

Раздел 3

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

УДК 57.084.2

doi:10.31360/2225-3068-2022-81-75-84

О ВОЗМОЖНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ
СЕМЯН ТРЁХ ВИДОВ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУРНЫХ
РАСТЕНИЙ В СЕМЕННЫХ БАНКАХ

Горбунов Ю.Н., Хоциалова Л.И.

Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН,
г. Москва, Россия, e-mail: gbsran@mail.ru

Одной из эффективных форм сохранения биологического разнообразия растений *ex situ* являются банки семян. Международным советом ботанических садов предложено два температурных режима хранения семян: низкие положительные температуры (+5 °С) и неглубокое замораживание (–20 °С). Наиболее ценные генетические ресурсы рекомендуется хранить в условиях глубокого замораживания семян в жидком азоте (–196 °С) или в парах над ним (около –160 °С). Проведено сравнительное изучение влияния различных режимов хранения семян (при +5 °С, –20 °С и в условиях глубокого замораживания при –196 °С) однолетних, экономически важных видов: льна – *Linum usitatissimum* L., могоара – *Setaria italica* (L.) Beauv. и фацелии – *Phacelia tanacetifolia* Benth. на их жизнеспособность и развитие растений в полевых условиях. Замораживание семян этих видов не оказало существенного влияния на лабораторную и полевую всхожесть, не вызвало появления нежизнеспособных, уродливых проростков и растений. Растения проходили полный цикл развития и завязывали полноценные семена. Замораживание семян фацелии существенно не повлияло на число цветков в частных соцветиях. Но число соцветий на одном экземпляре было достоверно большим, чем у контрольных растений, причём как пазушных, так и верхушечных. Следовательно, семенная продуктивность растений, полученных из замороженных семян, может быть выше, чем у контрольных. Корневая система у растений этого вида из семян после криоконсервации была самой развитой. Криоконсервация – наиболее перспективный способ хранения семян изученных видов, так как он обеспечивает более длительные сроки сохранения их жизнеспособности.

Ключевые слова: однолетние растения, лен, могоар, фацелия, банки семян, режимы долговременного хранения семян, криоконсервация.

Введение. Одной из эффективных форм сохранения биологического разнообразия растений *ex situ* являются банки семян. В настоящее время банки семян имеют около 400 ботанических садов мира, в них хранятся свыше 300 тыс. образцов [8]. Международным советом ботанических садов предложено два температурных режима хранения

семян: низкие положительные температуры (+5 °С) и неглубокое замораживание (–20 °С) [9]. На опыте хранения крупных коллекций семян стало ясно, что низкие положительные температуры и неглубокое замораживание могут обеспечить сохранение всхожести семян большинства видов на исходном уровне не более 20 лет [16]. Так как динамические процессы в клетках растений происходят до –60 °С [21, 22], наиболее ценные генетические ресурсы было рекомендовано хранить в условиях глубокого замораживания семян в жидком азоте (–196 °С) или в парах над ним (около –160 °С) [11, 15].

Априори принималось, что полная остановка метаболизма при ультранизких температурах обеспечивает надёжное длительное сохранение жизнеспособности семян [18]. Однако более поздние исследования показали, что у некоторых видов наблюдались негативные последствия криоконсервации: повреждения семядолей, ненормальное прорастание и гибель семян после замораживания [17, 21]. В связи с этим в практике работ криобанков принято проводить регулярный мониторинг определения жизнеспособности замороженных семян. Обычно этот мониторинг ограничивается определением всхожести семян. К сожалению, в литературе очень мало работ, касающихся изучения роста и развития растений из замороженных семян [20]. Особенно это касается однолетних растений, сведения о которых единичны.

Нами проведено сравнительное изучение влияния различных способов хранения семян трёх однолетних видов (*Linum usitatissimum* L., *Setaria italica* (L.) Beauv. и *Phacelia tanacetifolia* Benth.) на всхожесть, рост и развитие растений.

Linum usitatissimum – лён обыкновенный относится к семейству льновых (Linaceae). Стебли одиночные, прямые, тонкие, 70–150 см высотой. Листья очерёдные, сидячие, ланцетные или линейно-ланцетные, голые, часто покрытые восковым налётом. Соцветие – зонтиковидная кисть. Цветки 15–24 мм в диаметре, с голубым венчиком. Плоды – округлые, пятигнёздные коробочки с 10 семенами [1].

