

Морозостійкість сортів ожини (*Rubus* subg. *Eubatus* Focke) в умовах Західного Лісостепу України

Ю. Ю. Телепенько

Інститут садівництва НААН України, вул. Садова, 23, с. Новосілки, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., 03027, Україна, e-mail: juli23@meta.ua

Мета. Удосконалити сортимент ожини на основі вивчення господарсько-біологічних особливостей нових сортів та їхньої адаптивності в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України для подальшого сортовивчення та впровадження у селекційні програми. **Методи.** Лабораторний, польовий, аналітичний, статистичний. **Результати.** Проведено дослідження з метою визначення впливу змінних температур на 25 сортів ожини, визначено їхню морозостійкість за штучно створених низьких температур (-25 та -30 °C). Крім того, проаналізовано ступінь пошкодження тканин пагонів рослин ожини низькими температурами в польових умовах. **Висновки.** Аналіз ступеня пошкодження пагонів рослин ожини свідчить, що найбільш чутливою до впливу низьких температур виявилася верхівка пагона, а найбільш стійкою є середня частина. За результатами лабораторного проморожування пагонів рослин ожини визначено сорти, найбільш стійкі до впливу таких низьких температур як -25 °C, так і -30 °C ('Садове чудо' та 'Orkan'). Також стійкими до температури -25 °C є сорти 'Ouachita' та 'Cacanska Bestrna' (їхній сумарний бал пошкодження не перевищив 9,0%). Сорти 'Насолода', 'Black Diamond', 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Triple Crown' та 'Black Butte Blackberry' ризиковано культивувати на територіях з можливим зниженням температури до -25 °C без застосування додаткових агротехнічних заходів захисту від пошкоджень низькими температурами. Найчутливішими до впливу температури -30 °C виявилися сорти 'Black Butte Blackberry', 'Насолода', 'Black Diamond', 'Black Pearl' та 'Jumbo' (зафіксовано пошкодження понад 50% пагонів). Критичним цей температурний режим був також для сортів 'Chief Joseph', 'Reuben', 'Tornfree', 'Karak Black', 'Black Magic', 'Loch Tay' та 'Triple Crown'. Досить морозостійким за обох температур виявився сорт 'Kiowa'. Також встановлено залежність ступеня пошкодження пагонів низькими температурами від архітектоники куща. Сорти зі сланким типом пагонів є більш схильними до уражень низькими температурами, ніж більш пряморослі.

Ключові слова: лабораторне проморожування, низькі температури, рослини, бал пошкодження, пагін, брунька, адаптивність.

Вступ

Відомо, що пошкодження або загибель рослин у холодну пору року часто відбувається зовсім не тому, що рослини в цей період виявилися недосить стійкими. Для того щоб захистити себе від шкідливих зимових впливів, вони мають своєчасно перейти зі стану росту, коли стійкість рослини є невисокою, в інший, загартований стан і тим самим набути високу стійкість. Навесні у зимуючих рослин проходить обернена перебудова, і вони входять зі стійкого стану в нестійкий. Цей перехід з одного стану в інший, як відомо, щоразу здійснюється шляхом накопичення захисних речовин і фізико-хімічними змінами протопласту [1, 2]. Більшість сортів ожини характеризуються тривалим періодом росту пагонів (його закінчення припадає на кінець вересня), повністю не закінчують фізіологічних процесів розвитку і в зимовий холодний період вони входять не скидаючи листя [3]. Дослідженнями встановлено [4, 5], що ожина є досить теплолюбною культурою,

і багато сортів зазнають пошкоджень внаслідок впливу на них низьких температур. Низька морозо- та зимостійкість ожини є обмежувальним чинником і гальмує закладання промислових насаджень цієї культури на території України. Проте, у США та Європі створено нові високопродуктивні й витривалі сорти. Тому морозостійкість сортів ожини, які вже посідають провідні місця в інших країнах, та їх адаптивність до умов Лісостепу України є досить актуальним питанням та потребує докладного вивчення.

Мета досліджень – удосконалити сортимент ожини на основі вивчення адаптивності нових сортів у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України для подальшого впровадження у виробництво та селекційні програми.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України на базі Інституту садівництва НААН України (Київська обл.) у зимовий період 2016–2017 рр. Об'єктом досліджень були 25 сортів ожини, зокрема 'Adriene', 'Apache', 'Asterina', 'Black Butte Blackberry', 'Black Diamond', 'Black Magic', 'Black Pearl', 'Brzezina', 'Cacanska Bestrna',

Yuliia Telepenko

<https://orcid.org/0000-0002-0691-591X>

'Chester', 'Chief Joseph', 'Heaven Can Wait', 'Jumbo', 'Karak Black', 'Kiowa', 'Loch Tay', 'Natches', 'Navaho', 'Orkan', 'Ouachita', 'Reuben', 'Tornfree', 'Triple Crown', 'Насолода' (контроль) та 'Садове чудо'. Рослини висаджено за методикою колекційного сортовивчення [6, 7] восени 2014 р. Схема садіння рослин 3,00×1,25 м. Агротехнічні заходи здійснювали згідно із загальноприйнятою технологією вирощування ягідних культур.

Лабораторні дослідження проводили в лабораторії фізіології рослин і мікробіології ІС НААН України.

