уровне тенденции повысило количество ошибок на 1-й минуте пробы, т.е.скорее снизилась внимательность.

На уровне тенденции улучшилась краткосрочная память.

Таким образом, это ЭМ, как и ЭМ лаванды, оказало эуфорическое действие. Но результаты его влияния на тонус прямо противоположные: субъективное ощущение повышения тонуса при отсутствии объективных признаков повышения умственной работоспособности.

ЭМ котовника кошачьего достоверно снизило личностную тревожность и психологическую напряженность (уменьшение дисфории), улучшило самочувствие, настроение, на уровне тенденции улучшило общее состояние (повышение эуфории). Также достоверно оно повысило самооценку работоспособности, на уровне тенденции – бодрости и внимания. Одновременно оно достоверно повысило скорость работы на обеих минутах корректурной пробы, причем на 1-й минуте теста изменение скорости было настолько выраженным, что конечные значения этого показателя в опыте на уровне тенденции превышали его значения в контроле. Также достоверно увеличилось количество ошибок на 2-й минуте теста. На краткосрочную память ЭМ котовника не повлияло.

Таким образом, в данном случае субъективная и объективная оценки тонизирующего действия ЭМ в основном совпадают.

ЭМ розмарина лекарственного достоверно улучшило общее состояние, на уровне тенденции улучшило самочувствие (слабое эуфорическое действие). Повысило самооценку

бодрости и внимательности. На уровне тенденции оно увеличило скорость работы на 1-й минуте корректурной пробы и достоверно – на 2-й. Несмотря на повышение скорости работы, количество ошибок не увеличилось. Т.е. и в этом случае самооценка и объективная оценка работоспособности совпадают. Не повлияло оно и на краткосрочную память.

ЭМ лавра благородного достоверно уменьшило ситуационную тревожность и психологическую напряженность (уменьшение дисфории),

но снизило уровень самооценки работоспособности и внимательности.

Объективно это ЭМ достоверно и значительно повысило скорость работы на обеих минутах корректурной пробы и несколько увеличило количество ошибок на 2-й минуте теста. На краткосрочную память ЭМ лавра повлияло сильнее, чем остальные ЭМ, достоверно и значительно улучшив ее. Видно, что в этом случае имеет место диссоциация объективной и субъективной оценок работоспособности: при объективном значительном ее увеличении субъективное ощущение снижения.

ЭМ лимона вызвало выраженное ухудшение настроения (дисфория). Наблюдалось снижение субъективной оценки работоспособности и уровня бодрствования. В то же время под влиянием этого ЭМ объективно наблюдалось значительное повышение темпа умственной работы при сохранении исходно высокой точности. Видно, что в этом случае имеет место диссоциация объективной и субъективной оценок работоспособности: при объективном значительном ее увеличении субъективное ощущение снижения.

ЭМ мяты перечной

Сорт Удайчанка. Это ЭМ достоверно улучшило общее состояние, самочувствие, настроение (эуфорическое действие).

Повысилась самооценка работоспособности. Объективно же на скорость работы это ЭМ не повлияло, но на обеих минутах корректурной пробы увеличилось количество ошибок, т.е. снизилась внимательность. На краткосрочную память ЭМ «Удайчанки» совершенно не повлияло.

Сорт Прилуцкая. Это ЭМ вызывает достоверное снижение личностной и на уровне тенденции – ситуационной тревожности (уменьшение дисфории), повышение самооценки работоспособности, бодрости, внимательности. Но на объективные показатели работоспособности и памяти оно не повлияло. Т.е. снова налицо диссоциация между субъективной и объективной оценками.

Сорт Украинская. Действие этого ЭМ свелось лишь к тенденциям к снижению ситуационной тревожности и увеличению бодрости. В то же время, оно достоверно и более, чем другие ЭМ мяты, увеличило скорость работы на 1-й минуте корректурной пробы и количество ошибок на 2-й минуте пробы.

ЭМ мяты длиннолистой (*Mentha longifolia* L.).

Сорт Оксамитова. Это ЭМ оказало наименее выраженное среди всех изученных образцов ЭМ мяты влияние на психоэмоциональное состояние испытуемых: наблюдалась только тенденция к улучшению общего состояния. Ни субъективных, ни объективных признаков увеличения работоспособности не отмечено. Не повлияло оно и на краткосрочную память.

Приведенные данные обобщены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние ЭМ на показатели психофизического состояния человека

Эффект	Усиление эффекта	Ослабление эффекта
1	2	3
дисфория	**лимон**	**лаванда**, герань, бессмертник, ***котовник, лавр, мята «Прилуцкая»,*** мята «Украинская»
эуфория	**лаванда, герань,** ***бессмертник, котовник,*** розмарин, **мята «Удайчанка»,** мята «Оксамитова»	**лимон**
субъективно работоспособность	**герань, бессмертник, котовник, розмарин, мята «Удайчанка», мята «Прилуцкая», мята «Украинская»**	***лавр, лимон***

продолжение табл.1

1	**2**	3
объективно работоспособность	**лаванда, герань, котовник**, ***розмарин***, **лавр, лимон,** ***мята*** **«*Украинская*»**	
субъективно внимание	***Герань, бессмертник***, котовник, ***розмарин, мята*** **«*Прилуцкая*»**	**лавр**
объективно внимание		***лаванда***, герань, бессмертник, ***котовник***, лавр, ***мята*** **«*Удайчанка*», *мята* «*Украинская*»**
память	бессмертник, **лавр**	

Примечание: Шрифтом показана выраженность эффектов: жирный – значительная, жирный курсив – средняя, простой шрифт – слабая, без перемен – отсутствие названия масла в соответствующей ячейке таблицы.

На основании изложенного можно выделить следующие группы ЭМ.

Улучшающие какие-то стороны психофизического состояния человека.

1. Улучшающие психологическое состояние человека: прежде всего – ЭМ лаванды и герани, в меньшей степени – бессмертника, котовника, из мят – сорта Удайчанка.
2. Субъективно бодрящие: прежде всего – ЭМ герани, в меньшей мере – бессмертника, котовника, розмарина, мят сортов Удайчанка и Прилуцкая.
3. Объективно повышающие умственную работоспособность: прежде всего ЭМ лавра, лимона, лаванды, герани, котовника, в меньшей мере – розмарина, мяты сорта Украинская.
4. Улучшающие краткосрочную память: ЭМ лавра, в значительно меньшей степени – бессмертника.

Ухудшающие какие-то стороны психофизического состояния человека.

1. Ухудшающие психологическое состояние человека, субъективно снижающие тонус: ЭМ лавра и лимона.
2. Объективно усиливающие рассеянность: ЭМ лаванды, котовника, мят «Удайчанка», «Украинская», в меньшей степени – герани, бессмертника, лавра.

При этом, как видно из изложенного, одни и те же ЭМ могут улучшать одни стороны состояния человека и ухудшать другие, в ряде случаев есть диссоциация между субъективной и объективной оценками эффектов.

Выводы

1. Наиболее ценными для улучшения психологического состояния человека являются ЭМ лаванды и герани.
2. Как стимуляторы умственной работоспособности наиболее эффективны ЭМ лимона и лавра, но их влияние может сопровождаться дисфорическими явлениями.
3. Для более мягкой и психологически безопасной стимуляции более подходят ЭМ лаванды, герани, котовника.
4. Для улучшения краткосрочной памяти вне конкуренции ЭМ лавра.

