

ВЗАИМОДОПОЛНЯЮЩИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ И ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ *EX SITU* И *IN SITU*

К.Г. Ткаченко

Ботанический институт
им. В.Л. Комарова РАН,
Россия, 197376,
г. Санкт-Петербург,
ул. Профессора Попова, 2
E-mail: kigatka@rambler.ru

В работе обсуждается актуальность, важность и значимость изучения особенностей роста и развития растений, начиная с латентного и регенеративного периодов, для последующего анализа данных и разработки путей сохранения, возобновления ресурсов страны. Предложены комплементарные методы разнопланового изучения в стационарных и полевых условиях растений разных групп полезности (ресурсных, редких и исчезающих).

Ключевые слова: семена, плоды, растения, редкие, исчезающие, ресурсные, полезные, сохранение *ex situ* и *in situ*, воспроизводство, изучение, методы, онтогенез, антропоэкология.

Окончание XX, начало XXI веков ознаменовалось широкомасштабными исследованиями, посвященных активному познанию, сохранению и воспроизводству генофонда природного разнообразия планеты. Изучение биоразнообразия, выявление новых и оценка запасов используемых ресурсных видов, приобретают теоретическую, научную и практическую значимость, и актуально в настоящее время. Сохранение и воспроизводство живых организмов *ex situ* возможно при постоянном мониторинге. Поэтому мировое сообщество в ближайших перспективах отдает приоритет сохранению растений именно в условиях *ex situ*. В программах же о долгосрочном сохранении биологического разнообразия большое внимание уделено сохранению растений в контролируемых условиях *in situ*.

Наиболее эффективными мероприятия по сохранению природного разнообразия становятся осуществимы в условиях создания новых, и, расширяемых ранее созданных, особо охраняемых природных территориях. Самым же распространённым и эффективным на сегодня методом сохранения разнообразия растений являются ботанические сады, питомники и собранные в них коллекции. Однако создание коллекций ради самих этих ботанических коллекций уже отошло на второй план. В настоящее время наиболее востребованы такие коллекции живых растений, которые дополнены собранными банками данных о единицах хранения (в том числе и диаспор, т.е. криобанки и банки хранения спор, семян и плодов), позволяющие оперативно представить разнообразные данные об объектах хранения и/или возможного быстрого их воспроизводства (размножения). Реализация разработок в этих направлениях (создание баз данных) и ныне активно проходит в самых разнообразных программах [1-4]. Сейчас настает время, когда десятилетиями накапливаемый фактический материал должен трансформироваться в практические предложения и реализации по сохранению и воспроизводству генетических ресурсов страны, и планеты в целом [5-19].

Для сохранения видов *in situ* уже предложены, например, такие принципы как: экосистемный (с сохранением отдельных биогеоценозов или их участков), популяционно-видовой (с детальным изучением отдельных видов, их распространения и состояния популяций с их участием), организменный и территориальный. При отборе же исходного материала для последующего интродукционного изучения *ex situ* следует учитывать, помимо всего традиционного, ещё и внутривидовую, внутривидовую, экологическую, географическую изменчивость растений. Наличие полиморфизма в интродукционных популяциях позволяет делать наиболее разносторонние отборы, а так же обеспечить её устойчивость во времени [15, 17, 19].

Ботанические учреждения – ботанические сады, арборетумы, питомники, лесхозы, стационары и др., разного административного подчинения, в настоящее время становятся основной базой в реализации программ по сохранению и воспроизводству биоразнообразия природной флоры не только каждого конкретного региона, но и



флористического богатства страны в целом [6, 7, 10, 14]. Сохранение природных ценозов должно быть ориентировано на редкие, сокращающие ареал, декоративные, но и также на лекарственные, технические и другие группы полезных (ресурсных) видов растений. Уже созданные в Садах коллекции генофонда живых растений должны стать центрами их сохранения, изучения и воспроизводства. В ближайшей перспективе они могут служить источниками семенного и посадочного материала для последующей реинтродукции или репатриации растений в места их естественного произрастания. Ботанические коллекции, созданные и/или создаваемые в настоящее время, желательно наполнять максимально большим числом не только видов и их разнообразных генетических образцов (которые вводятся в коллекции семенами или живыми растениями). Расширяться коллекции должны за счёт введения всё новых образцов одного вида, но разного географического происхождения. На созданных и, особенно на вновь создаваемых, коллекциях очень важно проводить разносторонние исследования, включающие обязательно наблюдения за сезонным ритмом прохождения фенологических фаз, сменой возрастных состояний, выявлением особенностей роста и развития, антропоэкологией, оценивать качество получаемых семян, разрабатывать способы ускоренного размножения и отрабатывать приёмы агротехники для каждой вводимой культуры. Накапливаемый обширный экспериментальный материал, в последующем, будет служить той основой для сравнительного анализа всего объёма собранных материалов который и позволит решать вопросы сохранения, восстановления вида в природных и успешного культивирования в искусственных ценозах.

