



УДК 581.142:582.572.7:470.325

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ВИДОВ И СОРТОВ *Iris* L. В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БЕЛГОРОДА

И.В. ШЕВЧЕНКО
О.А. СОРОКОПУДОВА

Белгородский государственный
национальный
исследовательский универси-
тет, 308015, г. Белгород,
ул. Победы, 85,

E-mail: ostapenko_I@bsu.edu.ru

Статья посвящена сравнительному изучению прорастания семян 10 видов и 11 сортов сибирских и бородатых касатиков в ботаническом саду НИУ «БелГУ». Представлены результаты трехлетних (2006-2009 гг.) исследований всхожести семян касатиков при подзимнем и весеннем посеве на глубину 1 и 3 см. Выявлены различия по глубине покоя семян.

Ключевые слова: ирис, интродукция, семенное размножение, стратификация, всхожесть.

Введение

Коллекции ботанических садов должны стать реальными источниками посадочного и семенного материала как эндемиков местной флоры, в том числе краснокнижных видов, введенных в культуру, так и видов – интродуцентов.

Семеноведение интродуцентов оказывает существенную помощь при изучении общих закономерностей адаптации растений к новым климатическим условиям. Определение наилучших условий при хранении и посеве семян, а также разработка методов предпосевной подготовки покоящихся семян имеют очень большое значение для интродукции. Исследования проводятся либо путем наблюдений в природе, либо путем создания искусственных, контролируемых условий, то есть в опыте. С введением различных искусственных воздействий (варьирование глубины заделки семян, сроков посева, различных способов предпосевной подготовки семян и т.д., экспериментальный метод позволяет более точно выявлять факторы, определяющие состояние и процессы, протекающие в семенах [5].

В последние десятилетия активно проводились лабораторно-физиологические исследования условий нарушения покоя семян. У многих видов растений флоры бывшего СССР в разных вариантах испытывалось влияние на семена температурного и светового режимов, характера аэрации, воздействие физиологически активных веществ – стимуляторов и ингибиторов и т.п. Другие аспекты проблемы остаются почти неизученными [4]. Успех тех или иных воздействий во многом зависит не только от типа покоя, но и от видовой специфики семян, времени, а также температурных и других условий обработки и проращивания [5].

Литературные данные по проращиванию семян видов касатиков очень немногочисленные, у большинства видов вопросы семенного размножения изучены слабо. В «Справочнике по проращиванию покоящихся семян» М.Г. Николаевой, М.В. Разумовой и В.Н. Гладковой (1985) описаны пути преодоления покоя семян лишь у 9 видов касатиков (*Iris dichotoma* Pall., *I. ensata* Thunb., *I. pseudacorus* L., *I. pumila* L., *I. ruthenica* Ker Gawl., *I. setosa* Pall. ex Link, *I. spuria* L. subsp. *carthaliniae* (Fomin) V. Mathew, *I. spuria* L. subsp. *guldensaedtiana* (Lepech.) Soldano, *I. versicolor* L. Авторы отмечают, что все изученные семена ирисов обладают морфофизиологическим покоем; недоразвитие зародыша ирисов осложняется физиологическим механизмом торможения (ФМТ). Устранение ФМТ происходит под воздействием низких температур [6].

По данным В.Н. Чугаевой (2003, 2006) в ботаническом саду Тверского государственного университета высокий показатель всхожести семян отмечен у *I. sibirica* L. (70-75%), *I. setosa* (80%), *I. pseudacorus* (80-85%). У сортов *I. sibirica* процент всхожести семян обычно ниже (60-65%), минимальная всхожесть отмечена у сорта

'Cambridge' (30-35%). Низкие температуры повышают всхожесть семян *I. setosa*, семени *I. sibirica* и его сортов нейтральны к их воздействию [9, 10].

В ботаническом саду Удмуртского государственного университета семена видов *I. sibirica* и *I. pseudacorus* отличались длительным прорастанием (30 и более дней). Выявлено, что прорастание семян подземное; наибольшая всхожесть семян *I. sibirica* получена при подзимнем посеве (31%), тогда как при длительной стратификации она составила не более 10%. У вида *I. pseudacorus* наоборот, наивысшие результаты по всхожести получены при длительной стратификации семян (70%), а при подзимнем посеве всхожесть составила 18% [2,3].

В ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН с целью выявления оптимального метода проращивания гибридных семян *I. hybrida*, *I. sibirica*, *I. pseudacorus* были испытаны различные способы их обработки. Холодная стратификация семян *I. hybrida* при температуре 3-5 °С и темновом режиме в течение 3 месяцев не дала положительных результатов: из 160 высевных семян взошло только одно. Семена *I. hybrida*, высаженные осенью в грунт, взошли через 16 месяцев после посева, их всхожесть составила 30%; в условиях защищенного грунта при комнатной температуре и естественном освещении семена взошли через 1,5-2 месяца, но их всхожесть была низкой и составила лишь 0,7% [7]. Для повышения всхожести семени *I. sibirica*, *I. pseudacorus* обрабатывали стимуляторами роста в чашках Петри, у семян *I. sibirica* еще надрезали и отрезали часть эндосперма у семенного рубчика. Из всех испытанных методик в лесостепной зоне Башкирского Предуралья наиболее перспективным для проращивания семян ириса оказался метод Г.И. Родионенко, заключающийся в удалении части эндосперма в зоне семенного рубчика перед проращиванием [7, 11]. На примере *I. pseudacorus* апробированы различные концентрации 9 регуляторов роста и экспозиции обработки семян с цельной и нарушенной оболочкой перед посевом под зиму. В большинстве вариантов опыта непродолжительное пребывание (2 ч) семян ириса в растворах регуляторов роста было более эффективным по сравнению с длительной (24 ч) предпосевной обработкой. Нарушение целостности оболочки семян привело к снижению показателей всхожести. Установлено, что в условиях Уфы семени *I. sibirica* и *I. pseudacorus* характеризуются длительным прорастанием при осеннем посеве в грунт, их всхожесть составляет не более 20 % [11].

Выше упомянутые литературные данные свидетельствуют, что семени видов *I. sibirica* и *I. pseudacorus* в различных регионах отличаются способностью к прорастанию. Поэтому специалисты в области семеноведения подчеркивают, что изучение прорастания покоящихся семян желательно проводить не только в лабораторных, но и полевых условиях для выяснения влияния климатических, почвенных, биотических и других условий. Такие наблюдения необходимы для разработки и проверки рекомендаций сроков посева и методов предпосевной подготовки [5].

В связи с вышеизложенным целью данной работы было выявление особенностей прорастания семян видов и сортов ирисов в условиях Белгорода при осеннем и весеннем посеве на глубину 1 и 3 см.

Материалы и методы

Особенности прорастания семян изучали у 10 видов и 11 сортов сибирских и бордюрных касатиков в 2006-2009 гг. в ботаническом саду НИУ «БелГУ» (г. Белгород). Виды изученных ирисов относятся к 2 под родам, 3 секциям – subg. *Limniris* sect. *Limniris*: *I. graminea* L., *I. lactea* Pall., *I. laevigata* Fisch., *I. maackii* Maxim., *I. ×monnieri* Redoute, *I. pseudacorus* L., *I. setosa* Pall. ex Link, *I. spuria* L. 'Golden Lady', *I. spuria* L. subsp. *musulmanica* (Fomin) Takht., сорта *I. sibirica* L.; subg. *Limniris* sect. *Lophiris*: *I. japonica* Thunb.; subg. *Iris* sect. *Iris*: *I. pumila* L., сорта *I. hybrida* hort.

Климат Белгородской области умеренно-континентальный. Замерзание почвы по среднемесячным данным происходит 9-12 ноября, снеготаяние и разморозание – 25-28 марта. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха



выше нуля составляет 225-237 дней, вегетационного периода – от 148 до 153 дней, среднегодовое количество осадков по среднемноголетним данным – около 467 мм. По влагообеспеченности Белгород находится в агроклиматическом районе с недостаточным увлажнением. На территории области преобладают черноземные почвы, среди которых встречаются темно-серые и серые лесные, песчаные, аллювиальные, луговые и другие почвы [1].

В годы исследований погодно-климатические условия были различными. Неблагоприятные условия для зимовки и прорастания семян наблюдались в засушливые весны 2007 и 2009 гг., в 2008 г. весне предшествовала холодная и малоснежная зима относительно среднемноголетних данных.

