

## Влияние замораживания-оттаивания при криоконсервации семян яблони на их жизнеспособность

Г.Ф. САФИНА

ГНЦВНИИР им. Н.И.Вавилова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Представители дикорастущих видов плодовых, обладающие хорошей приспособленностью к условиям выращивания, устойчивостью к грибным и бактериальным заболеваниям [2], широко используются в селекционном процессе. Во Всероссийском институте растениеводства им. Н.И. Вавилова основная коллекция дикорастущих видов яблони находится в Майкопской опытной станции. Однако непредсказуемое влияние биотических (болезни и вредители) и абиотических (морозы, засуха, засоление почв, пожары и др.) факторов, не всегда контролируемых человеком, подвергает растения угрозе уничтожения. В связи с этим важно создание дублетной коллекции наиболее ценных образцов яблони в виде семян, которые будут долговременно храниться в жизнеспособном состоянии в генбанке ВИР.

В настоящее время перспективным методом хранения геномов растений считается криогенное хранение, обеспечивающее теоретически неограниченное сохранение всхожести и генетической полноценности [10]. Успех криогенного хранения определяется, в первую очередь влажностью, скоростью охлаждения и отогревания семян, а также особенностями их морфолого-анатомического строения [4, 9]. Изучалось влияние криоконсервации семян растений разных видов и семейств, на лабораторную и полевую всхожесть, рост и развитие растений из семян после криоконсервации. Показана видоспецифичность реакции семян на температуру хранения и скорость замораживания [1, 4, 5, 7, 8]. После глубокого замораживания лабораторная и полевая всхожесть семян может повышаться, понижаться или оставаться близкой к контролю. Для большей части изученных видов наиболее близкий к контролю режим быстрого замораживания до температуры жидкого азота [1, 6, 7]. Данные литературы относительно режимов оттаивания противоречивы (комнатная температура, водяная баня 30, 40 или 60°C [1, 5, 7, 8, 9]).

Проведенные нами ранее исследования по установлению режимов низкотемпературного хранения и режимов замораживания-оттаивания при криоконсервации семян груши [6] показали, что важнейшим фактором в процессе консервации

семян является их влажность. При соблюдении оптимальной влажности скорость замораживания-оттаивания значения не имеет.

В настоящей работе изучали влияние замораживания до температуры жидкого азота и оттаивания семян яблони на их жизнеспособность.

### Материалы и методы

Исследовали семена диких видов плодовых из коллекции ВИР (Майкопская опытная станция), хранившиеся в течение пяти лет при  $-15^{\circ}\text{C}$ , а также свежесобранные семена *Malus domestica* (Павловская опытная станция). Образцы свежесобранных семян подсушивали до равновесной влажности в сушильной камере при температуре  $18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 10%. Влажность семян, хранившихся в течение 5 лет, также была около 6%.

Для криоконсервации (при  $-196^{\circ}\text{C}$ ) семена прямо погружали в жидкий азот: дикие виды – после выдержки при  $-15^{\circ}\text{C}$ , свежесобранные сорта *Malus domestica* – после комнатной температуры. Семена хранили в жидком азоте в течение трех месяцев. Разные режимы размораживания проверяли на семенах одного вида яблони (*M. cerasifera*): а) на воздухе при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  и б) в водяной бане в течение 1 мин. при температурах 30 и  $40^{\circ}\text{C}$ . Остальные образцы семян размораживали на воздухе при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ .

Влажность семян определяли согласно Международным правилам анализа семян [3].

Жизнеспособность семян исследовали тетразолюльно-топографическим методом [3].

### Результаты и обсуждение

Температура размораживания семян яблони *Malus cerasifera* после криоконсервации в пределах от  $20$  до  $40^{\circ}\text{C}$  не влияет на их жизнеспособность (исходная жизнеспособность составляла  $99,5 \pm 0,5\%$ , после размораживания при  $20$ ,  $30$  и  $40^{\circ}\text{C}$  соответственно,  $99,0 \pm 1\%$ ,  $98,0 \pm 2\%$  и  $99,0 \pm 1\%$ ), что подтверждают полученные нами результаты на семенах груши [6].