Среди современных путей сохранения богатства флоры – наиболее разработанные такие как создание, поддержание, развитие, восстановление коллекций (и/или экспозиций) живых растений в ботанических садах. Результаты этой работы есть суть интродукционных исследований. Однако на современном этапе отношение к сохранению генофонда должно быть поднято на иной уровень. Прежде всего, в значительной степени должны быть расширены и максимально детализированы исследования особенностей онтогенеза испытываемых видов растений. При этих исследованиях объектами пристального внимания должны быть латентный и прегенеративный периоды развития, как самые показательные по адаптации конкретного вида к новым условиям. Эти исследования должны быть проводимы как с декоративными, редким и исчезающим, так и полезными или ресурсными, то есть со всеми видами растений, впервые вводимыми в первичную культуру. Особым интересом и вниманием должны быть охвачены все ресурсные виды, находящие различное применение и использование для нужд человека, либо разрабатываемые как новые перспективные источники сырья для разных отраслей хозяйства. Ранее были предложены новые пути в организации и проведении работ по изучению латентного периода [19–21], суть которых сводится к следующему, предлагаемому, алгоритму комплиментарных исследований.

Начальный этап исследовательских работ – особое внимание должно быть уделено сбору семян (диаспор) в полевых или стационарных условиях. Обязательно, при возможности ежегодное, определение потенциальной, условно-реальной и реальной семенной продуктивности. Методики проведения этих работ наиболее полно отражены в работах Р.Е. Левиной [22–24], М.К. Фирсовой [25, 26], Е.А. Ходачек [27–29] и ряде других авторов.

Следующим важнейшим этапом работ является организация хранения собранных семян. Оно осуществимо, например, либо в холодильниках при постоянной температуре + 4 °С или в морозильных камерах с постоянно поддерживаемой температурой на –18 °С. Возможно хранение семян и в условиях криогенна, если для этого есть всё достаточное оборудование. В случае невозможности организации особых условий хранения (холодильные или морозильные камеры), хранить семена следует не на свету и в прохладных условиях, нежели традиционные обогреваемые рабочие помещения.

Для диаспор каждого вида растений необходимо делать максимально полное их морфологическое описание и отражать размеры, форму и цвет семян. При этом возможно делать разбор по степени их зрелости и положению в соцветии. Описание цвета желательно проводить по международным классификаторам, использующие буквенно-цифровые коды цвета. Собственно работа с семенами и плодами (диаспора-

ми) должна начинаться с разделения собранного материала по фракциям, например, на почвенных ситах с ячейками разного диаметра, с учётом их места положения как в соцветии, так и расположение соцветия на растении.

Важной характеристикой как природных, так и полученных в условиях контролируемого выращивания семян является показатель их жизнеспособности, степень развитости и сформированности зародыша и эндосперма. Определение жизнеспособности можно проводить с помощью трифенилтетразолий хлорида, или других красителей, работающих на активные ферменты, и с помощью рентгеноскопии. Первый путь приводит к полной гибели и потере материала. Второй же позволяет сохранить жизнеспособным материал и проводить дальнейшие определения с каждым конкретным семенем, зная степень развития его зародыша и эндосперма. Однако для каждого вида следует подбирать свои особые условия скопии или обработки реагентами. Наиболее сложно подвергать рентгеноскопии виды, имеющие мелкие семена.

