

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 времени 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, микростробиллов, семян и листьев репродуктивные совокупности массово размножаемых семенным путем кипарисов вечнозеленого (*C. sempervirens* L.) и арizonского (*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 арizonского 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 запаса 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. Выявленная 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 арizonского по среднему объему не сбросившего экзину пыльцевого зерна отличаются не более чем в 1,2 раза (от 2238 ± 49 до 2694 ± 54 мк³). 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 мк³. 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 поллинии совпадают. Эта важная фенофаза репродуктивного цикла в Крыму наступает в конце сентября–начале октября и в пределах видовых репродуктивных совокупностей растягивается 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°C раскрытие пыльников всех микростробиллов 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 микростробиллов. 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 микростробиллы в кроне дерева раскрываются в течение 2-3(4) суток, а пыльца из них рассеивается в течение 10-25 суток.

Сравнительное изучение изменчивости размеров микростробиллов и листьев у средиземноморских видов кедра показало [13], что как по средней для генеральной совокупности, так и по абсолютным значениям длины зрелых микростробиллов 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). Микростробиллы 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 микростробиллов (числитель_ и женских шишек (знаменатель) по годам в баллах													
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	<i>C. deodara</i> , ≈100	$\frac{4}{2}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{3}{5}$
16	<i>C. deodara</i> , ≈40	$\frac{0}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{5}$
32	<i>C. atlantica</i> , ≈100	$\frac{5}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{5}$
44	<i>C. atlantica</i> , ≈45	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{5}$
73	<i>C. libani</i> , ≈100	$\frac{4}{0}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{5}$
66	<i>C. brevifolia</i> , 36	$\frac{1}{0}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{3}{4}$

Сравнение кедров по длине листа показало иную картину [14]. У кедров короткохвойного листа 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 кедров ливанского на укороченных побегах средняя длина листа варьирует от $13,3 \pm 0,16$ до $23,7 \pm 0,24$ мм, у кедров атласского – 17-19 мм [17], у короткохвойного – от $6,6 \pm 0,26$ мм до $14,6 \pm 0,26$ мм.

Совпадение сроков поллинии 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 кедров 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 обертки, 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 (*Eriobotrya 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 погодных-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 $-4,9^{\circ}$ и $-4,5^{\circ}\text{C}$) показали, что наименее устойчивыми являются открытые цветки. При понижении температуры до -9°C 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°C , а завязи плодов при падении температуры до -10°C погибают. В связи с тем, что на ЮБК вероятность морозных зим с падением температуры ниже -11°C относительно невелика (по данным метеостанции "Никитский 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 поздней осенью 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°C , 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 плодородное 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 арizonского и тиса ягодного проверены на константность при вегетативном размножении прививкой на растения своего 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 внутривидовой 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' – 'Гартвизиана' – 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 'Moneoicius' – 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 зимостойкостью. В условиях Симферопольского района (пгт. Аграрное) они с минимальными повреждениями кончиков отдельных побегов перенесли суровую зиму 2005-2006 гг. с морозами до -26°C. 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 м².

