



HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

10 / 2015



Информационно-аналитический центр Совета ботанических садов России
при Ботаническом саде Петрозаводского государственного университета

HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

10 / 2015

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
А. С. Демидов
Т. С. Маммадов
В. Н. Решетников
Т. М. Черевченко

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Ю. Н. Карпун
В. Я. Кузеванов
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
А. И. Шмаков

Редакция

К. А. Васильева
А. В. Еглачева
С. М. Кузьменкова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Красноармейская, 31, каб. 12.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2015 А. А. Прохоров

На обложке:

«Языческая поляна» с сейдами и лабиринтом древних саамов в Ботаническом саду
Петрозаводского государственного университета (автор Ю. Фефилятьев, фото В.
Григорьева)

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2015

Сохранение, мобилизация и изучение генетических ресурсов растений. Ex situ

Особенности онтогенеза *Iris orientalis* Mill., интродуцированного в условия юго-востока Украины

ПАВЛОВА

Марина Александровна

Донецкий ботанический сад НАН Украины,
mario777@list.ru

Ключевые слова:

Iris orientalis Mill., интродукция, репродукция, онтогенез, возрастное состояние, динамическая поливариантность.

Аннотация:

В статье представлены результаты изучения онтогенеза *Iris orientalis* Mill., интродуцированного в Донецком ботаническом саду. Установлено, что на протяжении 4 лет сеянцы последовательно проходят следующие возрастные состояния: проросток, ювенильное, имматурное, виргинильное и молодое генеративное, достигая на пятый-шестой год зрелого генеративного возрастного состояния. Характерные особенности проростка: связь с семенем, значительные структурные изменения в процессе развития: формирование 1-2 ассимилирующих листьев, рост и ветвление главного корня. Ювенильное возрастное состояние характеризуется формированием веера из трех листьев и появлением 1-2 придаточных корней, имматурное – формированием полноценного веера из 5-7 листьев и развитием системы придаточных корней. Виргинильное возрастное состояние отличается переходом от моноподиального нарастания к симподиальному с образованием первичного куста. В генеративном периоде происходит становление жизненной формы, цветение и плодоношение. Для онтогенеза этого вида в условиях культуры характерна динамическая поливариантность, обусловленная неодинаковыми темпами развития сеянцев. Исходя из полученных данных, для широкого использования *I. orientalis* в озеленении можно рекомендовать семенной способ размножения, позволяющий получить большое количество однородного полноценного посадочного материала через 2-3 года после высева семян.

Получена: 12 марта 2015 года

Подписана к печати: 14 июня 2015 года

Введение

Интродукция декоративных многолетников мировой флоры – одно из приоритетных направлений работы ботанических садов. Цель интродукционных работ – расширение ассортимента красивоцветущих растений для зеленого строительства, использование дикорастущих видов в селекционных работах, сохранение редких и исчезающих видов. Виды рода *Iris* L. занимают одно из ведущих мест в этих работах, и, несмотря на десятки тысяч существующих сортов, интродукция дикорастущих представителей рода не теряет актуальности. Виды родового комплекса *Iris* не только продолжают использовать в селекционных работах для получения новых сортов, устойчивых к болезням и вредителям, засухе, засоленным почвам и т.п. Видовые ирисы прекрасно смотрятся в экспозициях ландшафтного типа, миксбордерах, рокариях и гравийных садах.

При культивировании интродуцентов в новых условиях вопросы репродукции выходят на первый план. Хотя большинство ирисов легко размножаются вегетативно, для получения большого количества однородного посадочного материала предпочтительнее использовать семенное размножение. При

этом для создания оптимальных условий развития семян необходимо в деталях изучить особенности онтогенеза каждого вида. Именно поэтому изучение онтогенеза является важнейшей составляющей комплексных интродукционных исследований новых видов.

Цель нашей работы – выявление особенностей онтогенеза *Iris orientalis*, интродуцированного в условия степной зоны Украины, для создания оптимальных условий при репродукции вида семенным путем. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: изучить структурные изменения в процессе индивидуального развития семян, выделить и охарактеризовать основные возрастные состояния, определить продолжительность прегенеративного периода онтогенеза исследуемого вида в культуре.