Определение всхожести семян в лабораторных условиях желательнее расширить, организовав ежемесячное проращивание семян в контролируемых условиях. Важно учитывать такие внешние факторы как: наличие или отсутствие света, проращивание семян при постоянных или переменных температурах. Для прорастания, для получения положительных результатов, возможно, будет решающим наличие или отсутствие этих факторов. Постановка семян на проращение должна учитывать их исходное качество: степень развитости и сформированности. Помочь в этом может даже простое разделение семян на фракции, по размеру. Разделить семена можно так же и по окраске, которая часто является показателем степени зрелости. На всхожесть семян будет влиять и их местоположение в соцветии, и положение конкретного соцветия на побеге. В начале работы с диаспорами по их проращиванию важно учитывать наличие ранее опубликованных данных, для каких видов нужно проводить стратификацию, для каких скарификацию, или же промораживание но может быть, например, длительное промывание в воде для удаления колинов, ингибирующих их проращение. Подспорьем в этой работе должны быть работы М.Г. Николаевой [30-31].

Постановка семян на проращивание должна осуществляться ежемесячно, для выявления динамики и особенностей ритмов прорастания. Важно выявление для исследуемых видов волновых зависимостей прорастания от календарных сроков (зима, весна, лето, осень). Основной (наибольший) пик, как правило, для большинства видов циркумполярной области, приходится на весну, второй пик может появляться в конце лета, начале осени. Обязательно выявление длительности сроков сохранения всхожести семян при разных условиях хранения, до начала их проращивания. Возможно привнесение дополнительных данных, например, об особенностях превегетации материнских растений, которое так же сказывается на жизнеспособности, особенностях прорастания, энергии прорастания, длительности сохранения жизнеспособности семян, а так же ритмах роста и развития нового поколения [19, 33].

Создание ботанических коллекций (разных групп лекарственных, технических, полезных, декоративных, и, конечно же, редких и исчезающих) растений должно сопровождаться созданием родовых комплексов. Изучение в локальных, конкретных, условиях выращивания большого числа видов и образцов позволяет проводить разносторонние ботанические исследования в сравнительном аспекте для разных изучаемых видов и образцов разного географического происхождения одного рода в идентичных почвенно-климатических условиях. Такие коллекции, имеющие широкий ассортимент видов, позволяют осуществлять отбор, наиболее ценных, устойчивых и высокопродуктивных видов растений [34-37].

Среди приоритетных исследований интродуцентов должно стать изучение особенностей их возрастных состояний (длительности пребывания в каждом из них), семенной продуктивности, сопряженной с возрастом растений, а так же при возможности – в сравнительном аспекте «природа – культура», и далее «культура – природа». И обязательной всесторонней оценкой качества получаемых диаспор: плодов, семян, единиц вегетативного размножения. Нужно уделять внимание разработке способов повышения их продуктивности и всхожести формирующихся семян и плодов.

Изучение индивидуального роста и развития, сезонного ритма, возрастных особенностей растений должно проходить с учётом исходного географического проис-



хождения и качества диаспор. При наблюдении за особенностями и длительностью нахождения особей в разных возрастных состояниях будет проявляться исходная разнокачественность семян (гетероспермия, гетерокарпия или гетеродиаспория). Сбор таких материалов желательно организовывать в сравнительном аспекте. Обязательно нужно фиксировать то, как вид растёт и развивается в природных ценозах. Параллельно важно сравнивать получаемые данные с таковыми, но для видов, уже растущих в условиях интродукции [35–43]. При этом необходимо подбирать максимально однородный материал, вплоть до закладки экспериментальных учётных площадок семенами одной партии, как в природе, так и при выращивании в контролируемых условиях. Важно выявление значимости семян разного качества для сохранения вида в популяции, почвенных банков семян.

Привлечение в коллекцию значительного числа образцов одного вида, но разного географического происхождения, а также разных видов одного рода, позволяет выявить многие морфофизиологические реакции растений на его перенос в новые условия произрастания или культивирования. Реакция растений будет проявляться в длительности периода жизни особи (от семени до полной гибели особи), на изменении морфологических параметров органов, на накопление и динамику биологически активных веществ и их качественный состав в условиях первичной культуры, а так же и от длительности и самих условий культивирования, применения агроприёмов, внесения элементов питания и т.д.

Основными разделами в изучении репродуктивной биологии растений являются следующие: ритмика цветения и опыления, пол растения, способы размножения, эмбриональные процессы, плодоношение и семенная продуктивность, покой и прорастание семян, неоднородность семян и плодов, десеминация и семенное возобновление. Основные разработки теоретических и практических, как общих, так и частных вопросов этой тематики посвящены работы Т.Б. Батыгиной, И.Н. Бейдеман, В.Ф. Войтенко, Р.Е. Левиной, А.М. Негруль, В.И. Некрасова, М.Г. Николаевой, Л.М. Поздовой, И.Ф. Сацыперовой, Э.С. Терёхина, В.Л. Тихоновой и других исследователей. Некоторые важные с научной и практической точек зрения вопросы репродуктивной биологии остаются, к большому сожалению, пока всё ещё вне поля зрения исследователей. Таковыми являются: детальное изучение антэкологии, особенности распределения половых типов цветков в пределах одного соцветия и/или растения в целом; влияния разных факторов на изменение числа цветков одного пола в соцветии или на особи; ритм плодоношения и явление гетеродиаспории и ее проявления в развитии нового поколения [19, 44, 45].

