

ОЦІНКА МОРОЗОСТІЙКОСТІ ТА ЗИМОСТІЙКОСТІ ВИДІВ РОДУ *PERSICA* MILL. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета роботи — визначити потенційну морозостійкість пагонів і генеративних бруньок представників роду *Persica* Mill. в умовах змодельованого низькотемпературного стресу та фактичну (польову) зимостійкість у зв'язку із селекцією і поширенням у північніші райони зростання.

Матеріал та методи. Об'єкти дослідження — види *Persica davidiana* Carr. та *P. vulgaris* Mill. (представлений сортами: Дніпровський — F₂ від сорту Дружба (отриманий з насіння китайського походження), Антоціановий — Поліський × Пекінський, Поліський — Августовський × Мао-тха-ор та Супутник — міжвидовий гібрид *Persica davidiana* × Мао-тха-ор) з колекції Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Проморожування пагонів проводили в лабораторії фізіології Інституту садівництва УААН у холодильній камері "Frigera". Польову зимостійкість оцінювали візуально за 8-бальною шкалою С.Я. Соколова.

Результати. Встановлено, при штучному проморожуванні пагонів за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ найбільше пошкоджуються тканини апікальної частини пагона. У *P. vulgaris* ступінь пошкодження становив 70,8—92,6 %, у *P. davidiana* — 77,0 %. Уразливою є частина пагона у варіанті проморожування крізь бруньку порівняно з тканинами міжвузля. Найвразливіші органи пагона — бруньки (90—96 %). Польова оцінка зимостійкості рослин обох видів становила у середньому за роки спостереження 2,25 бала.

Висновки. Представники роду *Persica* є досить морозостійкими. Найменший ступінь пошкодження відзначено у *P. davidiana* (46,3 %), а серед сортів *P. vulgaris* у Антоціанового (55,3 %) та Супутник (59,2 %). Вони здатні витримувати температуру навіть нижче за задану, хоча плодів бруньки гинуть вже за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Використання в селекції виду *P. davidiana*, сортів Антоціановий і Супутник дасть змогу створити генотипи, адаптовані до умов зростання в Лісостепу України.

Ключові слова: *Persica* Mill., Лісостеп України, морозостійкість, пошкодження, проморожування, тканини, пагін.

Проблема зимостійкості та морозостійкості становить науковий і виробничий інтерес, оскільки отримані результати є основою для районування сортів плодових культур, а також для селекції з метою підвищення морозостійкості цінних південних культур [6].

Зимостійкість — спадкова здатність генотипу рослини протидіяти несприятливим чинникам зимового періоду (різкі перепади температур, тривалі відлиги, сильні зимові вітри, висушування, відсутність снігового покриву тощо). Для успішної перезимівлі рослині необхідно протистояти чинникам, які спричиняють найбільшу шкоду [7].

Проте ступінь зимостійкості виду чи сорту, навіть зумовлений спадковістю, не є постійною величиною. Цей показник змінюється залежно від умов зростання виду та стану рос-

лин під час переходу їх до періоду спокою. Відомо, що в процесі адаптації рослини здатні набувати ознак, які сприяють підвищенню морозо- та зимостійкості. Пояснюються ці явища біологічними і фізико-хімічними змінами у клітинах рослин, які сприяють накопиченню захисних речовин [6].

Морозостійкість — одна із складових зимостійкості, яка характеризує здатність рослин певний період витримувати низькі температури та протидіяти сильним морозам. Вона залежить від стану рослини, її генетичного потенціалу, рясності плодоношення тощо.

Більшість кісточкових культур дуже чутливі до зимових пошкоджень, тому вони мають відносно короткий життєвий період та часто втрачають врожай через пошкодження весняними заморозками.

Персик — теплолюбна плодова культура, яка для нормального росту та розвитку потре-

бує оптимальної суми позитивних температур близько 2500 °С та мінімальної зимової температури не нижче ніж –25 °С. За даними кліматичних спостережень, сума позитивних температур для Києва становить 2000–2500 °С, а температура в зимовий період знижується іноді до –30 °С [2, 3]. Оцінка зимостійкості дає змогу визначити можливість зростання культури в певній кліматичній зоні.