Потенційну (за певної температури) морозостійкість сортів ожини оцінювали методом лабораторного проморожування однорічних пагонів за методиками М. О. Соловйової [8] та М. О. Бублика та ін. [9].

Математичну та статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу [7] за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

Лабораторне проморожування низькими температурами здійснювали одночасно для всіх дослідних зразків за допомогою холодильної камери «CRO/400/40», починаючи з температури повітря, за якої вони перебували у природних умовах. Температуру в камері знижували зі швидкістю 5 °С/год до рівня, нижчого за характерний для природних умов на 5–10 °С. У досліді задавали температуру -25 та -30 °С. Після досягнення заданої температури зразки витримували в камері деякий час для створення умов нуклеації та розвитку льодоутворення. Після експозиції необхідної температури її поступово підвищували до кімнатної. Це потрібно для поступового переходу води з твердого стану в рідкий, що запобігає пошкодженню стінок клітин. Після проморожування температуру підвищували зі швидкістю 2–4 °С/год, а зразки для виявлення наслідків їх пошкодження зберігали в пакетах на снігу 14 діб [9, 10].

Ступінь пошкодження тканин пагонів рослин ожини морозами визначали шляхом анатомічного аналізу на поперечних зрізах, зроблених гострим лезом від руки та розміщених на предметному склі з попередньо нанесеною смужкою гліцерину. З кожної частини пагона (верхівка, середина, зріз через бруньку, брунька) робили зрізи, які аналізували під мікроскопом за невеликого збільшення (в 20 разів). Ушкоджені тканини мають коричневе забарвлення, здорові – світле. Оцінку ушкоджень здійснювали за шестибальною шкалою (табл. 1). При цьому кору, камбій, деревину, серцевину аналізували окремо.

Таблиця 1

Шкала оцінювання пошкодження тканин рослин [9]

Бал	Характер пошкоджень	Площа пошкодженої тканини (% від загальної)
0	Пошкодження відсутні	0
1	Незначна зміна забарвлення	10–15
2	Пошкодження тканини слабке	25
3	Пошкодження тканини середнє, чітко спостерігається побуріння її межі з іншими тканинами	40–50
4	Пошкодження тканини сильне: вся вона побуріла, межі з іншими тканинами є чорними	75
5	Повна загибель тканини, іноді її неможливо відокремити від іншої	100

Результати досліджень

Характеризуючи ступінь пошкодження пагонів рослин ожини без проморожування (контрольний варіант), беремо до уваги той факт, що у природних умовах вони зазнали впливу температури -18,6 °С (січень 2017 р.) та -19,0 °С (січень 2016 р.). Згідно з анатомічно-мікроскопною оцінкою пошкоджень однорічних пагонів ожини, отриманих у польових умовах, встановлено, що для більшості досліджуваних сортів характерним є істотніше пошкодження тканин верхівок порівняно з іншими частинами пагонів (табл. 2). Так, у сортів 'Black Butte Blackberry' та 'Насолода' зафіксовано повну загибель верхівкової частини пагонів. Трохи менших, проте вагомих пошкоджень цієї частини пагона зазнають сорти 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Black Pearl', 'Karak Black', 'Chief Joseph' та 'Triple Crown' (пошкодження верхівок пагонів становить понад 50%). У більшості досліджуваних сортів спостережено незначне підмерзання верхівки пагона (сумарний бал пошкодження від 1 до 5 з 20 можливих). Оскільки з метою формування куща верхівкову частину пагона навесні зрізують, ступінь її пошкодження не відіграє важливої ролі для дослідження. Проте, для оцінки адаптивних властивостей сортів необхідно виділити сорт 'Orkan', який за роки досліджень взагалі не зазнав пошкоджень верхньої частини пагонів.

Варто зазначити, що важливим показником під час вивчення морозостійкості сортів є ступінь пошкодження їхніх генеративних бруньок. Аналіз пошкодження бруньок у польових умовах свідчить, що найстійкішими вони виявились у сортів 'Orkan' (0,3 бала), 'Heaven Can Wait' і 'Садове чудо' (0,6 бала). Найвразливішими до зимових умов виявилися бруньки сортів 'Reuben' (2,3 бала), 'Kiowa' та 'Navaho' (1,8 бала).

Ступінь пошкодження пагонів рослин ожини (середнє за 2016–2017 рр.)

