

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ (*CERASUS AVIUM*) РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ

DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-66-72

УДК 634.23:581.162.41(470.2)

Поступление/Received: 18.02.2019

Принято/Accepted: 06.03.2019

С. Ю. ОРЛОВА, А. В. ПАВЛОВ, В. Г. ВЕРЖУК

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н. И. Вавилова (ВИР),
190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44;
✉ s.orlova@vir.nw.ru

VIABILITY OF POLLEN
IN SWEET CHERRY (*CERASUS AVIUM*)
VARIETIES OF DIFFERENT ECOGEOGRAPHIC
ORIGIN IN THE NORTHWESTERN REGION OF RUSSIA

S. YU. ORLOVA, A. V. PAVLOV, V. G. VERZHUK

N. I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR),
42-44 Bolshaya Morskaya St.,
St. Petersburg 190000, Russia;
✉ s.orlova@vir.nw.ru

Актуальность. Черешня – нетрадиционная плодовая культура для Северо-Западного региона России. Выделение сортов, адаптированных к условиям Северо-Западного региона, требует всестороннего изучения сортов различного эколого-географического происхождения, в частности морфофизиологических характеристик пыльцы, обеспечивающих продуктивность черешни. **Материалы и методы.** На основе полевой коллекции черешни научно-производственной базы «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» в 2017 г. и в лаборатории длительного хранения генофонда растений (лаборатория ДХГР) проведено изучение 24 образцов черешни, относящихся к пяти различным группам: I – Северо-Западный (селекция ВИР), II – Центральный, III – Центрально-Черноземный регионы РФ, IV – Беларусь; V – Эстония. Жизнеспособность пыльцы определяли методом проращивания на искусственной среде, содержащей 10% сахарозы и 0,6% агар-агара. Статистическую обработку результатов исследования выполняли в программах StatSoft Statistica 13.0 и Microsoft Excel. **Результаты.** В 2017 г. исходная жизнеспособность пыльцы практически всех сортов была низкая. Высокий процент прорастания пыльцы характерен для сортов 'Красная сладкая' (I гр.; 50,0%), 'Ленинградская розовая' (I гр.; 61,8%), 'Аделина' (III гр.; 53,5%) и 'Заря Востока' (III гр.; 60,3%). После нахождения в жидком азоте уровень прорастаемости пыльцы повысился у всех сортов I и V групп и ряда сортов: II группы ('Радица', 'Ипут', 'Речица', 'Фатеж'); III группы ('Заря Востока', 'Рондо', 'Орловская розовая'; IV группы ('Северная', 'Витязь'). Жизнеспособность пыльцы после криоконсервации значительно снизилась (на 8,7-17,3%) у сортов 'Бряночка' (II гр.), 'Алебастровая' (IV), 'Брянская розовая' (II) и 'Аделина' (III). Показатели жизнеспособности пыльцы (длина пыльцевых трубок и процент проросших пыльцевых зерен) до помещения в жидкий азот положительно коррелировали: $r = 0,54$ (III) – $r = 0,76$ (II), а после криоконсервации имели слабую ($r = 0,28$; I гр.) и высокую ($r = 0,79$; IV гр.) корреляции. По размерам пыльцевых трубок и уровню жизнеспособности пыльцы между родительской формой 'Ленинградская черная' и сортом 'Радица' связь отсутствует ($r = 0,09$), а с сортом 'Meelika' она средняя отрицательная ($r = -0,49$); между родительской формой 'Красная плотная' и сортами 'Соперница', 'Бряночка', 'Витязь' отмечена средняя ($r = 0,57$) и высокая зависимости ($r = 0,78$, $r = 0,83$ соответственно). **Заключение.** По уровню жизнеспособности пыльцы интродуцированные сорта черешни сходны с сортами Северо-Западного региона (селекции ВИР) или даже превосходят их.

Ключевые слова: сорт, черешня, интродукция, жизнеспособность, пыльца, пыльцевые трубки, криоконсервация