Рід персик (*Persica* Mill.) у колекції НБС представлений двома видами — *P. davidiana* Saag та *P. vulgaris* Mill. (представлений сортами та гібридами). Відносно низька зимостійкість, короткий та неглибокий біологічний спокій, особливо генеративних бруньок, у період, коли зимові відлиги різко змінюються низькою температурою, є причиною їх пошкодження, а в окремі роки — повного вимерзання бруньок та втрати врожаю, тому одним із основних завдань селекції при вирощуванні персика в Лісостеповій зоні є виведення сортів з підвищеною зимостійкістю.

Мета дослідження — визначити потенційну морозостійкість пагонів і генеративних бруньок представників роду *Persica* в умовах змодельованого низькотемпературного стресу та фактичну (польову) зимостійкість у зв'язку із селекцією і поширенням у північніші райони.

Матеріал та методи

Об'єкти досліджень — види *P. davidiana* та *P. vulgaris* (представлений сортами Дніпровський — F₂ від сорту Дружба (отриманий із насіння китайського походження), Антоціановий — Поліський × Пекінський, Поліський — Августовський × Мао-тха-ор та Супутник — міжвидовий гібрид *P. davidiana* × Мао-тха-ор) з колекції Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Для експериментальних досліджень використано комплекс методів оцінювання зимота морозостійкості, зокрема метод проморожування пагонів для встановлення потенційної морозостійкості рослин персика.

Проморожування проводили в лабораторії фізіології Інституту садівництва УААН у холодильній камері “Frigera”. Зразки відбирали в

першій декаді лютого із середньої частини крони по 5 пагонів кожного виду в 3-разовій повторності для кожної температури. Як контроль використовували зразки без проморожування, які пошкоджувались дією низьких природних температур у період від початку листопаду до першої декади лютого. Підготовлені однорічні пагони поміщали на 3–5 діб у холодильну камеру з попередньо встановленою температурою –5 °С (для загартування плодових рослин). На цьому етапі відбувається відтік води з клітин у міжклітинники, що підвищує концентрацію клітинного соку та знижує температуру замерзання цитоплазми.

Важливим методичним аспектом при оцінюванні потенційної морозостійкості *Persica* є визначення оптимальної температури проморожування. Для цього враховували кліматичні особливості регіону (абсолютний мінімум температури повітря).

Рекомендована температура проморожування для персика на етапі органічного спокою становила –25...–30 °С за методикою Соловйової і коефіцієнтом Горохольського [1, 5]. Після проморожування зразки для вияву наслідків їх морозного пошкодження 7 діб втримували в умовах кімнатної температури.

Анатомічні зрізи проводили за допомогою мікротома. Зрізи розміщували на предметне скло, покривали гліцерином та розглядали під мікроскопом. Оцінку пошкодження тканин проводили за такою шкалою (у балах):

- 0 — пошкодження відсутні (0 %);
- 1 — незначна зміна забарвлення, пошкоджено до 20 % тканини;
- 2 — пошкодження тканини середне (40 %);
- 3 — пошкодження тканини середне, чітко спостерігається побуріння її межі з іншими тканинами (60 %);
- 4 — пошкодження тканини сильне: вся вона побуріла, межі з іншими тканинами чорні (80 %);
- 5 — повна загибель тканини (100 %).

Для статистичної обробки помножували бал пошкодження тканини (БМП) на поправочний коефіцієнт, який визначається значенням тканини для проходження фізіологічних

процесів (для кори — 6, для камбію — 8, для деревини — 4, для паренхімної тканини внутрішньої частини пагона — 2) та отримували відсоток пошкодження окремої тканини приросту (ІБМП).

Польову зимостійкість оцінювали візуально за 8-бальною шкалою С.Я. Соколова [4]:

- рослина зимує без пошкоджень (1 бал);
- підмерзає верхівка річних пагонів (2 бали);
- підмерзають різні пагони (3 бали);
- підмерзають гілки останніх двох років (4 бали);
- підмерзають гілки останніх трьох років (5 балів);
- підмерзає стовбур до рівня снігового покриву (6 балів);
- підмерзає стовбур до кореневої шийки, проте рослина утворює поросль (7 балів);
- рослина гине від морозу (8 балів).