Родиной льна считается Индия, где он выращивался за несколько тысячелетий до н. э., эта культура была известна в Древнем Египте и Колхиде. Сейчас лён выращивается почти по всему миру, в основном в умеренной зоне, имеется множество сортов. Лён – волокнистое, лекарственное и масличное растение. В процессе искусственной специализации сформировались прядильный и масличный типы льна. Прядильный лён (долгунец) имеет высокие стебли, из которых получают длинное волокно. Масличный лён (кудряш) даёт короткое волокно невысокого качества, но возделывается для получения семян, из которых добывают масло [6].

В стеблях льна-долгунца содержится 20–30 % длинного волокна. Льняное волокно вдвое крепче хлопкового, идёт на изготовления одежды, декоративных, технических (брезент, парусина и т. д.) и тарных тканей. В семенах льна-кудряша содержится 30–42 % высыхающего масла, используемого для изготовления олифы, лака, мыла и в пищу [1].

В медицине применяют семена льна (как обволакивающее средство) и целебное масло из семян (при атеросклерозе и наружно – при ожогах) [13]. Кроме того, в семенах обнаружен белок, витамин А, углеводы, органические кислоты, слизь (до 12 %), ферменты, гликозид линамарин [7].

Setaria italica – могоар, чумиза – вид семейства мятликовых (Poaceae Barnhart). Стебли голые, слабо ветвящиеся, от основания стебля отходят упругие воздушные корни. Листья 15–25 см длиной, голые или опушённые, шершавые. Соцветие в виде густой, сильно сжатой, вследствие сильного укорочения веточек, колосовидной, веретеновидной или равномерно цилиндрической метёлки 3,5–25,0 см длиной. Колоски двухцветковые, один цветок плодущий, другой редуцирован до чешуи. Щетинки длинные. Плоды – зерновки, заключены в цветковые чешуи кремового, жёлтого, кирпично-красного или чёрного цвета [3, 6].

Вид *S. italica* отличается широкой внутривидовой изменчивостью, он может быть разделён на две группы разновидностей (культураров): convar. *moharica* (Alef.) Mansf. – могоар с менее крупными цилиндрическими или слабо лопастными метёлками и мелкими зерновками и convar. *maxima* (Alef.) Mansf. – чумиза, с очень крупными и обычно лопастными метёлками и крупными зерновками [6]. В нашей работе мы имели дело с первой разновидностью.

Могоар может использоваться для получения кормового и продовольственного зерна, на сено и зелёный корм. Эта древнейшая культура выращивалась в Азии и Европе ещё до нашей эры. В настоящее время основные центры производства – Китай и Индия [6]. В нашей стране могоар выращивают для получения зелёной массы, сена, силоса и для выпаса – в Поволжье, на Северном Кавказе, в Западной Сибири и на Алтае [1, 12].

Phacelia tanacetifolia – фацелия пижмолистная – вид семейства водолитниковых (Hydrophyllaceae R. Br.). Однолетнее растение с ломкими зелёными или красновато-фиолетовыми стеблями высотой 30–70 см. Листья очерёдные, непарно-перисторассечённые, длиной до 12 см, с 7–9 продолговатыми или яйцевидно-продолговатыми неравно и вырезаннозубчатыми долями длиной 0,5–2,0 см и шириной 2–7 мм. Цветки, многочисленные, в густых колосовидных завитках, собранных по 4–6 на верхушках стеблей. Чашечка длиной 6,5–7,0 мм, с очень короткой трубкой и пятью линейными острыми лопастями, мохнатая, покрытая длинными

прямыми белыми волосками. Венчик сиреневый или светло-фиолетовый, длиной 6–8 мм, колокольчато-воронковидный, с обратнойцевидными, тупыми, цельнокрайними лопастями, равными по длине трубке. Тычинок пять, их нити фиолетовые, прикрепляются к трубке венчика, чередуясь с десятью чешуйками, далеко выставляются из венчика. Пестик с верхней завязью, покрытой в верхней части белыми волосками, и глубоко двураздельным столбиком. Плоды – коричневые яйцеобразные локулицидные коробочки, в каждой из которых созревает четыре семени [3].

Фацелия входит в список 20 лучших источников пыльцы и высококачественного нектара для пчёл и шмелей [23]. Мёдопродуктивность фацелии – 200–300 кг/га. Мёд белый, зеленоватого оттенка, отличного качества [10].