Организация сбора данных по особенностям цветения опытных растений нужно организовывать таким образом, что бы выявлять: морфологические особенности соцветий (первого и последующих порядков); половую дифференциацию цветков (в пределах соцветия, особи, особей разного возраста и возрастного состояния); ритмику распускания и отцветания цветков в пределах особи и агропопуляции (или популяции); последовательность и длительность прохождения фаз (мужской и женской) цветения цветков разных половых типов в пределах соцветия и особи; влияние метеорологических и экологических условий на ритм цветения; динамику нектаро- и мёдопродуктивности цветков разного полового типа; насекомых-опылителей и ритм их посещения цветков; особенности формирования семян в разных частях соцветия и особи. Естественным продолжением наблюдений за цветением, является выявление особенностей плодоношения. При изучении семенной продуктивности (потенциальной и реальной) растений, необходимо освещать ритм плодоношения (с регистрацией наступления дат фаз спелости у модельных цветков, особей и агропопуляции; в зависимости от их местоположения в соцветии и положения соцветия на особи). Важным моментом современного изучения особенностей онтогенеза и антэкологии является выявление гетеродиаспоричности (гетерокарпии и/или гетероспермии). Условия формирования семян в пределах соцветия и/или особи в конкретных популяций не одинаковы. Это приводит к значительной разнокачественности семян, которая сказывается в дальнейшем на ритме роста и развития особей нового поколения. При проведении выше перечисленных наблюдений необходимо учитывать возраст и возрастное состояние особей и как оно сказывается на ритме развития особей нового поколения.

Важно фиксировать возраст впервые зацветших особей и как меняется ритм их цветения на протяжении генеративного состояния (отмечено, что с увеличением возраста сроки зацветания сдвигаются на всё более ранние); длительность репродуктивного состояния у генеративных растений (продолжительность пребывания в каждом из состояний); факторы, влияющие на семенное возобновление.

Использование питомников (полей или участков) для проведения экспериментальных работ, накопления данных по особенностям репродуктивной биологии позволяет построить план наблюдений таким образом, что бы они сочетались с программой работ по изучению онтогенеза и сохранения генофонда ресурсных, редких и исчезающих видов растений нашей страны. При оценке качества исходного семенного материала, помимо определения лабораторной и грунтовой всхожести и энергии прорастания семян, можно выявлять приёмы, способствующие ускорению прорастания семян с разными типами покоя. При проведении наблюдений за особенностями развития особей можно решать вопросы и вегетативного размножения ещё до того, как растения вступили в репродуктивное состояние. Зачастую, размножение вегетативными диаспорами оказывается более эффективно и экономически оправдано, нежели долгий путь выращивания растений из семян или плодов. В этих исследованиях важно установить наилучшие сроки для черенкования (как заготовки, так и начала укоренения), наиболее оптимальные стимуляторы роста (сроки обработки и дозы) и т.д.

Детализированные исследования для изучаемых видов собираемых родовых комплексов, конечно же, обязательно нужно проводить и с учётом морозо- и зимостойкости, засухоустойчивости, совпадения ритмов роста и развития с местными климатическими параметрами, сезонными циклами, почвенно-климатическими особенностями.

Иными путями сохранения генофонда, в том числе и в ботанических садах, являются карпоботанические коллекции. Собираемые и ежегодно обновляемые коллекторские сборы семян, проводимые в ботанических садах для обмена, являются базой для накопления генофонда. Организация современного хранения семян позволяет часть собранных диаспор содержать в холодильных камерах при температурах от 4–5 до 7–10°C. Другая же часть хранимых диаспор, герметично упакованная, ежегодно закладывается на длительное хранение, но уже в морозильные камеры при температуре –18°C. Важно проводить оценку сохранения всхожести хранимого материала в течение всего периода хранения. Анализ накапливаемого материала даст важные параметры для общей характеристики выращиваемых растений.