Результати та обговорення

Для отримання високозимостійких сортів необхідно визначити ступінь зимостійкості батьківських форм. Тому досліджували представників дикорослого виду та сорти персика звичайного, гени яких є потенційними донорами зимостійкості.

Штучне проморожування пагонів персика в зимовий період 2010 р. показало, що за однакової температури однорічні пагони в стані глибокого спокою пошкоджуються по-різному. Зниження температури проморожування до -30°C спричиняло сильніше, але поступове збільшення ступеня пошкодження тканин порівняно з температурою -20°C .

У варіанті проморожування крізь міжвузля найбільш стійкими до дії низьких температур були пагони рослин *P. davidiana* та сорту Антоціановий — 13,6—15,0 % за температури -25°C та 23,8—31,8 % за температури -30°C . Із тканин пагона найбільше пошкоджувалася кора, дещо менше — камбій у всіх досліджуваних видів та сортів. За температури -25°C мінімальні показники пошкоджень у *P. davidiana* становили 7,2—4,0 %, а у *P. vulgaris* сорту Антоціановий 6,6—4,8%. За температури -30°C спостерігали збільшення пошкоджень: у

межах 9,6 % у *P. davidiana* та від 10,4 до 14,4 % у сорту Антоціановий. Найбільші пошкодження тканин пагона зафіксовано у сорту Дніпровський — 19,8—20,0 % за найнижчої температури (табл. 1).

Дослідження пошкоджень пагонів персика у варіанті проморожування крізь бруньку (табл. 2) виявило збільшення значень ІБМП. Так, за температури -25°C для *P. davidiana* мінімальне значення становило 20,2 %, а для *P. vulgaris* сорту Антоціановий — 17,6 %. За температури -30°C відзначено збільшення показника пошкодження — відповідно 38,2 та 63,4 %. У сорту Антоціановий за температури -25 та -30°C пошкодження камбію було більшим, ніж кори пагона, що може свідчити про значну фізіологічну активність тканин (зокрема камбію) безпосередньо біля бруньки у період дослідження [7].

Бруньки всіх досліджуваних представників за температури -30°C характеризувалися сильним пошкодженням. Для пагонів рослин *P. davidiana* і сорту Супутника максимальне пошкодження становило 90 %, сорту Поліський — 94 %, сорти Дніпровський та Антоціановий — 96 %.

Проморожування апікальної частини пагона виявило значне пошкодження порівняно з базальною частиною. Температура -30°C спричинила сильне пошкодження пагонів: максимальне — у сорту Поліський (92,6 %), мінімальне — у сорту Антоціановий (70,8 %). Пагони рослин *P. davidiana* були пошкоджені на 77,0 % (табл. 3).

Дослідження верхньої частини пагона показало, що в усіх представників персика найчутливіші до проморожування за температури -25 — -30°C були тканини камбію порівняно з корою, тоді як у нижній частині переважали пошкодження кори. Пошкодження камбію є найнебезпечнішим, адже це може спричинити відмирання всього пагона. Найменші пошкодження мали пагони рослин сорту Антоціановий — 28 %, *P. davidiana* — 26,4—32 %, сорту Супутник — 30,4—32,0 %.

Таким чином, величина ІБМП за температури -30°C зростала порівняно з показником за температури -25°C . Найбільш уразливою

була апікальна частина пагона в усіх досліджуваних представників. Найменше пошкоджувалися пагони рослин сорту Антоціановий — 70,8 % та *P. davidiana* — 77,0 % (табл. 4). Друге місце за ступенем пошкодження посідала частина пагона, проморожена крізь бруньку. Найменший ступінь пошкодження зафіксували у пагонів рослин *P. davidiana* — 38,2 % та сорту Поліський — 54,6 %. Найстійкішою була частина пагона, проморожена крізь між-

вузля. Кращими показниками характеризувалися пагони рослин *P. davidiana* — 23,8 %, сорту Антоціановий — 31,8 % і сорту Поліський — 32,2 %.

Отримані дані можна пояснити специфікою розвитку пагона. Тканини апікальної частини пагона через ріст не встигають визріти та пройти процес загартування, тому гірше витримують дію низьких температур порівняно з базальною частиною пагона.

