

Г.Ю. Упадышева, ведущий научный сотрудник, к. с.-х.н.

ФГБНУ ФНЦ Садоводства, Москва, Россия

vstisp@vstisp.org

ORCID: Упадышева Г.Ю. – 0000-0002-9547-9178

УДК 634.22:581.1.045

ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ЧЕРЕШНИ В ПЕРИОД ОТТЕПЕЛИ

Резюме. Исследования по изучению морозостойкости черешни проводили в 2019-2020 гг. в ФГБНУ ФНЦ Садоводства в лабораторных условиях методом искусственного промораживания в климатической камере ТН-6 JEIO TESH -1000. Объекты исследований: сорта Тютчевка и Чермашная, привитые на восьми клоновых подвоях (Колт, Измайловский, АВЧ-2, В-5-88, ВЦ-13, Московия, ВСЛ-2, Степной родник). Цель исследований – изучить влияние клоновых подвоев на морозостойкость почек и тканей черешни в период оттепели и выделить наиболее морозостойкие по 3-ему компоненту привойно-подвойные комбинации. Установлено, что после промораживания при $t = -20^{\circ} \text{C}$ в период оттепели сохранность цветковых зачатков у сорта Тютчевка в оба года исследований составила более 80%, а у сорта Чермашная – в зависимости от года от 20 до 30%. Показаны пределы изменения морозостойкости генеративных почек сортов в зависимости от подвоя: у сорта Тютчевка – от 66,8% (В-5-88) до 96,4% (Измайловский), а у сорта Чермашная – от 7,7 % (В-5-88) до 65,5% (АВЧ-2). При использовании клоновых подвоев АВЧ-2 и Измайловский сохранность цветковых зачатков повысилась на 30 % по сравнению подвоем Колт. Выявлены наиболее морозостойкие привойно-подвойные комбинации для каждого сорта: Тютчевка/Измайловский и Тютчевка/Степной родник, сохранившие более 90% живых зачатков; Чермашная/АВЧ-2(65,5%) и Чермашная/Измайловский (40,1%). Вегетативные почки и ткани однолетних ветвей были практически без подмерзания у изучаемых сортов при прививке на подвоях Степной родник и АВЧ-2. У сорта Чермашная отмечали повреждение около 1 балла флоэмы и сосудистого пучка под почкой при прививке на подвоях В-5-88 и Колт.

Ключевые слова: черешня, сорт, подвой, привойно-подвойные комбинации, морозостойкость, генеративные почки, метод искусственного промораживания

Summary. Studies on the frost resistance of sweet cherries were carried out in 2019-2020 in the Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery in

laboratory conditions by artificial freezing in the climate chamber TH-6 JEIO TECH -1000. Objects of research: Tyutchevka and Chermashnaya varieties grafted on 8 clonal rootstocks (Colt, Izmailovsky, AVCH-2, V-5-88, VC-13, Moskoviya, VSL-2, Stepnoy Rodnik). The aim of the research was to study the effect of clonal rootstocks on the frost resistance of cherry buds and tissues during the thaw and to identify the most frost-resistant scion-rootstock combinations for the 3rd component. It was found that after freezing at $t = -20^{\circ}\text{C}$ during the thaw, the safety of flower buds in the Tyutchevka variety in both years of research was more than 80%, and in the Chermashnaya variety – from 20 to 30%, depending on the year. The limits of changes in the frost resistance of generative buds of varieties depending on the rootstock are shown: in the Tyutchevka variety – from 66.8% (V-5-88) to 96.4% (Izmailovsky), and in the Chermashnaya variety – from 7.7 % (V-5-88) to 65.5% (AVCH-2). When using the AVCH-2 and Izmailovsky clonal rootstocks, the safety of flower buds increased by 30 % compared to the Colt rootstock. The most frost-resistant scion-rootstock combinations for each variety were identified: Tyutchevka/Izmailovsky and Tyutchevka/Stepnoy Rodnik, which preserved more than 90% of the living rudiments; Chermashnaya/AVCH-2(65.5%) and Chermashnaya/Izmailovsky (40.1%). Vegetative buds and tissues of annual branches were practically free of freezing in the studied varieties when grafted on the rootstocks of Stepnoy Rodnik and AVCH-2. In the Chermashnaya variety, damage of about 1 point of the phloem and vascular bundle under the buds was noted when grafting on rootstocks V-5-88 and Colt.