Фацелия зарекомендовала себя как эффективный сидерат, обогащающий почву ценным азотом, угнетающим рост сорняков, и препятствующим распространению бактериальных и грибных заболеваний [19]. Кроме того, во время цветения растение достаточно декоративно. Родина фацелии – Калифорния, в России введена в культуру в XIX в. [4].

Объекты и методы исследований. Семена изучаемых видов замораживали в течение одного месяца в герметично закупоренных ампулах в морозильной камере (–20 °С); криоконсервацию проводили путём непосредственного опускания ампул в жидкий азот (–196 °С). Отогрев семян проводили в комнатных условиях. Контролем служили семена, хранившиеся при низких положительных температурах (с герметизацией). Лабораторную всхожесть определяли в чашках Петри, по 100 шт./1 чашка, в пятикратной повторности; полевую всхожесть – путём посева считанных семян (в трёхкратной повторности по 100 штук в каждой) в грунт и подсчётом появляющихся всходов. Биометрические наблюдения проводили на 30 экземплярах в грунте при выкопке растений в период массового цветения – начала плодоношения.

Работа проводилась в 2019–2021 гг. на базе участка отдела культурных растений Главного ботанического сада (ГБС РАН) (левый берег реки Лихоборки, на аллювиальных супесях с содержанием гумуса около 4 %, рН – 5,5). В таблицах 2–4 приводятся усреднённые данные, полученные за три года исследований. Все экспериментальные данные статистически обработаны, степень достоверности разницы определена по критерию Стьюдента на 95%-ном уровне значимости [5].

Результаты и их обсуждение. *Linum usitatissimum* выращивается в ГБС РАН с 1965 г. Проходит полный цикл развития. Весенний посев проводили в конце II декады мая, цветение наступало в конце II декады июня, созревание плодов – середина II декады августа. Период вегетации 88 суток.

Семя льна плоское, около 4 мм длиной, толщина более чем в 2 раза меньше ширины (табл. 1), блестящее, голое, яйцевидной формы, коричневое или желтоватой окраски; зародыш семени – широкий; при набухании верхний слой ослизняется. Масса 100 семян – 430,8 мг. Для изучения были взяты семена льна обыкновенного собственной репродукции.

Таблица 1

**Характеристика семян
Linum usitatissimum, *Setaria italic* и *Phacelia tanacetifolia*
репродукции ГБС РАН**

Вид	Размеры семян, мм			Масса 100 шт. семян, мг
	Длина	Ширина	Толщина	
<i>Linum usitatissimum</i>	3,87 ±0,11	2,21 ±0,09	0,91 ±0,01	430,8 ±2,2
<i>Setaria italica</i>	2,29 ±0,05	1,42 ±0,01	1,36 ±0,02	256,6 ±1,8
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	2,94 ±0,07	1,51 ±0,02	1,25 ±0,01	138,2 ±7,6

Лабораторная всхожесть семян *L. usitatissimum* после неглубокого замораживания и криоконсервации была очень высокой – 95 % и 96 %, соответственно, но достоверно ниже, чем у контрольного варианта (99 %). Полевая всхожесть у размороженных семян была примерно такой же, как у контрольных, но всходы появлялись дружнее (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние замораживания семян *Linum usitatissimum*
на всхожесть и биометрические показатели растений**

Показатели	Конт- роль +5 °С	Варианты замораживания		tst**	
		-20 °С	-196 °С	К/-20 °С	К/-196 °С
Лабораторная всхожесть, %	99 ±1 *	95 ±1	96 ±1	<u>4,00</u>	<u>3,00</u>
Полевая всхожесть, %	87 ±3	84 ±2	87 ±1	0,83	0
Высота растения, см	67,3 ±0,5	69,6 ±0,6	69,4 ±0,7	<u>2,95</u>	<u>2,44</u>
Диаметр побега, мм	2,7 ±0,1	2,5 ±0,2	2,6 ±0,1	0,89	0,71
Число пазушных побегов, шт.	3,3 ±0,2	3,9 ±0,2	3,8 ±0,1	<u>2,12</u>	<u>2,27</u>
Число плодов-коробочек, шт./1 экз.	5,0 ±0,9	6,7 ±0,5	5,8 ±0,4	1,65	0,82
Длина корня, см	5,3 ±0,1	4,8 ±0,2	5,1 ±0,1	<u>2,24</u>	1,41

Примечание: * – показатели характеризуются средним арифметическим с ошибкой;
** tst – коэффициент достоверности разности (по Стьюденту),
если он подчеркнут – разность достоверна (на 95%-ном уровне)

В период изучения растения льна представляли собой одностебельные экземпляры с 3–4 генеративными пазушными побегами в верхней части стебля и с 4–7 плодами-коробочками на одном экземпляре. Растения из размороженных семян были достоверно более высокими, пазушных побегов у этих растений было достоверно больше, чем у контрольных растений.

