

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПО РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ
КОМИТЕТ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЙОШКАР-ОЛА»
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ, МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 70-ЛЕТИЮ БОТАНИЧЕСКОГО
САДА – ИНСТИТУТА МарГТУ
И 70-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА М. М. КОТОВА

10-14 августа 2009 г., Йошкар-Ола

Йошкар-Ола
2009

УДК 58:069.029
ББК 28.5л6
И 73

Научный редактор – канд. с.-х. наук, доцент С. М. Лазарева

Конференция проводится при финансовой поддержке *Российского фонда фундаментальных исследований, Комитета экологии и природопользования администрации городского округа «Город Йошкар-Ола»*

И 73 Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы:
материалы международной конференции, посвященной 70-летию Ботанического сада – института МарГТУ и 70-летию профессора М. М. Котова (10-14 августа 2009 г., Йошкар-Ола) / под общей ред. С. М. Лазаревой. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 464 с.
ISBN 978-5-8158-0713-6

Представлены статьи ведущих ученых России и стран СНГ, а также аспирантов, студентов, магистрантов.

Рассматриваются теоретические и методические проблемы, прикладные аспекты интродукции и акклиматизации растений, образовательные программы ботанических садов и дендрариев. Предлагаются научно обоснованные подходы к вопросам в области структурной ботаники, физиологии, генетики, селекции растений, к оценке перспективности введения растений в культуру, сохранения биразнообразия растений *in situ*, *ex situ*, *in vitro*.

Для специалистов в области ботаники, лесного и сельского хозяйства, ландшафтного строительства, фитопатологии и защиты растений.

УДК 58:069.029
ББК 28.5л6

ISBN 978-5-8158-0713-6

© Коллектив авторов, 2009
© Ботанический сад – институт МарГТУ, 2009

ИНТРОДУКЦИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ ИРИСОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ УДМУРТСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

В Удмуртской Республике произрастают и подлежат охране два вида ириса – *Iris sibirica* L. и *Iris pseudacorus* L. Оба вида – красивоцветущие высокодекоративные растения, поэтому в период цветения подвергаются массовому истреблению. Кроме того, численность особей в природе невелика и сокращается в связи с нарушением эко-топов [1]. Поэтому в Удмуртской Республике *I. sibirica* и *I. pseudacorus* относят к охраняемым растениям с 3-й категорией редкости [10]. Эти виды требуют неотложных мер охраны, одной из которых может быть их интродукция в ботанические сады.

Целью настоящей работы явился анализ результатов интродукционного изучения двух видов ирисов. В связи с этим решались следующие задачи: выявление характера протекания онтогенеза в культуре и особенностей семенного размножения ирисов, изучение сезонного ритма развития растений, оценка успешности интродукции видов.

Материалы и методики. Интродукционное изучение редких видов ирисов начато на базе Ботанического сада Удмуртского университета в 2005 году. Исходный материал для исследований был собран в местах естественного произрастания. Материал *I. pseudacorus* в виде взрослых растений привезен из Каракулинского района республики, д. Зуевы Ключи в сентябре 2005 года, семена собраны там же 23.08.06 г. Материал *I. sibirica* в виде взрослых особей и семян перенесли в район интродукции из Каракулинского района, с. Вятское 23.06.06 г. Взрослые растения размещены на опытных грядах размером 1х1 м² с высоко поднятым бортиком, а интродук-центры, выращенные из семян, на линейных грядах без поднятия шириной 1 м.

Все особи культивировались на обычном агротехническом фоне (полив, рыхление и прополка). За растениями проводились регулярные фенологические наблюдения по методикам И.Н. Бейдеман [2] и принятой сессией Совета ботанических садов [7]. Описание основных признаков интродуцентов проводилось на 10 модельных растениях одновозрастных особей. Среднее число цветков и плодов подсчитывали на один генеративный побег. Средние параметры плодов и семян определяли в 10-кратной повторности.

Особенности семенного размножения *I. sibirica* и *I. pseudacorus* осуществляли по методике выращивания растений из малого числа семян [3]. При определении периодизации возрастных состояний использовали методику изучения ценопопуляции растений [4]. Оценка успешности интродукции видов дана по шкале Р.А. Карпионовой [5], модифицированной Л.И. Томиловой [11]. Статистическая обработка данных проведена с использованием программы Excel.