Список литературы

1. Влияние эфирного масла лимона на показатели умственной и психомоторной работоспособности человека /Я.А.Куликова, Л.И.Каменек, А.М.Ярош, И.Л.Данилова // Фітотерапія. Часопис. – 2006. – №4. – С.36-38
2. Влияние эфирных масел разного химического состава на нервную систему человека / А.М.Ярош, Я.А.Куликова, О.Ф.Юркова, Л.И.Каменек, Л.А.Шевкопляс, В.В.Тонковцева // Биохимические и биотехнологические исследования многолетних декоративных и косточковых плодовых и эфиромасличных культур: Труды НБС. – 2007. – Т.127. – С.107-116
3. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. – СПб.: Питер, 2001.– 464 с.
4. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Харків: Прапор, 2000. – 704 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1989. – 291 с.

6. Основы психологии: Практикум / Ред.-сост. Л.Д.Столяренко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 701 с.

7. Особенности влияния эфирного масла лаванды на фоне психорелаксационной программы на нервную систему человека /В.В.Тонковцева, А.М.Ярош, И.П.Пивень, В.В.Сойко // Таврический журнал психиатрии. – 2009. – Т.13, Вып.4 (49). – С.86-89

8. Практикум по психологии / Под ред. А.Н.Леонтьева, Б.Гиппенрейтер. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1972. – 248 с.

9. Саков И.В. Аромапсихология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 160 с.

10. Солдатченко С.С., Пидаев А.В., Кащенко Г.Ф. Ароматерапия. Профилактика и лечение заболеваний эфирными маслами. – Симферополь: Таврида, 1999. – 207 с.

11. Фитонциды в медицине / Под ред. А.М.Гродзинского. – К.: Наукова думка. - 1990. – 210 с.

12. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения /О.К.Либусь, В.Д.Работягов, С.П.Кутько, Л.А. Хлыпенко. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.

13. Юркова О.Ф., Ярош А.М. Влияние разных концентраций эфирных масел лаванды и полыни лимонной на умственную работоспособность и краткосрочную память человека // Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. – 2003. – Т. 39. – С. 180-183

14. Юркова О.Ф., Ярош А.М. Влияние эфирных масел лаванды и полыни лимонной на умственную работоспособность операторов // Ученые записки Таврического национального ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2004. – Т.17 (56), №1. – С. 116-120

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

С.А. ШАРЫГИН, *кандидат биологических наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

В 2010 году исполнилось 120 лет старейшему научному изданию Ялты – «Трудам Никитского ботанического сада» и 55 лет «Бюллетеню НБС», 100 выпусков которого вышли в свет за эти годы с небольшими перерывами.

Никитский ботанический сад издает научную литературу начиная с 1890 г., хотя статьи сотрудников стали публиковаться в различных изданиях сразу с основания сада в 1812 г. С 1890 года издаются «Записки Императорского Никитского сада», с 1922 г. они называются «Записки Государственного Никитского ботанического сада», с 1935 г. – «Труды Государственного Никитского ботанического сада», а с 1981 г. – «Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада», который выходит и по настоящее время. В 1979 г. этому периодическому академическому (НААН) изданию был присвоен международный стандартный сериальный номер. В последний раз оно было перерегистрировано как средство массовой информации Украины в 1998 г. Включено в утвержденный ВАК Украины перечень изданий, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ по биологическим наукам, в 2010 г. В настоящее время вышло из печати 132 тома. Издание представляет собой сборник статей, подобранных по тематическому принципу, и по очереди готовится сотрудниками разных научных отделов НБС. Например, последний 132-й том целиком посвящен южным плодовым и субтропическим культурам, 131-й генетике, селекции и биотехнологии, 130-й – агроэкологии и декоративному садоводству. Тематика сборников отражает результаты работы НБС в области биологии и сельского хозяйства.

В отличие от «Трудов» «Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада» является журналом, в котором по разделам публикуются статьи по самым разным направлениям работы научных отделов Сада – флоре и растительности, заповедному делу, дендрологии, декоративному садоводству, цветоводству, южным плодовым и субтропическим культурам, ароматическим и лекарственным растениям, почвоведению, климатологии, агрохимии, фитореабилитации человека, защите растений, биохимии, биотехнологии, генетике, маркетингу, истории науки. Таким образом «Труды» и «Бюллетень» дополняют друг друга как издания. Первоначально «Бюллетень ГНБС» выходил в 1929-1935 гг. как отдельные тонкие брошюры – рекомендации по возделыванию тех или иных культур. Всего было опубликовано 19 таких выпусков. В современном своем виде «Бюллетень» начал выходить с 1956 г. В 1956-1957 гг. он назывался «Бюллетень научно-технической информации ГНБС», а затем и до настоящего времени это «Бюллетень ГНБС». Также в 1979 г. ему был присвоен международный стандартный сериальный номер, он прошел последнюю госрегистрацию в 1998 г., а в ВАК Украины в 2010 г. по биологическим наукам. Всего вышло с 1956 г. по 2010 г. 100 выпусков «Бюллетеня ГНБС». Нужно отметить, что иногда тома «Трудов» и выпуски «Бюллетеней» используются для публикации материалов научных конференций. Статьи сотрудников НБС и других учреждений публикуются на русском, украинском и английском языках. По анализу публикаций сотрудников НБС за всю его историю выясняется, что именно в этих двух изданиях Сада опубликована примерно треть всех напечатанных статей, начиная с 1812 по 2010 гг. Оба эти академические и «ВАКовские» издания НБС имеют большой авторитет среди специалистов, так как в состав их редакционно-издательского совета входят 18 докторов и 7 кандидатов наук.

Тома «Трудов ГНБС» и выпуски «Бюллетеня ГНБС» размещаются на сайте Никитского ботанического сада и на сайте научной периодики Национальной библиотеки Украины имени В.И. Вернадского. Наиболее значительные книги и монографии часто публиковались в томах трудов. Это были монографии ученых Сада по отдельным культурам, материалы диссертаций, продолжающиеся издания. Например, фундаментальная десятитомная сводка «Флора Крыма» отдельными выпусками публиковалась в «Трудах» Сада более 40 лет.

Кроме этого, в НБС публиковались методические рекомендации, аннотированные каталоги, списки семян, путеводители, отчеты о работе в виде брошюр. За все время издательской деятельности НБС увидели свет сотни капитальных книг и монографий. Особой гордостью научной библиотеки Сада является издание библиографических указателей

печатных работ сотрудников, начиная с основания Сада. Всего вышло семь выпусков, в которых приводятся библиографические описания научных работ [1-7]. По результатам анализа этих указателей в таблице 1 приводится количество публикаций по различным направлениям научных работ отделов в 1812-1985 гг., причем в последние десятилетия по пятилеткам. Сюда включена и тематика по виноградарству и виноделию, которыми Сад занимался до 1930 г., показано также новое направление - охрана природы (с 1976 г.).

Как видим, в дореволюционное время было опубликовано всего 580 работ, к 150-летию НБС уже около 2000, а всего до 1985 г. – 7848. Далее в постсоветский период произошли структурные изменения, в результате которых за последнюю четверть XX века некоторые отделы были ликвидированы, объединены, разделены, появились совершенно новые направления - биотехнология, фиторeабилитация и фиторекреация человека, степное растениеводство, маркетинг, стандартизация. Поэтому в последнем библиографическом указателе за 1986 - 2005 гг. его рубрики не совпадают с шестью предыдущими [7]. В таблице 2 приводится распределение опубликованных работ по направлениям отделов и попытка анализа продуктивности научных сотрудников за последние 20 лет. Кроме общего количества приведены средние цифры по отделам в год и среднее число опубликованных работ на одного научного сотрудника. В эти два десятилетия научных сотрудников насчитывалось в НБС 100-110 человек. Всего было опубликовано 4628 работ, то есть в среднем 231 в год, а каждый сотрудник ежегодно публиковал по 2 работы.