Keywords: sweet cherry, variety, rootstock, scion-rootstock combinations, frost resistance, generative buds, artificial freezing method

Введение

Основным фактором, лимитирующим возделывание черешни в средней зоне садоводства России, является недостаточная зимостойкость почек и тканей культивируемых сортов. Температура воздуха ниже -25°C в середине зимы вызывает подмерзание генеративных почек, а дальнейшее её снижение до $-30-35^{\circ}\text{C}$ приводит к серьёзным повреждениям тканей [1]. Подмерзание цветковых зачатков у черешни, приводящее к снижению урожайности, наблюдается и в относительно тёплые зимы с резким падением температуры в период оттепели до $t = -17-25^{\circ}\text{C}$ [2, 3]. При этом повреждаются и сорта, выведенные специально для северных районов и способные переносить в закаленном состоянии без существенных повреждений критически низкие температуры региона [4]. При исследовании зимостойкости привойно-подвойных

комбинаций сливы и вишни методом искусственного промораживания было отмечено увеличение потенциала морозостойкости сортов под влиянием клоновых подвоев отечественной селекции [5, 6]. Подвой влияет на окончание роста побегов и протекание физиолого-биохимических процессов в осенний период, определяющих уровень адаптивности привитого растения к неблагоприятным факторам [7-9]. В работах зарубежных учёных показано изменение роста, развития и устойчивости черешни к стрессовым факторам среды под влиянием подвоя [10-11]. Вместе с тем в средней зоне садоводства РФ исследований по влиянию подвоя на уровень зимостойкости черешни крайне мало [12,13].

Цель исследований – изучить влияние клоновых подвоев на морозостойкость почек и тканей сортов черешни в период оттепели и выделить наиболее морозостойкие привойно-подвойные комбинации.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2019 - 2020 гг. в ФГБНУ ФНЦ Садоводства методом искусственного промораживания в лабораторных условиях. Морозостойкость изучали у 2-х сортов черешни (Тютчевка, Чермашная), привитых на 8 клоновых подвоях: Измайловский, АВЧ-2, В-5-88, ВЦ-13, Московия, ВСЛ-2, Степной Родник, Колт (контроль). Всего в изучении находилось 18 привойно-подвойных комбинаций. Возраст деревьев – 12-13 лет. Ежегодно были смоделированы в лабораторных условиях повреждающие низкотемпературные воздействия III компонента, выявляющие морозоустойчивость почек и тканей в период оттепели. Для промораживания заготавливали двухлетние ветви с плодовыми образованиями и однолетним приростом в начале декабря после наступления устойчивых отрицательных температур и хранили в холодильном шкафу POLAIR (ШХ-0,7) при $t = -2$ °С. В каждом варианте – по 10 ветвей. Перед исследованием в течение 5 суток создавали условия искусственной оттепели при $t = +5$ °С и затем промораживали в климатической камере ТН-6 JEIO TECH -1000 при $t = -20$ °С. Степень повреждения генеративных почек оценивали после отращивания путём определения доли живых цветковых зачатков в % от общего их числа, оценку подмерзания тканей проводили по естественному побурению, в баллах, согласно методическим рекомендациям «Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях» [13].

Экспериментальные данные были обработаны методом дисперсионного анализа с использованием компьютерной программы Statistica.

Результаты и обсуждение

Анализ экспериментальных двухлетних данных показал, что в середине зимы после глубокой продолжительной оттепели температура $t = -20^{\circ}\text{C}$ вызвала повреждения генеративных почек у всех привойно-подвойных комбинаций черешни. Наибольшие подмерзания после промораживания в период оттепели были выявлены у генеративных почек сорта Чермашная. В 2019 г. у комбинаций этого сорта с большинством подвоев наблюдали вымерзание более 70% цветковых зачатков, при этом максимальные повреждения были отмечены на подвоях В-5-88 и Московия (табл. 1).

Таблица 1 - Сохранность цветковых зачатков у различных привойно-подвойных комбинаций черешни при искусственном промораживании в период оттепели (III компонент, $t = -20^{\circ}\text{C}$), %, 2019-2020 гг.