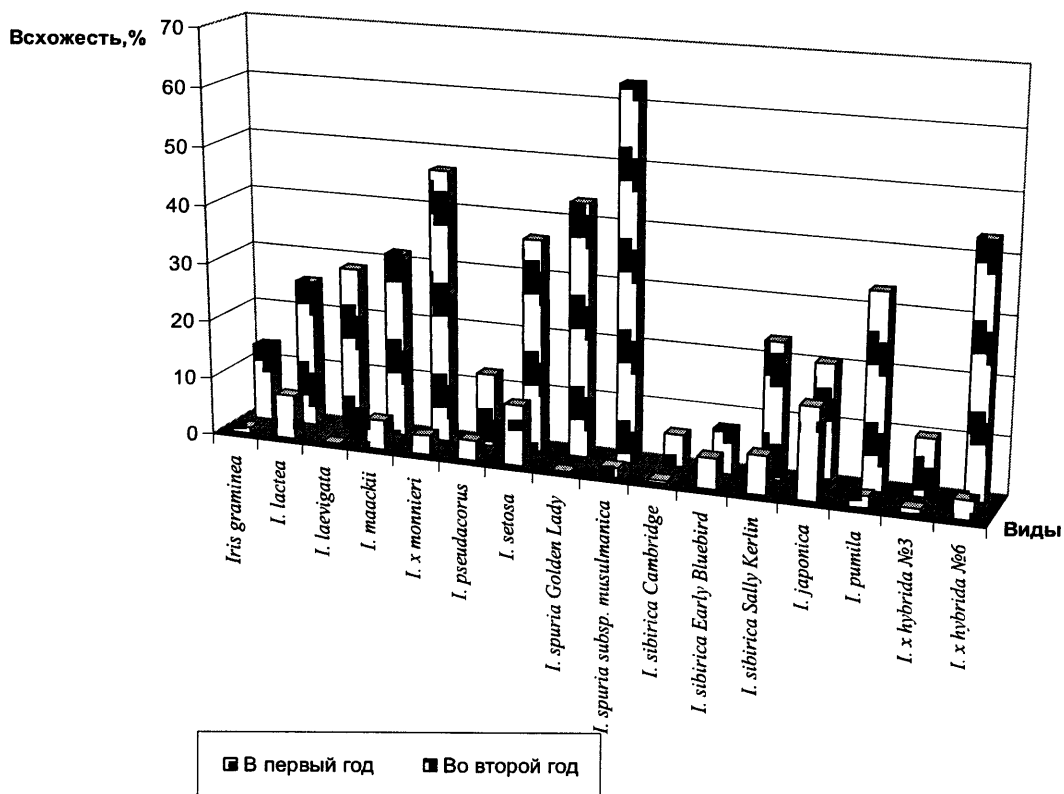
Ежегодно в течение трех лет в два срока – в середине осени и ранней весной – производился посев семян видов и сортов касатиков. Семена высевали на глубину 1 и 3 см по 30 штук на каждую глубину в трехкратной повторности. В течение последующих двух лет после посева семян проводили учеты всхожести. Семена высевали на однородных солнечных участках по схеме 5 x 15 см (5 см в рядке и 15 см между рядками). Уход заключался в удалении сорняков, рыхлении междурядий. По мере необходимости проводили полив. Семена высевали в разные годы из-за постепенного пополнения коллекции касатиков ботанического сада НИУ «БелГУ» новыми видами по мере их зацветания и плодоношения от свободного опыления или после получения семян из различных учреждений (*I. setosa* – из семенной лаборатории ГБС РАН, *I. lactea* – из Хакасского государственного заповедника).

Всхожесть семян определяли по числу всходов, процент всхожести – по отношению нормально проросших семян к их общему количеству [8]. Названия видов приведены в соответствии с современной номенклатурой [12].