Объекты и методы исследований

I. orientalis – представитель флоры Турции и Греции ([eFloras](#), 2015; [Плантариум. Определитель растений on-line](#), 2015), в ДБС интродуцирован семенами, полученными по обменному каталогу из ботанического сада г. Жезказгана (Казахстан) в 2004 году. Интродукционные исследования *Iris orientalis* Mill. в условиях Донецкого ботанического сада (ДБС) в течение 10 лет доказали перспективность использования этого вида в озеленении региона: оценка успешности его интродукции в новых условиях составила 6 баллов по 7-балльной шкале (Баканова, 1984): растения устойчивы к засухе и морозам, болезням и вредителям, ежегодно цветут и плодоносят. Они прекрасно смотрятся и в озеленении, и в аранжировке. Онтогенез вида изучали в соответствии с индексацией возрастных состояний Т.А. Работнова (1964, 1965) с дополнениями А.А. Уранова (1975) по методике И.И. Игнатъевой (1983). Исследования проводили в течение 6 лет. Растения выращивали из семян репродукции ДБС, посеянных в отапливаемой теплице в первой половине марта, в июне сеянцы высажены в открытый грунт на постоянное место. Время выкапывания сеянцев для изучения было приурочено к каждому возрастному состоянию, выкопанные растения после измерений и зарисовки высаживали отдельно и в дальнейших измерениях не использовали. Семенную продуктивность генеративных особей определяли по И.В. Вайнагий (1974), изучение морфологических особенностей и сезонного ритма развития проводили по общепринятой методике с учетом основных этапов вегетации (Методика..., 1975), жизненную форму определяли по классификации А.Б. Безделева, Т.А. Безделевой (2006).

Результаты и обсуждение

В результате исследований нами выделены следующие возрастные состояния: проросток, ювенильное, имматурное, виргинильное, молодое и зрелое генеративное. Каждое из них не является морфологически статичным, поэтому рассматривать и характеризовать их следует с учетом динамики. По этой причине часто бывает затруднительно определиться с диагностическими критериями близких возрастных состояний и разграничить их. Индексация возрастных состояний онтогенеза многолетников А.Т. Работнова, дополненная А.А. Урановым, считается общепринятой, однако известны случаи, требующие индивидуального подхода. Например, важнейшим признаком проростка считается смешанное питание растения, а переход в ювенильное состояние связан с утратой семядолей (или связи с семенем). Однако известны случаи, когда семядоли сохраняются даже у генеративных особей некоторых видов (Горлачева, 2005). В нашем случае в связи с прочной семенной оболочкой и подземным типом прорастания (когда положение семени в толще грунта в значительной степени предохраняет его от внешних воздействий) связь молодого растения с семенем (или с семенной оболочкой) у большей части особей может сохраняться и на первых стадиях имматурного возрастного состояния. Поэтому при выделении возрастных состояний прегенеративного периода онтогенеза рассматриваемого вида связь с семенем мы не считаем определяющим диагностическим критерием. Ниже приводятся характеристики основных возрастных состояний онтогенеза *I. orientalis* в условиях ДБС.

Проросток. Всходы отмечены на 58-й день после посева семян. Такой длительный период прорастания, очевидно, обусловлен плотной и толстой семенной кожурой (предпосевную обработку семян не проводили). Прорастание гипогееальное. На протяжении последующих 22-30 дней проросток претерпевает значительные структурные изменения (рис. 1). На начальных стадиях развития он существует только за счет эндосперма семени и состоит из главного корня до 2 см длиной, бесцветного колеоптиля (0,7 см) и первого настоящего листа длиной в несколько мм. Связник семядоли,

соединяющий проросток с семенем, очень короткий (около 1 мм). По мере роста главный корень удлиняется до 7,5 см, слабо ветвится до второго порядка, затем появляются и растут 1-2 придаточных корня, первый лист удлиняется до 7-8 см, приобретая зеленую окраску и мечевидную форму (питание становится смешанным), появляется второй лист. Связь с семенем сохраняется.