Специальным направлением современных научных исследований должна быть программа по охране и воспроизводству полезных растений местных флор. Необходимо как можно шире оповещать различные слои населения о том, какие редкие и исчезающие виды растут в их регионе. Какие виды как можно использовать, при этом нужна предварительная программа школьного образования. Без правильного воспитания молодого поколения, с развитым чувством бережного отношения к окружающей природе нам будет не спасти пока еще богатый ассортимент полезных растений наших регионов и страны в целом. Для значительного большинства территорий нашей страны важно успеть собрать и этноботанические данные по разностороннему использованию (в качестве поделочного, лекарственных, красильных, съедобных) растений коренным населением.

Коллекции живых растений Ботанического сада БИН РАН служат базой для детального комплексного изучения вводимых в первичную культуру разнообразных видов растений и способствует формированию коллекций родовых комплексов. На протяжении последних десятилетий были созданы, значительно дополнены и изучены комплексы таких родов как *Acer*, *Allium*, *Aconitum*, *Aralia*, *Arnica*, *Berberis*, *Centaurea*, *Chionodoxa*, *Cimicifuga*, *Digitalis*, *Dioscorea*, *Erythronium*, *Fritillaria*, *Hedysarum*, *Helleborus*, *Hemerocallis*, *Heracleum*, *Hosta*, *Inula*, *Iris*, *Lilium*, *Ononis*, *Origanum*, *Paeonia*, *Picea*, *Pinus*, *Phlox*, *Podophyllum*, *Polygonum* (*Aconogonon*, *Bistorta*, *Persicaria*), *Pulsatilla*, *Rheum*, *Rhodiola*, *Rosa*, *Salvia*, *Sanguisorba*, *Scilla*, *Sedum*, *Scopolia*, *Stemmacantha* (*Rhaponticum*), *Symphytum*, *Syringa*, *Thalictrum*, *Thuja*, *Trillium* и др. В результате проведённых наблюдений было показано что, образцы разного географического происхождения имеют неодинаковый габитус, не одновременно проходят ос-



новые сезонные ритмы развития (различия в сроках их наступления составляют от 5 до 20 дней). Ритм роста и развития коллекционных особей определяет исходное качество ежегодно получаемых от растений семян. Особи из хорошо развитых семян быстрее проходят возрастные состояния виргинильного периода, раньше вступают в генеративный период, но и срок жизни их короче, чем у особей, развившихся из семян средних или мелких размеров. Новые возникающие методы позволяют на коллекциях собирать оригинальный материал. Наличие разнопланового материала, и применение взаимодополняющих методов дают возможность проведение анализа по каждому роду для условий Северо-запада. Многие данные по результатам изучения собранных родовых комплексов обобщены в виде опубликованных монографических работ.

Используя в работе по изучению, сохранению, воспроизводству разных групп полезности, редких и исчезающих видов растений, взаимодополняющие методы можно в кратчайшие сроки собрать и обработать разноплановые экспериментальные данные. Анализ накапливаемого объёма комплементарных знаний по особенностям роста и развития, сезонным изменениям в жизни растений в значительной степени будет способствовать разработке приёмов ускоренного введения их в первичную культуру, и сохранению видов в природных ценозах. И, возможно, возвращению исчезающих видов в места их исходного природного обитания. Суммарно все эти исследования в значительной степени способствуют успеху изучения и сохранения биологического разнообразия растений как *in situ* так и *ex situ*.