Результаты и их анализы. Для оценки успешности интродукции важными показателями являются: общая продолжительность онтогенеза, различных его этапов, особенности возрастных состояний. Существенными показателями оказываются: возраст вступления в генеративное состояние, продолжительность периода максимальной вегетативной и генеративной продуктивности [12].

В жизненном цикле в условиях культуры как у *I. sibirica*, так и *I. pseudacorus* наблюдали латентный (L), виргинильный (V) (возрастные состояния p1 – проростков, j – ювенильное, im – имматурное, v – виргинильное) и генеративный периоды.

Латентный период представлен семенами. Семена ириса ложноаировидного светло-коричневые, шириной 0,6-0,7 см, с легко разрушающейся кожурой. Вес 1000 семян у молодых генеративных растений составил 28,86±0,36 г, у взрослых генеративных особей, культивируемых с 2005 года, – 31,67±1,08 г. Свежесобранные семена ириса сибирского D-образной формы, коричневые. Длина семени достигает 0,7 см, ширина 0,5-0,6 см. Масса 1000 сухих семян в среднем составляет 18,47±1,04 г.

Семена *I. sibirica* и *I. pseudacorus* обладают морфофизиологическим покоем, недоразвитие зародыша ирисов осложняется физиологическим механизмом торможения (ФМТ). Устранение ФМТ происходит под действием низких температур [8]. В качестве предпосевной обработки семян применялся подзимний посев (28.11.06 г.) и стратификация низкими положительными температурами (3-5⁰С) длительностью 30 и 60 дней в холодильнике во влажном песке с последующим посевом в парник с биотопливом (23.04.07 г.). Пересадка сеянцев осуществлялась в фазе 3-5 настоящих листьев на линейные грядки шириной 1 м. Площадь посадки составила 4 м² для каждого вида.

Характерной особенностью прорастания семян обоих видов ирисов явился длительный период (от 30 дней) до появления признаков видимого роста. По характеру прорастания семена гипогейальные (подземно прорастающие). Лучшая всхожесть семян *I. sibirica* выявлена при подзимнем посеве (31%), тогда как при длительной стратификации она составила не более 10%. Высокие результаты по всхожести *I. pseudacorus* получены, наоборот, при длительной стратификации (70%), а при подзимнем посеве – 18% [6].

Прегенеративный период благодаря предпосевной обработке семян и рассадному способу посадки у обоих видов ирисов продолжался 1 год. Мы отмечали существенное сходство в прохождении этапов онтогенеза двух видов ирисов. Так оказались сходными биометрические параметры проростков ирисов, которые представляют собой растения с одним листом. Длина первого листа варьировала в пределах 0,3-1,8 см, ширина 0,2 см.

К ювенильной стадии онтогенеза сеянцы обоих видов ирисов приступают на 25-30 дни после появления всходов. Ювенилы ириса сибирского – растения с 4-5 листьями, длиной до 12 см, шириной 0,2-0,4 см. Корневая система мочковатая, состоит из главного корня, длиной более 10 см, и 4-5 придаточных корней. Длина листьев ювенилов ириса ложноаировидного составляет 15 см, ширина 0,3-1,1 см.

Переход к имматурной стадии онтогенеза зафиксирован на 75-80 дни после появления всходов. Сначала формируется 1-2 дочерних побега. К концу вегетативного сезона имматуры сибирского ириса образуют до 8 вегетативных побегов с 2-7 листьями, длиной около 40 см и шириной 0,4-1 см. Четкую границу между имматурным и виргинильным возрастным состоянием провести трудно. Виргинильный период у большинства сеянцев ириса сибирского (80%) в условиях культуры протекает очень коротко, и уже на второй год растения переходят в генеративное состояние.

У имматурных растений ириса ложноаировидного отмечено от 2 до 5 вегетативных побегов, количество листьев в побеге – до 5 штук, ширина листа – 1,5-2,7 см. Корневая система мочковатая. Поверхность корней покрыта многочисленными поперечными кольцеобразными складками, выполняющими втягивающую роль. В результате надземный побег погружен в почву на 1,5-2 см, а ширина узла кущения составила 1,8 см. Виргинильные особи имеют 3-8 вегетативных побегов, длину листьев до 70 см.

Образование генеративных побегов на второй год жизни отмечено у большинства сеянцев *I. sibirica*. Молодые генеративные растения ириса сибирского в условиях культуры приступили к бутонизации в середине мая. У растений было сформировано до 11 вегетативных и 1 генеративный побег высотой 66-70 см. На генеративном побеге образовалось соцветие из 1-4 цветков.