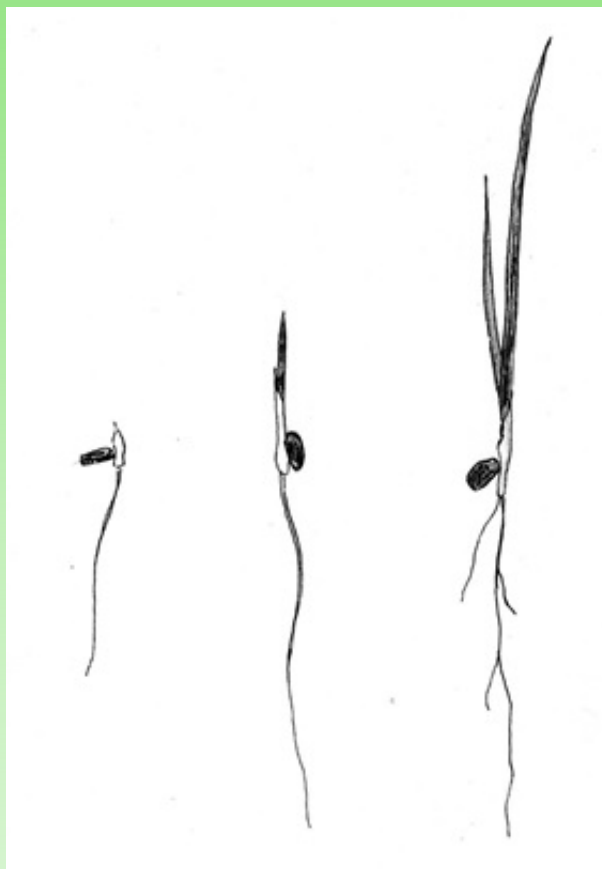


Рис. 1. Развитие проростка *Iris orientalis* Mill.

Fig.1. Development of an *Iris orientalis* Mill. seedling.

Ювенильное возрастное состояние. Это возрастное состояние мы диагностируем по появлению третьего настоящего листа и развитию одного-двух придаточных корней, несмотря на то, что связь с семенем сохраняют практически все сеянцы (рис. 2, А). Три ассимилирующих листа образуют характерный для ирисов побег-веер, они удлиняются до 12-14 см, главный корень, достигнув 9-10 см длины, замедляет рост, а придаточные и боковые, наоборот, увеличиваются в размерах. Придаточные корни в количестве 1-2 ветвятся до второго порядка, боковые корни становятся многочисленнее, их длина достигает 1,2 см. Продолжительность этого возрастного состояния составляет 19-38 дней.

Имматурное возрастное состояние (рис. 2, Б). К концу первого вегетационного периода сеянцы приобретают признаки, характерные для вегетативного побега взрослых особей: формируется полноценный веер из 4-5 листьев длиной 20-28 см, корневая система представлена 4-6 придаточными корнями до 10 см длиной, 2-3 из них ветвятся до второго порядка. Остальные придаточные корни, 6-8 см длиной, более толстые, шнуровидные, отрастают в августе и начинают слабо ветвиться. В сентябре их базальная часть становится поперечно-морщинистой, и они превращаются в контрактивные, втягивая корневище глубже в почву. С наступлением осенних холодов листья засыхают и полегают. В таком состоянии растения зимуют.



Рис. 2. Ювенильная (А) и имматурная (Б) особи *Iris orientalis* Mill. в первый год развития.

Fig.2. Juvenile (A) and immature (Б) samples of *Iris orientalis* Mill. in the first year of their development.

Весной следующего года развитие имматурных особей продолжается: количество листьев увеличивается до 6-7, их длина достигает 35-40 см, ширина – 0,7-0,8 см. Увеличивается мощность корневой системы: многочисленные придаточные корни проникают на глубину до 15-18 см. В сентябре, когда листья начинают подсыхать, у 30% особей моноподиальное нарастание побега сменяется симподиальным: корневище начинает ветвиться. Из 1-2 боковых почек возобновления формируются новые побеги (рис. 3). И хотя до начала осенних заморозков в полноценные веера они развиваться не успевают, возвышаясь над поверхностью почвы не более, чем на 1-2 см, это возрастное состояние мы диагностируем как виргинильное, поскольку его определяющим диагностическим критерием является переход к симподиальному нарастанию. Высота центрального веера из 7-11 листьев в это время 38-40 см, ширина листьев от 0,5 до 1 см, многочисленные корни, как разветвленные, так и шнуровидные, проникают на глубину до 18 см.