Подвой	2019 г.			2020 г.		
	Тютчевка	Чермашная	Среднее по фактору В (подвой)	Тютчевка	Чермашная	Среднее по фактору В (подвой)
Колт (контроль)	83,2	29,4	56,3 с	78,1	13,1	45,6 b
Измайловский	89,2	33,3	61,3 d	96,4	40,1	68,3 с
АВЧ-2	70,0	65,5	67,8 е	89,6	45,2	67,4 с
ВЦ-13	78,4	30,0	54,2 bc	80,4	15,4	47,9 b
Степной родник	96,4	37,4	67,4 е	82,9	14,4	48,7 b
ВСЛ-2	79,6	21,1	50,4 b	77,9	18,3	48,1 b
В-5-88	77,5	7,7	42,6 a	66,8	10,8	38,8 a
Московия	81,0	19,5	50,3 b	83,5	10,6	47,1 b
Среднее по фактору А (сорт)	82,0 b	30,5 a		81,9 b	21,0 a	

*Одинаковыми буквами обозначены величины, существенно не различающиеся между собой при 5% уровне значимости

Лучше всего сохранились цветковые зачатки этого сорта при прививке на подвоях АВЧ-2 (65,5 %), Степной родник (37,4 %) и Измайловский (33,3 %). В 2020 г. средний показатель сохранности генеративных почек у этого сорта был ниже, чем в 2019 г., и составил 21 %. Только у комбинации Чермашная/ Измайловский отмечалось повышение сохранности на 6,7 %. Более низкие показатели по сравнению с

контрольным подвоем были при использовании подвоев В-5-88 и Московия (около 10 %).

Повышенную и стабильную по годам морозостойкость имели генеративные почки у сорта Тютчевка, в среднем за 2 года исследований сохранность живых зачатков у этого сорта составила 82 %. Превышение над контрольным вариантом отмечали в 2019 г. при использовании клоновых подвоев Измайловский и Степной родник, а в 2020 г. – на большинстве подвоев. Менее устойчивыми к воздействию низкой температуры оказались комбинации этого сорта с подвоями В-5-88 и ВСЛ-2, сохранив около 70 % живых цветковых зачатков.

При статистической обработке результатов установлена существенность различий, обусловленных влиянием подвоя. В оба года исследований отмечали достоверное повышение морозостойкости генеративных почек черешни на подвоях Измайловский и АВЧ-2 и снижение на В-5-88 по сравнению с контрольным подвоем. Полученные нами данные о повышении морозостойкости генеративных почек изучаемых сортов черешни в комбинациях с наиболее зимостойкими подвоями (Измайловский, АВЧ-2) подтверждают имеющиеся в научной литературе сведения о влиянии адаптивных подвоев на увеличение выносливости привоя при действии абиотических стрессоров [10].

Различия в подмерзании почек по годам мы связываем как с неблагоприятными условиями прохождения закалки в осенний период, так и с более высокой нагрузкой урожаем у деревьев сорта Чермашная в 2019 г. по сравнению с 2018 г., которые ухудшили подготовку деревьев этого сорта к зиме [8].

Температура $t=-20^{\circ}\text{C}$ в период оттепели вызвала обратимые повреждения вегетативных почек и тканей однолетних ветвей. Меньше всего подмёрзли вегетативные почки (от 0 до 0,5 баллов). Повреждения флоэмы и тканей сосудистого пучка под почкой у сорта Тютчевка не превышали 0,8 балла, у сорта Чермашная – 1 балл. Вегетативные почки и ткани однолетних ветвей были практически без подмерзания у изучаемых сортов при прививке на подвоях Степной родник и АВЧ-2. У сорта Чермашная отмечали наибольшее повреждение низкими температурами флоэмы и сосудистого пучка под почкой при прививке на подвоях В-5-88 и Колт (рис. 1).