Background. Sweet cherry is an unconventional fruit crop for the Northwestern region of Russia. Identification of cultivars adapted to the conditions of the northwest requires a comprehensive study of cultivars of different ecogeographic origin and, specifically, morpho-physiological characteristics of pollen, which ensure the productivity of sweet cherries. **Materials and methods.** The field sweet cherry collection maintained at Pushkin and Pavlovsk Laboratories of VIR served as the material for the study carried out in 2017 at the Plant Diversity Long-Term Storage Laboratory. Twenty-four sweet cherry accessions belonging to five different groups were studied: I – Northwestern (bred at VIR); II – Central; III – Central Black Soil (all three are regions in Russia); IV – Belarus; and V – Estonia. Viability of pollen was assessed by germinating on an artificial medium with 10% sucrose and 0.6% agar. Pollen viability results were statistically processed using StatSoft Statistica 13.0 and Microsoft Excel. **Results.** The initial viability of pollen for almost all varieties in 2017 was low. High percentage of pollen germination was characteristic of cvs. 'Krasnaya sladkaya' (gr. I, 50.0%), 'Leningradskaya rozovaya' (gr. I, 61.8%), 'Adelina' (gr. III, 53.5%) and 'Zarya Vostoka' (gr. III, 60.3%). After storage in liquid nitrogen, the level of pollen germination increased in all cultivars of groups I and V as well as in a number of cultivars from group II ('Raditza', 'Iput', 'Rechitsa' and 'Fatezh'), group III ('Zarya Vostoka', 'Rondo' and 'Orlovskaya rozovaya') and group IV ('Severnaya' and 'Vityaz'). Pollen viability after cryopreservation significantly decreased by 8.7-17.3% in cvs. 'Bryanochka' (gr. II), 'Alebastrovaya' (IV), 'Bryanskaya rozovaya' (II) and 'Adelina' (III). Pollen viability parameters (length of pollen tubes and percentage of germinated pollen grains) positively correlated prior to immersion into liquid nitrogen from $r = 0,54$ (gr. III) to $r = 0,76$ (gr. II), while after cryopreservation, they showed weak correlation ($r = 0,28$) in gr. I, and strong one ($r = 0,79$) in group IV. In the length of pollen tubes and the level of viability, the parent cv. 'Leningradskaya chernaya' had practically no connection with cv. 'Raditsa' ($r = 0,09$), while with cv. 'Meelika' the correlation was medium negative ($r = -0,49$); correlations between the parent cv. 'Krasnaya plotnaya' and cvs. 'Sopernitsa', 'Bryanochka' and 'Vityaz' were medium ($r = 0,57$) and high ($r = 0,78$ and $r = 0,83$), respectively. **Conclusion.** In their level of pollen viability, the introduced sweet cherry cultivars are similar to or even exceed the cultivars native to the northwest (bred at VIR).

Key words: cultivar, sweet cherry, introduction, viability, pollen, pollen tubes, cryopreservation

Введение

В процессе интродукции растений в новые условия произрастания происходит их акклиматизация (Rusanov, 1967). В основе этого процесса лежит генетическая и фенотипическая изменчивость, а также экологическая пластичность отдельных особей. Изучение способности растений-интродуцентов к воспроизводству особенно актуально при их продвижении на север (Nikolaevskaaya et al., 2009). Черешня (*Cerasus avium* (L.) Moench = *Prunus avium* (L.) L.) – нетрадиционная плодовая культура для Северо-Западного региона России, и поэтому необходимым условием успешного возделывания является подбор сортов, соответствующих местному климату. Важная роль при оценке приспособленности интродуцированных сортов принадлежит изучению морфофизиологического характера пыльцы (длина пыльцевой трубки и жизнеспособность).

В связи с этим особую значимость приобретает изучение сортов различного эколого-географического происхождения с целью выделения наиболее адаптированных к условиям Северо-Западного региона образцов.

Целью исследования было изучение характера изменчивости жизнеспособности, размеров пыльцевой трубки у сортов черешни селекции ВИР и интродуцированных в условия Северо-Запада.

Материалы и методы исследований

В условиях Северо-Западного региона на коллекции черешни научно-производственной базы (НПБ) «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» (Санкт-Петербург, Павловск) в 2017 г. проведено изучение 24 образцов черешни, относящихся к пяти различным по происхождению группам (табл. 1).

Таблица 1. Географическое и генетическое происхождение сортов черешни
Table 1. Geographic and genetic origin of sweet cherry cultivars