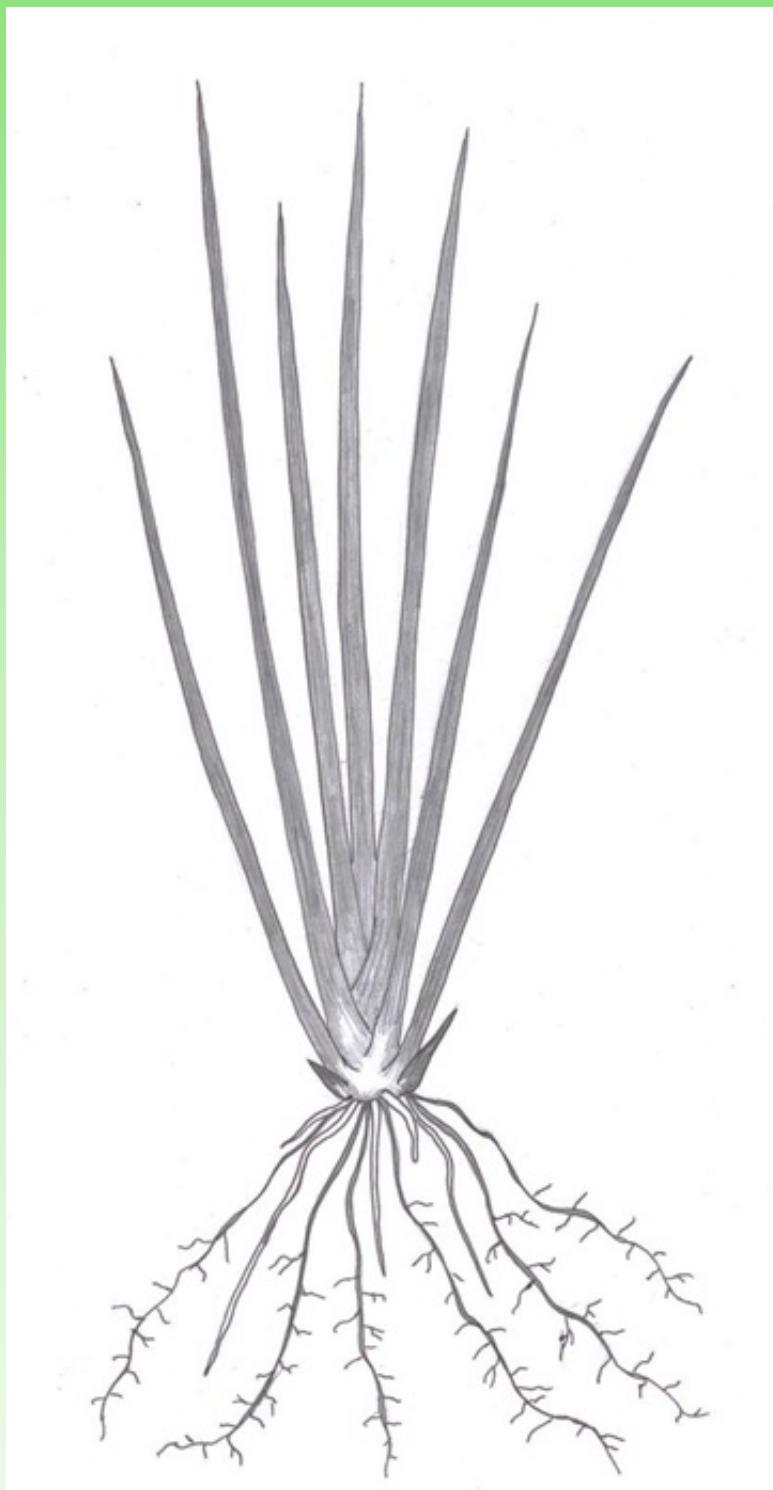


Рис. 3. Начало формирования виргинильной особи *Iris orientalis* Mill.