По данным таблиц 1 и 2 можно заключить, что всего за 1812 – 2005 гг было напечатано 12476 работ, в том числе сотни брошюр, книг и монографий. Больше всего публикаций вышло по декоративному садоводству, цветоводству и плодоводству, а наибольшая творческая активность была у авторов по природоохранной и экологической тематики - более 5 работ в год. Только в последний указатель за 20 лет (1986-2005 гг.) вошли публикации 900 авторов, большая часть из которых - сотрудники НБС.

1184 работы сотрудников сада вышли в последнюю пятилетку. В 2006 г. их опубликовано 168, в 2007 – 215, в 2008 –190, в 2009 - 334, а в 2010 – 277. Только за эти пять лет были напечатаны 35 книг, в том числе 16 монографий. Таким образом, всего за всю историю Никитского ботанического сада его сотрудниками было опубликовано более 13660 научных работ.

С каждым годом увеличивается число электронных публикаций, все больше сотрудников публикуются в Интернете. В 2009 г. зарегистрировано еще одно издание НБС – «Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», которое целиком будет посвящено охране природы. Первый его выпуск выйдет в свет в 2011 году.

Таблица 1

Количество публикаций Никитского ботанического сада с 1812 по 1985 гг.

	1812-1920	1921-1960	1961-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985	Итого
Флора и растительность. Систематика и география растений	41	188	158	97	90	116	690
Цитология и эмбриология. Генетика растений	3	25	34	40	42	94	237
Физиология. Биохимия. Биофизика	37	173	190	242	210	300	1152
Дендрология и декоративное садоводство. Цветоводство	30	134	246	307	323	349	1389
Плодоводство	45	291	342	214	171	237	1300
Виноградарство и виноделие	247	67	-	-	-	-	314
Эфиромасличные и другие технические культуры	22	144	84	82	120	146	598
Энтомология. Микология и фитопатология. Защита растений	32	110	185	181	180	221	909
Почвоведение. Климатология и метеорология	4	24	99	94	84	129	434
Охрана природы	-	-	-	-	67	129	196
Общая информация о работе Сада. История Сада.	48	52	76	46	48	38	308
Персоналии	44	50	23	11	15	11	154
Путеводители	4	16	7	3	9	5	44
Каталоги и списки семян	23	37	10	9	12	17	108
Дополнения	-	-	-	15	-	-	15
Всего	580	1311	1454	1341	1370	1792	7848

Таблица 2

Распределение опубликованных научных работ сотрудников НБС-ННЦ по направлениям исследований и годам в 1986-2005 гг.

Направления исследований	Количество работ	В среднем за год	Количество научных сотрудников	В среднем на 1 н.с. в год
Флора и растительность. Систематика и геоботаника	390	19,5	8	2,4
Физиология и репродуктивная биология растений	486	24,3	7	3,5
Дендрология и декоративное садоводство. Цветоводство	761	38,1	16	2,4
Плодовые культуры	552	27,6	12	2,3
Эфиромасличные и лекарственные культуры	318	15,9	6	2,6
Защита растений. Энтомология. Микология и фитопатология	364	18,2	8	2,3
Биохимия растений	165	8,3	9	0,9
Биотехнология и вирусология растений	195	9,8	5	1,9
Агроэкология. Климатология	398	19,9	7	2,8
Охрана природы. Экология	686	34,3	6	5,7
Степное растениеводство	240	12	17	0,7
Фитореабилитации человека	19	6,3	7	0,9
Информация о результатах научной работы. История. Персоналии	54	2,7	2	1,3
Всего	4628	231	110	2,1

Список литературы

1. Библиографический указатель работ Государственного Никитского ботанического сада с 1812 по 1960 год. - Ялта: ГНБС, 1962. - 164 с.

2. Библиографический указатель работ ГНБС. Дополнение 1, 1961-1965 гг. - Симферополь: Крым,1967. - 52 с.

3. Библиографический указатель работ ГНБС. Дополнение 2, 1966-1970 гг. - Ялта: ГНБС, 1972. - 100 с.

4. Библиографический указатель работ ГНБС. Дополнение 3, 1971-1975 гг. - Ялта: ГНБС, 1977. - 144 с.

5. Библиографический указатель работ ГНБС. Дополнение 4, 1976-1980 гг. - Ялта: ГНБС, 1982 . - 144 с.

6. Библиографический указатель работ ГНБС. Дополнение 5, 1981-1985 гг. - Ялта: ГНБС, 1989. - 140 с.

7. Библиографический указатель печатных работ Никитского ботанического сада - Национального научного центра. Дополнение 6, 1986-2005 гг. - Ялта: НБС-ННЦ, 2009. - 440 с.

РЕФЕРАТЫ РЕФЕРАТИ SUMMARIES

УДК 581.526.42 (477.9)

Корженевский В.В., Квитницкая А.А. Фитоиндикация рельефообразования и опыт ее применения // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 5-28.

Все методы фитоиндикации обобщены в три группы: аутиндикация (цитомолекулярная, анатомо–морфологическая, организменная, популяционная), сининдикация (фитоценотическая, синтаксономическая), симфитоценоиндикая (локальная, региональная, глобальная). Критически рассмотрены известные методические подходы, дана оценка точности распознавания и предложен ряд новых индикационных методов: метод фонового контроля, полигон–трансект, индикационное картирование.

Рис. 1. Табл. 4. Библ. 142.

Корженевський В.В., Квітницька О.А. Фітоіндикація рельєфоутворення та досвід її застосування // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 5-28.

Усі методи фітоіндикації узагальнені в три групи: аутіндикація (цитомолекулярна, анатомо-морфологічна, організмова популяційна), синіндикація (фітоценотична, синтаксономічна), симфітоценоіндикація (локальна, регіональна, глобальна). Критично розглянуто відомі методичні підходи, надано оцінку точності розпізнавання та запропоновано низку нових індикаційних методів: метод фонового контролю, полігон-трансект, індикаційне картування.

Іл. 1. Табл. 4. Бібл. 142.

Korzhenevsky V.V., Kvitnitskaya A.A. Phytoindication of relief formation and experience of its application // Bull. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 5-28.

All of methods of phytoindication are divided into three groups: autindication (cytomolecular, anatomic-morphological, organisms, populations sinindication (phytocoenological, syntaxnomical), symphytocoenoindication (local, regional, global). The known approaches have been analyzed critically, the evaluation of the exactness of discerning has been given and some new indication methods have been offered: method of background control, experimental range-transect, indication maping.

Il. 1. Table. 4. Bibl. 142.

УДК 502.2+502.72(477.75)

Маслов И.И., Крайнюк Е.С., Саркина И.С., Костин С.Ю., Сергеенко А.Л. Основные направления и результаты научной и природоохранной деятельности отдела охраны природы НБС-ННЦ, природного заповедника «Мыс Мартьян» (1973-2010 гг.) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 29-39.

Отражены основные направления научной и природоохранной работы отдела охраны природы и обобщены результаты изучения природного комплекса природного заповедника «Мыс Мартьян» за 37-летний период функционирования.

Библ. 40.

Маслов І.І., Крайнюк К.С., Саркина І.С. Костін С.Ю., Сергєєнко О.Л. Основні напрями й результати наукової та природоохоронної діяльності відділу охороны природи НБС-ННЦ, природного заповідника «Мис Мартьян» (1973-2010 рр.) // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 29-39.