Группы по географическому происхождению	Сорта	№ по каталогу ВИР	Генетическое происхождение
I Северо-Западный регион (селекция ВИР)	Красная плотная	5713	С-ц сорта черешни Козловская
	Красная сладкая	5714	С-ц сорта черешни Козловская
	Ленинградская розовая	5724	С-ц черешни Горнемана × Красавица из Огайо
	Ленинградская черная	5725	С-ц черешни Черный орел × Татарская черная
II Центральный регион	Бряночка	42191	8-14 × Красная плотная
	Брянская розовая	15877A	С-ц сорта Мускатная черная
	Ипуть	42192	ЭЛС черешни № 3-36 × № 8-14
	Памяти Астахова	15903A	Ипуть (изолят) ¹
	Радица	42092	Ленинградская черная × Коммунарка
	Речица	42093	С-ц черешни Брянская розовая
III Центрально-Черноземный регион	Фатеж	42097	С-ц черешни Ленинградская желтая
	Аделина	15873A	Слава Жукова × Валерий Чкалов
	Заря Востока	42122	Козловская × Dönissens gelbe
	Орловская розовая	42099	С-ц черешни Народная
	Рондо	15882A	С-ц черешни Ленинградская желтая, обработанный в стадии пророста химическим мутагеном
IV Беларусь	С-ц Чернышевского	42098	Не установлено
	Алебастровая	11652	Не установлено
	Витязь	15875A	Красная плотная × Валерий Чкалов
	Северная	15879A	С-ц от свободного опыления черешни
V Эстония	Соперница	15880A	Красная плотная × (Валерий Чкалов + Уголек)
	Kati	38717	От свободного опыления Norri
	Veidenbergi maguskirss	38712	Не установлено
	Meelika	38713	С-ц Ленинградской черной
	Tõmmu	38716	От свободного опыления сорта Красавица

¹ Астахов А. А. Селекционная оценка новых сортов и гибридов черешни по основным хозяйственно ценным признакам : автореф. дисс... к. с.-х. наук. Брянск. 1998. 23 с

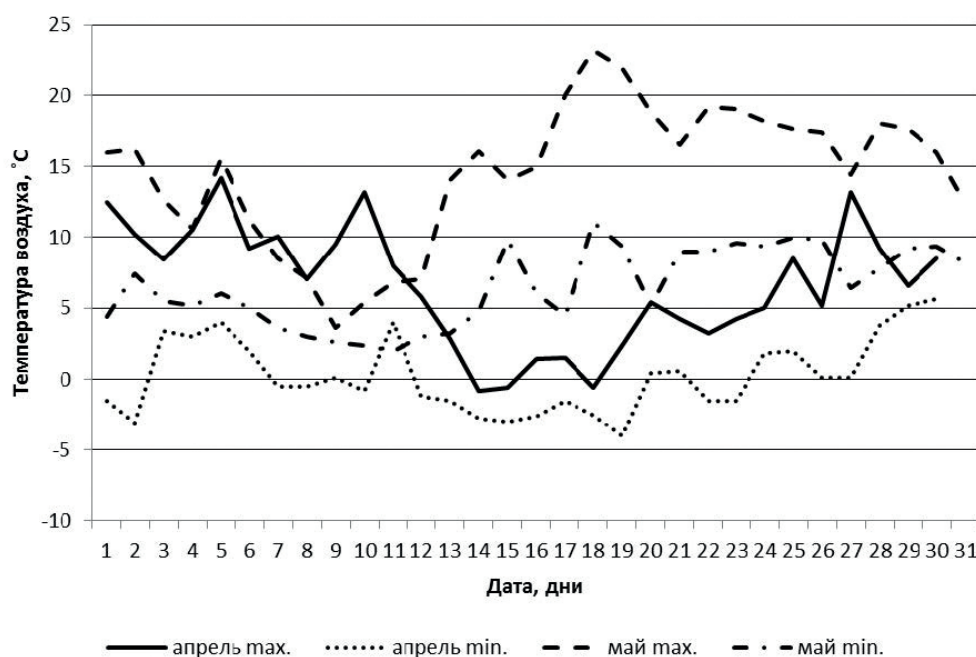


Рис. 1. Распределение минимальных и максимальных температур воздуха в апреле — мае (данные метеостанции ВИР; г. Пушкин, 2017 г.)

Fig. 1. Distribution of minimum and maximum air temperatures in April/May (data of VIR's weather station; Pushkin, 2017)

Сбор пыльцы черешни проводили во II – III декадах мая 2017 г. С трех деревьев одного сорта в сухую погоду собирали по 200-250 хорошо развитых бутонов. Затем в помещении лаборатории длительного хранения генофонда растений (лаборатория ДХГР) препаративной иглой отделяли пыльники. После подсушивания в термостатируемом помещении с круглосуточной температурой +21 °C в течение двух-трех суток до сыпучего состояния в криопробирках погружали в жидкий азот, предварительно определив исходную жизнеспособность пыльцы. Пыльцу проращивали без света в термостате при температуре +21 °C на агаризованной питательной среде, содержащей 10% сахарозы. На поверхность питательной среды наносили суспензию пыльцы в дистиллированной воде. Проросшей считали пыльцу с длиной пыльцевой трубки, превышающей диаметр пыльцевого зерна. Количество проросших пыльцевых зерен подсчитывали под микроскопом при 100-кратном увеличении в 30-50 случайных полях зрения в 6-8 каплях суспензии пыльцы (Verzhuk et al., 2016; Pegg, 2007). Для определения жизнеспособности пыльцы после длительного хранения в жидком азоте ее отогревали на воздухе (при +21 °C) в течение 5-10 минут, затем проращивали на агаризованной питательной среде, содержащей 10% сахарозы.