Fig..3. Early formation of a virginal sample of *Iris orientalis* Mill.

На протяжении третьего вегетационного периода в результате дальнейшего ветвления корневища происходит формирование и разрастание первичного куста. К началу сентября надземная часть виргинильных особей представлена 3-4 веерами из 7-9 листьев длиной до 55 см, шириной до 1,5 см, корневая система состоит из корней 2-х типов: более тонкие, разветвленные до 2-го порядка по всей длине до 2-го порядка и толстые, шнуровидные, разветвленные в нижней части. Несколько таких корней осенью, как и в прошлом году, становятся контрактивными.

В начале июня четвертого года развития формируются генеративные побеги, и растения переходят в молодое генеративное возрастное состояние, продолжающееся 1-2 года (рис. 4, А). Закончено становление жизненной формы: молодая генеративная особь – это многолетний летнезеленый травянистый короткокорневищно-кистекопной симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом. В морфометрическом плане габитус растений сходен с габитусом виргинильных особей, отличие состоит только в наличии 1-2 генеративных побегов 75-85 см высотой, несущих по 2-4 цветка диаметром 8, высотой 10 см. Сроки начала цветения у молодых генеративных особей определяются уровнем развития растений и варьируют в пределах 15-25 дней (в течение июня). Плод – трехгнездная коробочка с длинным носиком, 3,5-5,5 см длиной и 1,2-1,5 см шириной, при созревании растрескивается, у большинства плодов оставаясь сомкнутой у вершины. Семена с морщинистой пергаментовидной кожурой, неправильной формы, 0,5-0,6 см диаметром, 0,25-0,30 см толщиной (рис. 4, Б). Коэффициент плодоцветения составляет 25-30%. Осенью, как и в прошлом году, 1-2 корня каждого побега превращаются в контрактивные, втягивая корневище глубже в почву.

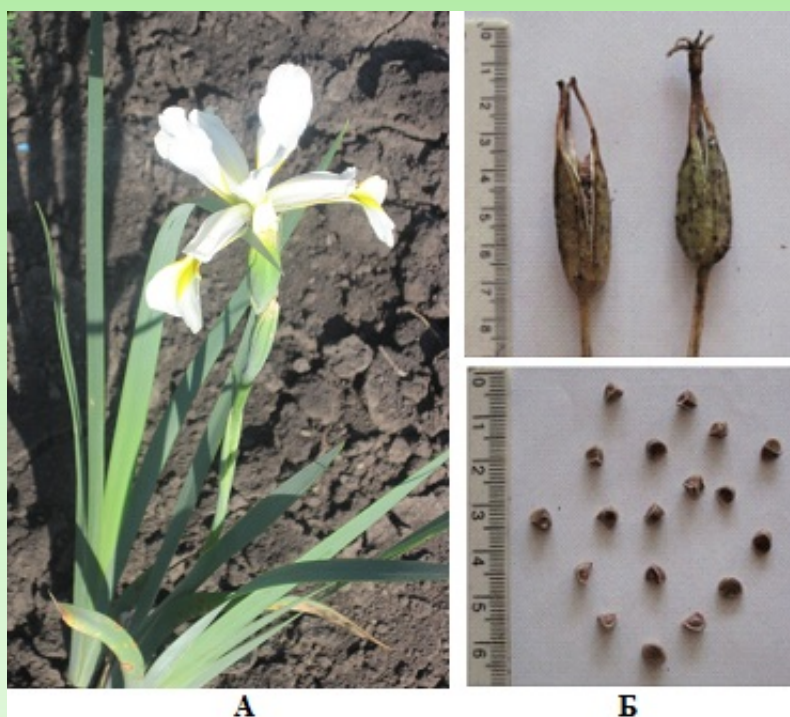


Рис. 4. Молодая генеративная особь *Iris orientalis* Mill.: А – цветущее растение; Б – плоды и семена.

Fig. 4. Young generative stage of *Iris orientalis* Mill.: А – flowering plant; Б – fruits and seeds.