Відображені основні напрями наукової та природоохоронної роботи відділу охорони природи та узагальнені результати вивчення природного комплексу природного заповідника «Мис Мартьян» за 37-річний період функціонування.

Бібл. 40.

Maslov I.I., Kraynyuk E.S., Sarkina I.S., Kostin S.Yu. The main directions and results of scientific and nature protection work of nature reservation department of Nikitsky Botanical Gardens–

National Scientific Centre and nature-reserve «Cape Martyan» (1973-2010) // Bull. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – №100. – P. 29-39.

The main directions of scientific and nature protection work of nature reservation department have been given and the studying results of nature-reserve «Cape Martyan» have been generalized. Bibl. 40.

УДК 635.9:57.017:631.529(477.75)

Захаренко Г.С., Кравченко О.Г., Герасимчук В.Н., Харченко А.Л., Захаренко А.Н. Биоэкологическое изучение и интродукция декоративных древесных растений в Никитском ботаническом саду в новом тысячелетии // Бюл. Никитск. ботан. сада. – Вып. 100. – 2010. – С. 40-48.

В статье приведены результаты изучения биологических особенностей некоторых голосеменных (*Cupressus* L., *Cedrus* Trew) и вечнозеленых покрытосеменных древесных растений (*Laurus* L., *Eriobotria* Lindl.), а также сведения о способности к укоренению черенков 96 культиваров голосеменных растений и перспективах интродукции декоративных древесных растений.

Табл. 3. Библ. 31.

Захаренко Г.С., Кравченко О.Г., Герасимчук В.М., Харченко А.Л., Захаренко А.М. Біоекологічне вивчення та інтродукція декоративних деревних рослин у новім тисячоріччі в Никитскому ботанічному саду // Бюл. Нікітськ. ботан. саду. – Вип. 100. – 2010. – С. 40-48.

У статті наведені результати популяційно-біологічного вивчення деяких голонасінних (*Cupressus* L., *Cedrus* Trew) і вічнозелених покритонасінних деревних рослин (*Laurus* L., *Eriobotria* Lindl.) в умовах культури в Криму, а також дані про здатність до вкорінення жівців 96 культиварів голонасінних рослин і перспективи інтродукції декоративних деревних рослин у Никитскому ботанічному саду.

Табл. 3. Бібл. 31.

Zaharenko G. S, Kravchenko O. G, Gerasimchuk V. N, Harchenko A.L., Zaharenko A.N. Bioecological studying and introduction decorative wood plants in the Nikitsky Botanical Garden in a new millenium // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 40-48.

In article results of studying of biological features of some gymnosperms (*Cupressus* L., *Cedrus* Trew) and evergreen angiosperms wood plants (*Laurus* L., *Eriobotria* Lindl.), and also data on ability to rooting of shoot cuttings 96 cultivars gymnosperms plants and prospects introduction decorative wood plants are resulted.

Tab. 3. Bibl. 31.

УДК 635.9:582.711.712:631.527

Клименко З.К. Итоги многолетней работы (1824-2010 гг.) по селекции садовых роз в Никитском ботаническом саду // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 49-55.

В результате многолетней селекции садовых роз методами гибридизации и экспериментального мутагенеза в Никитском ботаническом саду создано около 200 сортов и форм роз.

Библ. 22.

Кліменко З.К. Підсумки багаторічної роботи (1824-2010 рр) із селекції садових троянд у Нікітському ботанічному саду // Бюл. Нікітськ. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 49-55.

В результаті багаторічної селекції садових троянд методами гібридизації та експериментального мутагенезу в Нікітському ботанічному саду створено близько 200 сортів і форм троянд.

Бібл. 22.

Klimenko Z. K. The results of many-years work (1824-2010) on selection of garden roses in the Nikitsky Botanical Gardens // Bul. Nikit. Botan. Gard. – № 100. – 2010. – P. 49-55.

About 200 varieties and forms of roses have been bred in the Nikitsky Botanical Gardens during many-years selection of garden roses by methods of hybridization and experimental mutagenesise.

Bibl. 22.

УДК 631.526.32:634.1

Смыков А.В. Сортимент плодовых культур НБС–ННЦ и развитие южного плодоводства // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 56-63.

В статье изложены основные направления и перспективы развития садоводства на юге Украины. Предлагается сортимент южных плодовых культур селекции НБС–ННЦ для внедрения в производство.

Ил. 9. Библ. 6.

Смиков А.В. Сортимент плодових культур НБС–ННЦ і розвиток південного плодівництва // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 56-63.

У статті викладені основні напрями і перспективи розвитку садівництва на півдні України. Пропонується сортимент південних плодових культур селекції НБС–ННЦ для впровадження у виробництво.

Іл. 9. Бібл. 6.

Smykov A.V. Fruit cultures varieties of NBG–NSC and development of South horticulture // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 56-63.

Basic directions and prospects of development of horticulture on the south of Ukraine are expounded in the article. The varieties of the South fruit cultures of NBG–NSC selection are offered for applying in industry.

Il. 9. Bibl. 6.

УДК 631.529:633.81/83

Исиков В.П. Исследования ароматических и лекарственных растений в Никитском ботаническом саду //Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып.100. – С. 64-67.

Приведены сведения о проводимых иследованиях ароматических и лекарственных растениях со времени создания Сада. Генофондовая коллекция насчитывает 358 видов растений. Основные направления исследований – селекционные, интродукционные, микологические, использование растений в медицинских, пищевых целях, в декоративном садоводстве.

Ісіков В.П. Дослідження ароматичних і лікарських рослин у Нікітському ботанічному саду//Бюл. Нікіт. ботан. саду. – Вип.100. – С. 64-67.

Наведені відомості про дослідження ароматичних і лікарських рослин, що проводяться від часу створення Саду. Генофондова колекція налічае 358 видів рослин. Основні напрями досліджень – селекційні, індродукційні, мікологічні, використання рослин з медичною, харчовою метою, у декоративному садівництві.

Isikov V.P. The studying of aromatic and medical plants in Nikitski Botanical Gardens // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010 – № 100. – P. 64-67.

The data about researches on aromatic and medical plants science the date of Garden’s foundation have been given. Genefund collection has 358 species of plants. The main fields of researches are selection, introduction, mycology, using of plants in medicine, food production, ornamental gardening.

УДК 631.4 + 551.582 (091)

Костенко И.В. Основные направления и итоги агроэкологических исследований в Никитском ботаническом саду за 50-летний период // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 68-73.

Освещены основные результаты научно-исследовательской деятельности отдела агроэкологии НБС–ННЦ за период с 1959 по 2009 гг., направленной, главным образом, на решение проблем рационального размещения многолетних насаждений (садов, парков, виноградников) с учетом комплекса почвенно-климатических условий Крыма и юга Украины, а также на рекультивацию шахтных отвалов Западного Донбасса.

Библ. 23.

Костенко І.В. Основі напрямки та підсумки агроекологічних досліджень в Нікітському ботанічному саду за 50-річний період // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 68-73.

Висвітлено основні результати науково-дослідної діяльності відділу агроекології НБС-ННЦ за період з 1959 по 2010 рр., спрямованої, головним чином, на вирішення проблем раціонального розміщення багаторічних насаджень (садів, парків, виноградників) з урахуванням комплексу грунтово-кліматичних умов Криму та півдня України, а також на рекультивацію шахтних відвалів Західного Донбасу.

Бібл. 23.

Kostenko I.V. Basic directions and results of agroecological researches in Nikitsky Botanical Gardens for 50-years-old period of // Byul. Nikit. Botan. Garden. – 2010. – N 100. – P. 68-73.

