

УДК 634.11:631.526.3:632.111.5

**ИЗУЧЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ НОВЫХ КОЛОННОВИДНЫХ
СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВСЕРОССИЙСКОГО НИИ
СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР**

З.Е. Ожерельева, С.А. Корнеева, Е.Н. Седов

ГНУ Всероссийский НИИ селекции плодовых культур Россельхозакадемии,
п/о Жилина, Орловский район, Орловская область, 302530, Россия,
e-mail: info@vniispk.ru

РЕФЕРАТ

Методом моделирования повреждающих факторов зимнего периода в контролируемых условиях определяли морозоустойчивость новых колонновидных сортообразцов яблони селекции Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК). В результате проведенных исследований установлены существенные сортовые различия по устойчивости к неблагоприятным температурным воздействиям. По результатам искусственного промораживания установлено, что в начале зимы изучаемые колонновидные сортообразцы проявляют высокую морозоустойчивость почек и тканей. В середине зимы сильнее повреждаются от критических морозов почки и древесина, кора при этом более устойчива у большинства сортов. В период оттепели сильнее страдают от мороза вегетативные почки, основные ткани при этом сохраняют морозоустойчивость. В конце зимы все изучаемые сортообразцы колонновидной яблони проявляют высокую устойчивость почек и тканей к возвратным морозам, благодаря способности удерживать закалённое состояние к низким температурам. Выделены устойчивые сортообразцы по комплексу компонентов зимостойкости. Наибольшим уровнем устойчивости почек и тканей по всем компонентам зимостойкости характеризовались колонновидные сорта Гирлянда, Есения, Созвездие.

Ключевые слова: яблоня, колонновидные сорта, зимостойкость, компоненты зимостойкости, искусственное промораживание, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Зимостойкость – это один из главных показателей адаптивности яблони, как и любой другой садовой культуры. Зимостойкость объединяет в себе несколько важных признаков, каждый из которых является устойчивостью растений к тем или иным неблагоприятным факторам среды. Это, прежде всего, раннезимние морозы, сильные зимние морозы, морозы после оттепелей. Обычные зимние морозы для колонновидной яблони не опасны, но от критических морозов многие сорта подмерзают и даже погибают. Зимние оттепели для растений также не опасны, но если во время или после оттепели наступают сильные морозы, то не все сорта остаются без повреждений. Именно мороз вызывает 98 % всех зимних повреждений в средней зоне садоводства. Исследования компонентов зимостойкости плодовых культур отражены во многих научных работах [1, 2, 4, 5, 6]. Но проблемы зимостойкости колонновидной яблони, как новой

биологической формы, недостаточно изучены. В связи с этим необходимо углубить исследования устойчивости сортообразцов колонновидной яблони к повреждающим факторам зимы, разложив это сложное динамическое свойство на простые составляющие – от компонентов зимостойкости до устойчивости почек и отдельных тканей.

Цель наших исследований – оценить морозоустойчивость новых колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК методом искусственного промораживания и выделить наиболее зимостойкие.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2009-2012 гг. в лаборатории оценки устойчивости к климатическим факторам среды ВНИИСПК. Искусственное промораживание выполняли в климатической камере «Еспес» PSL-2КРН по методике М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой [8]. Скорость снижения температуры и оттаивания составляла 5 °С/час, экспозиция промораживания – 8 часов. Объектами исследований служили колонновидные сортообразцы яблони селекции ВНИИСПК, растущие на скелете полукарликового подвоя 3-4-98: Гирлянда, Зеленый шум, Есения, Памяти Блынского, Созвездие, [224-18 (SR0523 x Важак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)], Восторг [270-124 (Маяк x KB103) x 23-17-62 (814-свободное опыление)], Поэзия, Приокское (224-18 (SR0523 x Важак) – свободное опыление), 29-35-118, 29-35-123, 29-35-128 [Арбат x 23-15-38 (814-свободное опыление)]. В качестве контрольных сортов взяты Валюта (KB 6 x OR38T17) – селекции В.В. Кичины и Московское ожерелье (X -2) – селекции М.В. Качалкина.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зимостойкость яблони начинает формироваться задолго до завершения вегетации и во многом зависит от состояния растений, от условий вегетационного периода, нагрузки урожаем и т.д. В условиях Орловской области в отдельные годы в начале декабря возможно понижение температуры воздуха до -25 °С, и поэтому уже в начале зимы сорта должны набирать необходимый уровень устойчивости. Сложившиеся погодные условия осеннего периода за годы исследований способствовали завершению роста и закаливанию растений. Так, в результате моделирования раннезимнего мороза -25 °С (I компонент) в начале декабря выявлено, что все изучаемые сортообразцы обладают I компонентом на уровне контрольных сортов. У них установлена высокая скорость закалки, что позволило выдерживать раннезимний мороз (-25 °С) практически без повреждений.