Данные метеоусловий были получены в 2017 г. в отделе автоматизированных информационных систем генетических ресурсов растений (АИС ГРР) ВИР. Статистическую обработку результатов исследования жизнеспособности пыльцы выполняли с использованием программ StatSoft Statistica 13.0, Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Прорастание пыльцы в значительной степени зависит от температуры воздуха, поэтому основное внимание при выявлении зависимости между показателями жизнеспособности пыльцы и температурами уделили данным

за апрель – май.

Согласно наблюдениям, динамика колебаний температуры воздуха в апреле – мае характеризовалась большим разбросом между максимальными и минимальными значениями (рис. 1). Низкие весенние температуры в период формирования и созревания пыльцы (резкие перепады температур с кратковременными заморозками) оказали неблагоприятные воздействия на жизнеспособность пыльцы.

Исследуемые сорта различались по жизнеспособности пыльцы. Практически у всех сортов исходная жизнеспособность пыльцы была низкая (рис. 2). Только у сортов I группы 'Красная сладкая' (50,0%) и 'Ленинградская розовая' (61,8%), а также III группы 'Аделина' (53,5%) и 'Заря Востока' (60,3%) отмечен высокий процент прорастания пыльцы. Несколько ниже он был у сортов 'Алебастровая' (IV группа), 'Рондо' (III) и 'Брянская розовая' (II) – соответственно 43,9, 46,4 и 48,9% (табл. 2).

После экспозиции в жидком азоте наблюдали как повышение, так и снижение процента жизнеспособности пыльцы. Повышение уровня проращаемости пыльцы отмечено у всех сортов I и V групп, а также у черешни 'Радица', 'Ипать', 'Речица', 'Фатеж' (II); 'Заря Востока', 'Рондо', 'Орловская розовая' (III), 'Северная', 'Витязь' (IV). У сортов 'Красная плотная', 'Ленинградская черная', 'Ипать', 'Речица', 'Рондо', 'Орловская розовая', 'Тõmmu', 'Veidenbergi maguskirs' жизнеспособность пыльцы значительно возросла после криоконсервации. Ранее было показано, что жизнеспособность пыльцы в условиях *in vitro* существенно выше, чем *in vivo* (Parfitt, Almehdi, 1984; Orlova, Yushev, 2001; Dubrovsky, 2016). У сортов 'Бряночка', 'Алебастровая', 'Брянская розовая' и 'Аделина' после нахождения в жидком азоте жизнеспособность пыльцы значительно снизилась на 8,7-17,3%. Различия показателей не были значимы у образцов 'Ленинградская розовая', 'Красная сладкая', 'Памяти Астахова', 'Радица', 'Фатеж', 'Заря Востока', 'С-ц Чернышевского', 'Северная', 'Соперница', 'Витязь', 'Кати' и 'Meelika'. После хранения в жидком азоте 24 сортов черешни у одиннадцати показатель

Таблица 2. Жизнеспособность пыльцы черешни и величина пыльцевых трубок, % (лаборатория ДХГР, 2017 г.)
 Table 2. Viability of sweet cherry pollen and the size of pollen tubes, % (Plant Diversity Long-Term Storage Laboratory, 2017)