The basic results of research activity of department of agroecology of NBG–NSC are lighted up for period from 1959 to 2009 yy., directed, mainly, on the decision of problems of the rational placing of the long-term planting (gardens, parks) taking into account the complex of soil-climatic conditions of Crimea and South of Ukraine, and also on reklamation of mine dumps in Western Donbass.

Bibl. 23.

УДК 634/635(477.75):551.5(091)

Антюфеев В.В. Никитский ботанический сад как региональный центр агроклиматологии (1812-2010 гг.) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. С. 74-77.

Показано, что метеорологические наблюдения и климатологические исследования, начатые еще во времена Х.Х. Стевена (первого директора НБС, 1812-1826 гг.), становились со временем все более регулярными и глубокими. Их результаты всегда широко внедрялись в практику сельскохозяйственного производства и декоративного садоводства.

Библ. 21.

Антюфеєв В.В. Нікітський ботанічний сад як регіональний центр агрокліматології (1812-2010 рр.) //Бюл. Нікіт. Ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 74-77.

Показано, що метеорологічні спостереження і кліматологічні дослідження, початі ще в часи Х.Х. Стевена (першого директора НБС, 1812-1826 рр.), ставали згодом усе більш регулярними і глибокими. Їхні результати завжди широко впроваджувалися в практику сільськогосподарського виробництва і декоративного садівництва.

Бібл. 21.

Antyufeyev V.V. The Nikita botanical gardens as the regional center of agroclimatology (1812-2010 yr.) // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 74-77.

It is shown, that meteorological observations and climate studies, which began yet at C. Steven’s (first director of NBG, 1812-1826 yr.) time, later was fulfilled regularly and profoundly. Results of the studies during all the time was widely employed in practice of agriculture and ornamental horticulture.

Bibl. 21.

.

УДК 581.1:001.891

Губанова Т.Б. Краткие итоги исследований в области физиологии растений в Никитском ботаническом саду // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – № 100. – С. 78-84.

Представлен краткий обзор основных результатов исследований физиологических, биохимических и биофизических аспектов адаптации высших растений к экстремальным факторам.

Библ. 41.

Губанова Т.Б. Стисли ітоги досліджень у сфері фізіології рослин в Нікітському ботаничному саду // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – № 100. – С. 78-84.

Надано стислий огляд основних результатів фізіологічних, біхімічних та біофізічних досліджень аспектів адаптації висшіх рослин щодо екстремальних факторів.

Бібл. 41.

Gubanova T.B. Some results of plants physiology investigations in Nikitsky Botanical Gardens // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 78-84.

Short review of the main results of investigations of physiological, biocemical and biophysical aspects of higher plants adaptation to the extreme factours has been given.

Bibl. 41.

УДК 001.891:581.192

Палий А.Е., Ежов В.Н. Итоги биохимических исследований в НБС – ННЦ с 2001 по 2010 гг. // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 85-90.

Представлены основные направления и результаты исследований сотрудников Никитского ботанического сада в области биохимии растений с 2001 по 2010 гг.

Библ. 37.

Палій А.Є., Єжов В.М. Підсумки біохімічних досліджень у НБС – ННЦ з 2001 по 2010 рр. // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 85-90.

Подані основні напрями та результати досліджень працівників Нікітського ботанічного саду в галузі біохімії рослин з 2001 по 2010 рр.

Бібл. 37.

Paliy A.E., Ezhov V.N. The results of biochemical researches in NBG – NCS in 2001 – 2010. // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 85-90.

The main directions and researches' results of scientists of Nikitsky Botanical Gardens in the field of plant biochemistry in 2001–2010 have been given.

Bibl. 37.

УДК 57.085.2

Митрофанова И.В. Развитие биотехнологических исследований в Никитском ботаническом саду // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 91-102.

В статье представлены результаты многолетних исследований по биотехнологии и вирусологии растений и показаны перспективы развития этих направлений в Никитском ботаническом саду.

Библ. 80.

Митрофанова І.В. Розвиток біотехнологічних досліджень у Нікітському ботанічному саду // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 91-102.

У статті представлено результати багаторічних досліджень з біотехнології і вірусології рослин та продемонстровано перспективи розвитку цих напрямків у Нікітському ботанічному саду.

Бібл. 80.

Mitrofanova I.V. Development of biotechnology researches in Nikitsky Botanical Gardens // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – N 100. – P. 91-102.

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

Bibl. 80.

УДК 581.3+58.086 (477.75)(091)

Шевченко С.В. Цитолого-эмбриологические исследования в Никитском ботаническом саду // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 103-109.

Приведена краткая историческая справка о проводимых в Никитском ботаническом саду исследованиях по цитологии, генетике и эмбриологии растений, начиная с конца XIX столетия по настоящее время. В динамике показана теоретическая и практическая направленность этих исследований, их значение для различных направлений ботанической науки.

Библ. 64.

Шевченко С.В. Цитолого-ембріологічні дослідження в Нікітському ботанічному саду // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 103-109.

Наведена стисла історична довідка щодо досліджень з цитології, генетики та ембріології рослин в Нікітському ботанічному саду, починаючі з кінця XIX сторіччя до нині. В динаміці показана теоретична та практична спрямованість цих досліджень, їх значення щодо різних напрямків ботанічної науки.

Бібл. 64.

Shevchenko S.V. Cytologo-embryological investigations in Nikita Botanical Gardens // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – № 100. – P. 103-109.

The short historical information about investigations in cytology, genetics and embryology of plants in Nikita Botanical Gardens from the end of the XIX century up to present times has been presented. The theoretical and practical direction of these investigations, their significance for different fields of the botanical science has been shown.

Bibl. 64.

УДК 632.348:595.7.

Балыкина Е. Б., Трикоз Н. Н. От методов защиты к теории противоэпидемического управления (итоги работы сектора энтомологии и фитопатологии НБС-ННЦ за 2000-2009 гг.) // Бюл. Никит, ботан. сада. — 2010. — Вып. 100. – С. 110-113.

Приведены итоги фундаментальных и теоретических исследований сотрудников сектора энтомологии и фитопатологии за последние 10 лет. Изложены результаты работ по основным направлениям - энтомологии, фитопатологии и акарологии. Выявлены основные этапы и тенденции в развитии интегрированных систем защиты садово-паркового агроценоза.

Библ. 8.

Баликіна О. Б., Трикоз Н. М. Від методів захисту до теорії протиепідемічного управління (підсумки роботи сектора ентомології і фітопатології НБС-ННЦ за 2000-2009 рр.) // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 110-13.

Приведені підсумки фундаментальних і теоретичних досліджень співробітників сектора ентомології і фітопатології за останні 10 років. Викладені результати робіт по основних напрямах - ентомології, фітопатології і акарології. Виявлені ОСНОВНІ етапи і тенденції в розвитку інтегрованих систем захисту садово-паркового агроценозу.

Бібл. 8.

Balykina E. B., Trikoz N. N. From controlling methods to theory of antiepidemic management (The works results of sector of entomology and phytopatology NBG-NCS in 2000-2009) // Bui. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – N 100. – P. 110-113.

The results of fundamental and theoretical resurches of scientific workers from sector of entomology and phytopaphology for 2000-2009 have been given. The works results on main directions of entomology, phytopathology and acarology have been presented. The main stades and tendency in development of integrated controlling systems of orchards and gardens agrocoenosis have been determined.

Bibl. 8.