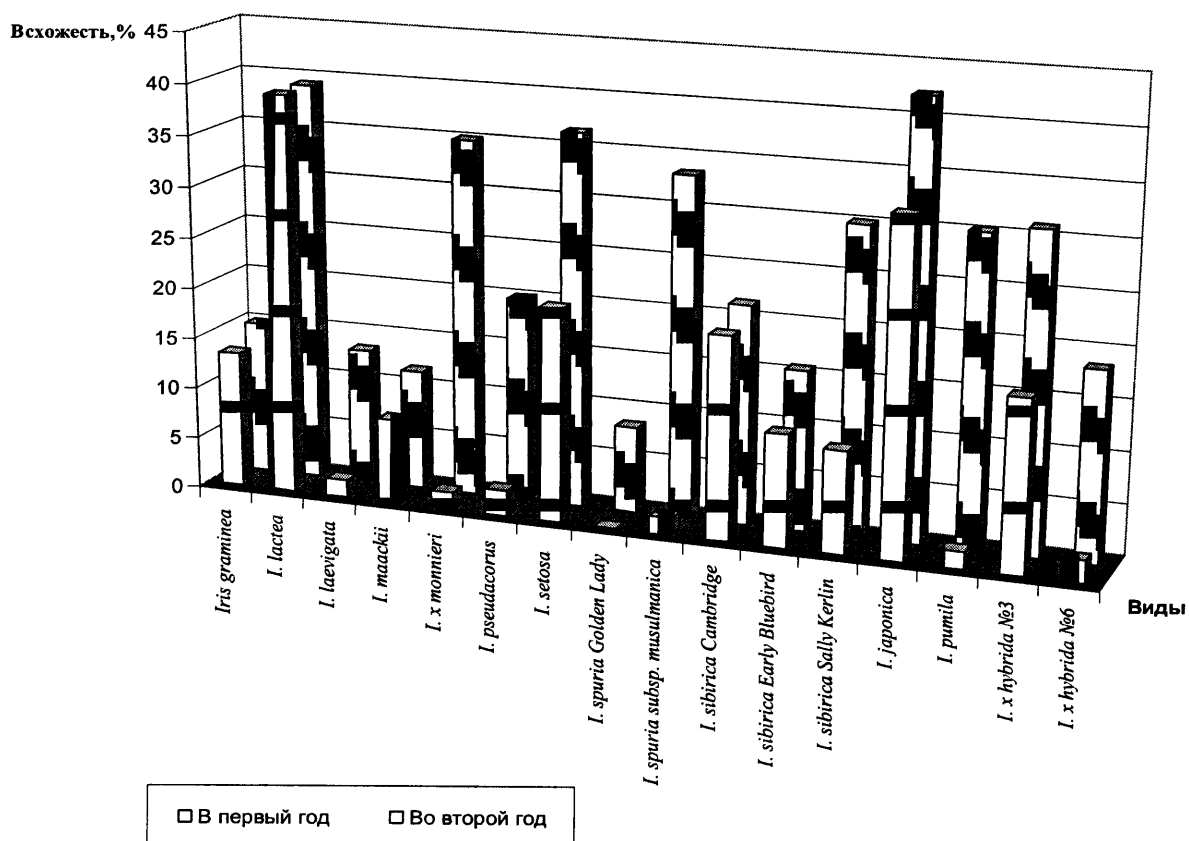
Результаты и обсуждение

В годы исследований выявлены различия у видов касатиков по способности к прорастанию семян в условиях открытого грунта г. Белгорода. У большинства изученных видов различного эколого-географического происхождения – *Iris laevigata*, *I. maackii*, *I. x monnieri*, *I. pseudacorus*, *I. setosa*, *I. spuria*, *I. spuria* subsp. *musulmanica*, *I. pumila* – наблюдалось значительное увеличение всхожести семян во второй вегетационный период после посева независимо от сроков посева (подзимних осенних или весенних). Вероятно, и режим стратификации семян у этих видов наиболее глубокий и сложный, что согласуется с литературными данными [2, 3, 6]. У вида *I. japonica* секции *Lophiris* большинство семян прорастало в первый вегетационный период при подзимнем и весеннем посеве, то есть из изученных видов у *I. japonica* покой семян самый слабый. У видов *I. graminea* и *I. lactea*, сортов *I. sibirica* секции *Limniris* при подзимнем посеве семян в отличие от весеннего в первый вегетационный период прорастало значительное их количество – до половины или все от проросших за 2 года. Семенам этих видов для выхода из покоя в условиях на юго-западе России достаточно охлаждения в течение одного зимнего периода. Наибольшее разнообразие по динамике прорастания семян отмечено у сортов *I. hybrida* секции *Iris*, что отражает их сложное и неоднородное происхождение (рис., табл. 1).

По отношению к глубине посева касатиков установлено, что всхожесть семян большинства изученных видов и сортов была выше при более поверхностной заделке – на глубину 1 см (*I. graminea*, *I. laevigata*, *I. maackii*, *I. pseudacorus*, *I. pumila*, *I. japonica*, большинство сортов *I. sibirica*) или почти одинаковой при заделке на глубину 1 и 3 см (*I. lactea*, *I. x monnieri*, *I. spuria*, *I. spuria* subsp. *musulmanica*). У некоторых видов и сортов – *I. setosa*, *I. pumila*, *I. japonica*, *I. sibirica* 'Even', *I. sibirica* 'Sally Kerlin' – лучшие результаты всхожести отмечены при заделке на глубину 3 см, главным образом в случаях прорастания семян в условиях засушливых весен 2007 и 2009 г. (табл. 2).