Группы	Название сорта	До помещения в жидкий азот (Контроль)				После нахождения в жидком азоте					
		% прорастания		Величина пыльцевых трубок, %		% прорастания	Величина пыльцевых трубок, %		короткие		
		Длинные	Средние	Длинные	Короткие		Длинные	Средние			
I*	Ленинградская розовая	61,8±3,94	8,0	20,9	76,1	8,0	20,9	67,8±2,20	78	8,8	13,2
	Красная сладкая	50,0±4,11	43,6	25,5	30,9	43,6	25,5	53,7±4,50	32,2	16,9	50,9
	Красная плотная**	18,5±1,59	6,8	25,7	67,5	6,8	25,7	57,0±3,14	67,6	27	5,4
	Ленинградская черная**	5,3±5,12	25,0	0	75,0	25,0	0	22,0±2,44	72,7	9,1	18,2
II	Брянская розовая*	48,9±1,79	5,2	9,9	84,9	5,2	9,9	37,1±2,89	75,7	9,6	14,7
	Памяти Астахова	35,6±4,41	3,9	5,9	90,2	3,9	5,9	31,4±1,44	77,4	3,6	19
	Бряночка**	27,2±1,76	14,5	0	85,5	14,5	0	18,5±1,40	80	10,9	9,1
	Радица	23,5±3,47	37,5	25,0	37,5	37,5	25,0	31,0±2,43	31,4	31,4	37,2
	Ипуть**	17,6±2,38	9,1	38,6	52,3	9,1	38,6	65,7±3,30	36,4	15,1	48,5
	Речица**	13,6±1,29	8,8	40,3	50,9	8,8	40,3	25,0±1,14	38,1	16,7	45,2
III	Фагеш**	8,8±1,78	4,2	50,0	45,8	4,2	50,0	75,1±2,13	54,6	13,6	31,8
	Заря Востока	60,3±6,42	8,3	25,0	66,7	8,3	25,0	64,6±2,82	67,9	10,7	21,4
	Аделина**	53,5±4,01	6,8	6,8	86,4	6,8	6,8	36,2±2,00	91,9	5,4	2,7
	Рондо**	46,4±3,17	2,8	1,4	95,8	2,8	1,4	63,8±3,18	87,5	6,3	6,2
	С-ц Чернышевского	37,1±2,33	3,5	4,5	92,0	3,5	4,5	33,1±1,57	72,9	18,8	8,3
	Орловская розовая**	14,0±1,26	5,6	49,3	45,1	5,6	49,3	31,8±1,63	52,5	4,9	42,6
IV	Алебастровая**	43,9±2,93	52,4	11,0	36,6	52,4	11,0	35,0±1,32	38	14,1	47,9
	Северная**	36,5±3,17	1,5	10,8	87,7	1,5	10,8	67,4±3,48	52,8	19,4	27,8
	Соперница**	36,1±2,43	7,0	22,8	70,2	7,0	22,8	30,9±1,38	52,8	0	47,2
	Витязь**	20,8±3,27	5,6	19,4	75,0	5,6	19,4	38,0±2,80	63,9	5,5	30,5
V	Veidenbergi maguskirts**	21,5±1,73	8,9	42,0	64,1	8,9	42,0	26,9±1,53	41,8	21,8	36,4
	Tõmmu**	15,0±3,36	4,6	31,8	63,6	4,6	31,8	26,1±2,30	55,6	5,6	38,8
	Kati	14,9±2,2	6,0	48,5	45,5	6,0	48,5	17,6±1,07	54,3	5,7	40
	Meelika**	14,6±1,48	15,1	58,5	26,4	15,1	58,5	47,5±3,34	17,7	17,7	64,5

*I группа – Северо-Западный регион, II – Центрально-Черноземный регион, III – Центрально-Черноземный регион, IV Беларусь, V – Эстония

**Различия статистически значимы по сравнению с контролем, $p < 0,05$

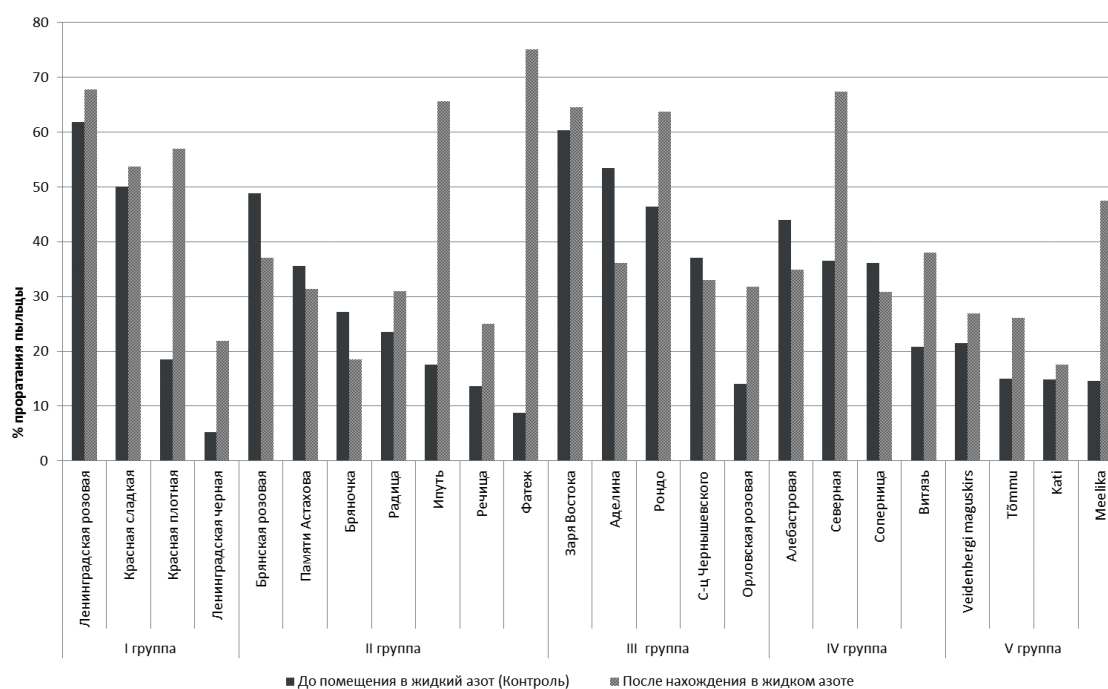


Рис. 2. Жизнеспособность пыльцы черешни различного эколого-географического происхождения
Fig. 2. Viability of sweet cherry pollen of various ecogeographic origin

