

ЗИМОСТОЙКОСТЬ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК

О.Н. Борисова¹**Е.А. Долматов²**, д.с.-х.н.¹Крестьянское хозяйство «Глория»²ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, info@vniispk.ru**Аннотация**

В статье представлены результаты оценки зимостойкости надземной части шести форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК (32А-1-9, 32А-1-24, 32А-1-26, 32А-1-29, 32А-1-30 и 32А-1-35). Исследования проводились в ФГБНУ ВНИИСПК с 2012 по 2014 г методом искусственного промораживания однолетних побегов в контролируемых условиях по четырем компонентам морозостойкости (согласно методике «Ускоренной оценки зимостойкости плодовых и ягодных растений» (Тюрина, Гоголева, 1978)): 1 компонент – -30°С, 2 компонент – -40°С, 3 компонент – -25°С, 4 компонент – -35°С.

В результате установлено, что при промораживании в контролируемых условиях все формы получили различную степень повреждения почек и частичное повреждения древесины в зависимости от температуры и условий промораживания. При промораживании побегов айвы при температуре -30°С (1 компонент), повреждения оказались весьма незначительными. Повреждение было несущественным и варьировало от 0 до 1 баллов. При понижении температуры до -40°С (2 компонент) повреждение почек составило от 4,3 баллов у форм 32А-1-9 до 4,9 балла у формы 32А-1-35. При исследовании стабильной морозостойкости (3 компонент -25°С) наибольшее повреждение почек составило 2,1 балла у форм 32А-1-9 и 32А-1-26, а наименьшее у формы 32А-1-24 - 1,8 балла. При промораживании побегов айвы при температуре -35°С по 4 компоненту были зафиксированы значительные повреждения. Повреждения варьировали от 4,6 у формы 32А-1-29 до 4,1 баллов у форм 32А-1-24.

В естественных условиях при понижении температуры в январе – феврале до минус 31...32°С повреждения маточных кустов за 2012...2014 гг, были незначительными и не превышали одного балла (формы 32А-1-24 и 32А-1-35).

Даже при понижении температуры до -39°С, весенний осмотр растений не выявил критических повреждений для форм айвы. Больше всего повредилась форма 32А-1-24 и 32А-35 – древесина на 3 балла, кора и почки на 2. У остальных форм древесина на 2 балла и незначительные повреждения коры и почек (1...2 балл). Все формы айвы обыкновенной вне зависимости от повреждений быстро восстановились весной и активно вегетировали.

Ключевые слова: айва обыкновенная, зимостойкость, критические температуры, промораживание, подвой для груши

WINTER HARDINESS OF ABOVE-GROUND PART OF QUINCE FROM RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF FRUIT CROP BREEDING (VNIISPK) BREEDING PROGRAM

O.N. Borisova¹**E.A. Dolmatov**², doctor of agricultural sciences¹*"Gloria" farm head assistant*²*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, info@vniispk.ru***Abstract**

The winter hardiness of the above-ground part of quince from Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK) breeding program (32A-1-9, 32A-1-24, 32A-1-26, 32A-1-29, 32A-1-30 and 32A-1-35) was assessed. The results of the assessment are given in this article. The studies were conducted at VNIISPK from 2012 till 2014 by the method of artificial freezing of annual shoots under the controlled conditions by four components of frost resistance [according to the methods "Accelerated estimation of fruit and berry winter hardiness" (Turina, Gogoleva, 1978)]: Component 1 – -30°C, Component 2 – -40°C, Component 3 – -25°C and Component 4 – -35°C.

It was determined that under the controlled conditions all of the genotypes got different degrees of bud damaging and partial wood damaging depending on the temperature and conditions of freezing. When quince shoots were kept exposed to frost -30°C (Component 1) the damages were insignificant and varied from 0 to 1 point. Under the lowering of the temperature to -40°C (Component 2) the bud damage was from 4,3 point in 32A-1-9 to 4,9 point in 32A-1-35. When studying the stable frost resistance (Component 3 -25°C) the greatest bud damage was 2,1 point in 32A-1-9 and 32A-1-26 while the least point was in 32A-1-24 – 1,8 point. When quince shoots were kept exposed to frost -35°C (Component 4) significant damages were observed. The damages varied from 4,6 point in 32A-1-29 to 4,1 point in 32A-1-24.

