

УДК 634.11/13:631/527

К МЕТОДИКЕ УСКОРЕННОГО ОТБОРА ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ

С.В. РЕЗВЯКОВА*

(Кафедра агроэкологии и охраны окружающей среды)

В результате многолетних исследований (1989–2001 гг.) разработаны дополнения к методике ускоренной оценки плодовых и ягодных культур на зимостойкость. На основе анализа основных повреждающих факторов зимнего периода в ЦЧР РФ, куда относится и Орловская обл., составлены модель мониторинга зимостойкости плодовых культур и схема отбора гибридных сеянцев в раннем возрасте в лабораторных условиях. Отражены практические результаты использования данной методики.

Яблоня и груша являются ведущими семечковыми плодовыми культурами в европейской части РФ. Зимостойкость — один из важнейших признаков, на который ведется селекция, так как именно способность сорта переносить весь комплекс неблагоприятных факторов зимнего периода во многом определяет долговечность и продуктивность деревьев. Зимостойкость обусловлена генотипом сорта, почвенно-климатическими и технологическими факторами. Сортимент яблони и груши постоянно обновляется перспективными сортами. Это определяет отбор наиболее адаптивных среди них для зоны возделывания с целью повышения экологической и экономической эффективности. Такие сорта представляют несомненный интерес и для дальнейшей селекционной работы.

В последние десятилетия резко сократилось финансирование отрасли садоводства. Это заставило пересмотреть селекционные программы и проводить отбор зимос-

тойких гибридных сеянцев в раннем возрасте, чтобы как можно раньше освободиться от селекционного брака и сократить площади под закладку селекционных садов. Работа по яблоне в данном направлении проводится и другими исследователями [1, 2, 3, 4, 6, 8]. Анализ публикаций и результатов собственных исследований позволил разработать дополнения к методике ускоренного отбора зимостойких гибридных форм в раннем возрасте. В первую очередь это касается груши, так как сведения в литературе по изучаемому вопросу носят фрагментарный характер.

Методы и объекты исследований

Исследования выполнены в ГНУ Всероссийский НИИ селекции плодовых культур в 1989–2001 гг. полевым [10] и лабораторным методом искусственного промораживания [9]. Объектами исследований послужили сорта яблони и груши народной, отечественной и зарубежной селекции, а также гибрид-

* Орловский государственный аграрный университет.

ные сеянцы, созданные под руководством акад. РАСХН, докт. с.-х. наук, проф. Е.Н. Седова и докт. с.-х. наук Е.А. Долматова.

Результаты исследований

Выбор режимов испытаний для подбора родительских форм и подготовка исходного гибридного материала. Для надежной оценки исходных форм и селекционного материала яблони и груши по зимостойкости при составлении программ испытаний в контролируемых условиях, прежде всего, необходимо выяснить основные повреждающие факторы зимнего периода для конкретной климатической зоны, установить частоту их встречаемости и характер повреждения растений в полевых условиях в годы с разным сочетанием метеорологических факторов. В Центрально-Черноземном регионе РФ в контролируемых условиях необходимо включать в программу не менее 4 промораживаний. Для определения устойчивости к раннезимним морозам (1-й компонент) опыты следует проводить в конце ноября — начале декабря при $-27-28^{\circ}\text{C}$, что соответствует метеосостояниям Орловской обл. в 1998 г.

Чтобы установить максимальную морозоустойчивость в закаленном состоянии (2-й компонент), необходимо проморозить материал в середине января: яблоню при -40°C , грушу при $-37-38^{\circ}\text{C}$. Это связано с тем, что за последние 50 лет только в зиму 1955/56 г. минимальная температура на поверхности снега опускалась до $-40-41^{\circ}\text{C}$. До $-37-38^{\circ}\text{C}$ температура воздуха опускалась гораздо чаще. За последние 25 лет это наблюдалось в зимы 1975/76, 1978/79, 1986/87 и 1995/96 гг. Генетический потенциал яблони по признаку зимостойкости гораздо выше, чем у груши,

поэтому и требования к отбору можно предъявлять более жесткие.

Для определения способности сохранять устойчивость к морозу в период оттепели (3-й компонент) материал следует проморозить при $-25-27^{\circ}\text{C}$ после искусственной оттепели при 2°C в течение 5 дней в конце февраля или в марте. Оттепели такой глубины и продолжительности и резкие понижения температуры после них случаются в Орловской обл. с середины декабря и до 3-й декады марта. Причем частота встречаемости достаточно высокая. Только за последние 10 лет такие неблагоприятные воздействия отмечены в зимы 1993/94, 1994/95, 1996/97, 1997/98 и 1998/99 гг.