Таблиця 1. Пошкодження тканин пагона персиків при штучному проморожуванні (крізь міжвузля)

Table 1. Damage of shoots' tissues conditions peaches during artificial freezing (through interstices)

Вид	Температура, °С	Пошкодження, бал	Базальна частина пагона (міжвузля)				Середнє значення пошкоджень усіх тканин пагона	
			кора	камбій	деревина	серцевина		
<i>Persica davidiana</i>	Контроль	БМП	3,0	2,1	1,6	1,7	8,4	
		ІБМП	18,0	16,8	6,4	3,4	44,6	
	-25	БМП	1,2	0,5	0,4	0,4	2,5	
		ІБМП	7,2	4,0	1,6	0,8	13,6	
	-30	БМП	1,6	1,2	0,8	0,7	4,3	
		ІБМП	9,6	9,6	3,2	1,4	23,8	
	<i>Persica vulgaris</i>	Контроль	БМП	2,8	2,1	1,8	1,7	8,4
			ІБМП	16,8	16,8	7,2	3,4	44,2
		-25	БМП	2,4	1,3	0,8	0,8	5,3
			ІБМП	14,4	10,4	3,5	1,6	29,6
-30		БМП	2,7	2,0	1,5	1,3	7,5	
		ІБМП	16,2	16,0	6,0	2,6	40,8	
Дніпровський		Контроль	БМП	1,4	0,9	0,7	0,9	3,9
			ІБМП	8,4	7,2	2,8	1,8	20,2
		-25	БМП	1,8	0,8	0,8	0,7	4,1
			ІБМП	10,8	6,4	3,2	1,4	21,8
	-30	БМП	3,3	2,5	2,1	1,7	9,6	
		ІБМП	20,0	19,8	8,4	3,4	51,6	
	Антоціановий	Контроль	БМП	1,7	0,9	0,8	1,0	4,4
			ІБМП	10,2	7,2	3,2	2,0	22,6
		-25	БМП	1,8	0,6	0,6	0,6	2,9
			ІБМП	6,6	4,8	2,4	1,2	15
-30		БМП	2,4	1,3	1,2	1,1	6,0	
		ІБМП	14,4	10,4	4,8	2,2	31,8	
Поліський		Контроль	БМП	2,7	1,8	1,7	1,9	8,1
			ІБМП	16,2	14,4	6,8	3,8	41,2
		-25	БМП	2,3	1,1	0,9	1,1	5,4
			ІБМП	13,8	8,8	3,6	1,2	28,4
	-30	БМП	2,5	1,4	1,4	1,2	6,5	
		ІБМП	15,0	11,2	5,6	2,4	32,2	

Примітка: БМП — бал морозного пошкодження; ІБМП — індексований бал морозного пошкодження.

За ступенем загального пошкодження можна виділити найстійкіших до морозних пошкоджень представників. Перше місце посідає *P. davidiana* з найнижчим ступенем пошкодження (46,3%), друге — сорт Антоціановий (55,3%), третє — сорт Супутник (59,2%). У цілому пошкодження пагонів представників роду *Persica* за п'ятибальною шкалою характеризується як середнє (3 бали).

Отже, результати досліджень потенційної морозостійкості тканин пагонів показали, що представники роду *Persica* є досить морозостійкими. Вони здатні витримувати температуру проморожування навіть нижчу за задану. Проте плоді утворення гинуть за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Використання виду *P. davidiana* та сортів Антоціановий і Супутник з потенційно високими показниками морозостійкості

Таблиця 2. Пошкодження тканин пагона персиків при штучному проморожуванні (крізь бруньку)

Table 2. Damage of shoots' tissues condition peaches during artificial freezing (through bud)