а



б

Рис. Прорастание семян видов и сортов *Iris* в течение двух лет после посева: а – при подзимнем посеве семян, б – при весеннем посеве



Таблица 1

Всхожесть семян видов и сортов *Iris* в 2006-2009 гг., г. Белгород

Вид, сорт	Сезон, год посева	Средняя всхожесть семян при заделке на глубину			
		1 см		3 см	
		I	II	I	II
Секция <i>Limniris</i>					
<i>I. graminea</i>	Осень 07	26.7	30.0	0	0
	Весна 08	1.0	13.3	1.0	13.3
<i>I. lactea</i>	Осень 05	42.6	42.6	35.8	35.8
	Весна 06	9.0	28.4	6.0	22.4
<i>I. laevigata</i>	Осень 06	3.3	23.3	0	3.3
	Весна 07	0	36.7	0	20.0
<i>I. maackii</i>	Осень 07	13.3	20.0	3.3	3.3
	Весна 08	6.6	36.7	3.3	26.7
<i>I. x monnieri</i>	Осень 07	0	30.0	3.3	40.0
	Весна 08	0	36.7	6.6	56.7
<i>I. pseudacorus</i>	Осень 06	3.3	53.3	0	16.7
	Весна 07	13.3	30.0	0	16.7
	Осень 07	0	0	6.6	10.0
	Весна 08	0	0	0	3.3
<i>I. setosa</i>	Осень 05	18.8	31.3	23.0	41.7
	Весна 06	8.3	16.6	12.5	56.3
<i>I. spuria</i> 'Golden Lady'	Осень 07	0	16.7	0	0
	Весна 08	0	40.0	0	46.7
<i>I. spuria</i> subsp. <i>musulmanica</i>	Осень 07	3.3	33.3	0	33.3
	Весна 08	3.3	73.3	0	53.7
<i>I. sibirica</i> 'Blue Cape'	Осень 05	4.4	8.9	13.3	13.3
	Весна 06	0	0	3.0	3.0
<i>I. sibirica</i> 'Cambridge'	Осень 05	15.6	16.7	24.0	26.0
	Весна 06	0	5.2	1.0	6.3
<i>I. sibirica</i> 'Early Bluebird'	Осень 05	7.4	29.6	16.7	16.7
	Весна 06	11.1	18.5	3.3	13.3
	Осень 06	13.3	13.3	6.6	6.6
	Весна 07	3.3	16.7	3.3	13.3
<i>I. sibirica</i> 'Even'	Осень 05	6.3	6.3	1.6	9.5
	Весна 06	1.6	9.5	12.7	28.6
<i>I. sibirica</i> 'Sally Kerlin'	Осень 05	13.3	13.3	6.7	46.7
	Весна 06	6.7	20.0	6.7	26.7
<i>I. sibirica</i> 'Sanguinea'	Осень 05	7.7	11.5	9.6	11.5
	Весна 06	5.8	15.4	1.9	9.6
Секция <i>Lophiris</i>					
<i>I. japonica</i>	Осень 06	23.3	30.0	0	13.3
	Весна 07	10.0	13.3	0	6.6
	Осень 07	56.7	61.7	50.0	63.7
	Весна 08	16.7	19.7	36.7	42.7
Секция <i>Iris</i>					
<i>I. pumila</i>	Осень 07	3.3	53.3	0	7.0
	Весна 08	0	0	4.0	66.7
<i>I. hybrida</i> № 1*	Осень 05	-	-	20.0	40.0
	Весна 06	-	-	0	0
<i>I. hybrida</i> № 2*	Осень 05	-	-	11.1	16.7
	Весна 06	-	-	33.3	38.9
<i>I. hybrida</i> № 3*	Осень 05	0	0	0	40.0
	Весна 06	40.0	40.0	0	0
	Осень 06	23.3	33.3	3.3	10.0
	Весна 07	3.3	40.0	0	33.3
<i>I. hybrida</i> 'China mate'	Осень 05	25.0	11.1	-	-
	Весна 06	62.5	62.5	-	-
<i>I. hybrida</i> 'Feuerfo-gel'	Весна 06	0	0	-	-
<i>I. hybrida</i> № 6*	Осень 07	1.0	20.0	3.3	16.7
	Весна 08	0	43.3	6.6	43.3

Примечание: I – всхожесть семян в первый вегетационный период после посева, II – во второй вегетационный период; «-» – отсутствие соответствующих вариантов; * – сорта неустановленного происхождения.



Таблица 2

Осадки в начале вегетации касатиков, мм (Белгород, 2006-2009 гг.)