Сорт	Температура, °С	Частина пагона				Сумарний бал пошкодження
		брунька	верхівка	міжвузля	зріз через бруньку	
Сланкі						
Black Butte Blackberry	контроль	1,1	19,0	2,6	2,5	25,2
	-25	1,8	20,0	10,8	2,9	35,5
	-30	2,0	20,0	13,0	13,7	48,7
Black Diamond	контроль	1,0	6,8	0,3	1,3	9,4
	-25	2,0	17,2	8,7	4,8	32,7
	-30	2,0	19,5	14,5	13,7	49,7
Black Pearl	контроль	1,3	11,0	0,8	1,5	14,6
	-25	2,0	16,2	8,9	4,6	31,7
	-30	2,0	20,0	9,7	12,9	44,6
Karaka Black	контроль	1,3	12,0	1,9	2,8	18,0
	-25	1,1	15,0	3,6	9,0	28,7
	-30	1,5	20,0	9,7	6,5	37,7
Напівсланкі						
Adriene	контроль	1,0	3,3	1,7	2,7	8,7
	-25	2,0	11,8	4,2	2,3	20,3
	-30	2,0	12,0	7,9	7,4	29,3
Asterina	контроль	0,8	1,5	1,2	1,1	4,6
	-25	0,8	5,0	3,2	1,6	10,6
	-30	1,0	12,1	6,5	4,6	24,2
Brzezina	контроль	1,0	0,2	0,5	1,0	2,7
	-25	1,3	9,4	6,1	6,1	22,9
	-30	1,0	10,3	5,8	5,7	22,8
Cacanska Bestrna	контроль	1,5	2,0	1,9	2,8	8,2
	-25	1,3	1,7	1,5	2,8	7,3
	-30	1,0	12,0	6,0	2,9	21,9
Chief Joseph	контроль	1,3	11,7	1,0	1,7	15,7
	-25	2,2	10,2	6,5	7,2	26,1
	-30	2,0	13,8	8,3	7,6	31,7
Heaven Can Wait	контроль	0,6	0,8	1,0	1,2	3,6
	-25	1,3	3,1	3,2	6,5	14,1
	-30	1,0	4,3	3,9	6,2	15,4
Loch Tay	контроль	1,0	10,7	1,3	1,2	14,2
	-25	1,8	16,5	7,7	7,8	33,8
	-30	1,5	20,0	8,4	8,6	38,5
Natches	контроль	1,5	2,8	0,7	1,4	6,4
	-25	1,8	10,8	6,0	5,6	24,2
	-30	1,5	11,9	6,7	6,2	26,3
Navaho	контроль	1,8	2,0	1,4	1,3	6,5
	-25	1,8	2,0	3,3	2,4	9,5
	-30	2,0	8,1	6,2	7,9	24,2
Orkan	контроль	0,3	0,0	0,0	0,3	0,6
	-25	0,5	2,1	2,2	1,9	6,7
	-30	0,5	7,8	3,2	3,1	14,6
Tornfree	контроль	0,8	10,5	2,0	1,5	14,8
	-25	0,9	19,9	9,2	3,5	33,5
	-30	1,0	19,8	9,8	5,4	36
Triple Crown	контроль	1,4	11,1	2,2	2,8	17,5
	-25	1,3	20,0	8,0	9,0	38,3
	-30	1,5	20,0	7,9	9,2	38,6
Насолода (к)	контроль	1,5	17,8	3,8	3,3	26,4
	-25	1,8	18,7	7,5	4,2	32,2
	-30	3,0	18,2	13,8	12,0	47
Садове чудо	контроль	0,6	0,8	0,5	1,0	2,9
	-25	0,5	1,0	0,5	2,1	4,1
	-30	0,5	3,5	2,4	3,0	9,4
Пряморослі						
Jumbo	контроль	0,8	3,2	2,5	3,0	9,5
	-25	1,8	17,2	6,5	6,1	31,6
	-30	2,0	19,8	10,2	9,4	41,4

Продовження таблиці 2

Сорт	Температура, °С	Частина пагона				Сумарний бал пошкодження
		брунька	верхівка	міжвузля	зріз через бруньку	
Kiowa	контроль	1,8	9,3	0,8	1,8	13,7
	-25	0,8	2,3	2,5	2,5	8,1
	-30	1,5	5,7	5,1	5,2	17,5
Reuben	контроль	2,3	2,8	1,3	2,0	8,4
	-25	2,3	11,3	7,8	9,5	30,9
	-30	2,0	11,3	8,9	10,0	32,2
Black Magic	контроль	1,5	2,5	2,8	2,8	9,6
	-25	1,1	4,8	3,6	4,4	13,9
	-30	2,5	13,8	10,5	11,0	37,8
Apache	контроль	1,5	1,0	1,5	1,5	5,5
	-25	1,1	2,3	3,1	4,7	11,2
	-30	1,5	5,8	5,5	6,8	19,6
Chester	контроль	1,0	3,8	1,5	1,1	7,4
	-25	1,5	4,5	5,4	3,1	14,5
	-30	1,0	11,0	3,1	5,8	20,9
Ouchita	контроль	1,3	0,8	0,8	0,8	3,7
	-25	0,7	1,9	1,3	1,7	5,6
	-30	1,0	11,5	8,6	10,1	31,2

Тканини міжвузля досліджуваних сортів ожини зазнали пошкодження до 3 балів, лише у сорту 'Насолода' він є трохи вищим – 3,8 бала. Найменшим пошкодженням тканин міжвузля (до 1 балу) характеризуються сорти 'Natches', 'Ouchita', 'Black Pearl', 'Black Diamond', 'Brzezina', 'Kiowa' та 'Садове чудо'. Варто зазначити, що в сорту 'Orkan' відсутні ознаки пошкодження тканин міжвузля.

Найвищим балом пошкодження тканин пагонів у разі зрізу через бруньку відзначився сорт 'Насолода' (3,3 бала). В основній частині досліджуваних сортів він перебуває в діапазоні від 1 до 3 балів, лише сорти 'Ouchita' та 'Orkan' мають менші бали пошкодження (0,8 та 0,3 бала відповідно).