УДК 547.913: 634.334: 331.103.2:599.89

Ярош А.М., Тонковцева В.В, Куликова Я.А., Юркова О.Ф. Влияние эфирных масел на психофизиологическое состояние человека // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 114-118.

Обобщены данные о влиянии эфирных масел (ЭМ) на разные стороны психофизиологического состояния человека. Показано, что наиболее ценными для улучшения психологического состояния человека являются ЭМ лаванды настоящей и герани розовой, для жесткой стимуляции умственной работоспособности – ЭМ лимона и лавра благородного, более мягкой – ЭМ лаванды настоящей, герани розовой, котовника кошачьего, для улучшения краткосрочной памяти – ЭМ лавра благородного.

Табл.1. Библ. 14.

Ярош О.М., Тонковцева В.В., Кулікова Я.А., Юркова О.Ф. Вплив ефірних олій на психофізіологічний стан людини // Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 114-118.

Узагальнені дані про вплив ефірних олій (ЕО) на різні сторони психофізіологічного стану людини. Показано, що найбільш цінними для покращення психологічного стану людини є ЕО лаванди справжньої та герані рожевої, для жорсткої стимуляції розумової працездатності – ЕО лимону та лавру благородного, більш м’якої – ЕО лаванди справжньої, герані рожевої та котячої м’яти, для поліпшення короткострокової пам’яті – ЕО лавру благородного.

Табл.1. Бібл. 14.

Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Kulikova Ya.A., Yurkova O.F. Influence of essential oils on the psycho physiological state of a man // Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – N 100. – P. 114-118.

The data about influence of essential oils (EO) on different sides of psycho physiological state of a man are generalized. It is revealed the best EO for better psychological state of a man are EO of *Lavandula officinalis* L., and *Pelargonium roseum* Willd., for hard stimulation of mental capacity – EO of *Citrus limon B*. and *Laurus nobilis* L., for mild stimulation of mental capacity – EO of *Lavandula officinalis* L., *Pelargonium roseum* Willd., and *Nepeta cataria* L., for better short term memory – EO of *Laurus nobilis* L.

Tabl.1. Bibl. 14.

УДК 061:347.777

Шарыгин С.А. Издательская деятельность Никитского ботанического сада // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 119-122.

Проведен анализ научных публикаций сотрудников Никитского ботанического сада за всю его историю (1812-2010 гг.) по направлениям исследований. В этот период всего издано 132 тома «Сборника научных трудов ГНБС» и 101 выпуск «Бюллетеня ГНБС». За эти годы опубликовано более 13660 работ, в том числе и в других изданиях. Наибольшее количество публикаций посвящено декоративному садоводству, цветоводству и плодоводству.

Табл.2. Библ. 7.

Шаригін С.О. Видавнича діяльність Нікітського ботанічного саду// Бюл. Нікіт. ботан. саду. – 2010. – Вип. 100. – С. 119-122.

Проведено аналіз наукових публікацій працівників Нікітського ботанічного саду за всю його історію (1812-2010 рр.) за напрямами досліджень. У цей період загалом видано 132 томи “Збірника наукових праць ДНБС“ та 101 випуск “Бюлетеня ДНБС”. За ці роки опубліковано понад 13660 праць, у тому числі і в інших виданнях. Найбільшу кількість публікацій присвячено декоративному садівництву, квітникарству та плодівництву.

Табл.2. Бібл. 7.

Sharygin S.A. The publishing activities of the Nikitsky Botanical Gardens //Bul. Nikit. Botan. Gard. – 2010. – N 100. – P. 119-122.

The analysis of the scientific publications of the scientists from the Nikitsky Botanical Gardens has been done for all the Gardens history (1812-2010). During this period 132 proceedings and 100 bulletins have been published. 13660 articles have been published during these years in the Gardens and in other editions. The largest number of publications devoted to the ornamental gardening, floriculture and fruit culture.

Tabl. 2. Bibl. 7.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Бюллетень ГНБС» (свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации КВ № 3465 от 09.09.1998 г., внесен в перечень специальных изданий по биологическим наукам 14.04.2010 г. – «Бюллетень ВАК» № 5 за 2010 г., с.4) издается в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре (НБС – ННЦ).

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ НБС – ННЦ ПРЕДЛАГАЕТ АВТОРАМ НОВЫЕ ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ В РЕДАКЦИЮ

Тематика статей: ботаника, охрана природы и заповедное дело, интродукция растений, дендрология, цветоводство, ландшафтный дизайн, биотехнология, биохимия, физиология и репродуктивная биология растений, агроэкология, энтомология и фитопатология, плодоводство и другие отрасли растениеводства, фитореабилитация человека и животных, научный маркетинг, методика исследований, история науки.

Принимаются статьи на украинском, русском и английском языках, набранные на компьютере (Word, шрифт Times New Roman, 14 pt., межстрочный интервал – 1,5; текст без переносов и выравнивания по ширине; размер всех полей 2,5 см; страницы не нумеруются) и распечатанные на бумаге формата А4 (1 экз.) с приложением копии на магнитном или оптическом носителе.

Статья должна иметь следующие элементы: постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами; анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор; выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается эта статья; формулирование целей статьи (постановка задачи); изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы из данного исследования.

Порядок изложения материала следующий: название статьи жирными прописными буквами; Ф.И.О. автора (ов) прописными буквами, ученая степень – строчными курсивом; название учреждения, город (если статья не из НБС–ННЦ) и страна (если статья не из Украины) строчными буквами; текст статьи (разделы «Введение», «Объекты и методы исследования», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Список литературы» - в алфавитном порядке, сначала кириллицей, затем – латиницей, примеры см. ниже) – названия разделов по центру строчными жирными. Таблицы: слово «Таблица» с ее номером – справа, название таблицы – ниже по центру строчными жирными, текст и цифры в таблице – строчными обычными. Рисунки: подписи к рисункам – под рисунком по центру строчными жирными. Графики и диаграммы представляются в виде отдельных файлов в формате TIFF, JPEG.

Названия видов растений и животных даются на латинском языке (курсивом) с указанием автора (обычным шрифтом), например: *Quercus pubescens* Willd. При последующем упоминании этого же таксона его родовое название пишется сокращенно, а фамилия автора не приводится (*Q. pubescens*). Названия сортов растений в соответствии с «Международным кодексом номенклатуры для культурных растений» заключаются в одинарные кавычки, если перед этим названием нет слова «сорт». Для всех слов в названии сорта употребляются прописные начальные буквы (примеры: персик ‘Золотой Юбилей’, сорт персика Золотой Юбилей).

Рефераты на английском, русском и украинском языках (до 10 строк) подаются на отдельном листе по следующей форме: УДК, ниже – Ф.И.О. автора(ов), название статьи, ниже – текст реферата, под ним – количество таблиц, рисунков, источников (все строчными).

Объем рукописи, включая таблицы, рисунки и список литературы, не должен превышать для «Бюллетеня ГНБС» 8 страниц.

В тексте статьи ссылки на литературу обозначаются цифрой в квадратных скобках.

Библиографическое описание в списке литературы делать по форме 23, представленной в "Бюллетене ВАК Украины", № 6 за 2007 г. (с. 31-33).