In natural conditions under the temperature -31°C -32°C in January-February the damage of mother bushes were insignificant and did not exceed 1 point in 2012–2014 (32A-1-24 and 32A-1-35). Even under the temperature lowering till -39°C the spring examination of the plants did not reveal critical damages for quince. 32A-1-24 and 32A-1-35 were damaged most of all – wood by 3 point, bark and buds by 2 point. In the rest genotypes the wood was damaged by 2 point and there were insignificant damages of bark and buds (1–2 point). Beyond depending on damages, all quince genotypes were quickly restored in spring and vegetated actively.

Key words: quince, winter hardiness, critical temperatures, freezing, rootstock for pear

Введение

Айва обыкновенная в качестве подвоя для груши успешно используется во многих странах западной и восточной Европы, США, Израиле, в России на северном Кавказе, и южных регионах. Одной из основных причин нераспространения айвы обыкновенной в качестве подвоя для груши в ЦФО является ее слабая зимостойкость. Считается, что

данный вид может произрастать только в более теплых южных регионах. Однако в результате наших экспедиционных обследований зимостойкие формы айвы обнаружены в Измайловском парке г. Москвы, на МКАДе в районе Симферопольского шоссе, в Мичуринском саду ТСХА, Пензинской области, деревня Коммуна Пчела Брасовского района Брянской области, г Железногорск Курской области, город Рязань, город Орел, ул. Солдатская. Большинство этих растений хорошо себя чувствуют и даже плодоносят в столь холодных для них регионах. Поэтому исследования в этом направлении весьма актуальны и перспективны [1, 2].

Материалы и методика исследований

Объектом исследования является шесть подвойных форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК: 32А-1-9, 32А-1-24, 32А-1-26, 32А-1-29, 32А-1-30 и 32А-1-35.

Оценка зимостойкости надземной части растений проводилась методом искусственного промораживания побегов по методике «Ускоренной оценки зимостойкости плодовых и ягодных растений» (Тюрина, Гоголева, 1978) Программа оценки учитывает четыре компонента зимостойкости:

1 компонент – формирование морозостойкости – устойчивость к ранним морозам после естественной закалки (в состоянии органического покоя);

2 компонент – максимальная морозостойкость (в период окончания органического покоя);

3 компонент – сохранение морозостойкости во время оттепелей (состояние вынужденного покоя);

4 компонент – способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей (в состоянии вынужденного покоя).

Промораживание побегов проводилось в специальных холодильных камерах. Критические температуры для 1к – -30°C ; 2к – -40°C ; 3к – -25°C ; 4к – -35°C .

Повреждения оценивались после отращивании побегов в сосудах с водой в течение 30 дней. Степень повреждения характеризуется количеством распустившихся почек по сравнению с контролем. Степень повреждения почек оценивается от 0 до 5 баллов.

Оценка зимостойкости в полевых условиях проводилось согласно с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999); Определялись следующие показатели: подмерзание древесины, повреждение коры и камбия, вымерзание ветвей кроны. В результате проведенных учетов определялась общая степень подмерзания. Итоги перезимовки в целом наилучшим образом отражает общее состояние растений в конце вегетационного периода. Общее состояние дерева отмечалось в баллах от 5 до 0.

Результаты и их обсуждение

За все годы исследований (2012...2014 гг.) при оценке зимостойкости в полевых условиях серьезных повреждений маточных растений отмечено не было. Фиксировалось подмерзание однолетнего прироста, который не успел сформировать верхушечные почки и в связи с этим ушел в зиму неодревесневшим. Так в феврале 2012 г температура опускалась до -39°C , однако весенний осмотр растений не выявил критических повреждений. Больше всего повредилась форма 32А-1-24 и 32А-35 – древесина на 3 балла, кора и почки на 2. У остальных форм древесина на 2 балла и незначительные повреждения коры и почек (1...2 балл). Тем не менее, все формы айвы обыкновенной вне зависимости от повреждений быстро восстановились весной и активно вегетировали. В остальные годы, зима была более мягкой и повреждений зафиксировано не было

(таблица 1). Весной растения имели здоровый вид, кора и древесина однолетних и двухлетних приростов была без потемнений и пятен.