Наибольший ущерб садоводству в средней полосе России причиняют критические морозы (-38 °С...-40 °С) в середине зимы. Именно устойчивость к максимальным температурам в середине зимы – основной показатель успешного возделывания сортов садовых культур в средней зоне садоводства. В результате наших исследований максимальная морозоустойчивость почек выявлена после моделирования в январе мороза -40 °С (II компонент) у сортов Гирлянда, Есения, Созвездие и формы 29-35-123. У них отмечены обратимые повреждения почек (2,0 балла). При этом у контрольных сортов и большей части изучаемых сортообразцов отмечен средний балл повреждения почек – от 2,5 до 3,0 балла.

Потеря устойчивости растений во время оттепелей, вышедших из периода органического покоя, происходит из-за начала ростовых процессов. Повреждаются в первую очередь почки. Морозоустойчивость почек снижается из-за утраты закалённого

состояния в процессе роста. В результате моделирования трёхдневной оттепели +2 °С и мороза -25 °С (III компонент) в феврале отмечено повреждение почек в пределах 1,5-3,0 балла. При этом более высокую стабильность морозостойкости почек сохраняют сортобразцы: Валюта (к), Гирлянда, Есения, Московское ожерелье (к), Поэзия, Созвездие, 29-35-123, 29-35-128. У перечисленных сортобразцов выявлены обратимые повреждения (до 2,0 балла). Остальные сортобразцы характеризовались средним уровнем устойчивости почек. У них отмечен средний балл повреждения почек – от 2,5 до 3,0 балла.

Для плодовых растений важно быстро восстанавливать закалку после оттепели и при этом выдерживать возвратные морозы [2]. Оттепели в марте очень опасны для растений яблони, так как растения находятся в вынужденном покое [3]. Постепенное снижение температуры после оттепели способствует восстановлению устойчивости почек и коры. Древесина не всегда успевает восстанавливать устойчивость, но она и снижает ее в меньшей степени в этот период. По нашим данным при закаливании после трёхдневной оттепели +2 °С практически все колонновидные сортобразцы яблони проявили способность восстанавливать морозостойкость почек к возвратному морозу -30 °С (IV компонент). У большинства сортобразцов отмечены обратимые повреждения почек (от 1,0 до 2,0 балла) (рисунок 1).