ПРИМЕРЫ:

Характеристика источника	**Пример оформления**
Монографии: один, два или три автора	Сімонок В.П. Семантико-функціональний аналіз іншомовної лексики в сучасній українській мовній картині світу / Нац. юрид. акад. України. – Х.: Основа, 2000. – 331 с. – Бібліогр.: с. 291-329.
	Василенко М.В. Теорія коливань: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 1992. – 430 с.
	Отраслевые проблемы текстильной промышленности: причины и пути решения: (Монография) / Р.Р. Ларина, О.Е. Ройтман; Донец, гос. акад. упр. – Севастополь: Изд. предприятие "Вебер"; Донецк: Б.и., 2002. – 131 с.: ил., табл. – Библиогр. с.: 121-124.
	Костіна Н.І. Моделювання фінансів / Н.І. Костіна, А.А. Алєксєєв, П.В. Мельник; Держ. податк. адмін. України, Акад. держ. податк. служби України. – Ірпінь: Акад. ДПС України, 2002. – 224 с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 217-222.
Больше трёх авторов	Оплата праці в сільськогосподарському виробництві / М-во аграр. політики України, Наук.–дослід. центр нормативів праці; Ю.Я. Лузан, В.В. Вітвіцький, О.А. Аврамчук та ін. – К.: Центр "Агропромпраця", 2000. – 462, [1] с.: іл., табл.
Многотомные издания	История русской литературы: В 4 т. / АН СССР. Ин-т рус. лит. (Пушкин. дом). – М., 1982. – Т. 3: Расцвет реализма. – 876 с.
	Інтелектуальна власність в Україні: правові засади та практика: У 4 т. / Акад. прав. наук України, Держ. патент. відомство України, Держ. агентство України з авт. і суміж. прав; За заг. ред. О.Д. Святоцького. – К.: Вид. Дім "Ін Юре", 1999. – Т. 1-4.
Переводные издания	Гайек Ф.А. Право, законодавство і свобода. Нове визначення ліберальних принципів справедливості і політичної економії / Пер. з англ. В. Дмитрук. – К.: Аквілон–Прес, 2000. – 447 с.
Справочники	Шишков М.М. США. Марочник сталей и сплавов ведущих промышленных стран мира: [Справочник] / М.М. Шишков, А.М. Шишков. – Донецк: ООО "Юго–Восток", 2002. – 234 с.: ил., табл.
Словари	Библиотечное дело: Терминол. слов. / Сост.: И.М. Суслова, Л.Н. Уланова. – 2-е изд. – М.: Книга, 1986. – 224 с.
Законодательные, нормативные акты	Господарський процесуальний кодекс України: Офіц. текст із змін. станом на 1 лип. 2002 р. / М-во юстиції України. – К.: Вид. дім "Ін Юре", 2002. – 129 с. – (Кодекси України)

Стандарты	ГОСТ 7.1-84. СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-76; Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 77 с.
Сборники научных трудов	Обчислювальна і прикладна математика: Зб. наук. пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.
Депонированные научные работы	Меликов А.З., Константинов С.Н. Обзор аналитических методов расчета и оптимизации мультиресурсных систем обслуживания / Науч.-произв. корпорация "Киев, ин-т автоматики". – К., 1996. – 44 с. – Рус. – Деп. в ГНТБ Украины 11.11.96, № 2210 – Ук96. – Реф. в: Автоматизация производственных процессов. – 1996. – № 2.
Составные части книги	Литвин В.М. Акт проголошення незалежності України // Енциклопедія історії України. – К., 2003. – Т. 1: А-В. – С. 57–58.
сборника	Василенко Н.Є. Громадсько-політична та культурно-освітня діяльність І.М. Труби // Питання історії України. Історико–культурні аспекти: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 1993. – С. 72-79.
журнала	Митрофанова И.В., Казас А.Н., Хохлов С.Ю. Особенности клонального микроразмножения хурмы // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1998. – Вып. 80. – С. 153-158. Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix // Oncology. –1993. –Vol. 7, № 2. – P. 89-96.
Тезисы докладов	Литвин В.М. Втрати України в Другій світовій війні // Українська історична наука на сучасному етапі розвитку: II Міжнар. наук. конгрес укр. істориків. Кам'янець-Подільський, 17-18 верес. 2003 р. – Кам'янець-Подільський; К.; Нью–Йорк; Острог, 2005. – Т. 1. – С. 23-36.
Диссертации	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: Дис. ... доктора фіз.-мат. наук: 01.03.02; – Захищена 09.12.2005; Затв. 09.03.2006. – К., 2005. – 276 с.: іл. – Бібліогр.: с. 240-276.
Авторефераты диссертаций	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: Автореф. дис. ... доктора фіз.-мат. наук / Головна астроном. обсерват. НАНУ. – К., 2005. – 35 с.
Препринты	Зелинский Ю.Б. О нелинейных выпуклых областях и аналитических полиэдрах / Ю.Б. Зелинский, В.Л. Мельник. – К.: Ін-т математики АН України, 1993. – 21 с. – (Препринт / АН Украины. Ин-т математики; 93, 94).
Пособия	Система оперативного управления предприятием "GroosBee XXI". Версия 3.30: Рук. пользователя. Ч. 5, гл. 9 Подсистема учета производства / Сост. С. Беслик. – Днепропетровск: Арт–Прес, 2002. – 186 с.: ил., табл.
Отчет о научно-исследовательской работе	Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камер КХС–2–12–ВЗ и КХС–2–12–КЗЮ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром–ти. – ОЦО 102ТЭ; № ГР 800571; Инв. № В 119692. – М., 1981. – 90 с.
Авторские свидетельства	Линейный импульсный модулятор: А.с. 1626362. Украина. МКИ НОЗК7/02 / В.Г. Петров – № 4653428/21; Заявл. 23.03.92; Опубл. 30.03.93, Бюл. № 13. – 4 с.: ил.
Патенты	Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting: Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27 D.S.Wise (США); McGraw-Hill Inc. – № 721205; Заявл. 09.04.85; Опубл. 22.06.86, НКИ 355/68. – 3 с.
Каталоги	Каталог млекопитающих СССР. Плиоцен – современность / АН СССР. Зоол. ин-т; Под ред. И.М. Громова, Г.И. Барановой. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. – 456 с.

Электронный ресурс	Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс]: За даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України; Ред. О.Г. Осауленко. – К.: CD-вид-во "Інфодиск", 2004. – 1 електрон, опт. диск (CD-ROM): цв; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium-266; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Заголовок з титул. екрану.
	Спадщина [Електронний ресурс]: Альм. Українознав. Самвидав. 1988-2000 рр. Вип. 1-4 / Ред. альм. М.І. Жарких. – Электрон. текстові дані (150 Мб). – К.: Корона тор, 2005. – 1 електрон, опт. диск (CD-ROM): цв; 12 см. – Систем. вимоги: Windows 95/98/ME//NT4/ 2000/XP. Acrobat Reader. – Заголовок з титул. екрану.
	Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси науці, культурі та освіті: (Підсумки 10-ї міжнар. конф. "Крим–2003") [Електронний ресурс] / Л.Й. Костенко, А.О. Чекмарьов, А.Г. Бровкін, І.А. Павлуша // Бібл. Вісн. – 2003 . – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm.
	Форум: Електрон, інформ. бюл. – 2005. № 118. – Режим доступу: http://www.mcforum.vinnitsa.com/mail–list/118.html. – Заголовок з екрану.

Статья должна быть подписана автором(ами) на последней странице. На отдельной странице печатается адрес, телефон, e-mail первого или ответственного автора. К тексту статьи прилагается направление от учреждения, где выполнялась работа, рецензия и экспертное заключение установленной формы о возможности опубликования статьи, для иногородних – также один конверт с маркой. Статьи аспирантов и соискателей сопровождаются отзывом научного руководителя.

Редакционно-издательский совет оставляет за собой право редактировать текст статьи, согласовывая отредактированный вариант с автором, а также отклонять не соответствующие требованиям и неправильно оформленные рукописи.