Setaria italica выращивается в ГБС РАН с 1965 г. Проходит полный цикл развития. Весенний посев проводили в I декаде мая, цветение наступало во II декаде июля, созревание семян – II декада сентября. Период вегетации 130 суток.

Семена (зерновки) могара округлые или овально-эллиптические 2,3 мм длиной, ширина и толщина близки по значению. Масса 100 семян – 256,6 мг (табл. 1).

Лабораторная всхожесть семян *S. italica* очень высокая, и после замораживания семян была достоверно не ниже всхожести контрольных семян – 96–97 %, разница была в пределах ошибки (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние замораживания семян *Setaria italica*
на их всхожесть и биометрические показатели растений**

Показатели*	Конт- роль +5 °С	Варианты замораживания		tst**	
		–20 °С	–196 °С	К/–20 °С	К/–196 °С
Лабораторная всхожесть, %	97 ±1	96 ±1	97 ±2	0,71	0
Полевая всхожесть, %	84 ±1	78 ±4	83 ±1	1,46	1,21
Высота растения, см	65,9 ±1,7	65,4 ±1,8	66,5 ±1,8	0,20	0,10
Диаметр побега, мм	3,0 ±0,1	2,4 ±0,1	2,0 ±0,1	<u>4,29</u>	<u>7,14</u>
Число узлов на побеге, шт.	7,9 ±0,2	7,4 ±0,2	7,6 ±0,2	1,78	1,07
Число листьев, шт.	6,2 ±0,2	6,7 ±0,2	6,1 ±0,2	1,78	0,36
Лист на 4-м узле:					
длина, см	21,5 ±0,4	20,2 ±0,4	21,7 ±0,6	<u>2,28</u>	0,97
ширина, см	1,0 ±0,02	1,0 ±0,08	1,1 ±0,03	0	<u>2,78</u>
Длина соцветия, см	5,2 ±0,2	3,9 ±0,3	4,9 ±0,2	<u>3,61</u>	1,07

Примечание: см. табл. 2

Полевая всхожесть размороженных семян была чуть ниже контрольной, но разница на 95%-ном уровне не достоверна. Но, как и для ранее изученного нами *Hibiscus cannabinus* L. [2], отмечалось более дружное и быстрое появление всходов из размороженных семян. Высота опытных растений не отличалась от контрольных, разница была в пределах

ошибки. Замораживание семян существенно не повлияло на число узлов и листьев на побеге. Однако диаметр побега и длина соцветия у контрольных растений были достоверно больше.

Phacelia tanacetifolia выращивается в ГБС РАН с 1975 г. Проходит полный цикл развития. Весенний посев проводили в III декаде апреля, цветение наступало в I декаде июня, созревание семян – III декада августа. Период вегетации 100 суток.

Семена фацелии около 3 мм длиной, 1,5 мм шириной и 1,25 мм толщиной, с прямым зародышем, окруженным эндоспермом, поверхность семени ямчато-бугорчатая. Масса 100 семян – 138,2 мг (табл. 1).

Лабораторная и полевая всхожесть замороженных семян *Ph. tanacetifolia* достоверно не отличались от контроля, однако энергия прорастания замороженных семян, как и у двух других видов, оказалась выше контроля. Растения из размороженных семян фацелии пижмолистной были достоверно выше контрольных, причём растения из семян после криоконсервации достоверно выше, чем после неглубокого замораживания (табл. 4). При этом число узлов на стебле до первого соцветия у этих растений достоверно меньше, чем у контрольных, т. е. зацвели они раньше.