Устойчивость к возвратным морозам (4-й компонент) можно установить после промораживания при -35°C после 5-дневной оттепели при 2°C и повторной закалки в феврале или при -30°C после аналогичной оттепели в марте, что соответствует условиям зим 1986/87 и 1993/94 гг.

На этапе выбора доноров (исходных форм) компонентов зимостойкости для дальнейшей селекции на комплекс признаков, в т. ч. и зимостойкость, в течение 2-3 лет необходимо провести сравнительную оценку имеющегося сортиamenta яблони и груши по зимостойкости в контролируемых условиях. Для большей достоверности полученных результатов исследования целесообразно проводить в течение 3 лет, чтобы установить норму реакции исходного сорта на изменяющиеся из года в год условия вегетационного периода и закалывания. Опыт показывает, что большинство сортов народной селекции средней зоны садоводства стабильно удерживают определенный уровень зимостойкости из года в год [7].

До конца марта — середины апреля заканчивают оценку степени повреждения замороженных сортов образцов яблони и груши, полученные результаты за 3 года исследований математически обрабатывают и отбирают лучшие по изучаемым признакам формы для использования в дальнейшей селекции. Модель мониторинга зимостойкости исходных форм представлена на рис. 1.

В мае проводят гибридизацию с использованием высокозимостойких и зимостойких форм, осенью получают семена и стратифицируют их. В феврале следующего года (4-й год изучения) семена яблони и груши высевают в теплицу в горшочки или в конце апреля — начале мая в школу сеянцев. При своевременном поливе, прополке сорняков и рыхлении почвы к осени 2-го года выращивания (5-й год изучения) получают хорошо развитые растения.

Перед заготовкой испытуемого материала на каждый сеянец вешают 2 этикетки: одну — у основания сеянца, другую — на однолетнюю ветку, которая будет срезана для промораживания. Этикетки нумеруют, чтобы весной следующего года можно было точно найти отобранный сеянец. В зависимости от степени развития сеянца можно срезать 1–3 однолетних ветки. Одну — две хорошо развитые ветки нужно обязательно оставить на сеянце для прививок в крону скелетообразователей или чтобы выявить уровень скороплодности данного гибрида при условии высадки сеянцев в сад.

Вместе с гибридными потомствами выращивают привитые на выросшие ранее сеянцы контрольные сорта, чтобы они были одного возраста с изучаемыми формами. Заготовку и хранение образцов проводят согласно методике [10].

Схема промораживания и критерии отбора устойчивых к морозу гибридов яблони и груши. В связи с ограниченным количеством испытуемого материала (хорошо вызревших однолетних приростов) отбор следует проводить на наиболее опасные типы морозных воздействий, т. е. на максимальную морозоустойчивость в закаленном состоянии и резкие перепады температур в период оттепели (2-й и 3-й компоненты зимостойкости). При достаточном количестве черенков — еще и на устойчивость к возвратным морозам (4-й компонент). Опыт многолетних исследований и анализ литературных источников свидетельствуют о том, что большинство адаптированных в ЦЧР сортов яблони и груши обладают биологическим запасом устойчивости к раннезимним морозам. Поэтому можно с большой долей вероятности допустить, что отобранные генотипы будут устойчивы и к раннезимним морозам (1-й компонент).

Критерием отбора в гибридных семьях является устойчивость к морозу контрольных сортов, которые в природных условиях в течение нескольких десятилетий проходили испытания суровыми зимами и плодоносили. В условиях Орловской обл. сорт яблони Антоновка обыкновенная и сорт груши Бессемянка подтвердили свою высокую зимостойкость в суровую зиму 1955/56 г. [5].

По яблоне испытания следует проводить согласно режимам: -40°C в январе, затем -25°C после 5-дневной оттепели при 2°C в феврале и при -35°C в марте после аналогичной оттепели и повторной закалки при -5 и -10°C в течение 5 дней на каждом режиме; по груше: -37°C в январе и -25°C после 5-дневной оттепели в феврале при 2°C . Между заданными режимами испытуемый