Згідно з результатами дослідження морозостійкості сортів ожини в польових умовах, проведених у 2016 та 2017 рр., можна зробити висновки, що:

- найбільш морозостійким є сорт 'Orkan';
- стійкими до умов перезимівлі в польових умовах є сорти 'Brzezina', 'Садове чудо', 'Heaven Can Wait', 'Ouchita', 'Asterina', 'Apache', 'Natches', 'Navaho', 'Chester', 'Black Diamond', 'Cacanska Bestrna', 'Reuben', 'Adriene', 'Jumbo', 'Black Magic';
- середню морозостійкість зафіксовано в сортів 'Kiowa', 'Loch Tay', 'Black Pearl', 'Karaka Black', 'Chief Joseph', 'Triple Crown', 'Tornfree';
- найменш морозостійкими виявилися сорти 'Black Butte Blackberry' та 'Насолода'.

Відомо, що морозостійкість сортів ожини залежить від архітектури куща [1, 3]. Досліджувані сорти ожини належать до трьох груп:

- сланкі ('Black Butte Blackberry', 'Black Diamond', 'Black Pearl', 'Karaka Black');

– напівсланкі ('Adriene', 'Asterina', 'Brzezina', 'Cacanska Bestrna', 'Chief Joseph', 'Heaven Can Wait', 'Loch Tay', 'Natches', 'Navaho', 'Orkan', 'Tornfree', 'Triple Crown', 'Насолода', 'Садове чудо');

– пряморослі ('Jumbo', 'Kiowa', 'Reuben', 'Black Magic', 'Apache', 'Chester', 'Ouchita').

Як впливає з рисунка 1, сорти, що мають сланкі пагони, зазнали більшого пошкодження, ніж ті, в яких пагони є більш пряморослими. Істотне пошкодження тканин верхівок пагонів виявлено у сланких сортів, середній сумарний бал у яких становить 12,2. Менший ступінь пошкодження зафіксовано в напівсланких (5,4 бала) та пряморослих сортів (3,3 бала). Ця залежність спостерігається також для тканин міжвузля та на зрізі через бруньку. Пошкодження тканин міжвузля у сланких сортів становить 1,6 бала, у напівсланких – 1,5, у сортів з пряморослими пагонами – 1,4 бала.

Проте оцінка пошкодження плодів бруньок показала, що найуразливішими в польових умовах є бруньки пряморослих сортів ожини. Їхній середній бал пошкодження становить 1,5, тоді як сорти з напівсланкими пагонами мають середній бал пошкодження бруньок 1,1. Бруньки сланких сортів були пошкоджені на 1,2 бала.

Для встановлення потенціалу стійкості сортів проти низьких температур використовували лабораторний метод прямого проморожування, який дає змогу оцінити цей показник за різних температур.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що після проморожування за температури -25 та -30 °С виявлено різну стійкість сортів проти низьких температур. Найменш

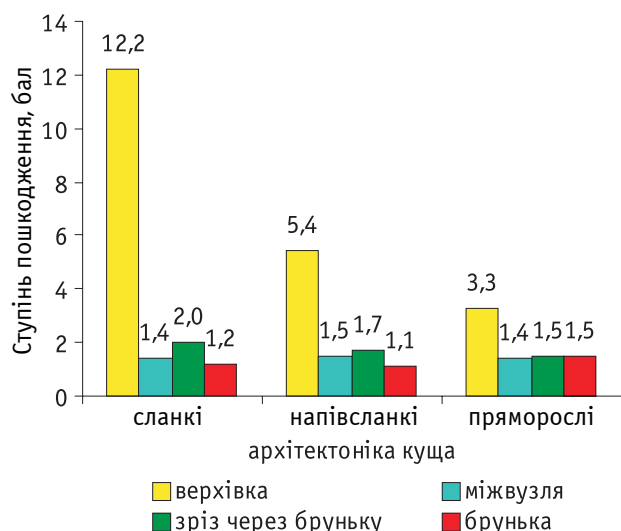


Рис. 1. Ступінь пошкодження пагонів оживи в польових умовах залежно від архітектоніки кущів (середнє за 2016–2017 рр.)

пошкодженими за обох температур виявилися тканини середньої частини пагонів. Більш вразливими є тканини верхівкової частини пагона та на зрізі через бруньку.

Загалом, аналізуючи пошкодження бруньок після проморожування за температури -25°C у сортів, варто зазначити, що ступінь пошкодження в сорту 'Reuben' не перевищував 2,3 бала. Найвитривалішими є бруньки сортів 'Orkan', 'Садове чудо' (0,5 бала), 'Ouachita' (0,7 бала), 'Asterina', 'Kiowa' (0,8 бала) та 'Tornfree'

(0,9 бала). Після проморожування за температури -30°C бал пошкодження бруньок трохи збільшився в усіх сортів, крім 'Orkan' та 'Садове чудо', що свідчить про їхній високий адаптивний потенціал.

Пошкодження верхівкової частини пагонів виявлено в усіх сортів зі сланким типом стебла, а також у сортів 'Tornfree', 'Насолода', 'Loch Tay' та 'Jumbo' (від 82% пошкоджень до повної загибелі). Незначні пошкодження верхівкової частини (до 10%) спостережено в 'Orkan', 'Navaho', 'Cacanska Bestrna' та 'Ouachita'. Найбільш морозовитривалим виявився сорт 'Садове чудо', який отримав до 10% пошкоджень верхівки.