Молодое генеративное состояние у сеянцев *I. pseudacorus* на второй год жизни отмечено у 50% особей. В период массового цветения у растений было сформировано до 6 вегетативных побегов с 4-5 листьями длиной свыше 100 см и шириной до 2,5 см. Высота генеративного побега составила 85-95 см. В соцветии развивалось до 3-х крупных цветков с длинными цветоножками. Ширина узла кущения составила 3-4 см, узел погружен в почву на глубину 1,5-2,5 см.

Таким образом, в условиях интродукции происходит сокращение прегенеративного периода онтогенеза и ускорение этапов развития ирисов. Переход растений в молодое генеративное состояние у большинства растений происходит на второй год вегетации, хотя, по данным Г. И. Родионенко [9], сеянцы ирисов в естественных местообитаниях зацветают только на 3-4 годы жизни.

Успешность интродукции того или иного вида зависит во многом от ритмики сезонного развития, возможности изменения феноритма в новых условиях существования [12].

По ритму развития *I. sibirica* и *I. pseudacorus* в условиях Ботанического сада являются длительно вегетирующими растениями (продолжительность вегетации составляет более 150 дней).

Все образцы взрослых генеративных растений *I. sibirica* в течение 2006-2007 гг. находились в состоянии вегетации, по-видимому, не накопив достаточной биомассы, необходимой для цветения. В 2008 году фаза весенней вегетации началась в конце апреля и длилась 30-40 дней, после чего растения приступили к бутонизации. Начало цветения пришлось на первую декаду июня. Интенсивность цветения составила в среднем 20 дней, одного цветка – до 5 дней. Цветки диаметром 6-7 см, фиолетово-синие. Высота генеративных побегов составила 80-92 см. Листья прикорневой розетки линейные длиной до 88 см. Такие признаки, как длина и ширина листа, количество листьев в 1 учетной единице существенно не менялись в разные годы исследований (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрические особенности* *Iris sibirica* L. при интродукции

Признак	Год исследований			
	2007		2008	
	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max
Число генеративных побегов	-	-	11	11
Высота генеративного побега, см	-	-	87,9±1,67	80-92
Число листьев на 1 учетную единицу	5,2±0,39	3-7	5,5±0,22	5-7
Длина листа, см	54,5±1,2	49-59	76,8±2,61	66-88
Ширина листа, см	0,8±0,09	0,5-1,3	1,49±0,06	1,2-1,8
Число цветков на побеге, шт	-	-	2,5±0,26	1-4
Число плодов на побеге, шт	-	-	2,09±0,21	1-3
Процент вызревших семян, %	-	-	72,54±2,12	60,61-79,8

Примечание: * в таблице приведены данные в фазе массового цветения растений

Самой продолжительной явилась фаза плодоношения. Начало завязывания первых плодов отмечено еще в период цветения – в конце июня. Плоды – коробочки тупо трехгранные, продолговатые, коричневые, в 2-3 раза длиннее ширины и такой же толщины. Фаза осеменения плодов приходится на конец сентября.

Взрослые генеративные растения *I. pseudacorus* в первый год изучения (2006) находились в вегетирующем состоянии. В последующие годы фаза весенней вегетации длилась 30-40 дней, после чего растения приступали к бутонизации. К началу цветения было сформировано до 6 вегетативных побегов в 2007 году и 14 побегов в 2008 году, с 6-8 ассимилирующими мечевидными листьями длиной до 116 см и шириной – 3,5 см.

Начало цветения приходится на середину июня в оба года исследований. Высота цветоносов растений на период начала цветения составляла около 80 см, ширина листовой пластинки – 2,5 см. Основные биометрические показатели взрослых генеративных растений *I. pseudacorus* отражены в табл. 2.

Цветки в соцветиях ириса ложноантоидного в редкой кисти, крупные, желтые, посередине с оранжевым пятном, с сетью черных жилок. Период цветения составляет около двух недель, а одного цветка – 4-6 дней. Начало плодоношения зафиксировано в первой декаде августа. На генеративном побеге формировалось до 6 плодов. Плод – эллиптическая, трехгранная, заостренная на верхушке коробочка с уложенными в вертикальные ряды семенами. Начало осеменения плодов приходится на конец сентября.