Таким образом, продолжительность прегенеративного периода онтогенеза *I. orientalis* в условиях культуры на юго-востоке Украины составляет 3 года. Следует отметить, что семена этого вида, полученные по делектусу в 2004 г., были высеяны не в теплицу, а в открытый грунт осенью, в результате чего растения также зацвели через 3 года.

Зрелые генеративные особи формируются на 5-6-й год и характеризуются максимальным развитием вегетативной и генеративной сферы. Сильно ветвящееся корневище образует довольно плотную дерновину с многочисленными придаточными корнями длиной до 15-18 см (рис. 5). Общая высота растения 90-100 см, диаметр 55-70 см, количество генеративных побегов 7-15, их высота до 100 см, в соцветии до 6 цветков диаметром 9 см, высотой 11 см. Цветение с 28.05-2.06 в течение 15-20 дней. На одном побеге вызревает 3-4 плода, реальная семенная продуктивность каждого составляет $39,58 \pm 8,10$ шт. при $CV=20,45\%$, семенная продуктивность всей особи определяется количеством генеративных побегов и потому варьирует в широких пределах. Сроки начала вегетации определяются сроками наступления устойчивых положительных температур (7.03-15.04), сроки ее окончания – первыми осенними заморозками (середина октября). При этом в случае долговременного возвращения теплых дней наблюдается осеннее возобновление вегетации: начинают развиваться новые

вегетативные побеги. Однако в полноценные веера до наступления зимних холодов они развиваться не успевают и остаются зимовать, возвышаясь над землей на 5-9 см, защищенные от морозов засохшими листьями первой генерации текущего года. Продолжительность этого возрастного состояния нами не определена, поскольку субсенильного и сенильного возрастных состояний растения пока не достигли.

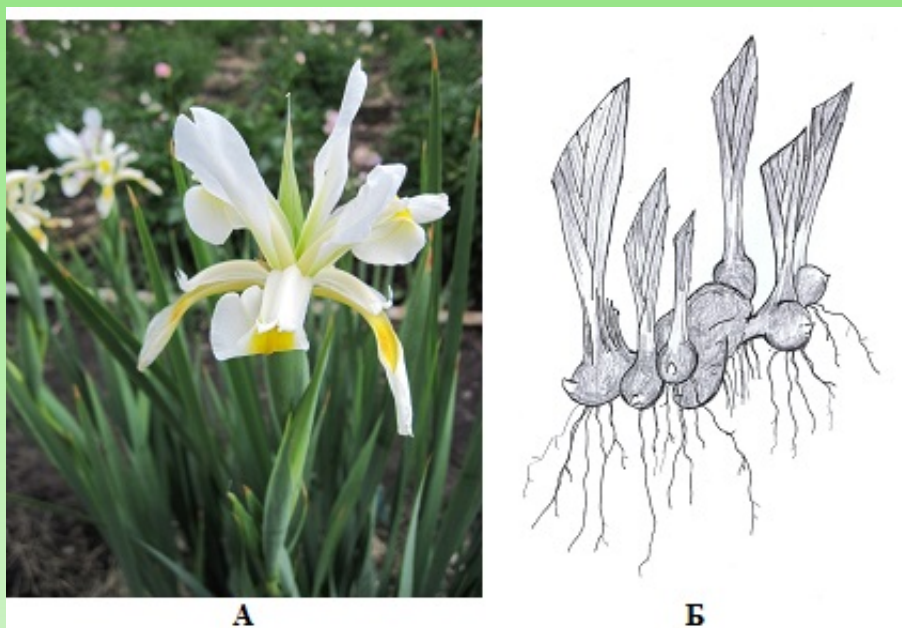


Рис. 5. Зрелая генеративная особь *Iris orientalis* Mill.: А – цветущее растение; Б – корневище.

Fig. 5. Mature generative sample of *Iris orientalis* Mill.: А – flowering plant; Б – a rhizome.