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	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> `Alumii`; <i>Ch. l.</i> `Blue Nova`; <i>Ch. l.</i> `Tharandtensis`; <i>Cryptomeria japonica</i> `Elegans`; <i>Juniperus conferta</i> `Schlager`; <i>J. depressa</i> `Chatyrdag`; <i>J. chinensis</i> `Gold Coast`; <i>J. h. horizontalis</i> `Blue Chip`; <i>J. h.</i> `Blue Moon`; <i>J. h.</i> `Glauca`; <i>J. h.</i> `Plumosa Andorra`; <i>J. h.</i> `Prostrata`; <i>J. media</i> `Gold Star`; <i>J. squamata</i> `Blue Carpet`; <i>J. s.</i> `Prostrata`; <i>J. virginiana</i> `Grey Owl`; <i>Thuja occidentalis</i> `Columna`; <i>Th. o.</i> `Globosa`; <i>Th. o.</i> `Globosa Nana`; <i>Th. o.</i> `Lutescens`; <i>Th. o.</i> `Lutea`; <i>Th. o.</i> `Rheingold`; <i>Th. o.</i> `Tyny Tim`; <i>Th. o.</i> `Umbraculifera`; <i>Th. o.</i> `Sulphurea`; <i>Platycladus orientalis</i> `Aurea Nana`; <i>Taxus media</i> `Hatfildii`; <i>T. baccata</i> `Adpressa Aurea`; <i>T. baccata</i> `Fastigiata`
80,0-94,5	<i>Chamaecyparis nootcatensis</i> `Tatra`; <i>Cryptomeria japonica</i> `Almarin`; <i>Cunninghamia lanceolata</i> ; <i>Cupressus sempervirens</i> `Indica`; <i>Juniperus communis</i> `Hils Frieburg`; <i>J. c.</i> `Green Carpet`; <i>J. c.</i> `Hibernica`; <i>J. chinensis</i> `Iowa`; <i>J. ch.</i> `Blaauw`; <i>J. ch.</i> `Obelisk`; <i>J. ch.</i> `Stricta`; <i>J. conferta</i> `Schlager`; <i>J. horizontalis</i> `Plumosa`; <i>J. media</i> × `Pfitceriana`; <i>J. m.</i> × `Old Gold`; <i>J. procumbens</i> `Nana`; <i>Platycladus orientalis</i> `Aurea`; <i>Thuja occidentalis</i> `Danica`; <i>Th. o.</i> `Dumosa`; <i>Th. o.</i> `Recurva Nana`; <i>Th. o.</i> `Smaragd`; <i>Th. o.</i> `Stolwijk`; <i>Th. o.</i> `Umbraculifera`; <i>Th. o.</i> `Wagneriana`; <i>Th. plicata</i> `Rogersii`; <i>Th. p.</i> `Zebrina`; <i>Th. p.</i> `Aureo-variegata`; <i>Cupressocyparis leilandii</i> × `Light Green`
65,0-79,9	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> `Fraseri`; <i>Ch. pisifera</i> `Filifera Aurea`; <i>Juniperus chinensis</i> `Templar Stricta`; <i>J. horizontalis</i> `Wiltonii`; <i>J. media</i> × `Mint Julep`; <i>J. virginiana</i> `Skyrocket`; <i>Thuja occidentalis</i> `Argentea`; <i>Thuja o.</i> `Aurea Fehnsilber`; <i>Th. o.</i> `Elwangeriana Aurea`; <i>Th. o.</i> `Ericoides`; <i>Th. o.</i> `Little Gem`
50,0-64,9	<i>Chamaecyparis nootcatensis</i> `Glauca`; <i>Ch. pisifera</i> `Aureo-variegata`; <i>Ch. p.</i> `Squarrosa`; <i>Ch. p.</i> `Aureo-variegata`; <i>Juniperus horizontalis</i> `Repanda`; <i>J. h.</i> `Wiltonii`; <i>Juniperus sabina</i> `Blue Danube`; <i>J. virginiana</i> `Tripartita`; <i>Platycladus orientalis</i> `Cupressiana`; <i>Thuja occidentalis</i> `Ericoides`; <i>Th. o.</i> `Pygmaea`
35,0-49,9	<i>Chamaecyparis pisifera</i> `Filifera`; <i>Ch. nootcatensis</i> `Prndula`; <i>Juniperus chinensis</i> `Monarch`; <i>J. ch.</i> `Rockery Gem`; <i>P. orientalis</i> `Filiformis`; <i>Th. o.</i> `Maloniana Aurea`; <i>Thujopsis dolobrata</i> `Argentea-variegata`
20,0-34,9	<i>Chamaecyparis nootcatensis</i> `Variegata`; <i>Juniperus comunis</i> `Depressa Aurea`; <i>J. squamata</i> `Blue Star`; <i>J. s.</i> `Meyeri`; <i>Picea glauca</i> `Conica`; <i>Platycladus orientalis</i> `Balaton`; <i>P. o.</i> `Elegantissima`; <i>Thuja occidentalis</i> `Filiformis`; <i>Th. o.</i> `Hetz Midget`;
10,0-19,9	<i>Thuja plicata</i> `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 арizonского 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 размножения 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.
4. Вавилов Н.И. Основы интродукции растений для субтропиков СССР // Советские субтропики. – 1936. – №6 (22). – С. 3-18.
5. Вавилов Н.И. Основы интродукции растений для субтропиков СССР // Советские субтропики. – 1936. – № 6 (22). – С. 3-18.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Геодакян В.А. Количество пыльцы как передатчик экологической информации и регулятор экологической пластичности растений // Ж. общ. биол. – 1978. – № 5. – С. 743-747.
10. 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 поллинии 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. Калущкий 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 // Интродукция растений. – 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., Бульгин 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 / М.Н.А. Hoffman. – Wadeningen: Applied Plant Research The Netherlands, 2005. – 871 s.
31. Müller-Stoll R.W. Zytomorphologische studien am Pollen von *Taxus baccata* L. und anderen Koniferen // Planta. – 1948. – В. 35, Н. 5/6. – С. 601-641.