Рукописи статей отправляйте по адресу:
Редакционно-издательский совет Никитского ботанического сада, пгт. Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина
Телефоны: (0654) 33-56-16, 33-53-98
E-mail НБС–ННЦ: nbs1812@gmail.com
nbg@yalta.crimea.ua

СОДЕРЖАНИЕ

Корженевский В.В. , Квитницкая А.А. Фитоиндикация рельефообразования и опыт ее применения 5

Маслов И.И., Крайнюк Е.С., Саркина И.С., Костин С.Ю., Сергеенко А.Л. Основные направления и результаты научной и природоохранной деятельности отдела охраны природы НБС–ННЦ, природного заповедника «Мыс Мартьян» (1973-2010 гг.) 29

Захаренко Г.С., Кравченко О.Г., Герасимчук В.Н., Харченко А.Л., Захаренко А.Н. Биоэкологическое изучение и интродукция декоративных древесных растений в Никитском ботаническом саду в новом тысячелетии……..... 40

Клименко З.К. Итоги многолетней работы (1824-2010 гг.) По селекции садовых роз в Никитском ботаническом саду 49

Смыков А.В. Сортимент плодовых культур НБС – ННЦ и развитие южного плодоводства.... 56

Исиков В.П. Исследования ароматических и лекарственных растений в Никитском ботаническом саду 64

Костенко И.В. Основные направления и итоги агроэкологических исследований в Никитском ботаническом саду за 50-летний период 68

Антюфеев В.В. Никитский ботанический сад как региональный центр агроклиматологии (1812-2010 гг.)..... 74

Губанова Т.Б. Краткие итоги исследований в области физиологии растений в Никитском ботаническом саду……..... 78

Палий А.Е., Ежов В.Н. Итоги биохимических исследований в НБС–ННЦ с 2001 по 2010гг. 85

Митрофанова И.В. Развитие биотехнологических исследований в Никитском ботаническом саду 91

Шевченко С.В. Цитолого-эмбриологические исследования в Никитском ботаническом саду……... 103

Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н. От методов защиты к теории противоэпидемического управления (итоги работы сектора энтомологии и фитопатологии НБС-ННЦ за 2000-2009 гг.)……. 110

Ярош А.М., Тонковцева В.В., Куликова Я.А.,.Юркова О.Ф Влияние эфирных масел на психофизиологическое состояние человека 114

Шарыгин С.А. Издательская деятельность Никитского ботанического сада 119

Рефераты…… 123

Правила для авторов …… 130

ЗМІСТ

Корженевський В.В., Квітницька О.А. Фітоіндикація рельєфоутворення та досвід її застосування 5

Маслов І.І., Крайнюк К.С., Саркина І.С. Костін С.Ю., Сергєєнко О.Л. Основні напрями й результати наукової та природоохоронної діяльності відділу охороны природи НБС-ННЦ, природного заповідника «Мис Мартьян» (1973-2010 рр.) 29

Захаренко Г.С., Кравченко О.Г., Герасимчук В.М., Харченко А.Л., Захаренко А.М. Біоекологічне вивчення та інтродукція декоративних деревних рослин у новім тисячоріччі в Никитскому ботанічному саду …….. 40

Кліменко З.К. Підсумки багаторічної роботи (1824-2010 рр) із селекції садових троянд у Нікітському ботанічному саду 49

Смиков А.В. Сортимент плодових культур НБС–ННЦ і розвиток південного плодівництва ... 56

Ісіков В.П. Дослідження ароматичних і лікарських рослин у Нікітському ботанічному саду... 64

Костенко І.В. Основі напрямки та підсумки агроекологічних досліджень в Нікітському ботанічному саду за 50-річний період..... 68

Антюфеєв В.В. Нікітський ботанічний сад як регіональний центр агрокліматології (1812-2010 рр.)..... 74

Губанова Т.Б. Стисли ітоги досліджень у сфері фізіології рослин в Нікітському ботаничному саду…….. 78

Палій А.Є., Єжов В.М. Підсумки біохімічних досліджень у НБС – ННЦ з 2001 по 2010 рр. 85

Митрофанова І.В. Розвиток біотехнологічних досліджень у Нікітському ботанічному саду..... 91

Шевченко С.В. Цитолого-ембріологічні дослідження в Нікітському ботанічному саду……. 103

Баликіна О. Б., Трикоз Н. М. Від методів захисту до теорії протиепідемічного управління (підсумки роботи сектора ентомології і фітопатології НБС-ННЦ за 2000-2009 рр.)……... 110

Ярош О.М., Тонковцева В.В., Кулікова Я.А., Юркова О.Ф. Вплив ефірних олій на психофізіологічний стан людини.....114

Шаригін С.О. Видавнича діяльність Нікітського ботанічного саду.....119

Реферати…… 123

Правила для авторів …… 130

CONTENTS

Korzhenevsky V.V., Kvitnitskaya A.A. Phytoindication of relief formation and experience of its application 5

Maslov I.I., Kraynyuk E.S., Sarkina I.S., Kostin S.Yu. The main directions and results of scientific and nature protection work of nature reservation department of Nikitsky Botanical Gardens–National Scientific Centre and nature-reserve «Cape Martyan» (1973-2010)..... 29

Zaharenko G. S, Kravchenko O. G, Gerasimchuk V. N, Harchenko A.L., Zaharenko A.N. Bioecological studying and introduction decorative wood plants in the Nikitsky Botanical Garden in a new millenium 40

Klimenko Z. K. The results of many-years work (1824-2010) on selection of garden roses in the Nikitsky Botanical Gardens..... 49

Smykov A.V. Fruit cultures varieties of NBG–NSC and development of South horticulture..... 56

Isikov V.P. The studying of aromatic and medical plants in Nikitski Botanical Gardens 64

Kostenko I.V. Basic directions and results of agroecological researches in Nikitsky Botanical Gardens for 50-years-old period of 68

Antyufeyev V.V. The Nikita botanical gardens as the regional center of agroclimatology (1812-2010 yr.) 74

Gubanova T.B. Some results of plants physiology investigations in Nikitsky Botanical Gardens.. 78

Paliy A.E., Ezhov V.N. The results of biochemical researches in NBG – NCS in 2001 – 2010. 85

Mitrofanova I.V. Development of biotechnology researches in Nikitsky Botanical Gardens 91

Shevchenko S.V. Cytologo-embryological investigations in Nikita Botanical Gardens…….. 103

Balykina E. B., Trikoz N. N. From controlling methods to theory of antiepidemic management (The works results of sector of entomology and phytopatology NBG-NCS in 2000-2009)…….. 110

Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Kulikova Ya.A., Yurkova O.F. Influence of essential oils on the psycho physiological state of a man 114

Sharygin S.A. The publishing activities of the Nikitsky Botanical Gardens.....119

Summaries ……123

Rules for the authors ……130

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Никитского ботанического сада
от 09 декабря 2010 г., протокол № 2.

БЮЛЛЕТЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 100

Редактор Е.А. Бордунова

http: //www.nbgnsc.com

Свидетельство о государственной регистрации КВ № 3465 от 09.09.98 г.

Подписано в печать 25.03.2011 г.
Формат 210х297. Тираж 100. Зак. № 28.
Усл. печ. л. 17.

Отпечатано с оригинал-макетов заказчика
в типографии ФЛП Бражниковой Н.А.,
г. Симферополь, ул. Декабристов, 21, оф. 105,
тел. (0652) 70-63-31, 050-648-89-34,
e-mail: braznikov@mail.ru