Вид	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Пошкодження, бал	Базальна частина пагона (крізь бруньку)					Середнє значення пошкоджень усіх тканин пагона	Пошкодження бруньок, бал
			кора	камбій	деревина	серцевина			
<i>Persica davidiana</i>	Контроль	БМП	2,7	1,6	1,8	1,9	8,0	3,0	
		ІБМП	16,2	12,8	7,2	3,8	40,0	60	
	-25	БМП	1,6	0,8	0,7	0,7	3,8	3,7	
		ІБМП	9,6	6,4	2,8	1,4	20,2	74	
	-30	БМП	2,4	1,9	1,5	1,3	7,1	4,5	
		ІБМП	15,2	14,4	6,0	2,6	38,2	90	
<i>Persica vulgaris</i>	Контроль	БМП	3,0	2,3	2,3	2,0	9,5	3,1	
		ІБМП	18,0	18,4	9,2	4,0	49,6	62	
	-25	БМП	2,8	2,0	1,8	1,8	5,6	3	
		ІБМП	16,8	16,0	7,2	3,6	43,6	60	
	-30	БМП	3,5	2,8	2,5	2,5	11,0	4,5	
		ІБМП	22,4	21,0	10,0	4,4	57,8	90,0	
	Дніпровський	Контроль	БМП	1,9	1,5	1,7	1,8	6,9	3,1
			ІБМП	11,4	12	6,8	3,6	33,8	62
		-25	БМП	2,0	1,8	2,2	2,2	9,1	4,3
			ІБМП	17,4	14,4	8,8	6,6	47,2	86
		-30	БМП	3,8	2,5	2,4	2,0	10,7	4,3
			ІБМП	22,8	20,0	9,6	4,0	56,4	96,0
Антоціановий	Контроль	БМП	1,7	1,4	1,9	1,9	6,9	1,8	
		ІБМП	10,2	11,2	7,6	3,8	32,8	36	
	-25	БМП	1,6	0,9	1,2	1,0	4,7	4,2	
		ІБМП	3,6	7,2	4,8	2,0	17,6	84	
	-30	БМП	3,8	3,0	2,8	2,7	12,3	4,8	
		ІБМП	22,0	22,8	11,2	5,4	63,4	96,0	
Поліський	Контроль	БМП	2,5	1,9	2,1	2,0	8,5	3,2	
		ІБМП	15,0	15,2	8,4	4,0	42,6	64	
	-25	БМП	2,8	2,7	2,3	2,1	14,8	3,3	
		ІБМП	16,8	17,6	9,2	4,2	47,8	76	
	-30	БМП	3,5	2,5	2,3	2,2	10,5	4,7	
		ІБМП	21,0	20,0	9,2	4,4	54,6	94,0	

Примітка: БМП — бал морозного пошкодження; ІБМП — індексований бал морозного пошкодження.

Таблиця 3. Пошкодження тканин апікальної частини пагона персиків за штучного проморожування

Table 3. Damage of shoots' tissues peaches during artificial freezing

Вид	Температура, °С	Пошкодження, бал	Апікальна частина пагона (міжвузля)					Середнє значення пошкоджень усіх тканин пагона
			кора	камбій	деревина	серцевина		
<i>Persica davidiana</i>	Контроль	БМП	3,5	3,3	2,7	2,7	12,2	
		ІБМП	21,0	26,4	10,8	5,4	63,6	
	-25	БМП	3,8	3,3	3,2	3,2	13,5	
		ІБМП	22,8	26,4	12,8	6,4	68,4	
	-30	БМП	3,8	4,0	3,7	3,7	15,2	
		ІБМП	22,8	32,0	14,8	7,4	77,0	
<i>Persica vulgaris</i>	Супутник	Контроль	БМП	4,2	4,0	4,0	3,8	16,0
			ІБМП	25,2	32,0	16,0	7,6	80,8
		-25	БМП	4,0	3,8	3,7	3,5	15,0
			ІБМП	24,0	30,4	14,8	8,0	76,2
	Дніпровський	Контроль	БМП	4,2	4,0	4,0	3,0	15,2
			ІБМП	25,2	32,0	16,0	6,0	79,2
		-25	БМП	3,3	2,4	2,6	2,3	10,6
			ІБМП	19,8	19,2	10,4	4,6	54,0
	Антоціановий	-30	БМП	4,0	3,8	3,5	3,7	15,0
			ІБМП	24,0	30,4	14,0	7,4	75,8
		Контроль	БМП	4,2	4,5	4,5	3,7	16,9
			ІБМП	25,2	36,0	18,0	7,4	86,6
Поліський	-25	БМП	3,3	2,3	1,9	1,9	9,4	
		ІБМП	19,8	18,4	7,6	3,8	49,6	
	-30	БМП	3,0	2,6	1,5	1,3	8,4	
		ІБМП	18,0	28,0	6,0	22,6	47,4	
Контроль	-30	БМП	3,8	3,5	3,5	3,0	13,8	
		ІБМП	22,8	28,0	14,0	6,0	70,8	
	Контроль	БМП	4,5	4,3	3,8	3,8	16,4	
		ІБМП	27,0	34,4	15,2	7,6	34,2	
-25	БМП	4,2	3,4	3,1	2,8	13,5		
	ІБМП	25,2	27,2	12,4	5,6	70,4		
-30	БМП	4,8	4,8	4,5	3,7	17,8		
	ІБМП	28,8	38,4	18,0	7,4	92,6		