Таблица 4

Влияние замораживания семян *Phacelia tanacetifolia* на всхожесть и биометрические показатели растений

Показатели	Конт- роль +5 °С	Варианты замораживания		tst**	
		-20 °С	-196 °С	К/-20 °С	К/-196 °С
Лабораторная всхожесть, %	76 ±4*	78 ±5	76 ±2	0,31	0
Полевая всхожесть, %	60 ±3	57 ±1	53 ±4	0,95	1,40
Высота растения, см	63,3 ±1,5	67,9 ±1,6	73,8 ±1,7	<u>2,10</u>	<u>4,63</u>
Диаметр побега, мм	4,7 ±0,2	4,0 ±0,1	5,1 ±0,7	<u>3,18</u>	0,55
Число узлов до 1-го соцветия, шт.	10,3 ±0,4	9,0 ±0,3	7,9 ±0,5	<u>2,60</u>	<u>3,75</u>
Число соцветий:					
верхушечных, шт.	4,3 ±0,1	4,9 ±0,3	4,8 ±0,2	<u>2,40</u>	2,27
пазушных, шт.	2,4 ±0,1	2,7 ±0,3	2,8 ±0,1	<u>2,19</u>	<u>2,86</u>
Число цветков в вер- хушечном соцветии, шт.	25,8 ±1,1	21,8 ±0,8	25,7 ±0,9	<u>2,94</u>	0,07
Длина корня, см	13,9 ±0,5	13,1 ±0,5	15,0 ±0,5	1,13	2,56

Примечание: см. табл. 2.

Замораживание семян фацелии существенно не повлияло на число цветков в частных соцветиях. Но число соцветий на одном экземпляре было достоверно большим, чем у контрольных растений, причём как пазушных, так и верхушечных. Следовательно, семенная продуктивность растений, полученных из замороженных семян, может быть выше, чем у контрольных. Корневая система у растений из семян после криоконсервации была самой развитой.

Выводы.

1) Замораживание семян льна, фацелии и могоара при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ не вызвало появления нежизнеспособных, уродливых проростков и растений. Растения проходили полный цикл развития и завязывали полноценные семена.

2) Замораживание семян всех трёх видов не оказало существенного влияния на лабораторную и полевую всхожесть, однако всходы обоих видов появлялись раньше и дружнее.

3) Процесс замораживания оказал большее влияние на развитие растений льна и фацелии, чем могоара. В частности, растения *Linum usitatissimum* L. и *Phacelia tanacetifolia* Benth., развившиеся из замороженных семян, были достоверно выше и более развитыми по сравнению с контрольными.

4) В результате нашего исследования можно заключить, что криоконсервация с высокой степенью вероятности окажется перспективным способом длительного хранения семян изученных видов.

*Работа выполнена в рамках госзадания
ГБС РАН (№118021490111-5)*

Список литературы

1. Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР. – М.: «Мысль», 1978. – 336 с.
2. Горбунов Ю.Н., Хоциалова Л.И., Волкова О.Д., Ермаков М.А. Влияние замораживания семян кенафа (*Hibiscus cannabinus* L.) на всхожесть, рост и развитие растений // АгроЭкоИнфо – 1921. – № 4. – 9 с. – <https://doi.org/10.51419/20214425>.
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 1: Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. – 526 с. – ISBN 8-87317-091-6.
4. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 519 с. – ISBN 5-87317-163-7.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Альянс, 2011. – 350 с. – ISBN 978-5-903034-96-3.
6. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос, 1971. – 751 с.
7. Зубцов В.А., Осипова Л.Л., Лебедева Т.И. Льняное семя, его состав и свойства // Российский химический журнал. – 2002. – Т. 46. – № 2. – С. 14-16.

