

## ИЗУЧЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ВИШНИ В ПЕРИОД ЗИМНИХ ОТТЕПЕЛЕЙ МЕТОДОМ ИСКУССТВЕННОГО ПРОМОРАЖИВАНИЯ

З.Е. Ожерельева , к.с.-х.н.

А.С. Ляхова, к.с.-х.н.

*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК, ozherelieva@vniispk.ru*

### Аннотация

Исследования проводили на базе лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК в 2017-2018 годы. Объектами исследований служили 5 сортов вишни, растущих в саду на новых клоновых подвойных формах селекции института. Год посадки квартала – 2011 год. Схема посадки – 5×2м. Междурядье и приствольная зона – естественное залужение. Для искусственного промораживания в начале декабря заготавливали материал на III и IV компоненты зимостойкости. Срезали 10 многолетних веток каждой привойно-подвойной комбинации. По 5 веток на каждый компонент. Цель исследований – изучить морозостойкость в период зимних оттепелей привойно-подвойных комбинаций вишни методом искусственного промораживания. Изучение морозостойкости в период оттепелей проводили в климатической камере "Espes" PSL-2KPH. В результате искусственного промораживания изучаемые привойно-подвойные комбинации вишни характеризовались морозостойкостью вегетативных почек и тканей однолетних побегов в период зимней трехдневной оттепели +2°С при резком снижении температуры -25°С. При этом снижается морозостойкость генеративных почек у сортов вишни, привитых на клоновых подвойных формах. При этом показали морозостойкость генеративных почек у Тургеневки на подвойных формах 74326, 82987; у Новеллы на Рубине и 82987; у Ровесницы на Рубине. После трехдневной оттепели +2°С и повторной закалки при последующем снижении температуры до -30°С в марте (IV компонент зимостойкости) основная часть привойно-подвойных комбинаций вишни характеризовались морозостойкостью вегетативных почек, коры и древесины однолетних побегов. При этом у них была выявлена слабая морозостойкость генеративных почек.

**Ключевые слова:** вишня, сорт, клоновая подвойная форма, искусственное промораживание, морозостойкость

## STUDY OF CHERRY FROST HARDINESS DURING WINTER THAW BY ARTIFICIAL FREEZING

Z.E. Ozherelieva , cand. agr. sci.

A.S. Lyakhova, cand. agr. sci.

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, ozherelieva@vniispk.ru*

### Abstract

The studies were carried out in the laboratory of physiology of fruit plant resistance at VNIISPK in 2017—2018. Five cherry cultivars growing in the orchard on new clone rootstocks of the Institute breeding were studied. The orchard was planted in 2011. Spacing scheme – 5×2 m. Row spacing and tree trunk zone was a natural grassing. For artificial freezing in early December the material was prepared for III and IV components of winter hardiness. 10 perennial branches of each scion-rootstock combinations were cut, 5 branches for each component. The purpose of the research was to study the frost resistance of scion-rootstock combinations of cherries during winter thaws by artificial freezing. The study of the frost hardiness during thaws was carried out in the climatic chamber “Espec” PSL-2KPH. As a result of the artificial freezing, the studied scion-rootstock combinations of cherries were characterized by frost hardiness of vegetative buds and tissues of annual shoots in the period of a three-day winter thaw +2°C with a sharp decrease in temperature -25°C. At the same time, the frost hardiness of generative buds was reduced in cherry cultivars grafted on clone rootstocks. ‘Turgenevka’ on the rootstocks 74326 and 82987, ‘Novella’ on ‘Rubin’ and on 82987 as well as ‘Rovesnitsa’ on ‘Rubin’ showed frost hardiness of generative buds. After a three-day thaw +2°C and re-hardening with a subsequent decrease in temperature to -30°C in March (winter hardiness component IV), the main part of the studied scion-rootstock combinations of cherries were characterized by frost hardiness of vegetative buds, bark and wood of annual shoots. At the same time, they were found to have weak frost resistance of generative buds.