Примітка: БМП — бал морозного пошкодження; ІБМП — індексований бал морозного пошкодження.

Таблиця 4. Пошкодження однорічних пагонів після штучного проморожування (-30 °С)

Table 4. The degree of the annual shoots' damage during artificial freezing (-30°C)

Вид	Пошкодження однорічного приросту, %			Загальний ступінь пошкодження, %	
	Базальна частина пагона,		Апікальна частина пагона		
	крізь міжвузля	крізь бруньку			
<i>Persica davidiana</i>	23,8	38,2	77,0	46,3	
<i>Persica vulgaris</i>	Супутник	40,8	57,8	79,2	59,2
	Дніпровський	51,6	56,4	86,6	64,8
	Антоціановий	31,8	63,4	70,8	55,3
	Поліський	32,2	54,6	92,6	59,8

Таблиця 5. Польова оцінка зимостійкості видів та сортів персика (2010—2013)

Table 5. Field evaluation of winter resistance of peach species and varieties (2010—2013)

Види		Пошкодження пагонів, бал				Середнє за роки
		Роки спостережень				
		2010	2011	2012	2013	
<i>Persica davidiana</i>		2	2	3	2	2,25
<i>Persica vulgaris</i>	Поліський	2	2	3	2	2,25
	Дніпровський	2	2	3	2	2,25
	Супутник	2	2	3	2	2,25
	Антоціановий	2	2	3	2	2,25

дасть змогу створити генотипи, адаптованіші до умов північної межі зростання персика.

Протягом 2010—2013 рр. проведено фактичну (польову) оцінку представників персика з колекції Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка, оскільки зимостійкість — це стійкість не лише до одного чинника (температури), а й до комплексу негативних чинників (перепад температур, вітер, тривала відлига) навколишнього середовища.

Усі досліджувані представники роду *Persica* добре пристосовані до комплексу природних чинників у зимовий період (табл. 5). Візуальна оцінка пошкоджень у середньому становила 2,25 бала — підмерзли лише верхівки річних пагонів. Такі пошкодження майже не позначаються на подальшому стані росту рослин персика.

Зимовий період 2012 р. виявився найбільш суворим за погодними умовами — температура повітря знижувалася до -32°C , що призвело до зниження фактичної зимостійкості рослин (гинули плоді утворення та підмерзли пагони різного віку). Проте всі види і сорти персика повністю відновили пошкоджені частини крони протягом вегетаційного періоду. Отже, це свідчить про достатню адаптивну здатність більшості досліджених видів та сортів до умов перезимівлі.

Висновки

Проморожування базальної частини пагона крізь міжвузля виявило, що найбільш стійкими до дії низьких температур є рослини *Persica*

davidiana та сорту Антоціановий ((13,6—15 % — за температури -25°C та 23,8—31,8 % — за температури -30°C). Із тканин пагона найбільших пошкоджень зазнала кора у сорту Дніпровський (20,0 % за температури -30°C). Дослідження пошкоджень пагонів персика у варіанті крізь бруньку виявило збільшення значень індексованого бала морозного пошкодження. Для *P. davidiana* мінімальне значення за температури -25°C становило 20,2 %, для сорту Антоціановий — 17,6 %, за температури -30°C — 38,2 та 63,4 % відповідно.

Пошкодження апікальної частини пагона було значним порівняно з базальною частиною. За температури -30°C відзначено максимальне пошкодження пагонів рослин сорту Поліський (92,6 %), мінімальне — для рослин сорту Антоціановий (70,8 %). У *P. davidiana* показник пошкодження становив 77,0 %. Найбільш чутливими до проморожування були тканини камбію порівняно з корою.