Таблица 1 – Зимостойкость маточных растений подвойных форм айвы в естественных условиях (в среднем 2012...2014 гг.)

Форма	Степень повреждения			
	древесины	коры и камбия	кроны	почек
32A-1-9	0,67	0,33	0,33	0,00
32A-1-24	1,00	0,67	0,33	0,33
32A-1-26	0,67	0,33	0,33	0,33
32A-1-29	0,67	0,33	0,00	0,00
32A-1-30	0,67	0,33	0,00	0,00
32A-1-35	1,00	0,67	0,33	0,33

Оценка зимостойкости надземной части растений методом искусственного промораживания в контролируемых условиях однолетних побегов показала различную степень повреждений.

При промораживании побегов айвы при температуре -30°C (1 компонент), повреждения оказались весьма незначительными (таблица 2). Повреждение почек было несущественным и варьировало от 0 да 1 балла. Наибольшая степень повреждения почек характерна для формы 32A-1-35 – средний балл повреждений за три года составил 0,7. Наименьшую степень повреждения почек получили формы 32A-1-9, 32A-1-29, 32A-1-30 – средний балл составил 0,4. При проращивании все почки распустились и дали начало новым побегам. Разница между формами оказалась несущественной, что подтверждается статистическим анализом данных.

Таблица 2 – Результаты искусственного промораживания однолетнего прироста подвойных форм айвы обыкновенной (2012...2014 гг). 1 компонент -30°C .

Форма	Степень повреждения древесины, балл	Степень повреждения коры, балл	Степень повреждения почек, балл	Отрастание почек
32A-1-9	0,8	0,4	0,4	да
32A-1-24	1,1	0,8	0,6	да
32A-1-26	0,2	0,4	0,6	да
32A-1-29	0,7	0,6	0,4	да
32A-1-30	0,8	0,7	0,4	да
32A-1-35	1,2	1,1	0,7	да
	$\text{HCP}_{0,5} = 0,78$	$\text{Fф.} < \text{Fт}$	$\text{Fф.} < \text{Fт}$	

Повреждение коры, так же оказалось незначительными и варьировало от 0,4 балла (формы 32A-1-9, 32A-1-26) до 1,1 бала (форма 32A-1-35).

Степень повреждения древесины изменялась от 0,2 балла (форма 32A-1-26) до 1,2 (форма 32A-1-35) (рисунок 1). Наиболее морозостойкой по первому компоненту оказалась форма 32A-1-26, которая существенно отличается от других. Таким образом, можно сделать вывод, что повреждения однолетнего прироста всех подвойных форм айвы обыкновенной при формировании морозостойкости (1 компонент), являются незначительными. Разница между формами несущественна, кроме формы 32A-1-26, у которой повреждения древесины являются наименьшими (0,2 балла) за все годы исследований (рисунок 2).



Рисунок 1 – Повреждения формы 32А-1-35 после промораживания при температуре минус -30°C (1 компонент). Слева исследуемый образец, справа контроль



Рисунок 2 – Отрастание почек у формы 32А-1-24 после искусственного промораживания однолентного прироста при температуре -30°C (1 компонент); слева – исследуемые образцы (2 шт), справа – контроль (1 шт)

При понижении температуры до -40°C (2 компонент) повреждение почек составило от 4,3 баллов у форм 32А-1-9 до 4,9 балла у формы 32А-1-35 (таблица 3). Отрастание почек у всех форм полностью отсутствовало (рисунок 3).

Таблица 3 – Результаты искусственного промораживания однолетнего прироста подвойных форм айвы обыкновенной (2012...2014 гг). Компонент 2, $t -40^{\circ}\text{C}$

Форма	Степень повреждения древесины, балл	Степень повреждения коры, балл	Степень повреждения почек, балл	Отрастание почек
32А-1-9	4,4	4,1	4,3	нет
32А-1-24	4,4	3,9	4,7	нет
32А-1-26	4,7	3,8	4,7	нет
32А-1-29	4,6	4,4	4,8	нет
32А-1-30	4,7	4,4	4,6	нет
32А-1-35	4,6	4,3	4,9	нет
	Фф.<Fт	Фф.<Fт	Фф.<Fт	

Достаточно сильно была повреждена кора. Показатели изменялись в зависимости от форм в пределах от 3,8 балла (32А-1-26) и 4,4 (32А-1-29, 32А-1-30).