жизнеспособности пыльцы значительно возрос, у шести значительно снизился и у семи сохранился на исходном уровне, поскольку различия не были значимы.

Различия по уровню жизнеспособности сортов пяти географических групп были значимы ($p < 0,05$), и лишь между сортами II (Центральный регион) и III (Центрально-Черноземный) групп различия не были значимыми.

Пыльца по-разному прорастает на искусственной питательной среде: пыльцевыми трубками длинной, средней и короткой длины. Соотношение образовавшихся при прорастании пыльцы на искусственной питательной среде пыльцевых трубок различается. Наибольшее число длинных и средних пыльцевых трубок, имеющих оплодотворяющую способность, выявлено при прорастании пыльцы сортов I (74,3-100,0%) и IV (77,2-89%), а также II ('Радица', 'Брянская розовая', 'Памяти Астахова', 'Бряночка' – 90,1-100%) и III ('Заря Востока', 'Аделина', 'С-ц Чернышевского', 'Рондо' – 75,0-98,6%) групп до помещения в жидкий азот. После криоконсервации число длинных и средних пыльцевых трубок у сортов I группы 'Красная сладкая' и 'Ленинградская черная' уменьшилось на 18,9-25,4%, а у сортов 'Ленинградская розовая' и 'Красная плотная' возросло на 2,7-20,3%. Практически у всех сортов II, III, IV и V групп количество длинных и средних пыльцевых трубок уменьшилось на 5,2-21,2%; только у сортов 'Орловская розовая' (III группа), 'Kati' (V), 'Фатех' (II) возросло на 6,7-18,2%. Наибольшее количество коротких пыльцевых трубок до помещения в жидкий азот отмечено у сортов 'Орловская розовая' (III) (49,3%), 'Фатех' (II) (50%) и V группы (42,0-58,5%).

Размеры пыльцевых трубок и жизнеспособность пыльцы до помещения в жидкий азот положительно коррелировали: сорта III группы имели $r = 0,54$, II группы – $r = 0,76$. После нахождения в жидком азоте имели слабую связь (Dospikhov, 1985) между признаками ($r = 0,28$) сорта I группы и высокую ($r = 0,79$) – сорта IV группы.

Нами проведен сравнительный анализ жизнеспособности пыльцы сортов, в создании которых в качестве одной

из родительских форм принимали участие 'Ленинградская черная' и 'Красная плотная' (см. табл. 1).

Показатели прорастания пыльцы сортов 'Meelika' и 'Радица' (рис. 3) были выше, чем у сорта 'Ленинградская черная': до помещения в жидкий азот на 9,3 и 18,2% соответственно, а после криоконсервации – на 25 и 11%. У черешни 'Радица' и 'Ленинградская черная' среди общей массы доминируют пыльцевые зерна среднего и длинного размеров до помещения в жидкий азот (75,0-100%) и после нахождения в жидком азоте (62,8-81,8%), а у сорта 'Meelika' – короткие, соответственно 58,5 и 64,5%.

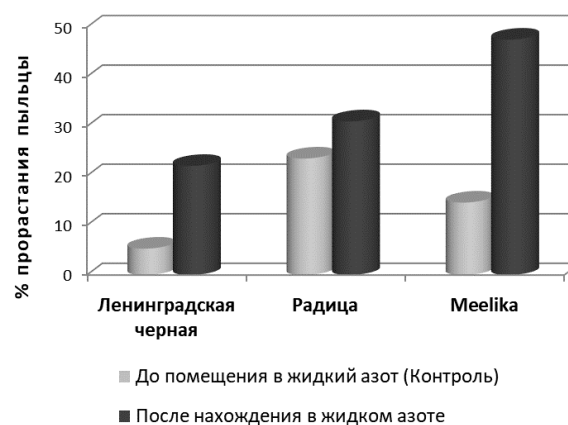


Рис. 3. Жизнеспособность пыльцы сортов черешни, полученных с участием сорта 'Ленинградская черная'

Fig. 3. Pollen viability in sweet cherry cultivars obtained from crosses with cv. 'Leningradskaya chernaya'

По размерам пыльцевых трубок и уровню прорастания пыльцы между родительской формой 'Ленинградская черная' и сортом 'Радица' связь отсутствует ($r = 0,09$), а с сортом 'Meelika' – средняя отрицательная ($r = -0,49$). Взаимосвязь между сортами слабая ($r = 0,28$).