Аналіз отриманих даних після проморожування за температури -25°C свідчить про те, що середня частина пагонів досліджуваних сортів значних пошкоджень, які впливатимуть на подальший ріст і розвиток рослин, не зазнала. Трохи чутливішими до низьких температур є сланкі сорти.

Як впливає з рисунка 2, у середньому за роки досліджень найбільш витривалими до температури -25°C є сорти 'Садове чудо', 'Ouachita', 'Orkan' та 'Cacanska Bestrna' (їхній сумарний бал пошкодження не перевищив 9,0%).

Потрібно зазначити, що сумарний бал пошкодження більше, ніж на 32 бали може спричинити тяжкі наслідки для рослин – від часткового пошкодження куща до повно-

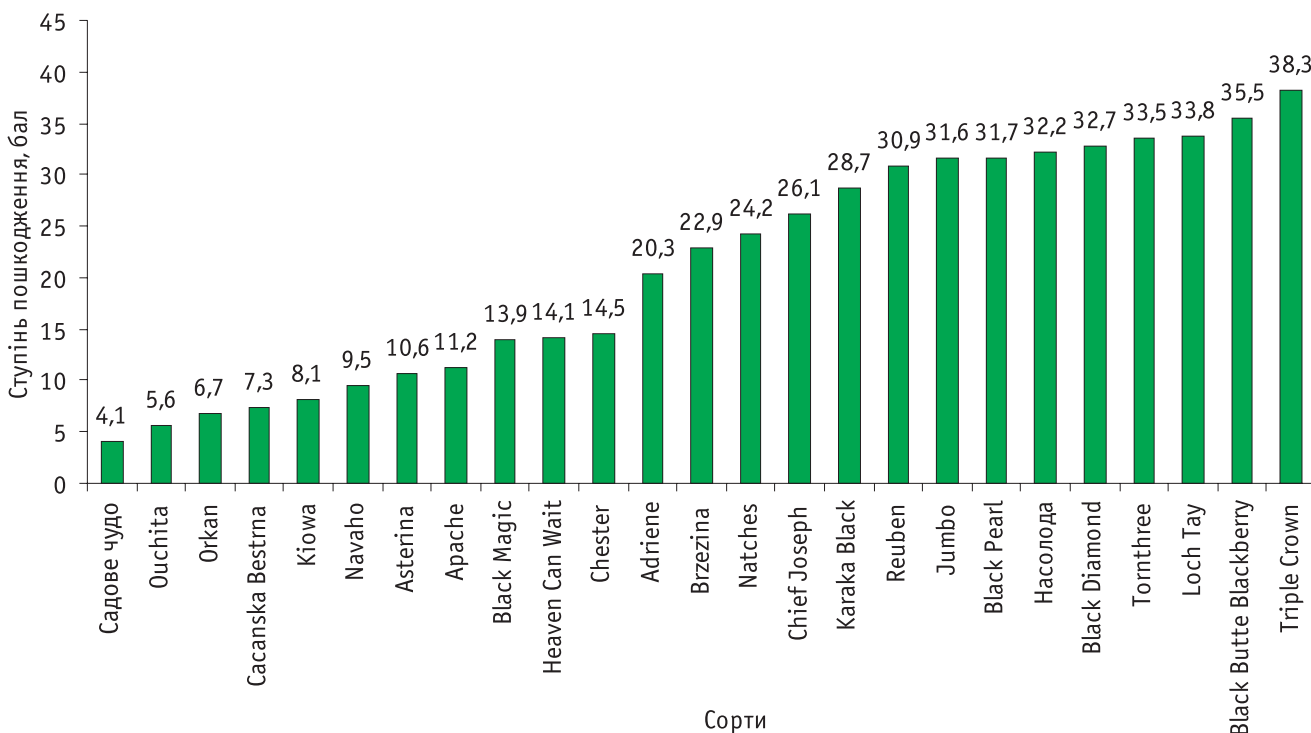


Рис. 2. Сумарний бал пошкодження пагонів сортів оживи після проморожування за температури -25°C (середнє за 2016–2017 рр.)

го його вимерзання. Сорти 'Насолода', 'Black Diamond', 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Triple Crown' та 'Black Butte Blackberry' (рис. 4) ризиковано культивувати на територіях з можливим зниженням температури до -25°C без застосування додаткових агротехнічних заходів

захисту від пошкоджень низькими температурами. У «зоні ризику» також перебувають сорти 'Black Pearl', 'Jumbo' та 'Reuben'.

На рисунку 3 наведено сумарний бал пошкодження пагонів сортів ожини після проморожування за температури -30°C , який чітко