**Key words:** cherry, cultivar, clone rootstocks, artificial freezing, frost hardiness

### Введение

Значительный ущерб вишне наносят абиотические факторы зимнего периода: раннезимние морозы, сильные морозы, длительные зимние оттепели и т.д., которые вызывают повреждение генеративных почек, коры и камбия, полную гибель растений (Колесникова, 2003). В этих условиях возникла необходимость в адаптивных сорто-подвойных комбинациях этой культуры. В современном садоводстве роль подвоя очень важна. Создание новых форм, вегетативно размножаемых слаборослых клоновых подвоев является неотъемлемой частью интенсивного садоводства (Рябушкин, 2002; Кушлак, 2013). Слаборослость – не единственный признак пригодности подвоя для интенсивного садоводства, наряду с ним стоит морозостойкость и ряд других показателей (Верзилин, 2009; Осипов, 2011; Дубровская, 2015; Морозова, Симонов, 2019). При выращивании вишни в Нечерноземье можно достичь стабильного плодоношения путём использования привойно-подвойных комбинаций с повышенным запасом зимостойкости (Морозова и др., 2006; Упадышева, Минаева, 2008).

Цель исследований – изучить морозостойкость новых привойно-подвойных комбинаций вишни в период зимних оттепелей методом искусственного промораживания.

### **Материалы и методика исследований**

Исследования проводили на базе лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК в 2017-2018 годы. Объектами исследований служили 5 сортов вишни, 3 клоновых подвоя и 9 новых клоновых подвойных форм селекции института. Год посадки – 2011 год. Схема посадки – 5×2м. Междурядье и приствольная зона – естественное залужение. В начале декабря заготавливали материал на III и IV компоненты зимостойкости. Были срезаны 10 многолетних веток каждой сорто-подвойной комбинации вишни. По 5 веток на каждый компонент, их помещали в полиэтиленовые пакеты. Одна ветка – 1 повторность. Хранили опытный материал в холодильном шкафу "Polair" CV 114-S (Россия) при температуре -3°C. Закаливание и моделирование повреждающих факторов зимнего периода проводили в климатической камере "Espes" PSL-2KPH (Япония), основываясь на общепринятую методику (Тюрина и др., 2002). Показатель морозостойкости определяли в период трехдневных оттепелей +2°C после понижения температуры до -25°C (III компонент зимостойкости) в феврале. Определение устойчивости к повторным морозам -30°C (IV компонент зимостойкости) провели после трехдневных оттепелей +2°C и повторной закалки в марте. Скорость снижения температуры промораживания – 5°/час. Экспозиция промораживания – 8 часов. После промораживания проводили отращивание однолетних побегов в сосудах с водой и по степени побурения тканей оценивали повреждения на продольных и поперечных срезах по шкале: от 0,0 баллов – повреждений нет, ... до 5,0 – почки и ткань погибли. Статистическую обработку результатов выполняли методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

### **Результаты и их обсуждение**

Снижение температуры до -25°C после трехдневной оттепели +2°C (III компонент зимостойкости) в лабораторных условиях негативно не сказалось на морозостойкости вегетативных почек и тканей однолетних побегов привойно-подвойных комбинаций вишни. Вегетативные почки у большинства сортов вишни, растущих на клоновых подвойных формах, повредились незначительно – не более 1,0 балла. У сорта Ливенская, привитого на подвойной форме 74340 отметили обратимое повреждение вегетативных почек 1,6 балла. Кора при этом повредилась незначительно (от 0,0 до 0,8 балла) после резкого перепада температуры от +2°C до -25°C в феврале у всех сортов. При этом привойно-подвойные комбинации вишни характеризовались высокой морозостойкостью древесины, степень повреждения которой варьировала – от 0,0 до 0,3 балла (таблица 1).