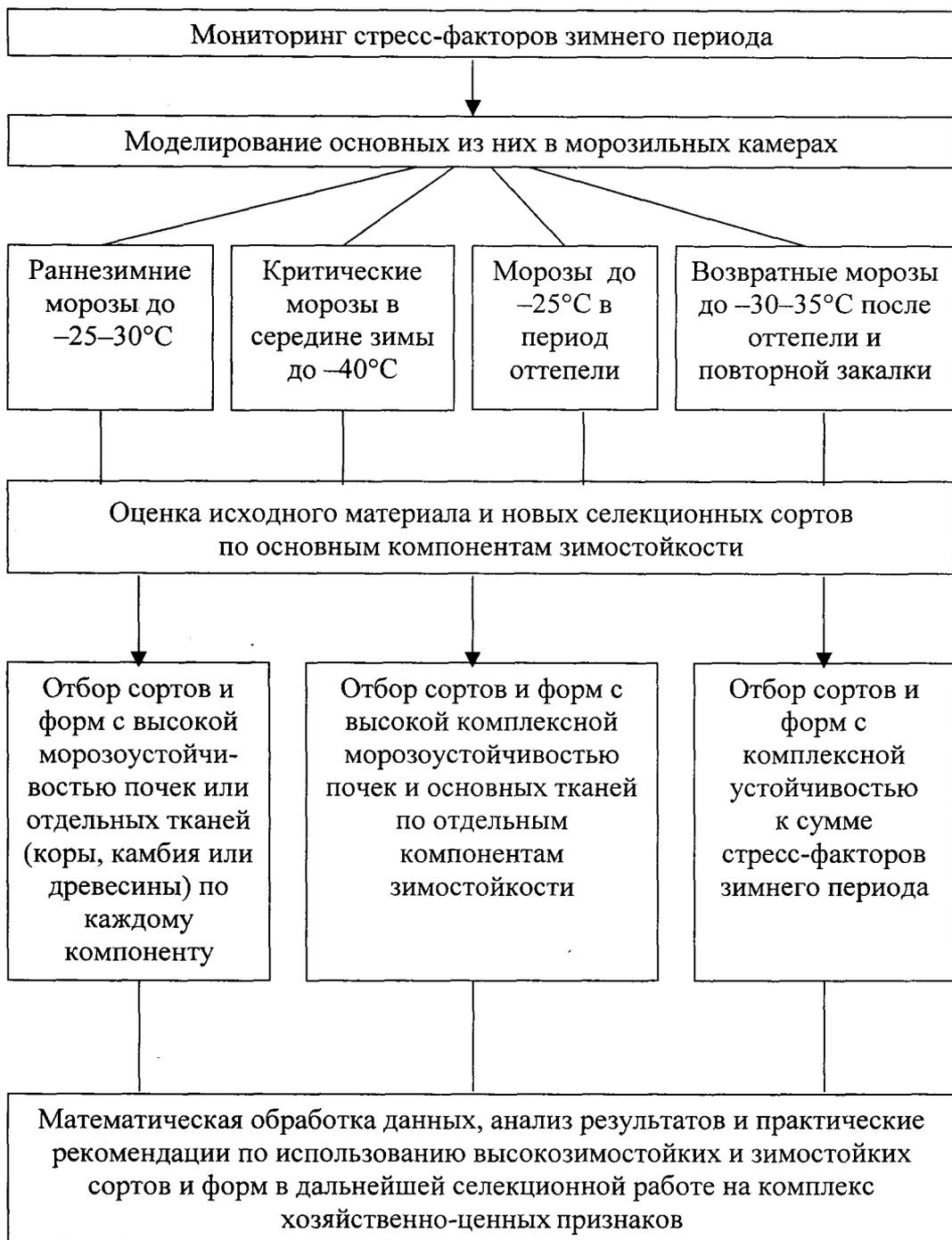


Рис. 1. Модель мониторинга зимостойкости плодовых культур в лабораторных условиях

материал выдерживают при -5°C . После воздействия 2-й критической температурой ветки постепенно оттаивают и помещают на отращивание в сосуды, наполненные на 5–6 см чистой водой. Ветки должны располагаться свободно, чтобы не заплесневели. Сосуды с ветками сверху надо накрыть перфорированной полиэтиленовой пленкой. Несколько раз в день сбрызгивать водой, так как воздух в помещении в отопительный сезон достаточно сухой и они могут подсохнуть.