Список литературы

1. Конвенция о биологическом разнообразии. Текст и приложения. UNEP/CBD, 1995. – 34 с.
2. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия в России / Под рук. Д.С. Павлова. – М., 2001. – 63 с.
3. Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов // Материалы II Российской научн.-практ. конф. (2–3 июня 2003 года). – М., 2003. – 320 с.
4. Convention on Biological Diversity / Conference of the parties to the Convention on Biological Diversity. Hague, 2002.
5. Скворцов А. К. Охрана редких видов *in situ* и *ex situ*: проблемы и взаимоотношения двух стратегий охраны // Бюлл. ГБС. – 1991. – Вып. 162. – С. 3-6.
6. Сикура И.И., Миролюбов А.В., Майстров П.Д., Пожилова А.И., Кукова В.Б. Сохранение биологического разнообразия *ex situ* (*in vivo*, *in vitro*, банк семян) растений природных и культурных флор // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Тез. докл. научн. конф. (12-15 декабря 1995 г., Санкт-Петербург). СПб., 1995. –С. 11–12.
7. Смирнов Ю.С., Поздова Л.М. Интродукционный метод сохранения биоразнообразия // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы Второй междунар. конф. – СПб, 1999. –С. 14–20.
8. Деви А. Планирование национальной системы охраняемых природных территорий. – М., 2002. – 60 с.
9. Стратегия Ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений / Отв. ред. Л.Н. Андреев. – М., 2003. – 32 с.
10. Дзыбов Д.С. Ботанические сады – центры разработки научных и научно-практических основ сохранения флористического и ценогического разнообразия регионов // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. – М., 2005. – С. 160–162.
11. Камелин Р.В. Великая селекция зари человечества. – Барнаул: Изд-во Азбука, 2005. – 128 с.
12. Растения Красной Книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. – М.: ГБС РАН; Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. – 144 с.
13. Багмет Л.В., Смекалова Т.Н. Мобилизация дикорастущих родичей культурных растений российского Кавказа в связи с проблемой их сохранения // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всесоюзн. конф. Ч. 3. – Петрозаводск, 2008. – С. 316-318.
14. Горбунов Ю.Н. Ботанические сады России и реинтродукция редких растений // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всесоюзн. конф. Ч. 3. – Петрозаводск, 2008. – С. 338-341.
15. Демидов А.С., Потапова С.А. Вопросы теории и методы интродукции растений, разработанные в Главном Ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Фундаментальные и при-



кладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всесоюзн. конф. Ч. 6. – Петрозаводск, 2008. – С. 222-224.

16. Кочетов А.А. Новый подход к построению теории и созданию методологии ускоренной интродукции растений // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всесоюзн. конф. Ч. 6. – Петрозаводск, 2008. – С. 254-257.

17. Пересторонина О.Н., Савиных Н.П. Научные основы охраны редких и исчезающих видов флоры Кировской области // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всесоюзн. конф. Ч. 3. – Петрозаводск, 2008. – С. 374-376.

18. Смекалова Т.Н. Систематика культурных растений в связи с проблемами сохранения и изучения генетических ресурсов растений // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы всесоюзн. конф. Ч. 3. – Петрозаводск, 2008. – С. 250-253.

19. Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении *in vitro*. – Уфа: Изд-во Гилем, 2009. – 116 с.

20. Ткаченко К.Г. Методические аспекты изучения латентного периода // Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной флоры, интродукция и использование. Материалы IX Междунар. симпозиума по новым кормовым растениям. – Сыктывкар, 1999. – С. 206-209.

21. Ткаченко К.Г. Программа работ по изучению латентного периода растений в полевых и стационарных условиях // Методы популяционной биологии. Сб. материалов докл. VII Всероссийск. популяционного семинара (Ч. 1). 16-21 февраля 2004 г. Республика Коми, г. Сыктывкар. – Сыктывкар, 2004. – С. 212-213.

22. Левина Р.Е. Аспекты изучения гетерокарпии // Ботан. журн. – 1967. – Т. 52, № 1. – С. 3-12.

23. Левина Р.Е. Новый аспект в трактовке гетерокарпии // Журн. общ. биол. – 1980. – Т. 41, № 5. – С. 680-684.

24. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. – М., 1981. – 96 с.

25. Фирсова М.К. Методы исследования и оценки качества семян. – М.: Гос. изд-во сельхозлитературы, 1955. – 376 с.

26. Фирсова М.К. Семенной контроль. – М., 1969. – 295 с.

27. Ходачек Е.А. Семенная продуктивность и урожай семян растений в тундрах Западного Таймыра // Бот. журн. – 1970. – Т. 55, № 7. – С. 995-1010.

28. Ходачек Е.А. Семенная продуктивность растений Западного Таймыра // Структура и функции биогеоценозов таймырской тундры. – Л.: Наука, 1978. – С. 167-198.

29. Ходачек Е.А. Популяционные и ценогические аспекты изучения репродукции растений в условиях Арктики // Эмбриология цветковых растений (терминология концепции). Т III. – СПб.: Изд-во «Мир и Семья», 2000. – С. 432-439.

30. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб.: НИИ химии СПбГУ, 1999. – 233 с.

31. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 268 с.