Исходная жизнеспособность пыльцы сортов 'Витязь', 'Бряночка' и 'Соперница' была выше (рис. 4), чем у сорта 'Красная плотная' на 2,3; 8,7 и 17,6% соответственно. После криоконсервации жизнеспособность пыльцы у родительской формы 'Красная плотная' была выше, чем у сортов 'Витязь', 'Соперница' и 'Бряночка' на 19; 26,1 и 38,5% соответственно. У всех сортов доминировали длинные пыльцевые трубки – от 52,8 до 85,5%.

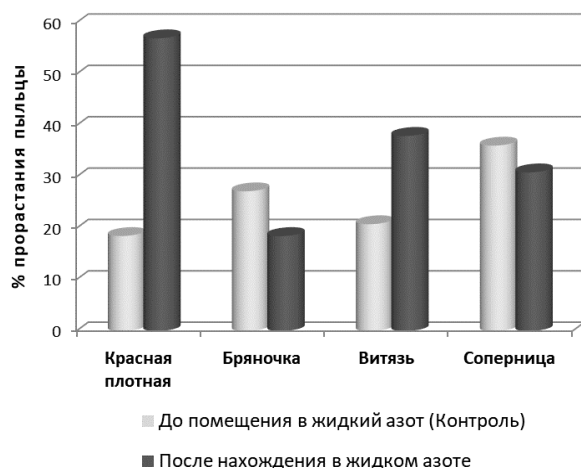


Рис. 4. Жизнеспособность пыльцы сортов черешни, полученных с участием сорта 'Красная плотная'

Fig. 4. Pollen viability in sweet cherry cultivars obtained from crosses with cv. 'Krasnaya plotnaya'

Размеры пыльцевых трубок и уровень жизнеспособности между родительской формой 'Красная плотная' и сортами 'Соперница', 'Бряночка' 'Витязь' имели среднюю ($r = 0,57$) и высокую ($r = 0,78$, $r = 0,83$) зависимости. Отмечена высокая взаимосвязь между указанными сортами, составляющая от $r = 0,76$ до $0,92$.

Таким образом, по уровню жизнеспособности пыльцы интродуцированные сорта черешни сходны с сортами Северо-Западного региона (селекции ВИР) или даже превосходят их.

Заключение

Сортовые особенности и метеорологические условия в период формирования и созревания пыльцы (резкие перепады температур с кратковременными заморозками) оказывают большое влияние на жизнеспособность пыльцы и размеры пыльцевых трубок.

После криоконсервации жизнеспособность пыльцы черешни у одних сортов повышается, у других снижается. Из 24 сортов черешни у одиннадцати показатель жизнеспособности пыльцы значимо возрос, у шести значимо снизился и у семи сохранился на исходном уровне, поскольку различия были не значимы.

У всех исследуемых сортов исходная жизнеспособность пыльцы была низкая. Однако у сортов Северо-Западного региона 'Красная сладкая' (к-5714) и Ленинградская розовая' (к-5724), а также Центрально-Черноземного региона 'Аделина' (к-15873А) и 'Заря Востока' (к-42122) отмечен высокий процент прорастания пыльцы: 50,0; 61,8; 53,5; 60,3% соответственно. Несколько ниже он был у сортов 'Алебастровая' (к-11652; Беларусь), 'Рондо' (к-15882А; Центрально-Черноземный регион) и 'Брянская розовая' (к-15877А; Центральный) – соответственно 43,9; 46,4 и 48,9%.

Показатели прорастания пыльцы сортов 'Meelika' (к-38713) и 'Радица' (к-42092) были выше, чем у родительской формы 'Ленинградская черная' (к-5725): до помещения в жидкий азот на 9,3 и 18,2%, а после криоконсервации на 25 и 11% соответственно.

Исходная жизнеспособность пыльцы сортов 'Витязь' (к-15875А), 'Бряночка' (к-42191) и 'Соперница' (к-15880А) была выше, чем у родительской формы 'Красная плотная' (к-5713), на 2,3; 8,7 и 17,6% соответственно. После криоконсервации жизнеспособность пыльцы у родительской формы 'Красная плотная' была выше, чем у сортов 'Витязь', 'Соперница' и 'Бряночка', на 19,0; 26,1 и 38,5% соответственно.