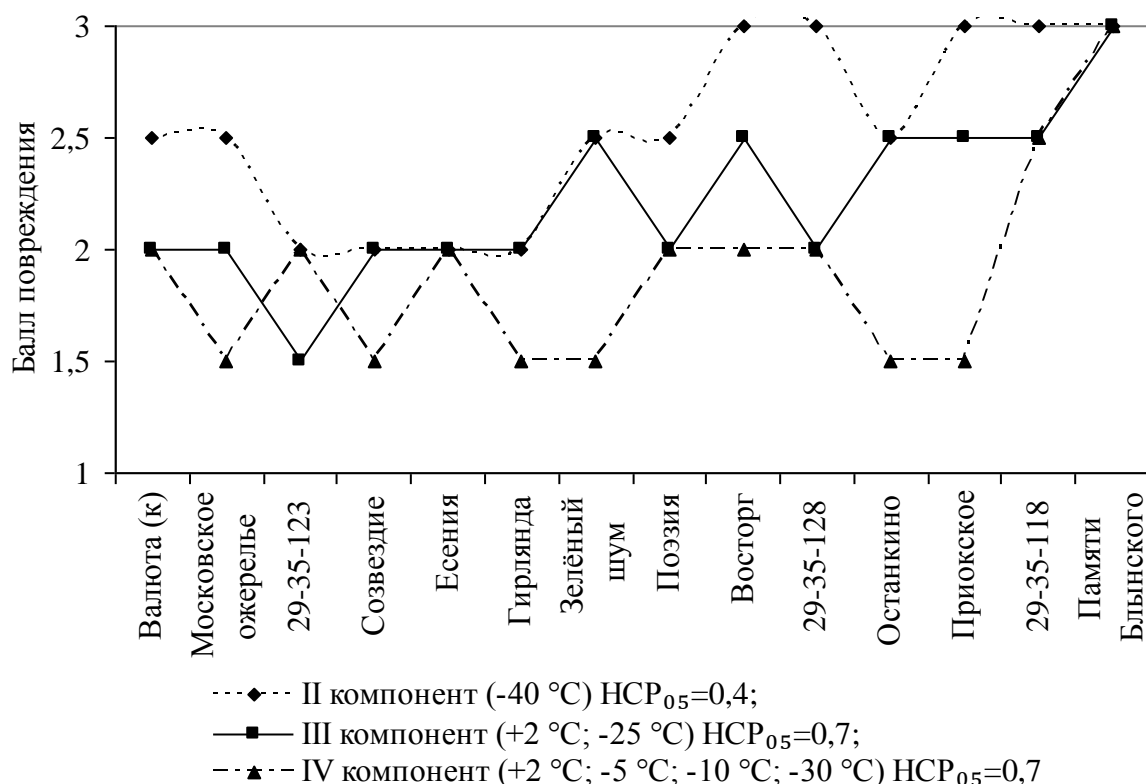


Рисунок 1 – Степень повреждения вегетативных почек колонновидных сортобразцов яблони зимой в лабораторных условиях (в среднем за 2009-2012 гг.).

В середине зимы у закалённых растений повреждение коры от морозов наблюдается редко, так как для неё характерна более высокая морозостойкость, чем для древесины. Так, большинство сортобразцов (Валюта (к), Гирлянда, Есения, Зелёный шум, Московское ожерелье (к), Поэзия, Приокское, Созвездие, 19-35-123) проявляют максимальную

морозоустойчивость коры после воздействия температурой $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (II компонент) в январе. Отмечены обратимые повреждения (от 1,5 до 2,0 балла). Остальные сортаобразцы проявили средний уровень устойчивости коры, степень повреждения варьировала в пределах 2,5-3,0 балла.

Все изучаемые сортаобразцы проявили стабильность морозостойкости коры после трехдневной оттепели $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ и мороза $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (III компонент) в феврале. Мороз во время оттепели вызвал обратимые повреждения коры – от 1,5 до 2,0 балла, что не представляет опасности для дерева.

Возвратный мороз $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ в марте после трёхдневной оттепели $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ и повторной закалки (IV компонент) изучаемым сортаобразцам ощутимого вреда не нанёс. Степень повреждения коры варьировала от 1,0 до 2,0 балла (рисунок 2).