32. Николаева М.Г., Тихонова В.Л., Далецкая Т.В. Долговременное хранение семян дикорастущих видов растений. Биологические свойства семян. – Пущино, 1992. – 46 с.

33. Ткаченко К.Г. Сезонные колебания в ритме прорастания семян. // Изучение онтогенеза видов природных флор в ботанических учреждениях Евразии. – Киев, 1993. – С. 197-198.

34. Ткаченко К.Г. Направление работы с родовыми комплексами лекарственных растений в ботанических садах // Анализ и прогнозирование результатов интродукции декоративных и лекарственных растений мировой флоры в ботанические сады. Материалы 2-ой Международн. конф. Минск, 26-28 авг., 1996 г. – Минск, 1996. – С. 113-114.

35. Ткаченко К.Г. Создание и сохранение коллекционных питомников полезных растений в Ботанических садах // Hortus botanicus. – 2001. – № 1 (Петрозаводск). – С. 115-116.

36. Ткаченко К.Г. Гетеродиспория как стратегия жизни и ритмов развития нового поколения // IX Всероссийский популяционный семинар «Особь и популяция - стратегия жизни» (2-6 октября 2006 г., Республика Башкортостан, г. Уфа). Ч.1. – Уфа, 2006. – С. 237-242.

37. Ткаченко К.Г., Паутова И.А. Создание коллекций лекарственных и полезных растений в ботанических садах и основные направления работ с ними // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. Материалы международн. конф., посвященной 60-летию ГБС им. Н.В. Цицина (5-7 июля 2005, г. Москва). – М., 2005. – С. 492-493.

38. Сацыперова И.Ф. Изучение особенностей онтогенеза, как один из необходимых этапов интродукции травянистых полезных растений // Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана / Тез. докл. – Алма-Ата, 1986. – С. 3-4.



39. Сацыперова И.Ф. О методических подходах при изучении особенностей онтогенеза травянистых растений в коллекционных питомниках // Рекомендации: Онтогенез высших цветковых растений. – Киев, 1989. – С. 111–116.

40. Сацыперова И.Ф. Методические подходы при ресурсоведческом стационарном изучении нетрадиционных кормовых культур // Новые идеи в растениеводстве и пути их реализации. Материалы конф. молодых ученых и аспирантов (г. Воронеж, 9-13 июля 1991 г.). – М., 1991. – С. 3–7.

41. Сацыперова И.Ф., Рабинович А.М. Проект общесоюзной программы исследований по интродукции лекарственных растений // Растит. ресурсы. – 1990. – Т. 26, вып. 4. – С. 587–597.

42. Ткаченко К.Г. Влияние гетерокарпии у видов р. Борщевик на темпы развития особей // Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства / Тез. докл. V Симпозиум по эфирномасличным растениям и маслам. Кишинев, 17–19 сентября 1990. – Симферополь, 1990. – С. 52–53.

43. Ткаченко К.Г. Качество семян (мерикарпиев) у видов *Heracleum* L. при интродукции в Ленинградскую область // Охрана, обогащение, воспроизводство и использование растительных ресурсов. Тез. докл. Всес. совещ. к 30 летию Ставроп. бот. сада. – Ставрополь, 1990. – С. 200–201.

44. Ткаченко К.Г. Сезонные ритмы прорастания семян // Чтения памяти А.П. Хохрякова. Материалы Всероссийской научной конференции (Магадан, 28-29 октября 2008 г.). – Магадан, 2008. – С. 165–168.

45. Ткаченко К.Г. Гетеродияспория и сезонные колебания в ритмах прорастания // Научн. ведомости Белгородского гос. ун-та. – 2009. – № 11 (66). Серия Естественные науки. Вып. 9 (1). – С. 44–50.

COMPLEMENTARY METHODS FOR INVESTIGATION AND CONSERVATION *EX SITU* AND *IN SITU* OF RARE AND BENEFICIAL PLANTS

K.G. Tkachenko

*Komarov Botanical Institute
of RAS, Prof. Komarova Str.,
2, St. Petersburg, 197376,
Russia*

E-mail: kigatka@rambler.ru

In this work such questions as actuality, importance and significance of learning features of growing and development of plants beginning from latent and pre-generative periods for further data analyses and elaboration of ways to safe and renew country resources are discussed. Complementary methods of complex investigation of plants of different utility groups under stationary and field conditions are proposed.

Key words: seeds, fruit, rare, engendered and helpful plants, conservation, investigation, methods, ontogeny, antecology.