При температуре в помещении выше 18°C через 2 недели отращивания яблоню и грушу можно оценивать на морозоустойчивость. При более низких температурах в помещении может происходить закивание веток. Через 3–4 дня во время отращивания надо подрезать в воде (!) каждую ветку приблизительно на 1 см, чтобы удалить часть с закупоренными сосудами, так как они не проводят воду. Оценку повреждений записывают в последовательности: вегетативные почки, кора, камбий, древесина. Поскольку отбору подлежат наиболее устойчивые к морозу генотипы, то камбий у них чаще всего не поврежден. Тогда схема упрощается и выглядит следующим образом — вегетативные почки, кора, древесина. По яблоне селекционный брак представляют все сеянцы с морозоустойчивостью по 2, 3 и 4-му компонентам ниже зимостойкого контрольного сорта Антоновка обыкновенная — подмерзание почек и тканей при заданных режимах не должно превышать 1,5–2,0 балла. Анализ результатов расщепления в потомствах различных комбинаций скрещивания показал, что селекционный брак может составлять от 12,9 до 97,1%. По груше бракуют все сеянцы с морозоустойчивостью по 2-му и 3-му компонен-

там ниже районированного зимостойкого сорта Бессемянка — подмерзание вегетативных почек и тканей не должно превышать 2,5–3,0 балла. По груше допускаются более высокие оценки степени повреждения органов и тканей при отборе в связи с более активной регенерацией, чем у яблони. В зависимости от гибридной семьи количество отобранных генотипов варьирует от 3,0 до 86,7 %, т. е. селекционный брак может достигать 12,3 — 97,0 % (рис. 2).

Таким образом, от оценки на зимостойкость исходных форм до создания и выделения устойчивых к морозу гибридных сеянцев проходит 5 лет, на 6-й год отборы прививают или высаживают в сад.

При этом значительно сокращается исходная популяция: в среднем по всем гибридным комбинациям за годы исследований по груше на 60 % при отборе по 2-му и 3-му компонентам и на 80% при отборе яблони по 2, 3 и 4-му компонентам. После вступления отобранных форм в плодоношение проводится заключительная оценка по зимостойкости, в т. ч. и цветковых почек.

Заключение

Использование данной методики отбора в практической селекции позволило выделить трансгрессивные генотипы яблони, которые сочетают абсолютную устойчивость по 3 компонентам зимостойкости, и груши с комплексом устойчивости по сумме 2-го и 3-го компонентов.

Это отборы по яблоне № 4060, 4108 (Антоновка обыкновенная \times 23-16-93) и 4245, 4318, 44334 (18-31-29 \times 22-27-121); по груше № 62134, 62152, 62173 [17-43-30 (Пхорун — своб. опыл.) \times Шихан] и 62397, 62446 (Oszi rordas \times с. Яковлева 111). Выход таких форм составил всего 0,5–0,7%, но это свидетельствует о том, что зимостойкость яблони и груши можно повысить, не привлекая в гибридизацию дикие виды.