Выводы и заключение

Таким образом, продолжительность прегенеративного периода онтогенеза *I. orientalis* в условиях культуры на юго-востоке Украины составляет 3 года. Завершение малого жизненного цикла с формированием полноценных семян свидетельствует о достаточно высоких адаптационных возможностях вида в новых условиях и перспективности его использования в озеленении региона. Для онтогенеза *I. orientalis* характерна динамическая поливариантность: около 30% сеянцев несколько опережают в развитии основную массу, что обуславливает различную степень мощности вегетативной, а затем и генеративной сферы развивающихся растений. Ежегодно в конце вегетационного периода у имматурных, виргинильных и генеративных особей происходит формирование контрактильных корней, что способствует сохранению корневища с почками возобновления в зимний период. Исходя из полученных данных, для выращивания большого количества полноценного посадочного материала *I. orientalis* в течение 2-3 лет можно рекомендовать семенной способ размножения, при этом следует учитывать, что длительный период прорастания семян требует раннего посева их в теплице или подзимнего посева в открытый грунт.

Литература

- Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта [Flowering perennials for the open air]. Киев: Наукова думка, 1984. 155 с.
- Безделев А.Б. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока [Life-form of spermatophytes of Russian Far East]. Владивосток: Дальнаука, 2006. 296 с.
- Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений [On the Methodology of plant seed production research] // Ботан. журнал. 1974. Т.59, № 6. С. 826-831.
- Горлачева З.С. Особенности онтогенетического развития и анатомического строения пластинки листа *Physalis ixocarpa* L. при интродукции в Донбасс [The feature of ontogenesis and anatomical structure in *Physalis ixocarpa* L., introduced in Donbass] // Промышленная ботаника. 2005. Вып. 5. С. 129-135.

Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений [Method for studying of vegetative organs morphogenesis in herbaceous polycarpic plants]. М., 1983. 55 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [Phenological observation methods in Botanical gardens of the USSR]. М, 1975. 42 с.

Плантариум. Определитель растений on-line; URL:<http://www.plantarium.ru/page/view/item/56480.html> (дата обращения 3.03.2015)

Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе [Determination of the age structure of species populations within the association] // Полевая геоботаника / М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 132-208.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах [The life cycle of perennial herbaceous plants in the grassland cenoses] // Тр. БИН АН СССР. 1965. Сер. 3. № 6. С. 7-204.

Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических процессов [Age spectrum of plant cenopopulations as a function of the time and energetic processes] // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.

eFloras; URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242101712 (дата обращения 3.03.2015)

Specific features of ontogeny of *Iris orientalis* Mill. introduced to the south-east Ukraine

**PAVLOVA
Marina**

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, mario777@list.ru

Keywords:

Iris orientalis Mill., introduction, reproduction, ontogeny, age stage, dynamic polyvariety.

Annotation:

The paper presents research findings on the ontogeny of *Iris orientalis* Mill. introduced to the Donetsk Botanical Garden. It was established, that in the course of four years, plantlets subsequently pass the following stages: germinating seedling, juvenile, immature, virginal and young generative stages, reaching mature generative stage in their fifth or sixth year. Typical features of a seedling: bond with a seed, significant structural changes in the course of the development—formation of one or two assimilative leaves, growth and branching of the main root. Juvenile age stage is indicated by formation of three-leaf fan and one or two additional roots, immature stage—by a complete leaf fan of five or seven leaves and by development of additional root system. Virginal stage is distinct due to the transition from monopodial growth to sympodial one with a primary bush formation. Generative stage is marked by biomorph formation, flowering and fruitage. Ontogeny of this species when it is cultivated is characterized by dynamic polyvariety, caused by heterogeneity of individual seedling growth rates. Based on these findings, a seed propagation of *I. orientalis* is suggested for obtaining a lot of high-grade planting material for landscaping in two or three years after sowing the seeds.

Цитирование: Павлова М. А. Особенности онтогенеза *Iris orientalis* Mill., интродуцированного в условия юго-востока Украины // Hortus bot. 2015. Т. 10, URL:

<http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2642>. DOI: 10.15393/j4.art.2015.2642

Cited as: Pavlova M. A. "Specific features of ontogeny of *Iris orientalis* Mill. introduced to the south-east Ukraine" // Hortus bot. 10, (2015): DOI: 10.15393/j4.art.2015.2642