В конце зимы морозостойкость привойно-подвойных комбинаций вишни несколько снижается при температуре -30°C после трехдневной оттепели +2°C и повторной закалки (IV компонент зимостойкости). У большинства привойно-подвойных комбинаций выявили обратимое повреждение вегетативных почек в пределах – от 1,1 до 2,0 балла. Незначительно повредились вегетативные почки у сортов Новелла и Орлица, растущих на клоновых подвойных формах: 74340, 82986, ОВП-2. У сорта Ливенская на подвойной форме 74340, сорта Новелла на В-2-180 и Рубине, сорта Орлица на подвоях ОВП-4 и ОВП-3, Тургеневки на 74340 отметили среднее повреждение вегетативных почек – от 2,1 до 2,6 балла. Кора однолетних побегов вишни при этом характеризовалась большей способностью восстанавливать закаленное состояние. Степень повреждения коры не превышала – 1,2 балла. У Новеллы, растущей в саду на подвойных формах В-2-180 и Рубин, у сорта Ровесница на подвое Рубин, у сорта Тургеневка на подвойной форме 74340

и подвое Рубин отметили среднюю способность восстанавливать морозостойкость древесины после оттепели +2°C и повторной закалки в конце зимы. Балл повреждения древесины у них варьировал – от 2,1 до 2,5 балла. Остальные привойно-подвойные комбинации вишни имели морозостойкость древесины с обратимыми повреждениями – до 2,0 балла (таблица 1).

Таблица 1 – Повреждение привойно-подвойных комбинаций вишни после искусственного промораживания (2017 год)

Сорт	Подвойная форма	Степень повреждения в баллах					
		III компонент			IV компонент		
		Почки	Кора	Древесина	Почки	Кора	Древесина
Ливенская	Ц-8-101	0,4	0,3	0,0	1,7	1,0	2,0
	74340	1,6	0,7	0,0	2,2	0,8	1,6
	В-2-180	0,8	0,3	0,0	1,7	0,8	2,0
	74324	0,8	0,3	0,0	1,1	0,6	1,9
Новелла	В-2-180	0,5	0,1	0,0	2,3	0,7	2,2
	82987	0,2	0,0	0,0	1,8	0,8	2,0
	82986	0,3	0,2	0,0	1,0	0,4	1,7
	Рубин	0,6	0,2	0,0	2,6	1,0	2,2
	74340	0,6	0,5	0,0	0,9	0,4	1,7
	74324	0,6	0,1	0,0	1,3	0,6	1,9
	74332	0,7	0,3	0,0	1,3	0,2	1,2
	74336	0,1	0,0	0,0	2,0	0,3	1,6
Орлица	ОВП-2	0,2	0,2	0,0	2,0	0,6	1,8
	ОВП-4	1,0	0,6	0,0	2,1	1,2	1,9
Ровесница	ОВП-3	0,1	0,0	0,0	2,4	1,2	1,9
	ОВП-2	0,6	0,4	0,0	1,0	0,5	1,1
Тургеневка	Рубин	0,2	0,0	0,0	1,5	0,0	2,5
	82987	0,8	0,2	0,3	1,8	0,8	2,0
	В-2-180	0,9	0,8	0,2	1,8	0,7	1,9
	74332	0,7	0,5	0,0	1,5	0,2	1,8
	74340	0,8	0,0	0,0	2,1	0,6	2,1
	74363	0,3	0,0	0,0	1,1	0,2	1,2
	Рубин	0,6	0,2	0,0	1,4	0,2	2,1
	ОВП-3	0,2	0,0	0,0	1,8	0,4	2,0
Ц-8-101	0,5	0,3	0,0	1,9	0,7	1,7	
ОВП-4	0,3	0,0	0,0	1,2	0,6	1,7	
НСР <sub>0,05</sub>		0,5	0,4	$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,7	0,7	0,6

В 2018 году снижение температуры до -25°C после трехдневной оттепели +2°C (III компонент зимостойкости) привело к повреждению вегетативных почек у вишни – от 0,5 до 2,1 балла. Повреждение вегетативных почек (не более 1,0 балла) наблюдали у сорта Ливенская, растущего в саду на подвойных формах В-2-180, 74324. У сорта Новелла на подвойных формах В-2-180, 82986, 74324, 74332, ОВП-2; у сорта Ровесница на подвое Рубине и подвойной форме 31369 и сорта Тургеневка на подвое Рубине и подвойных формах В-2-180, 74340, 74363 также отметили незначительное повреждение вегетативных почек. У сорта Новелла, привитого на подвойной форме 74336, отметили средний балл повреждения вегетативных почек (2,1 балла) после резкого снижения температуры от +2°C до -25°C. У остальных изучаемых привойно-подвойных комбинаций вишни при этом наблюдали обратимое повреждение вегетативных почек (от 1,1 до 2,0 балла).