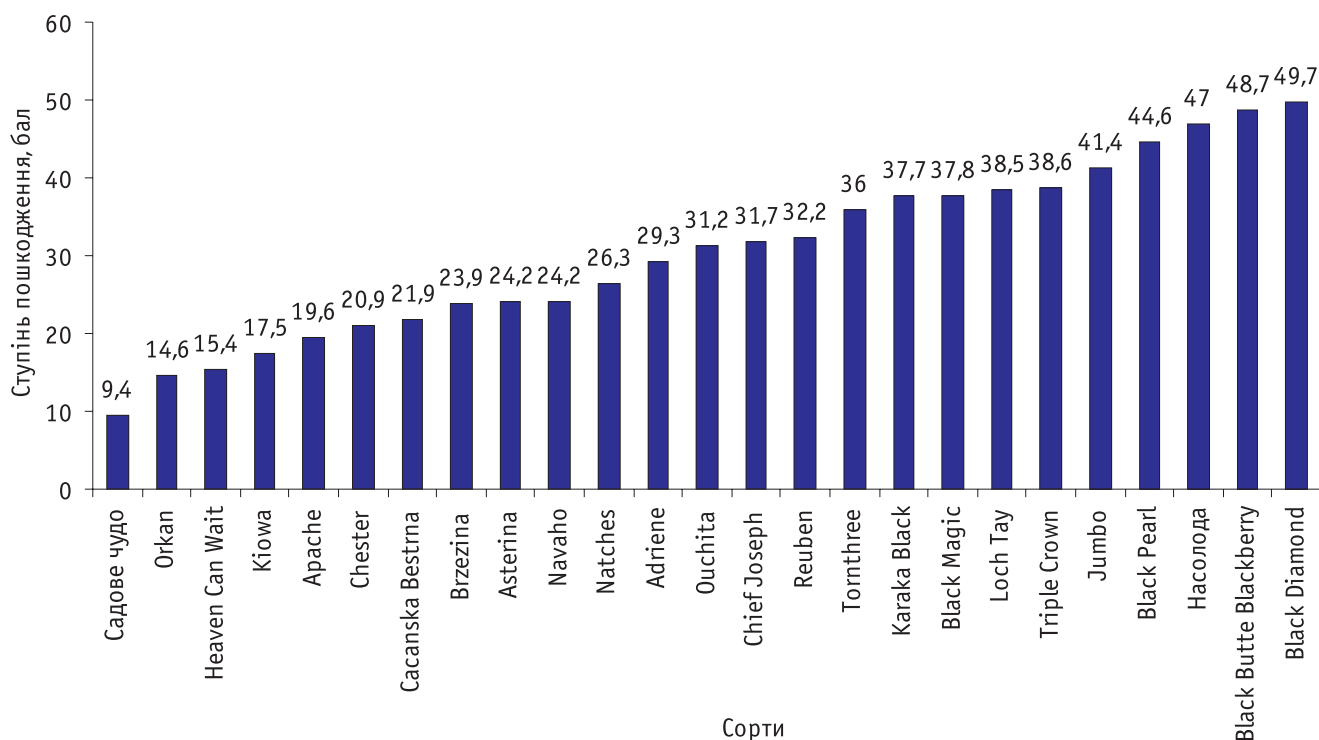


Рис. 3. Сумарний бал пошкодження пагонів сортів ожини після проморожування за температури -30°C (2016–2017 рр.)

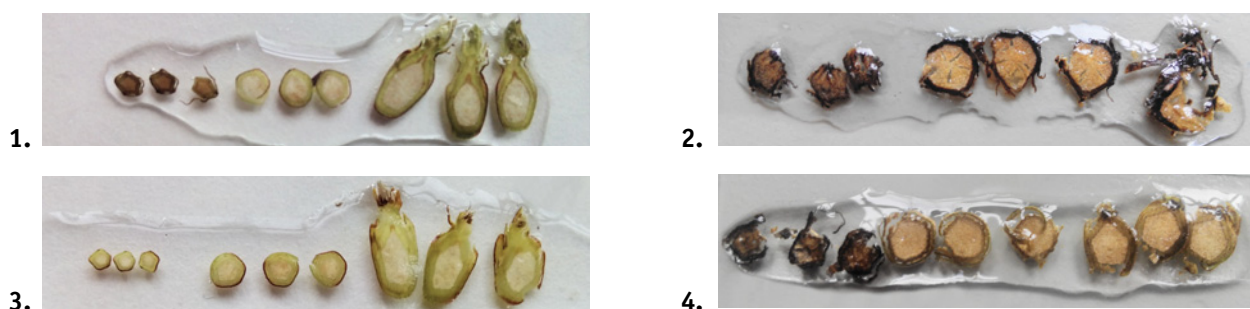


Рис. 4. Характер пошкоджень тканин пагонів рослин ожини після проморожування за температури -25°C : 1 – 'Насолода'; 2 – 'Black Butte Blackberry'; 3 – 'Orkan'; 4 – 'Triple Crown'



Рис. 5. Характер пошкоджень тканин пагонів рослин ожини після проморожування за температури -30°C : 1 – 'Kiowa'; 2 – 'Black Diamond'; 3 – 'Orkan'; 4 – 'Насолода'

свідчить, що за цієї температури спостерігається сильніше пошкодження пагонів досліджуваних рослин. Як і за температури -25°C , найбільш морозовитривалими є сорти 'Садове чудо' та 'Orkan'. Однак видно, що пошкодження понад 32 сумарних бали зазнали більше сортів, ніж після проморожування за -25°C . Найчутливішими до впливу температури -30°C виявилися сорти 'Black Butte Blackberry', 'Насолода', 'Black Diamond', 'Black Pearl' та 'Jumbo' (пошкодження пагонів понад 50%). Критичним цей температурний режим виявився для сортів 'Chief Joseph', 'Reuben', 'Tornfree', 'Karaka Black', 'Loch Tay', 'Black Magic' та 'Triple Crown'.

Досить морозостійким за обох температур виявився сорт 'Kiowa' (рис. 5).