Бруньки всіх досліджуваних представників роду *Persica* за температури -30°C характеризувалися найбільшим пошкодженням: у рослин *P. davidiana* і сорту Супутник — 90%, сорту Поліський — 94 %, Дніпровський та Антоціановий — 96%.

Згідно з результатами польових досліджень усі види добре пристосовані до комплексу природних чинників у зимовий період (середня оцінка — 2,25 бала). Такі пошкодження майже не позначаються на подальшому розвитку рослин персика.

У видів *P. davidiana* та *P. vulgaris* (сорт Антоціановий і Супутник) виявлено потенційно високі показники морозостійкості. Використання їх у селекції дасть змогу створити генотипи, адаптовані до умов північної межі зростання персика. У разі пошкодження максимально низькими температурами рослини здатні до відновлення пагонової системи.

1. *Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування* / Д.В. Потанін, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, М.О. Бублик // Садівництво. — 2005. — Вип. 56. — С. 170—180.
2. *Клімат Києва: [монографія] / [ред. А.И. Сакали]. — Л.: Гидрометеоздат, 1980. — 288 с.*
3. *Клімат Києва / За ред. В.М. Волощука, Н.Ф. Токар. — К.: Укр НДГМІ, 1995. — 80 с.*
4. *Соколов С.Я. Современное состояние теории и интродукции растений / С.Я. Соколов // Интродукция растений и зеленое строительство / Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — 1957. — Вып. 6. — С. 34—42.*
5. *Соловьёва М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур: Метод. пособие / М.А. Соловьёва; [под ред. Т.А. Побетовой]. — Л.: Гидрометеоздат, 1982. — 35 с.*
6. *Туманов И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений / И.И. Туманов. — Л.: Сельхозиздат, 1940. — 396 с.*
7. *Шайтан И.М. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / И.М. Шайтан, Л.М. Чуприна, В.А. Анпилогова. — К.: Наук. думка, 1989. — 256 с.*

REFERENCES

1. *Potanin, D.V., Groholskiy, V.V., Kitaev, O.I., Bublik, M.O.* (2005), *Viznachennya morozostiykosti plodovih porid laboratornim metodom pryamogo promorozhuvannya* [Determination of frost resistance of fruit crops by a laboratory method of a direct frost resistance experiment]. *Sadivnitstvo*, [Gardening], vyp. 56, pp. 170—180.
2. *Klimat Kiev* [Climate of Kiev] (1980), *monografiya*, red. A.I. Sakali L.. *Gidrometeoizdat*, 288 p.
3. *Klimat Kiev* [Climate of Kiev] (1995), za red. V.M. Voloschuka, N.F. Tokar. K., *Ukr NDGMI*, 80 p.
4. *Sokolov, S.Y.* (1957), *Sovremennoe sostoyanie teorii i introduksii rasteniy* [Current state of the theory and introduction of plants], *Introduksiya rasteniy i zelenoe stroitelstvo*, [Introduction of plants and green construction] *Tr. Botan. in-ta AN SSSR*, vyp. 6, pp. 34—42.
5. *Soloveva, M.A.* (1982), *Metody opredeleniya zimostoykosti plodoviyh kultur: Metod. posobie* [Methods of determination of winter hardiness of fruit crops: Methodical grant], za red. T.A. Pobetovoy. L., *Gidrometeoizdat*, 35 p.

6. *Tumanov, I.I.* (1940), *Fiziologicheskie osnovyi zimostoykosti kulturnyih rasteniy* [Physiological bases of winter hardiness of cultural plants]. L., *Selhozizdat*, 396 p.
7. *Shaytan, I.M., Chuprina, L.M. and Anpilogova, V.A.* (1989), *Biologicheskie osobennosti i vyiraschivanie persika, abrikosa, alyichi* [Biological features and cultivation of a peach, apricot, cherry-plum]. K., *Nauk. dumka*, 256 p.

Рекомендувала до друку С.В. Клименко

Надійшла до редакції 29.12.2015 р.