Повреждение древесины так же у всех форм были весьма значительными и изменялись от 4,4 баллов (32А-1-9, 32А-1-24) до 4,7 балла (32А-1-26 и 32А-1-30) (рисунок 4).

Таким образом, способность растений выдерживать максимальную морозостойкость (2 компонент), оказалась критической при температуре -40°C . Все побеги получили значительные повреждения, почки не распускались. Разница между исследуемыми формами оказалась несущественной.



Рисунок 3 – Степень повреждения однолетних побегов айвы после промораживания при температуре -40°C (2 компонент). Внизу исследуемый образец, вверху контроль



Рисунок 4 – Отрастание почек у формы 32А-1-30 после искусственного промораживания однолетнего прироста при температуре -40°C (2 компонент); слева – исследуемые образцы (3 шт), справа – контроль (1 шт).

При исследовании стабильной морозостойкости (3 компонент – -25°C) наибольшее повреждение почек составило 2,1 балла у форм 32А-1-9 и 32А-1-26, а наименьшее у форм 32А-1-24 – 1,8 балла (таблица 4). При этом большая часть почек нормально отрастала (рисунок 5). Разница между степенью повреждения у форм были несущественны ($F_{ф} < F_{т}$).

Таблица 4 – Результаты искусственного промораживания однолетнего прироста подвойных форм айвы обыкновенной (2012...2014гг). 3 компонент, -25°C

Форма	Степень повреждения древесины, балл	Степень повреждения коры, балл	Степень повреждения почек, балл	Отрастание почек
32A-1-9	2,4	2,1	2,1	да
32A-1-24	1,7	1,9	1,8	да
32A-1-26	2,4	2,0	2,1	да
32A-1-29	2,3	2,2	2,0	да
32A-1-30	2,1	1,8	2,0	да
32A-1-35	2,3	1,9	1,9	да
	Фф.<Fт	Фф.<Fт	Фф.<Fт	



Рисунок 5 – Степень повреждения однолетнего прироста форм айвы (форма 32A-1-30) после промораживания при температуре -25°C – 3 компонент. Слева 3 побега подвергшиеся воздействию температуры, справа – контрольный побег

Повреждение древесины было незначительным, наблюдалось у всех форм и варьировало от 1,7 балла (32A-1-24) до 2,4 баллов (32A-1-26).

Повреждение коры изменялось от 1,8 баллов (32A-1-30) до 2,2 балла (32A-1-29) (рисунок 6).



Рисунок 6 – Отрастание почек у формы 32A-1-26 после искусственного промораживания однолетнего прироста при температуре -25°C (3 компонент); слева – исследуемые образцы (3 шт), справа – контроль (1 шт).

Таким образом, растения айвы обладают стабильной морозостойкостью (3 компонент, -25°C) повреждаются в незначительной степени. Разница между формами незначительна ($F_{\text{ф}} < F_{\text{т}}$).

При промораживании побегов айвы при температуре -35°C по 4 компоненту были зафиксированы значительные повреждения (таблица 5). Отрастание почек было очень слабым, в основном, выразалось в раздвижении почечных чешуй (рисунок 7). Повреждения варьировали от 4,6 у формы 32А-1-29 до 4,1 баллов у форм 32А-1-24.

Таблица 5 – Результаты искусственного промораживания однолетнего прироста подвойных форм айвы обыкновенной (2012...2014 гг). 4 компонент, -35°C

Форма	Степень повреждения древесины, балл	Степень повреждения коры, балл	Степень повреждения почек, балл	Отрастание почек
32А-1-9	4,3	3,8	4,3	нет
32А-1-24	4,2	3,6	4,1	нет
32А-1-26	4,2	3,7	4,4	нет
32А-1-29	3,4	3,7	4,6	нет
32А-1-30	3,2	3,0	4,0	нет
32А-1-35	3,1	3,4	4,2	нет
	$F_{\text{ф}} < F_{\text{т}}$	$F_{\text{ф}} < F_{\text{т}}$	$F_{\text{ф}} < F_{\text{т}}$	

Повреждения коры зафиксированы от 3,0 баллов (32А-1-30) до 3,8 у (32А-1-9).