Различия по уровню жизнеспособности сортов пяти географических групп были значимы. Только между сортами II (Центральный регион) и III (Центрально-Черноземный) групп различия не были значимыми.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по теме № 0662-2019-0004.

References/Литература

- Astakhov A. A. (1998) Breeding-oriented evaluation of new cultivars and hybrids of sweet cherry according to main economically valuable characteristics (Selektsionnaya otsenka novykh sortov i gibridov chereschni po osnovnym khozyaystvenno-tsennym priznakam): Abstract of the thesis ... the candidate of agricultural sciences (PhD). Bryansk, 23 p. [in Russian] (Астахов А. А. Селекционная оценка новых сортов и гибридов черешни по основным хозяйственно-ценным признакам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 1998. 23 с.).
- Dospekhov B. A. (1985) Methodology of field trial (Metodika polevogo opyta). Moscow: Kolos, 416 p. [in Russian] (Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.).
- Dubovsky M. L. (2016) Resistance of pollen in pear, sour cherry and sweet cherry genotypes to lead cations under *in vitro* conditions (Ustoychivost pyltsy genotipov grushi, vishni i chereschni k kationam svintsa v usloviyakh *in vitro*). In: Fruit Growing and Viticulture in the South of Russia (Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii), no. 41(05), pp. 47–58 [in Russian] (Дубовский М. Л. Устойчивость пыльцы генотипов груши, вишни и черешни к катионам свинца в условиях *in vitro* // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016, № 41(05). С. 47–58).
- Nikolaevskaya T. S., Vetchinnikova L. V., Titov A. F., Lebedeva O. N. (2009) Study of pollen in native and introduced *Betula* L. species in Karelia (Izucheniye pyltsy u aborigennykh i introdutsirovannykh v usloviya Karelii predstaviteley roda *Betula* L.). *Proceedings of Karelian Scientific Center of the RAS (Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN)*, no. 4, pp. 90–95 [in Russian] (Николаевская Т. С., Ветчинникова Л. В., Титов А. Ф., Лебедева О. Н. Изучение пыльцы у аборигенных и интродуцированных в условия Карелии представителей рода *Betula* L. // Труды Карельского научного центра РАН. 2009. № 4. С. 90–95).

- Orlova S. Yu., Yushev A. A. (2001) Viability of sour cherry pollen under cryoconservation. *Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture Horticulture and Vegetable Growing*, no. 20 (3), pp. 118–122.
- Parfitt D. E., Almeheidi A. A. (1984) Liquid nitrogen storage of pollen from five cultivated *Prunus* species. *Hort. Science*, vol. 19(1), pp. 69–70.
- Pegg D. E. (2007) Principles of cryopreservation. *Methods Mol. Biol.*, 368, pp. 39–57.
- Rusanov F. N. (1967) More about basic concepts in plant introduction (Yeshche ob osnovnykh ponyatiyakh v introduktsii rasteniy). *Bulletin of the State Botanical Garden*

(*Bulletin GBS*), iss. 67, pp. 3–8 [in Russian] (Русанов Ф. Н. Еще об основных понятиях в интродукции растений // Бюллетень ГБС. 1967. Вып. 67. С. 3–8).

- Verzhuk V. G., Filipenko G. I., Pavlov A. V., Porotnikov I. V., Bondaruk D. D. (2016) Effect of light and sucrose concentration in germination medium on germination of apple pollen (Vliyaniye sveta i kontsentratsii sakharozy v srede prorashchivaniya na prorstaniye pyltsy yabloni). *The Way of Science (Put nauki)*, no. 3(25), pp. 14–19 [in Russian] (Вержук В. Г., Филипенко Г. И., Павлов А. В., Поротников И. В., Бондарук Д. Д. Влияние света и концентрации сахарозы в среде проращивания на прорастание пыльцы яблони // Путь науки. 2016, № 3(25). С. 14–19).

Прозрачность финансовой деятельности/The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования/How to cite this article

Орлова С. Ю., Павлов А. В., Вержук В. Г. Жизнеспособность пыльцы сортов черешни (*Cerasus avium*) различного эколого-географического происхождения в условиях Северо-Западного региона России. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019; 180(1): 66-72. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-66-72

Orlova S. Yu., Pavlov A. V., Verzhuk V. G. Viability of pollen in sweet cherry (*Cerasus avium*) varieties of different ecogeographic origin in the Northwestern region on Russia. Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2019; 180(1): 66-72. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-66-72

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы/The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация/Additional information

Полные данные этой статьи доступны/Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-1-66-72>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы/The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Все авторы одобрили рукопись/All authors approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует/No conflict of interest