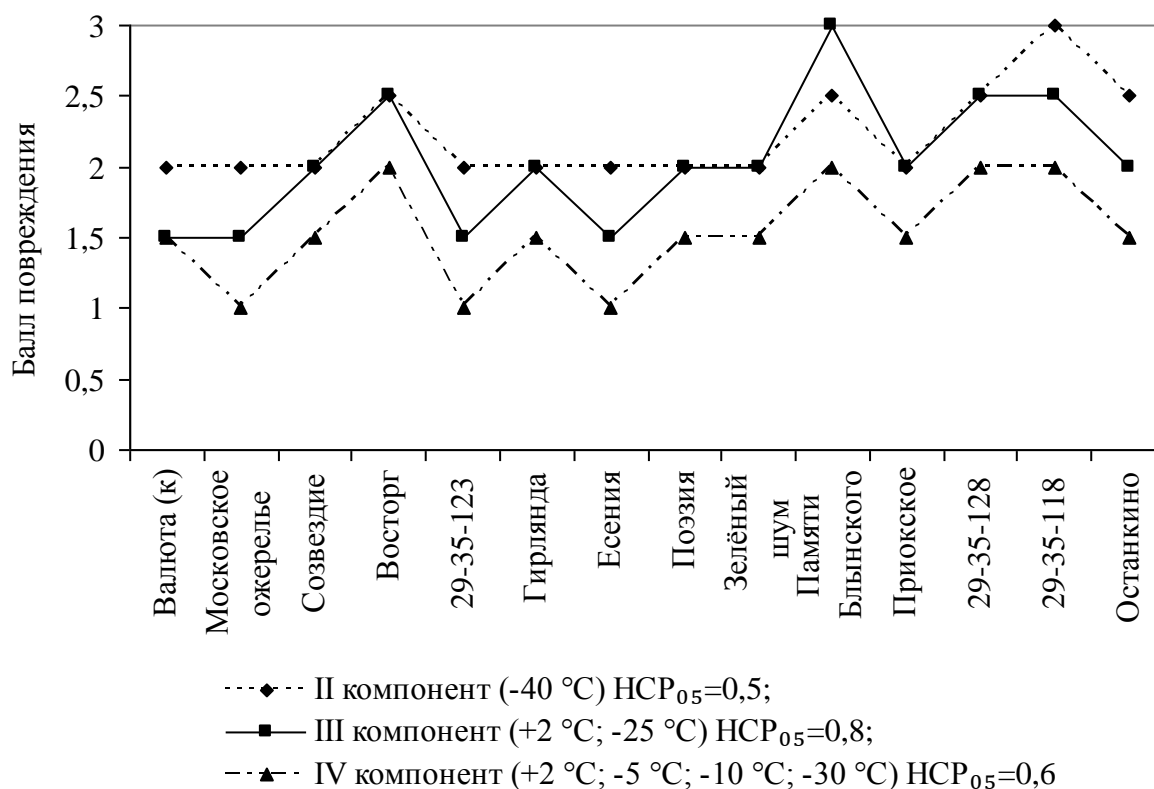


Рисунок 2 – Степень повреждения коры колонновидных сортаобразцов яблони зимой в лабораторных условиях (в среднем за 2009-2012 гг.).

Граница распространения сортов ограничивается устойчивостью древесины к низким температурам. Часто после суровых зим поврежденной бывает древесина [1, 5, 6, 7]. Механизм морозостойкости древесины у яблони комбинированный и ограничен вследствие того, что часть воды при замерзании оттекает из паренхимных клеток, за счёт чего морозостойкость клеток повышается, но оставшаяся часть воды не может выйти вследствие сопротивления клеточных стенок и это ограничивает морозоустойчивость древесины [9]. Для оценки устойчивости древесины в январе на сортаобразцы колонновидной яблони воздействовали температурой $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сорта Восторг, Гирлянда, Есения, Созвездие проявили максимальную морозостойкость древесины, отмечены обратимые повреждения (до 2,0 балла). У остальных сортаобразцов, в том числе и у контрольных сортов, балл повреждения древесины был выше и варьировал от 2,5 до 3,0 балла.

Стабильность морозоустойчивости древесины после трехдневной оттепели +2 °С и мороза -25 °С в феврале выявлена у всех изучаемых сортообразцов яблони. Выявлены обратимые повреждения древесины до 2,0 балла, что не представляет серьезной опасности.

Возвратный мороз -30 °С в марте, после трёхдневной оттепели +2 °С и повторной закали, значительных повреждений также не нанёс древесине большинству изучаемых колонновидных сортообразцов яблони. Степень повреждения древесины варьировала от 1,0 до 2,0 балла (рисунок 3).

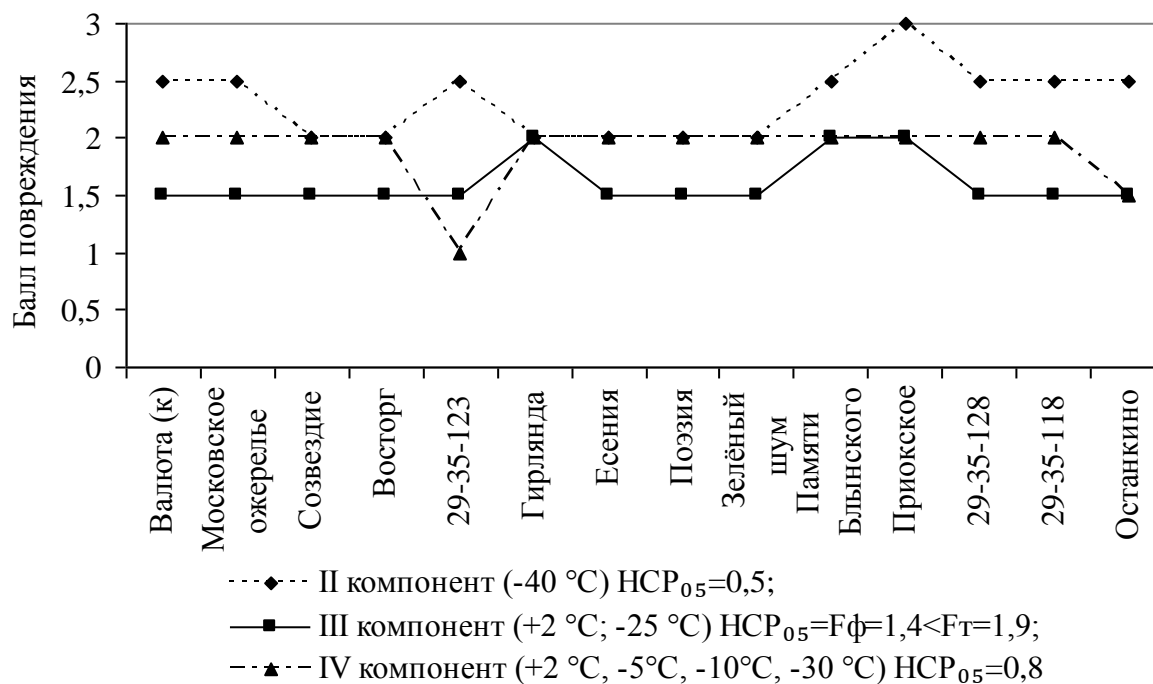


Рисунок 3 – Степень повреждения древесины колонновидных сортообразцов яблони зимой в лабораторных условиях (в среднем за 2009-2012 гг.)