8. Левицкая Г.Е. Редкие виды в экспериментальной коллекции семян дикорастущих криобанка Института биофизики клетки Российской академии наук // Вестник ТГУ. – 2017. – Т. 22. – Вып. 5. – С. 940-943. – <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-5-940-944>.
9. Международная программа ботанических садов по охране растений. – М.: 2000. – 58 с.
10. Савин А.П., Докукин Ю.В. Технологии возделывания основных медоносных культур. – Рязань: Рязоблтипография, 2010. – 110 с.
11. Силаева О.И. Хранение коллекций семян мировых растительных ресурсов в условиях низких положительных температур – оценка, состояние, перспективы // Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 2012. – Т. 169. – С. 230-239.
12. Сойенова А.Н. Влияние сроков сева на урожайность могоара в условиях низкогорья Алтая // Наука и образование аграрному производству: материалы науч.-практ. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2000. – С.17-19.
13. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. Фототерапия. – М.: Медицина, 1988. – С.157-159.
14. Тихонова В.Л. Долговременное хранение семян // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 3. – С. 467-476.
15. Филипенко Г.И. Развитие системы низкотемпературного хранения и криоконсервации генофонда растений в ВИР им. Н.И.Вавилова // Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 2007. – Т. 164. – С. 263-272.
16. Genebank standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. – Rome: FAO, 2014. – 182 p.
17. Kholina A.V., Voronkova N.M. Seed Cryopreservation of Some Medicinal Legumes // Journ. Bot., Hindawi Publishing Corporation. – 2012. – Vol. 1. – P. 1-7. – <https://doi.org/10.1155/2012/186891>.
18. Pence V.C. Cryopreservation of seeds of Ohio native plants and related species // Seed Sci. and Technol. – 1991. – Vol. 19. – № 2. – P. 235-251.
19. Stivers-Young L. Growth, nitrogen accumulation, and weed suppression by fall cover crops following early harvest of vegetables // Hort. Science. – 1998. – Vol. 33. – P. 60-63.
20. Voronkova N.M., Kholina A.B., Koldaeva M.N., Nakonechnaya O.V., Nechaev V.A. Morphophysiological dormancy, germination, and cryopreservation in *Aristolochia contorta* seeds // Plant Ecology and Evolution. – 2018. – Vol. 151. – № 1. – P. 77-86. – <https://doi.org/10.5091/plecevo.2018.1351>.
21. Walters C., Hill L.M., Wheeler L.J. Drying while dry: kinetics and mechanisms of deterioration in desiccated organisms // Integr. Comp. Biol. – 2005. – P. 751-758.
22. Walters C., Wheeler L.M., Stanwood P.C. Longevity of cryogenically-stored seeds // Cryobiol. – 2004. – Vol. 48. – P. 229-244.
23. Williams I. H., Christian D.G. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Benth (Hydrophyllaceae) as a food plant for honeybees and bumble bees // Journ. Apicult. Res. – 1991. – Vol. 30. – P. 3-12.

**ON THE POSSIBILITY
OF LONG-TERM SEED STORAGE OF THREE SPECIES
OF ANNUAL CULTIVATED PLANTS IN SEED BANKS**

Gorbunov Yu.N., Khotsialova L.I.

*N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia, e-mail: gbsran@mail.ru*

One of the effective forms of *ex situ* preservation of plant biological diversity is seed banks. The International Council of Botanical Gardens has proposed two temperature regimes for seed storage: low positive temperatures (+5 °C) and shallow freezing (–20 °C). The most valuable genetic resources are recommended to be stored in conditions of deep seeds freezing in liquid nitrogen (–196 °C) or in vapors above it (about –160 °C). A comparative study of the effect of different seed storage regimes (at + 5 °C, –20 °C and under deep freezing conditions at –196 °C) of annual, economically important species: flax – *Linum usitatissimum* L., foxtail millet – *Setaria italica* (L.) Beauv. and lacy phacelia – *Phacelia tanacetifolia* Benth. on their viability and plant development in the field has been conducted. Freezing of these species' seeds did not have a significant effect on laboratory and field germination, as well as did not cause any non-viable, ugly seedlings or plants. The plants went through a full cycle of development and formed full-fledged seeds. Freezing of lacy phacelia seeds did not significantly affect the number of flowers in private inflorescences. But the number of inflorescences on one specimen was significantly greater than that of control plants, both axillary and apical. Consequently, the seed productivity of plants obtained from frozen seeds may be higher than that of control plants. The root system of this species from seeds after cryopreservation was the most developed. Cryopreservation is the most promising method of storing seeds of the studied species, as it provides longer periods of preserving their viability.

Key words: annual plants, flax, foxtail millet, lacy phacelia, seed bank, long-term storage regimes for seeds, cryopreservation.

УДК 58.006:631.527

doi:10.31360/2225-3068-2022-81-84-91

**СЕЛЕКЦИЯ НОВЫХ СОРТОВ
DAHLIA × CULTORUM THORSRUD & REISAETER
В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН**

Савельева Г.А., Мамаева Н.А., Хохлачева Ю.А.

*Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
г. Москва, Россия, e-mail: ldr_gbsran@mail.ru*

В условиях реализации концепции импортозамещения необходимость создания сортов отечественной селекции абсолютно неоспорима. Не вызывает сомнений приоритет селекционной работы по стратегическим культурам. Но не теряет актуальности и селекция декоративных растений. Цель представленной работы – создание новых сортов *Dahlia* × *cultorum* на базе коллекционного фонда *Dahlia* лаборатории декоративных растений ГБС РАН. На базе коллекции сортов *Dahlia* лаборатории декоративных растений ГБС РАН создана и поддерживается классическая схема селекционного процесса. При подборе материнских форм применяются эколого-географический принцип и концепция признака. Создание популяций для отбора осуществляется на