В условиях культуры *I. sibirica* и *I. pseudacorus* размножаются семенами и вегетативно. Отмечен большой процент вызревших семян на одну коробочку (табл. 1, 2). За один вегетационный сезон нарастает до 6 новых побегов, что позволяет делить корневища каждые 2-3 года. Опыты по вегетативному делению корневища показали высокий коэффициент размножения ириса сибирского (93%).

Таблица 2. Морфометрические особенности* *Iris pseudacorus* L. при интродукции

Признак	Год исследований			
	2007		2008	
	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max
Число генеративных побегов	1	-	4	-
Высота генер. побега, см	83	-	80,5±2,39	76-86
Число листьев на 1 учетную единицу	6,5±0,43	4-7	5,3±0,3	4-7
Длина листа, см	97,11±3,18	90-107	102,7±1,9	96-115
Ширина листа, см	2,58±0,14	2,1-3,3	2,57±0,08	2,2-3,1
Число цветков на побеге, шт.	7	-	5,11±0,31	4-7
Диаметр цветка, см	10,23±0,21	9-10,5	10,25±0,5	9-10,7
Процент вызревших семян, %	68,63±3,55	58,1-73,4	94,68±1,4	90,2-97,9

Примечание: * в таблице приведены данные в фазе массового цветения растений

Таким образом, в условиях ботанического сада *Iris sibirica* и *Iris pseudacorus* характеризуются высокими показателями адаптации: проходят полный цикл развития, обладают устойчивым феноритмом, являются морозо- и зимостойкими, не подвергаются заболеваниям и не повреждаются вредителями. По шкале оценки интродукционного испытания [5,11] виды относятся к группе перспективных: их можно успешно выращивать рассадным способом и делением корневищ.

Выводы. Надежным способом сохранения и приумножения численности редких видов ирисов является их интродукция в ботанические сады.

Семена ирисов обладают морфобиологическим покоем, поэтому необходима длительная их стратификация или подзимний посев. В онтогенезе *I. sibirica* и *I. pseudacorus* мы наблюдали прегенеративный (стадии проростков, ювенилов, имматуров, виргинилов) и молодой генеративный периоды. В условиях интродукции происходит сокращение виргиниального периода онтогенеза (до одного года) и ускорение этапов развития ирисов. По ритму развития ирисы в условиях культуры являются длительно вегетирующими растениями, с раннелетним типом цветения и продолжительным плодообразованием. Виды обладают устойчивым феноритмом, высокими декоративными качествами и перспективны для интродукции.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта № РНП 2.2.3.1 3397 ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2006-2008 годы)».

Список литературы

1. Баранова О.Г. Местная флора Удмуртии: анализ, конспект, охрана. – Ижевск, 2002. – 199 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.
3. Дюрягина Г.П. К методике интродукции редких и исчезающих растений // Бот. журн., 1982. – Т. 67. – №5. – С. 679-686.
4. Изучение ценопопуляций растений «Красной книги Удмуртской республики» в природе и при интродукции: уч.- метод. рук. / Сост. О.Г. Баранова. – Ижевск, 2006. – 74 с.
5. Карпишенова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. – М.: Наука, 1985. – 203 с.
6. Крамарь О.А. Начальные этапы онтогенеза *Iris pseudacorus* L. при интродукции // Чтения памяти А.П. Хохрякова: Материалы Всерос. научн. конф. – Магадан: Ноосфера, 2008. – С. 145-147.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.
8. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 400 с.
9. Родионенко Г.И. Ирисы. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 159 с.
10. Список редких и исчезающих видов высших растений, лишайников, грибов и животных, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики // «О Красной книге Удмуртской Республики» Постановление правительства Удмуртской Республики № 31 от 5.03.2007.
11. Томилова Л.И. Эндемики Флоры Урала в ботаническом саду в Свердловске // Бюлл. ГБС. 1982. – Вып. 126. – С. 25-31.
12. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 216 с.

УДК 581,522:582.593

Лебедев Е. А., к. б. н.

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова

ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИДОВ РОДОВ *ASTRAGALUS* L. И *OXYTROPIS* DC. ХАКАСИИ В СВЯЗИ С ЭКОЛОГИЕЙ И ИНТРОДУКЦИЕЙ

Флора Хакасии весьма самобытна по своему генезису, что наряду с современными почвенно-климатическими особенностями определяет своеобразие ее видового состава и их биоморфологическое разнообразие. Территория Хакасии является вторичным центром видообразования для многих видов бобовых, в том числе и эндемичных, и здесь же сохранился ряд реликтов третичной и ледниковой флор.