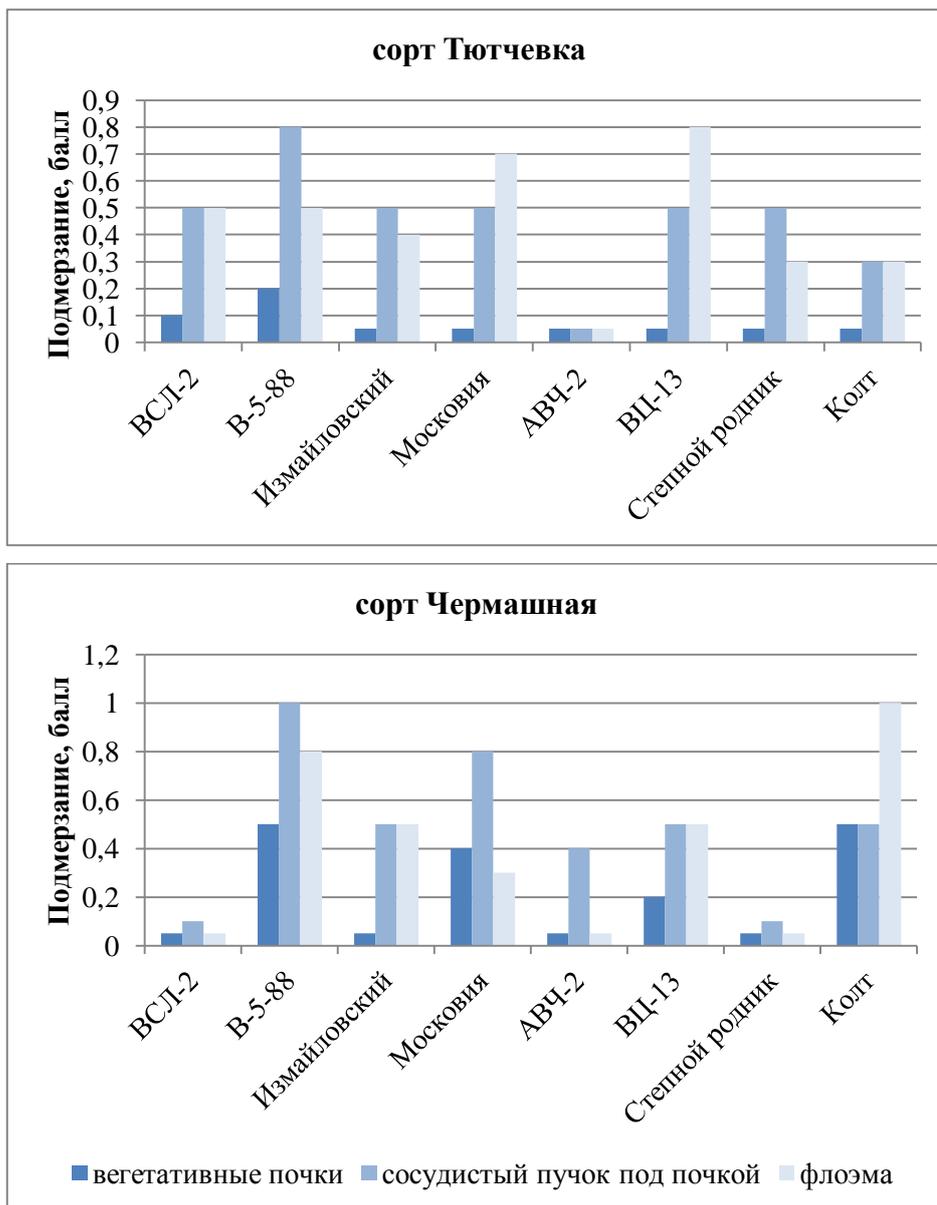


Рис. 1. Степень повреждения вегетативных почек и тканей однолетних ветвей у черешни после искусственного промораживания при $t = -20^{\circ}\text{C}$ в период оттепели в зависимости от сорта и подвоя, в баллах, в среднем за 2019-2020 гг.