Незначительное повреждение (не более 1,0 балла) коры однолетних побегов было у основной части изучаемых сортов вишни. Древесина однолетних побегов при этом не повредилась (таблица 2).

В конце зимы морозостойкость сорто-подвойных комбинаций вишни снижается при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  после трехдневной оттепели  $+2^{\circ}\text{C}$  и повторной закалки (IV компонент зимостойкости). Степень повреждения вегетативных почек варьировала – от 1,0 до 2,5 балла. Незначительное повреждение вегетативных почек наблюдали у привойно-подвойной комбинации Новелла / 74340. Средний балл повреждения вегетативных почек отметили у сортов Ливенская на подвойных формах Ц-8-101, 74340 и Орлица на ОВП-3, ОВП-4. У остальных привойно-подвойных комбинаций вишни было выявлено обратимое повреждение вегетативных почек – от 1,2 до 2,0 балла. При этом у большей части привойно-подвойных комбинаций вишни выявили повреждение древесины – не более 2,0 балла. Средний балл подмерзания древесины отметили у сорта Орлица на подвое ОВП-4 (2,1 балла), у сорта Тургеневка на подвое Рубин (2,2 балла) и подвойной форме 74340 (2,4 балла) (таблица 2).

Таблица 2 – Повреждение привойно-подвойных комбинаций вишни после искусственного промораживания (2018 год)

Сорт	Подвойная форма	Степень повреждения в баллах					
		III компонент			IV компонент		
		Почки	Кора	Древесина	Почки	Кора	Древесина
Ливенская	Ц-8-101	1,0	0,2	0,0	2,2	0,1	1,9
	74340	1,1	0,9	0,0	2,5	1,2	1,9
	В-2-180	0,8	0,7	0,0	1,5	1,0	2,0
	74324	0,6	0,3	0,0	1,4	0,9	1,6
Новелла	В-2-180	0,5	0,4	0,0	1,8	1,0	1,8
	82987	2,0	2,0	0,0	1,9	0,8	1,9
	82986	0,9	0,6	0,0	1,0	0,4	1,6
	Рубин	1,7	1,3	0,0	1,6	0,6	1,9
	74340	1,5	1,1	0,0	1,0	0,6	2,0
	74324	0,9	0,4	0,0	1,5	0,9	2,0
	74332	0,6	0,1	0,0	1,9	1,0	1,7
	74336	2,1	1,4	0,0	1,8	1,2	1,9
Орлица	ОВП-2	0,9	0,4	0,0	2,0	0,9	1,5
	ОВП-4	1,4	0,7	0,0	2,3	1,8	2,1
Орлица	ОВП-3	1,6	1,3	0,0	2,2	0,5	2,0
	ОВП-2	1,4	1,4	0,0	1,3	0,2	1,3
Ровесница	Рубин	1,0	0,4	0,0	1,5	1,0	2,0
	82987	0,3	0,1	0,0	1,9	1,1	2,0
Тургеневка	В-2-180	1,6	1,0	0,0	1,9	1,0	1,8
	74332	0,7	0,3	0,0	1,8	1,0	1,8
	74340	1,3	0,3	0,0	1,4	0,1	1,2
	74363	0,7	0,2	0,0	2,0	1,5	2,4
	Рубин	0,5	0,2	0,0	1,9	0,9	1,9
	ОВП-3	0,6	0,0	0,0	1,7	0,8	2,2
	Ц-8-101	1,4	1,3	0,0	2,0	0,7	2,0
	ОВП-4	1,4	0,8	0,0	1,9	1,0	1,9
НСР <sub>0,05</sub>		0,7	0,6	$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,5	0,4	0,4