Способ замораживания при криоконсервации семян яблони с влажностью 6% (предварительное замораживание до  $-15^{\circ}\text{C}$  или прямое погружение из комнатной температуры) также не влияет на жизнеспособность семян (таблица).

Адрес для корреспонденции: Сафина Г.Ф., ГНЦВНИИР им. Н.И.Вавилова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация 190000; тел.: +7 (812) 314-77-14  
e-mail: g.filipenko@vir.nw.ru

Таким образом, скорость замораживания-оттаивания при криоконсервации семян яблони с влажностью 6% не влияет на их жизнеспособность.

### Выводы

Семена яблони исследованных видов и сортов, имеющие оптимальную для хранения влажность, выдерживают процедуру замораживания-оттаивания при консервации без снижения жизнеспособности.

### Литература

1. Далецкая Т.В., Полякова Е.Н. Влияние криоконсервации на прорастание семян и некоторые стороны метаболизма // Биофизика живой клетки.– 1994.– Т. 6.– С. 81-85.
2. Лихонос Ф.Д. О происхождении сортов культурной яблони // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.– 1969.– Т. 40.– Вып. 3.– С. 12-24.  
Мак-Кей Д.Б. Международные правила анализа семян.– М., Колос.– 1984.– 310 с.
3. Молодкин В.Ю. Значение влажности семян некоторых зерновых и зерновых бобовых культур при криоконсервации в жидком азоте // Бюл. ВИР.– 1986.– №165.– С. 22-24.
4. Нестерова С.В., Яшина С.Г. Криоконсервация семян некоторых редких и декоративных растений флоры Дальнего Востока // Биофизика живой клетки.– 1994.– Т. 6.– С. 91-93.
5. Сафина Г.Ф., Бурмистров Л.А. Низкотемпературное и криогенное хранение семян груши *Pyrus L.* // Цитология.– 2004.– Т. 46, №10.– С. 851.
6. Тихонова В.Л., Ильина Л.В., Макеева И.Ю., Яшина С.Г. Влияние низких и сверхнизких температур хранения на лабораторную всхожесть семян дикорастущих травянистых растений. 1. Семена без периода покоя // Криобиология.– 1990.– №4.– С. 23-28.
7. Тихонова В.П., Яшина С.Г., Шабеева Э.В. Изучение роста и развития дикорастущих травянистых растений из семян, прошедших криоконсервацию // Биофизика живой клетки.– 1994.– Т. 6.– С. 86-90.
8. Федосенко В.А. Использование сверхнизких температур для длительного хранения семян (методы и техника) // Бюл. ВИР.– 1978.– №77.– С. 53-57.
9. Walters C., Wheeler L., Stanwood P.C. Longevity of cryogenically stored seeds // Cryobiology.– 2004.– Vol.48.– N3.– P. 229-244.

### Влияние замораживания-оттаивания семян яблонь на их жизнеспособность

Название образца	Жизнеспособность, %	
	Исходная	После криоконсервации
<i>M. baccata</i> var. <i>sibirica</i>	87,3±4,7	74,3±7,6
<i>M. purpurea</i>	100,0±0	98,0±2,0
<i>M. floribunda</i> var. <i>nikita</i>	100,0±0	100,0±0
<i>M. sargentii</i>	83,8±3,8	80,0±5,0
<i>M. soulardii</i>	85,6±3,2	94,0±2,0
<i>M. serasifera</i>	99,5±0,5	99,0±1,0
<i>M. orientalis</i>	91,0±1,0	94,0±2,0
<i>M. domestica</i> , сорт Caravel	85,7	83,3
<i>M. domestica</i> , сорт Татарский синап	75,0	69,2