ВЫВОДЫ

По результатам искусственного промораживания установлено, что в начале зимы изучаемые колонновидные сортообразцы проявляют высокую морозоустойчивость почек и основных тканей, благодаря высокой скорости закали. В середине зимы сильнее повреждаются от критических морозов почки и древесина, кора при этом более устойчива у большинства сортообразцов. Это связано с тем, что клетки коры при снижении температуры в большей степени обезвоживаются и это предохраняет от внутриклеточного замерзания льда. В феврале растения яблони выходят из органического покоя и находятся в состоянии вынужденного покоя. В это время в период оттепели сильнее пострадали от мороза почки, основные ткани при этом сохраняют стабильность морозоустойчивости, так как повышение температуры приводит к возобновлению роста почек и соответственно к утрате закали. В конце зимы изучаемые сортообразцы колонновидной яблони проявляют высокую устойчивость почек и тканей к возвратным морозам, благодаря способности удерживать закалённое состояние к низким температурам. Наибольшим уровнем устойчивости почек и тканей по всем компонентам зимостойкости характеризовались колонновидные сорта Гирлянда, Есения, Созвездие. У остальных колонновидных сортообразцов селекции ВНИИСПК отмечен средний уровень зимостойкости контрольных сортов.

Литература

1. Ефимова, Н.В. Ранняя диагностика зимостойкости в селекции яблони: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. / Н.В. Ефимова; ВСТИСП. – М., 1984. – 26 с.
2. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приёмы и методы) / В.В. Кичина. – М., 1999. – 126 с.
3. Метлицкий, З.А. Зимние и весенние повреждения плодовых деревьев / З.А. Метлицкий. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 112 с.
4. Ожерельева, З.Е. Потенциал устойчивости новых колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК в зимний период / З.Е. Ожерельева, С.А. Корнеева // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2012. – Т. 29, № 2. – С. 72-78.
5. Савельев, Н.И. Генетические основы селекции яблони / Н.И. Савельев. – Мичуринск, 1998. – 304 с.
6. Савельев, Н.И. Генетический потенциал устойчивости плодовых культур к абиотическим стрессорам / Н.И. Савельев [и др.]. – Мичуринск, 2010. – 210 с.
7. Туманов, И.И. Физиология закаливания и морозостойкость растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1979. – 352 с.
8. Тюрина, М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева. – М.: ВАСХНИЛ, 1978. – 48 с.
9. Эчеди, Й.Й. Роль переохлаждения в морозоустойчивости древесины яблони: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. / Й.Й. Эчеди; ВАСХНИЛ. – М., 1988. – 22 с.

**WINTER HARDINESS STUDY OF NEW COLUMNAR APPLE VARIETIES
OF THE VNIISPK BREEDING**

Z.E. Ozherelieva, S.A. Korneeva, E.N. Sedov

ABSTRACT

Frost hardiness of new columnar apple cultivars of the All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Cultures Breeding (VNIISPK) breeding was investigated in the controlled conditions by the way of modeling injuring factors of a winter period. As a result of the investigation the significant cultivar distinctions in hardiness to unfavorable temperature effects were observed. According to the results of the artificial freezing it was determined that in early winter the studied columnar cultivar samples showed high frost hardiness of buds and tissues. In middle winter buds and wood were more damaged by critical frosts; at the same time bark was more resistant in a majority of the cultivars. During thaws vegetative buds more suffered from the frost, but the main tissues kept frost hardiness. Late in winter all studied columnar apple cultivars showed high resistance of buds and tissues to recurrent frosts due to their ability to keep a hardening condition to low temperatures. Resistant cultivar samples were determined according to a complex of winter hardiness components. Columnar cultivars ‘Girlianda’, ‘Yeseniya’ and ‘Sozvezdiye’ were characterized by the highest level of bud and tissue resistance according to all winter hardiness components.

Key words: apple, columnar cultivars, winter hardiness, winter hardiness components, artificial freezing, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 05.02.2013