Выводы

В результате исследований установлено, что после промораживания при $t = -20^{\circ}\text{C}$ в период оттепели в оба года исследований сорт Тютчевка показал высокую морозостойкость генеративных почек, сохранив более 80% живых зачатков. У сорта Чермашная при прививке на большинстве подвоев отмечена средняя степень подмерзания: в зависимости от года от 20 до 30%. Показаны пределы изменения морозостойкости генеративных почек сортов в зависимости от подвоя: у сорта

Тютчевка – от 66,8% (В-5-88) до 96,4% (Измайловский), а у сорта Чермашная – от 7,7 % (В-5-88) до 65,5% (АВЧ-2). При использовании клоновых подвоев АВЧ-2 и Измайловский сохранность цветковых зачатков повысилась на 30 % по сравнению подвоем Колт. Выявлены наиболее морозостойкие привойно-подвойные комбинации для каждого сорта: Тютчевка/ Измайловский и Тютчевка/Степной родник, сохранившие более 90% живых зачатков; Чермашная/АВЧ-2(65,5%) и Чермашная/Измайловский (40,1%). Вегетативные почки и ткани однолетних ветвей были практически без подмерзания у изучаемых сортов при прививке на подвоях Степной родник и АВЧ-2. У сорта Чермашная отмечали наибольшее повреждение низкими температурами флоэмы и сосудистого пучка под почкой при прививке на подвоях В-5-88 и Колт.

Список использованной литературы

1. Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю. Перспективы выращивания черешни в Подмоскowie, Садоводство и виноградарство.2014; 3:17-22.
2. Гуляева А.А., Ефремов И.Н., Берлова Т.Н. Адаптивный потенциал сортообразцов черешни в условиях Центрально-черноземного региона России, Современное садоводство. 2017;4(24):25-30.
3. Таранов А.А., Полубятко И.Г. Зимостойкость генеративной сферы генотипов черешни белорусской селекции, Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017;4(1-2): 127-129.
4. Каньшина М.В. Экологическая адаптивность сортов черешни на юге Нечерноземья, Плодоводство и ягодоводство России. 2017; 48(2): 130-135.
5. Колпаков Н.С., Упадышева Г.Ю. Компоненты зимостойкости привойно-подвойных комбинаций вишни при искусственном промораживании, Плодоводство и ягодоводство России. 2006; 16: 155-162.
6. Минаева Н.А., Упадышева Г.Ю. Потенциал морозостойкости привойно-подвойных комбинаций сливы при искусственном промораживании, Плодоводство и ягодоводство России. 2012; 31(2):65-72.
7. Dekena Dz., Lepsis J., Lepse L., Alsina I., Kahu K. Influence of plum rootstock on flowering intensity depending on concentration of dry matter and reducing sugars in annual shoots, Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. 2019; 73(3): 257-262. DOI: 10.2478/prolas-2019-0041.

8. Упадышева Г.Ю., Мотылёва С.М., Тумаева Т.А., Мертвищева М.Е. Агробиологические и биохимические аспекты изучения привойно-подвойных комбинаций черешни, Садоводство и виноградарство. 2019; 5: 47-53. DOI:10.31676/0235-2591-2019-5-47-53.
9. Usenik V., Fajt N., Mikulic-Petkovsek M., Slatnar A., Stampar F., Veberic R. Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstocks. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2010; 58 (8): 4928-4933. <https://doi.org/10.1021/jf903755b>.
10. Lichev V., Papachatzis A. Cold hardiness of the rootstocks for the sweet cherry and its transfer onto the scion, Agricultural Sciences/ Journal of the Agricultural University- Plovdiv. 2009; 1 (2): 31-36.
11. Pérez- Jiménez M., Hernández- Munuera M., Carmen Piñero M., López- Ortega G., M. del Amon F. Are commercial sweet cherry rootstocks adapted to climate change? Short- term waterlogging and CO2 effects on sweet cherry cv. 'Burlat', Plant, Cell & Environment. 2018; 41(5): 908-918.
12. Колпаков Н.С. Роль подвоев в формировании компонентов зимостойкости черешни сорта Фатеж, Плодоводство и ягодоводство России. 2008; 18: 474-479.
13. Ожерельева З.Е. Определение биологического потенциала зимостойкости сортов черешни в условиях Орловской области, Научно-методический электронный журнал Концепт. 2015; 13:161-165.
14. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В. и др. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: методические рекомендации. М.:ВСТИСП, 2002, 119 с.

G.Yu. Upadysheva

**THE INFLUENCE OF ROOTSTOCK ON THE FROST RESISTANCE OF
SWEET CHERRIES DURING THE THAW**

*Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery», Moscow,
Russia*