По результатам двухлетних исследований установлено, что генеративные почки вишни

подмерзли в период зимних оттепелей в большей степени, чем вегетативные. Степень повреждения генеративных почек изучаемых привойно-подвойных комбинаций вишни варьировала в пределах – 12,4...100%. Наибольший процент живых цветковых зачатков (от 41,8 до 100%) в период трехдневной оттепели +2°C при последующем понижении температуры до -25°C в феврале отметили у сортов – Тургеневка, привитого на подвойных формах 82987, 74340 и подвое ОВП-3; Новелла на подвое Рубин и подвойных формах 82987, 74336; Орлица на подвоях ОВП-4, ОВП-3; сорт Ровесница на подвое Рубин. В марте после трехдневной оттепели +2°C и повторной закалки при последующем снижении температуры до -30°C (IV компонент зимостойкости) все привойно-подвойные комбинации вишни проявили слабую морозостойкость генеративных почек. Отметим подмерзание генеративных почек – от 70 до 100% (таблица 3).

Таблица 3 – Доля живых цветковых зачатков привойно-подвойных комбинаций вишни после искусственного промораживания (2017...2018 гг.), %

Сорт	Подвойная форма	III компонент		IV компонент	
		% живых цветковых зачатков	угол-арксинус $\sqrt{\text{процент}}$	% живых цветковых зачатков	угол-арксинус $\sqrt{\text{процент}}$
Ливенская	Ц-8-101	0,0	0,0	0,0	0,0
	74340	0,0	0,0	0,0	0,0
	В-2-180	0,0	0,0	0,0	0,0
	74324	0,0	0,0	0,0	0,0
Новелла	В-2-180	64,0	53,1	0,0	0,0
	82987	75,9	60,6	26,0	30,7
	82986	0,0	0,0	0,0	0,0
	Рубин	87,6	69,4	30,0	33,2
	74340	0,0	0,0	0,0	0,0
	74324	0,0	0,0	0,0	0,0
	74332	0,0	0,0	0,0	0,0
	74336	100,0	90,0	0,0	0,0
Орлица	ОВП-4	83,8	66,3	0,0	0,0
	ОВП-3	66,7	54,8	0,0	0,0
Ровесница	ОВП-2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Рубин	70,7	57,2	30,0	33,2
Тургеневка	82987	74,3	59,5	27,0	31,2
	В-2-180	0,0	0,0	0,0	0,0
	74332	0,0	0,0	0,0	0,0
	74340	79,4	63,0	0,0	0,0
	74363	0,0	0,0	0,0	0,0
	Рубин	23,5	29,0	0,0	0,0
	ОВП-3	41,8	40,3	25,5	30,3
Ц-8-101	0,0	0,0	0,0	0,0	
НСР <sub>0,05</sub>			10,9		2,5

### Вывод

В результате искусственного промораживания большинство изучаемых привойно-подвойных комбинаций вишни характеризовались морозостойкостью вегетативных почек, коры и древесины однолетних побегов в период зимней трехдневной оттепели +2°C при резком снижении температуры до -25°C. Морозостойкость генеративных почек вишни была

ниже, чем у вегетативных в период зимних оттепелей. Проведенные исследования позволили выявить с наибольшим процентом живых цветковых зачатков при резком перепаде температуры от +2°C до -25°C сорта – Тургеневка на подвое ОВП-3 и подвойных формах 82987, 74340 и на подвое ОВП-3; Новелла на подвое Рубине и подвойной форме 82987; Ровесницы на подвое Рубине. После трехдневной оттепели +2°C и повторной закалки при последующем снижении температуры до -30°C в марте (IV компонент зимостойкости) большая часть изученных привойно-подвойных комбинаций вишни характеризовались морозостойкостью вегетативных почек, коры и древесины однолетних побегов. При этом у них выявили слабую морозостойкость генеративных почек.