Висновки

Порівняння ступеня пошкодження морозами тканин пагонів сортів ожини виявило, що найуразливішою є їхня верхня частина. Тривалий ріст рослин восени призводить до недостатнього визрівання тканин пагона. Найбільш морозостійкою виявилась середня частина пагона рослин. Більшість досліджуваних сортів характеризуються достатнім рівнем морозостійкості в умовах Лісостепу України. Запас морозостійкості у них є достатнім, щоб витримати морози до -25°C . Морози до -30°C спричинюють трохи сильніші ураження пагонів.

Сорти 'Orkan' та 'Садове чудо' продемонстрували найвищу стійкість тканин пагонів як у польових умовах, так і за лабораторного проморожування за температурних режимів -25 та -30°C , що дає змогу стверджувати про високий рівень їх морозостійкості.

Найбільшого пошкодження зазнав сорт 'Black Butte Blackberry' в усіх варіантах та роках досліджень. Цей факт вказує на те, що він не має високого рівня морозостійкості та не перспективний для культивування в зоні Лісостепу України.

Використана література

1. Шеренговий П. З., Сіленко В. О., Андрусик Ю. Ю. та ін. Сучасні технології вирощування ожини та малино-ожинових гібридів / за ред. П. З. Шеренгового. Київ : Нілан-ЛТД, 2013. 132 с.
2. Сердюк О. В. Адаптивність нових сортів і гібридів ожини до умов вирощування в зоні північного Лісостепу України. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту* : зб. наук. пр. Київ, 2007. Вип. 116. С. 254–260.
3. Мазур Б. М., Шеренговий П. З. Зимостійкість та біохімічні властивості ягід сортів ожини (*Rubus*) селекції НУБіП Украї-

ни в умовах північної частини Західного Лісостепу України. *Вісн. Львівського нац. аграр. ун-ту. Агротомія*. Львів, 2013. № 17(2). С. 256–261.

4. Finn C. E., Strik B. C. Blackberry cultivars for Oregon. URL: <https://catalog.extension.oregonstate.edu/ec1617/html>
5. Nesbitt M., Kamas J., Stein L. Blackberries. URL: <https://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit-nut/files/2010/10/blackberries.pdf>
6. Андриєнко М. В. Методика вивчення сортів і форм ожини. Київ, 1992. 21 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. 608 с.
8. Соловьева М. А. Методы определения зимостойкости плодовых культур. Ленинград : Гидрометеиздат, 1982. 35 с.
9. Бублик М. О., Патица Т. І., Китаєв О. І. та ін. Лабораторні і польові методи визначення морозостійкості плодів порід. Київ, 2013. 26 с.
10. Китаєв О. І., Лагутенко О. Т., Чорний І. Б., Дідичук М. О. Морозостійкість рослин видів роду *Ribes* L. в умовах північної частини Лісостепу України. *Садівництво* : міжвід. темат. наук. зб. Київ, 2015. Вип. 70. С. 182–191.

References

1. Sherenhovi, P. Z. (2013). *Suchasni tekhnologii vyroshchuvannia ozhyny ta malyno-ozhynovykh hibrydiv* [Modern technologies for growing blackberries and raspberry and blackberry hybrids]. Kyiv: Nilan-LTD. [in Ukrainian]
2. Serdiuk, O. V. (2007). Adaptability of new cultivars and hybrids of blackberry to growing conditions in the Northern Forest-Steppe zone of Ukraine. *Naukovi visnyk NAU* [Scientific Herald of National Agrarian University], 116, 254–260. [in Ukrainian]
3. Mazur, B. M., & Sherenhovi, P. Z. (2013). Winter-hardiness and biochemical properties of blackberry cultivars (*Rubus*) bred at the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiia* [Bulletin of Lviv National Agrarian University. Agronomy], 17(2), 256–261. [in Ukrainian]
4. Finn, C. E., & Strik, B. C. (n.d.). *Blackberry cultivars for Oregon*. URL: <https://catalog.extension.oregonstate.edu/ec1617/html>
5. Nesbitt, M., Kamas, J., & Stein, L. (n.d.). *Blackberries*. URL: <https://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit-nut/files/2010/10/blackberries.pdf>
6. Andriienko, M. V. (1992). *Metodyka vyvchennia sortiv i form ozhyny* [Methods of studying the blackberry varieties and forms]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian]
7. Sedov, E. N., & Ogol'tsova, T. P. (Eds.). (1999). *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and methods of variety studing of fruit, smallfruit and nut crops]. Orel: VNIISPК. [in Russian]
8. Solov'eva, M. A. (1982). *Metody opredeleniya zimostoykosti plodovykh kul'tur* [Methods for determining winter hardiness of fruit crops]. T. A. Pobetova (Ed.). Leningrad: Gidrometeoizdat. [in Russian]
9. Bubylyk, M. O., Patyka, T. I., Kytaiev, O. I., Makarova, D. H., Kryvoshapka, V. A., Honcharuk, Yu. D., & Potanin, D. V. (2013). *Laboratorni i polovi metody vyznachennia morozostiikosti plodovykh porid* [Laboratory and field methods for determining frost tolerance of fruit plants]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian]
10. Kytaiev, O. I., Lahutenko, O. T., Chorny, I. B., & Didychuk, M. O. (2015). Frostresistance of the *Ribes* L. species plants in the Northern part of the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Sadivnytstvo* [Horticulture], 70, 182–191. [in Ukrainian]