Месяц	Декада	2006	2007	2008	2009	Средне-многолетние данные
Март	I	15.7	8.0	11.0	12.1	10
	II	5	7.0	21.9	18.8	11
	III	30.2	0	6.1	8.2	11
	сумма	50.9	15.0	39.0	39.1	32
Апрель	I	2.5	4.0	1.5	0	12
	II	10.2	6.2	22.4	23.8	13
	III	0	0.9	33.2	20.5	13
	сумма	12.7	11.1	57.1	44.3	38
Май	I	16	8.5	22.5	15.9	14
	II	18	0	12.2	6.2	15
	III	15.4	9.9	22.2	8.5	16
	сумма	49.4	18.4	51.9	30.6	45
Июнь	I	0	2.1	9.0	0	18
	II	52.6	48.4	18.2	9.2	20

Выводы

У видов *Iris laevigata*, *I. maackii*, *I. x monnieri*, *I. pseudacorus*, *I. setosa*, *I. spuria*, *I. spuria* subsp. *musulmanica*, *I. pumila* – режим стратификации семян наиболее глубокий и сложный. У вида *I. japonica* секции *Lophiris* покой семян самый слабый. Семнам видов *I. graminea* и *I. lactea*, сортов *I. sibirica* секции *Limniris* для выхода из покоя в условиях на юго-западе России достаточно охлаждения в течение одного зимнего периода. У сортов *I. hybrida* секции *Iris* отмечено наибольшее разнообразие по динамике прорастания семян. По отношению к глубине посева ирисов установлено, что всхожесть семян большинства изученных видов и сортов была выше при более поверхностной заделке – на глубину 1 см (*I. graminea*, *I. laevigata*, *I. maackii*, *I. pseudacorus*, *I. pumila*, *I. japonica*, большинство сортов *I. sibirica*) или почти одинаковой при заделке на глубину 1 и 3 см (*I. lactea*, *I. x monnieri*, *I. spuria*, *I. spuria* subsp. *musulmanica*).

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Белгородской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 92 с.
2. Крамарь О.А. Интродукция охраняемых видов ирисов Удмуртской республики в ботаническом саду Удмуртского госуниверситета // 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. – С. 41-43.
3. Крамарь О.А. Начальные этапы онтогенеза *I. pseudacorus* L. при интродукции // Чтения памяти А.П. Хохрякова: Материалы Всерос. науч. конф. – Магадан: Ноосфера, 2008. – С. 145-147.
4. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (Обзор проблемы) // М.: Наука, 1981. – 96 с.
5. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 63 с.
6. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 348 с.
7. Рахимова А.Ф., Миронова Л.Н. Методы ускоренного проращивания семян ирисов // Биологические науки в высшей школе. Проблемы и решения: Сб. материалов Всерос. науч.-практич. конференции (Бирск, 19-20 июня 1998 г.). – Бирск, 1998. – С. 69-71.
8. Фирсова М.К. Методы определения качества семян. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1959. – 352 с.
9. Чугаева В.Н. Декоративные и хозяйственно-биологические характеристики некоторых видов рода *Iris* L. в ботаническом саду ТВГУ // Ботан. исслед. в Тверском регионе. – 2003. – Вып. 1. – С. 85-93.



10. Чугаева В.Н. Особенности репродуктивной биологии представителей рода *Iris* L. // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». – 2006. – Вып. 2. – С. 138-143.

11. Шайбаков А.Ф., Миронова Л.Н. Опыт интродукции редких видов ириса флоры Башкортостана // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. – Вып. 7. – С. 175-182.

12. GRIN Species Records of *Iris* / United States Department of Agriculture. Germplasm Resources Information Network (GRIN). – 2007. – Режим доступа: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/splist.pl?6074>.

THE FEATURES OF SEED GERMINATION OF SPECIES AND VARIETIES IRIS L IN THE BOTANICAL GARDEN OF BELGOROD

I.V. SHEVCHENKO
O.A. SOROKOPUDOVA

*Belgorod State National
Research University, 308015,
Belgorod, Pobeda-str., 85.*

E-mail: ostapenko_I@bsu.edu.ru

The article is devoted to a comparative study of seed germination 10 species and 11 varieties of siberian and beard Irises in the Botanical Garden of NIU «BSU». The results of the three-year study (2006-2009) of seed germination in autumn and spring sowing at a depth of 1 and 3 cm were represented. Differences in the depth of dormancy of seeds were identified.

Keywords: iris, introduction, propagation, seed reproduction, stratification, germination.