И.Н. Голубкова

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОЦЕНКА МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ И ЗИМОСТОЙКОСТИ ВИДОВ РОДА *PERSICA* MILL. В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель работы — определить потенциальную морозоустойчивость побегов и генеративных почек представителей рода *Persica* Mill. в условиях смоделированного низкотемпературного стресса и фактическую (полевую) зимостойкость в связи с селекцией и распространением в северные районы произрастания.

Материал и методы. Объекты исследования — виды *P. davidiana* Carr. и *P. vulgaris* Mill. (представлен сортами: Днепро́вский — F₂ от сорта Дружба (полученного из семян китайского происхождения), Антоциановый — Полесский × Пекинский, Полесский — Августовский × Мао-тха-ор и Спутник — межвидовой гибрид *Persica davidiana* × Мао-тха-ор) из коллекции Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины. Промораживание проводили в лаборатории физиологии Института садоводства УААН в холодильной камере «Frigera». Полевую зимостойкость оценивали визуально по 8-балльной шкале С.Я. Соколова.

Результаты. Установлено, при искусственном промораживании побегов при температуре −30 °С больше всего повреждаются ткани апикальной части побега. У *P. vulgaris* степень повреждения составляла 70,8 — 92,6 %, у *P. davidiana* — 77,0 %. Уязвимой является часть побега в варианте промораживания через почку по сравнению с тканями междоузлия. Наиболее уязвимые органы побега — почки (90—96%). Полевая зимостойкость растений обоих видов составляла в среднем за годы наблюдения 2,25 балла.

Выводы. Представители рода *Persica* являются достаточно морозостойкими. Наименьшую степень повреждения определено у *P. davidiana* (46,3 %), а среди сортов *P. vulgaris* — у Антоцианового (55,3 %) и Спутника (59,2 %). Они способны выдерживать температуру даже ниже заданной, хотя плодовые образования погибают уже при температуре −30 °С. Использование

в селекции вида *P. davidiana*, сортов Антоциановый и Спутник позволит создать сорта, адаптированные к условиям произрастания в Лесостепи Украины.

Ключевые слова: *Persica* Mill., Лесостепь Украины, морозостойкость, повреждение, промораживание, ткани, побег.

I.M. Golubkova

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

ASSESSMENT FROST RESISTANCE AND WINTER HARDINESS OF *PERSICA* MILL. SPECIES IN RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The purpose — to define potential frost resistance shoots and generative buds of members of *Persica* Mill. in the conditions of simulated low-temperature stress and actual (field) winter hardiness due selection and its expansion on northern regions of growth.

Material and methods. Objects of research — species *P. davidiana* Carr. and *P. vulgaris* Mill. (is presented cultivars: Dniprovsky — F₂ selected from Druzba (selected from chinese origin seeds), Antocianovy — Polesky × Pekinsky, Poleski — Avgustovsky × Mao-tha-or and Suputnik — interspecific hybrids *Persica davidiana* × Mao-tha-or) from

collection of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. Frost resistance experiments were performed in laboratories of physiology of Institute gardening of UAAS in the “Frigera” refrigerator. Field winter hardiness was estimated visually to a 8-ball scale of S.Ya. Sokolova.

Results. During frost resistance experiments of sprouts it was established that for temperatures $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ are most of all damaged tissue in apical part of sprouts. In *P. vulgaris* the damage rate made 70.8 — 92.6 % in *P. davidiana* — 77.0 %. Vulnerable part of sprouts on frost resistance experiments option through a buds, in comparison with interstice tissue. The most vulnerable bodies of sprouts — buds damage of which made (90—96 %). The field assessment of winter hardiness plants of both species represents, on average for years of supervision — 2.25 ball.

Conclusions The genera *Persica* are rather frost-resistant. Least damage rate is defined at *P. davidiana* (46.3 %), and among representatives of *P. vulgaris* the cultivars Antocianovy (55.3 %) and the Suputnik (59.2 %). They are capable to bear the temperature even below the set norm though fruit educations perish already at $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Use in selection of a type of *P. davidiana*, cultivars Antocianovy and the Suputnik will allow to create more adapted representatives to growth conditions in the Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: *Persica* Mill., Forest-Steppe of Ukraine, frost resistance, damage, freezing, tissues, sprouts.