### Литература

1. Верзилин А.В., Шкатова Л.А. Перспективные подвои вишни в Тамбовской области. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. М.: Литера, 2009. С.21-23.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Дубровская О.Ю. Биохимический состав плодов сортов сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2015. 23 с.
4. Колесникова А.Ф. Вишня. Черешня. Харьков: Фолио. М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. 238 с.
5. Кушлак А.В. Производственно-биологическая характеристика новых сорто-подвойных комбинаций яблони, груши, вишни и их значение для ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2013. 24 с.
6. Морозова Н.Г., Карташова О.Н., Харин А.Е. особенности зимостойкости сортов вишни и черешни в условиях Подмосковья // Плодоводство и ягодоводство России. 2006. Т. 16. С. 177-179.
7. Морозова Н.Г., Симонов В.С. Перспективные сорта косточковых культур для Центрального региона России // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6. № 2. С. 79-83.
8. Осипов Г.Е. Биологические особенности сливы и селекционное решение проблемы ассортимента Среднего Поволжья: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. Мичуринск, 2011. 44 с.
9. Рябушкин Ю.Б. Перспективные клоновые подвои плодовых культур для Поволжья // Селекция и семеноводство. 2002. № 2. С. 9-12.
10. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В., Голоулина Л.К., Морозова Н.Г., Эчедеи Й.Й., Волков Ф.А., Арсентьев А.П., Матяш Н.А. Определения устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: методические указания. М., 2002. 120 с.
11. Упадышева Г.Ю., Минаева Н.А. Продуктивность деревьев сливы на клоновых подвоях // Садоводство и виноградарство. 2008. № 4. С. 4-7.

### References

1. Verzilin, A.V., Shkatova, L.A. (2009). Promising cherry rootstocks in the Tambov region. In *Actual problems of Humanity and Natural Sciences* (pp. 21-23). Moscow: Litera. (In Russian).
2. Dospikhov, B.A. (1985). *Methods of the Field Experiment*. Moscow: Agropromizdat. (In Russian).
3. Dubrovskaya, O.Yu. (2015). *Biochemical fruit composition of plum cultivars and allocation of the best genotypes for breeding use and processing (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Michurinsk, Russia. (In Russian).

4. Kolesnikova, A.F. (2003). *Sour cherries. Sweet cherries*. Kharkov: Folio. Moscow: ACT Publ. House. (In Russian).
5. Kushlak, A.V. (2013). *Production and biological characteristic of new cultivar-rootstock combinations of apples, pears, cherries and their importance for the Central Chernozem Region. (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Michurinsk, Russia. (In Russian).
6. Morozova, N.G., Kartashova, O.N., & Kharin, A.E. (2006). Winter hardiness of cherries and cherries in the Moscow region. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 16, 177-179. (In Russian, English abstract).
7. Morozova, N.G., & Simonov, V.S. (2019). New varieties stone fruits derived in FGBNU VSTISP. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 6 (2), 79-83. (In Russian, English abstract).
8. Osipov, G.E. (2011). *Biological features of plums and breeding solution to the problem of the assortment of the Middle Volga region. (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Michurinsk, Russia. (In Russian).
9. Ryabushkin, Yu.B. (2002). Promising clone rootstocks of fruit crops for the Volga region. *Breeding and seed production*, 2, 9-12. (In Russian, English abstract).
10. Tyurina, M.M., Gogoleva, G.A., Efimova, N.V., Goloulina, L.K., Morozova, N.G., Echedi, I.I., Volkov, F.A., Arsentiev, A.P., & Matyash, N.A. (2002). *The estimation of fruit and berry crop resistance to the stressors of a cold year period in the field and controlled conditions: Methodical instructions*. Moscow: VSTISP. (In Russian).
11. Upadyшева G.Yu., & Minaeva, N.A. The productivity of plum trees on clonal stocks. *Horticulture and Viticulture*, 2008, 4, 4-7. (In Russian, English abstract).