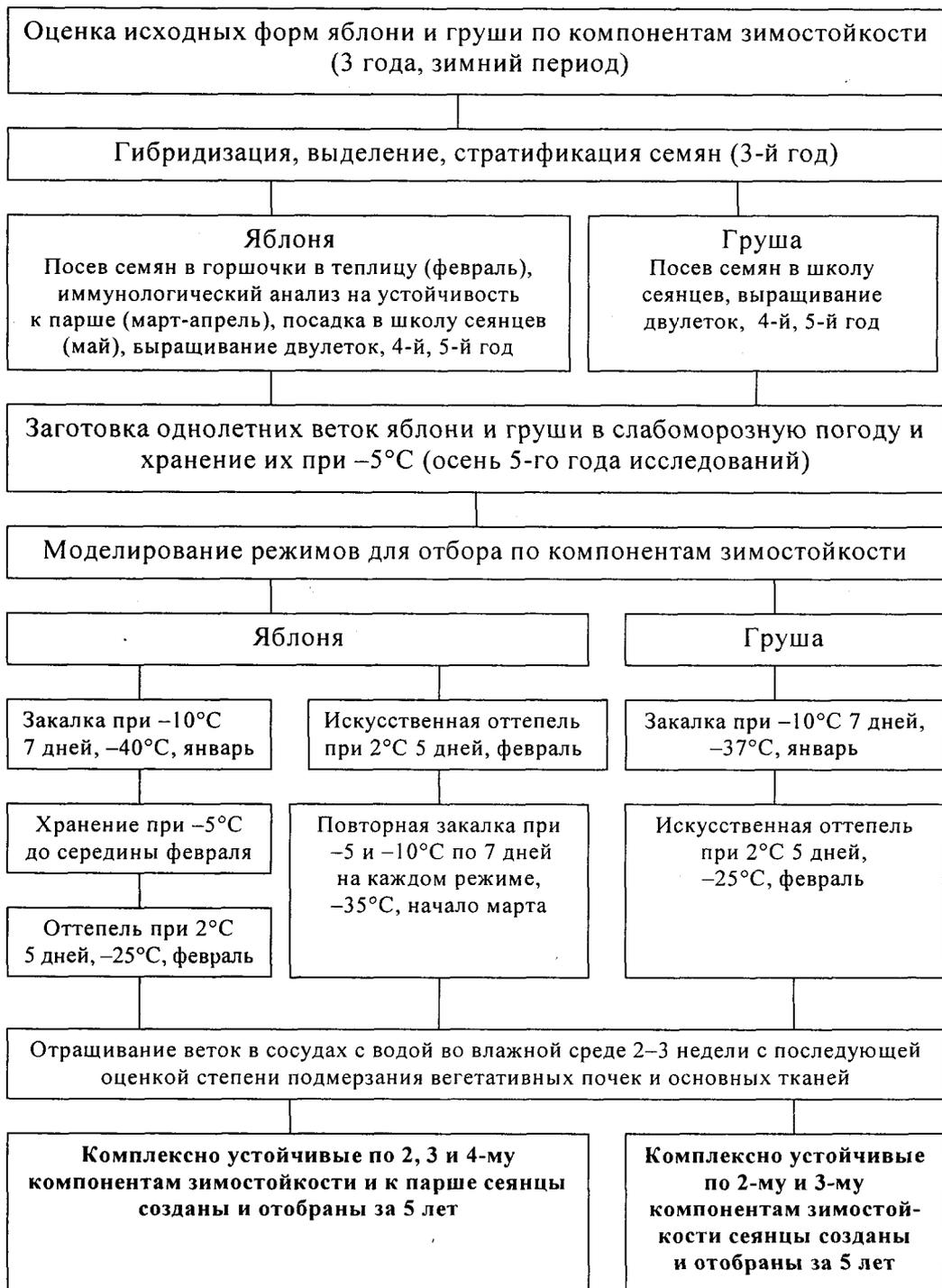


Рис. 2. Схема ускоренного отбора зимостойких гибридных сеянцев яблони и груши методом искусственного промораживания

В комбинациях скрещивания груши с иргой колосистой и хеномелесом японским отобрано 3,6% высокозимостойких по 2-му и 3-му компонентам апомиктических сеянцев. Отборы № 3665, 63666, 63668, 63669, 63675, 63678, 63680, 63681, 63692, 63695 [40-2 (Брэтфелпс × ирга колосистая) × 40-4 (Брэтфелпс × ирга колосистая)], 63716, 63734 [(40-3 (Брэтфелпс × ирга колосистая) × 21-1 (Яблоковидная × Хеномелес японский)], 63882, 63893 [31-1(Брэтфелпс × Хеномелес японский) × (Яблоковидная × Хеномелес японский)], 62673, 62674, 62677, 62678, 62679, 62741, 62749 и 62822 [20-11 (Уссурийская сладкая × Хеномелес японский) × 19-2 (Уссурийская сладкая × Хеномелес японский)] выдержали -37°С в январе и -25°С в феврале в период оттепели без подмерзаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапкина С.Ф. Наследование высокого уровня зимостойкости в гибридном потомстве яблони / Автореф. канд. дисс. М., 1988. — 2. Кичина В.В. Методические указания по селекции яблони. М., 1988. — 3. Кичина В.В. Селекция пло-

вых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости. М., 1999 — 4. Макеева Т.И. Компоненты зимостойкости в селекции яблони / Автореф. канд. дисс. М., 1991. — 5. Морозов А.В., Седов Е.Н. и др. Мероприятия по восстановлению садов, пострадавших от морозов. Орел, 1958. — 6. Мотовилова Т.Д. Наследование зимостойкости в гибридном потомстве сибирской ягодной яблони от скрещивания с сортами яблони домашней / Автореф. канд. дисс. М., 1995. — 7. Резвякова С.В. Использование метода искусственного промораживания на разных этапах селекционного процесса яблони / Автореф. канд. дисс. М., 1996. — 8. Савельев Н.И. Селекционно-генетическая оценка яблони в средней полосе России / Автореф. канд. дисс. М., 1998. — 9. Тюрина М.М., Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений. Методические рекомендации. М.: ВАСХНИЛ, 1978. — 10. Тюрина М.М., Красова Н.Г., Резвякова С.В. и др. Изучение зимостойкости сортов плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях. / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. С. 59-68.

*Статья поступила
16 декабря 2004 г.*

SUMMARY

As a result of long-term researches (1989-2001) additions to a technique of the accelerated estimation of fruit and berry cultures on winter hardiness are developed. Model of monitoring winter hardiness fruit crops and the circuit of selection hybrid seedling at early age are made on the basis of the analysis of injuring factors of the winter period. Practical results of use of the given technique are submitted in this article.