УДК 634.717:632.111.6

Телепенько Ю. Ю. Морозостойкость сортов ежевики (*Rubus* subg. *Eubatus* Focke) в условиях Западной Лесостепи Украины // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 124–131.
<https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.1.2018.126521>

Институт садоводства НААН Украины, ул. Садовая, 23, с. Новоселки, Киево-Святошинский р-н, Киевская обл., 03027, Украина, e-mail: juli23@meta.ua

Цель. Усовершенствовать сортимент ежевики на основании изучения хозяйственно-биологических особенностей новых сортов и их адаптивности в почвенно-климатических условиях Западной Лесостепи Украины для дальнейшего сортоизучения и внедрения в селекционные программы. **Методы.** Лабораторный, полевой, аналитический, статистический. **Результаты.** Проведены исследования с целью определения влияния переменчивых температур на 25 сортов ежевики и их морозостойкости при искусственно созданных низких температурах (-25 и -30 °C). Также проанализирована степень повреждения тканей побегов растений ежевики низкими температурами в полевых условиях. **Выводы.** Анализ степени повреждения побегов растений ежевики показал, что наиболее восприимчивой к влиянию низких температур оказалась верхушка побега, а наиболее стойкой является средняя часть. По результатам лабораторного промораживания побегов растений ежевики определены сорта, наиболее стойкие к влиянию таких низких температур как -25 °C, так и -30 °C ('Садове чудо' и 'Orkan'). Также устойчивыми к температуре 25 °C являются

сорта 'Ouachita' и 'Cacanska Bestrna' (их суммарный балл повреждения не превысил 9,0%). Сорта 'Насолода', 'Black Diamond', 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Triple Crown' и 'Black Butte Blackberry' рискованно культивировать на территориях с возможным снижением температуры до -25 °C без применения дополнительных агротехнических мероприятий защиты от повреждений низкими температурами. Наиболее чувствительными к воздействию температуры -30 °C оказались сорта 'Black Butte Blackberry', 'Насолода', 'Black Diamond', 'Black Pearl' и 'Jumbo' (отмечено повреждение более 50% побегов). Критическим этот температурный режим оказался для сортов 'Chief Joseph', 'Reuben', 'Tornfree', 'Karaka Black', 'Black Magic', 'Loch Tay' и 'Triple Crown'. Также установлена зависимость степени повреждения побегов низкими температурами от архитектуры куста. Сорта со стелющимся типом побегов более склонны к повреждению низкими температурами, чем более пряморастущие.

Ключевые слова: лабораторное промораживание, низкие температуры, растения, балл повреждения, побег, почка, адаптивность.

UDC 634.717:632.111.6

Telepenko, Yu. Yu. (2018). Frost-resistance of the blackberry (*Rubus* subg. *Eubatus* Focke) cultivars in the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(1), 124–131.
<https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.1.2018.126521>

Institute of Horticultural, NAAS of Ukraine, 23 Sadova Str., Novosilky, Kyievo-Sviatoshytskyi district, Kyiv region, 03027, Ukraine, e-mail: juli23@meta.ua

Purpose. To improve the blackberry assortment based on studying the economic and biological peculiarities of new cultivars and their adaptability under the soil and climatic conditions of the Western Forest-Steppe zone of Ukraine for the further variety research and use in breeding programs. **Methods.** Laboratory, field, analytical and statistical ones. **Results.** Investigations were carried out to determine the influence of variable temperatures on 25 blackberry cultivars and their frost-resistance to artificially created low temperatures (25 and -30 °C). The degree of shoot tissue damage of blackberry plants with low temperatures in the field was also analyzed. **Conclusions.** The analysis of the degree of damage of blackberry plant shoots showed that a shoot apex appeared to be the most susceptible to the influence of low temperatures and the middle part of the shoot was most resistant. On the basis of the results of the laboratory freezing of the blackberry plant shoots, cultivars were defined to be the most resistant to the both -25 and -30 °C low temperatures ('Sadove chudo' and 'Orkan'). 'Ouachita' and

'Cacanska Bestrna' cultivars were also resistant to the temperature -25 °C (their total damage score did not exceed 9.0%). It is risky to cultivate 'Nasoloda', 'Black Diamond', 'Tornfree', 'Loch Tay', 'Triple Crown' and 'Black Butte Blackberry' in the areas where the temperature can be lowering to -25 °C without taking additional agrotechnical measures to protect against damage with low temperatures. The most sensitive to the temperature of -30 °C was the 'Black Butte Blackberry', 'Nasoloda', 'Black Diamond', 'Black Pearl' and 'Jumbo' cultivars (damage of more than 50% shoots was noted). This temperature conditions were critical for 'Chief Joseph', 'Reuben', 'Tornfree', 'Karaka Black', 'Black Magic', 'Loch Tay' and 'Triple Crown'. The 'Kiowa' cultivar was quite resistant to both temperatures. The dependence of the shoots damage degree on the scrub architectonics was determined. The cultivars with creeping shoots are more susceptible to the effect of low temperatures than those that are more upright.

Keywords: laboratory freezing, low temperatures damage point, bush, bud, adaptive properties.

Надійшла / Received 15.12.2017

Погоджено до друку / Accepted 22.01.2018