Повреждение древесины варьировало от 3,1 у формы 32А-35 до 4,3 баллов у форм 32А-1-9 (рисунок 8).

Исследования по устойчивости к морозу в конце зимы, после оттепелей (4 компонент) при температуре -35°C , показали, что побеги всех форм айвы повреждались в значительной степени. Почки слабо отрастали, их гибель достаточно велика. Различия по всему комплексу повреждений у исследуемых форм незначительна ($F_{\text{т}} > F_{\text{ф}}$), что объясняется близким родством между формами.

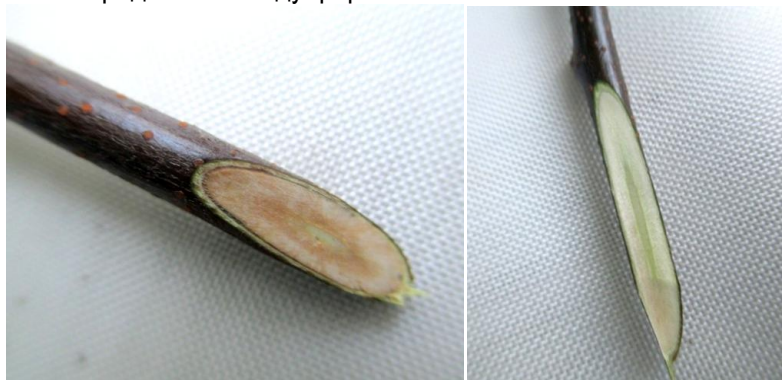


Рисунок 7 – Степень повреждения однолетнего прироста формы 32А-1-29 после промораживания при температуре -35°C (4 компонент). Слева – побег, подвергшийся промораживанию, справа – контроль



Рисунок 8 – Отрастание почек у формы 32А-1-35 после искусственного промораживания однолетнего прироста при температуре -35°C (4 компонент); слева – исследуемые образцы (2 шт), справа – контроль (1 шт)

Литература

1. Долматов Е.А., Борисова О.Н. Оценка морозостойкости корневой системы айвы обыкновенной селекции ФГБНУ ВНИИСПК методом искусственного промораживания // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2016. №1. С.57-62. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/9.pdf>
2. Долматов Е.А., Борисова О.Н. Оценка способности новых подвойных форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК к размножению зелеными черенками // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2016. №1. С.72-76. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/11.pdf>
3. Тюрина М. М. Красова Н. Г., Резвякова С. В., Савельев Н. И., Джигадло Е. Н., Огольцова Т. П. Изучение зимостойкости плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С.59-68.
4. Трусевич Г. В. Подвои плодовых пород. М.: Колос, 1964. 495с.
5. Тюрина М.М. Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений. Методические рекомендации. М.: НИИС, 1978. 48 с.

References

1. Dolmatov, E. A., & Borisova, O. N. (2016). Winter hardiness estimation of root system of VNIISPК common quince by means of artificial freezing. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 1, 57-62. Retrieved from <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/9.pdf>. (In Russian, English abstract).
2. Dolmatov, E.A., & Borisova, O.N. (2016). The estimation of the ability of new quince rootstocks of VNIISPК breeding to be propagated by soft cuttings. *Sovremennoe sadovodstvo*

- *Contemporary horticulture*, 1, 72-76. Retrieved from <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/11.pdf>. (In Russian, English abstract).
3. Tyurina, M. M., Krasova, N. G., Rezvyakova, S. V., Saveliev, N. I., Dzhigadlo, E. N., & Ogoltsova, T.P. (1999). Study of winter hardiness of fruit and berry cultivars under the field and laboratory conditions. In: E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.) *Program and methods of fruit, berry and nut crop breeding* (pp. 59-68). Orel: VNIISPK. (In Russian).
 4. Trusevich, G. V. (1964). *Rootstocks of fruit species*. Moscow: Kolos. (In Russian).
 5. Tyurina, M. M., & Gogoleva, G. A. (1978). *Accelerated assessment of frost resistance of fruit and berry plants. Methodological recommendations*. Moscow, Zonal Research Institute of Horticulture of Non-chernozem zone. (In Russian).