

ОЦІНКА МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДНИХ ФОРМ ОБЛІПХИ КРУШИНОПОДІБНОЇ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.) УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.А. КРИВОШАПКА, Ю.Ю. ТЕЛЕПЕНЬКО, кандидати с.-г. наук

О.І. КИТАЄВ, В.В. ГРУША, кандидати біол. наук

В.В. МОСКАЛЕЦЬ, доктор с.-г. наук

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, вул. Садова 23, e-mail: v.kryvoshapka@ukr.net

На базі лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України визначено потенційний рівень морозостійкості 11 сортів і 17 гібридів обліпхи крушиноподібної із застосуванням методу лабораторного проморожування. Метою досліджу було встановлення сортових відмінностей серед досліджуваних об'єктів за морозостійкістю тканин пагонів і бруньок. За результатами досліджень виділено гібридні форми (ф.)1-15-17, 1-15-9 (Каротинна), 1-15-8С, 1-10-11 (Сюрприз Балтики), 1-15-11, 5-17-144 і сорти Чуйська, Сва та Нівелена, як найбільш морозостійкі. В ході польових дослідів виділилися найбільш зимостійкі сорти Нівелена та Москвічка, а також форми 1-15-50 (Адаптивна), 1-15-9 (Каротинна) та 1-10-11 (Сюрприз Балтики), котрі краще переносять зворотні низькі температури після відлиги (середній бал пошкодження – не вище 0,5).

Ключові слова: обліпха, сорт, гібридна форма, лабораторне проморожування, морозостійкість.

Обліпха є цінною плодовою та лікарською рослиною, культура якої набула світового значення [1]. Такої популярності їй надають лікувальні властивості і харчові переваги мультівітамінних ягід, які відзначаються дуже багатим біохімічним складом і використовуються у фармацевтичній, харчовій та косметичній промисловості. Обліпхова олія, котру отримують із плодів і насіння рослини, є цінним компонентом для застосування у вказаних галузях. Для медичних цілей використовують як її плоди, так і кору та листки.

Поширення обліпхи пояснюється також її високими зимо-та морозостійкістю. У стані глибокого спокою наземна частина рослини здатна витримувати температуру понад мінус 40 °С. Квітки навесні не пошкоджуються заморозками. Однак умови вегетації, чергування посушливих періодів з тривалим перезволоженням, що спостерігаються у північній частині Лісостепу України, можуть призвести до зниження морозостійкості сортів та гібридів обліпхи, що вимагає проведення її перевірки із застосуванням лабораторних методів [2-4].

Морозо- та зимостійкість плодівих культур є однією з найважливіших господарсько-біологічних ознак, що впливає на ареал їх поширення та на виробниче значення. Недостатня зимостійкість стримує розповсюдження будь-якого сорту, яким би привабливим він не був за якістю плодів [5, 6].

Щоб оцінити зимо- та морозостійкість сортів і підщеп найчастіше застосовують польовий метод [7, 8]. Проте зими з критичними температурами, що дозволяють встановити їх потенціал за цими властивостями, трапляються не часто (один раз на 10-14 років). Тому для прискорення оцінки необхідно використовувати лабораторне випробування рослин низькими температурами. Це дозволяє штучно створювати потрібні порогові температури в різні періоди зими. Найбільш уживаним є лабораторне проморожування зразків, що знаходяться у стані спокою в холодильниках при контрольованому зниженні температури [9, 10]. Лабораторний метод дає можливість обирати необхідний температурний режим для визначення стійкості об'єктів, моделювати дію низьких негативних і змінних температур, які притаманні певній садівничій зоні, і за порівняно короткий період, протягом одного зимового сезону, отримати достатній набір експериментальних даних з потрібною повторюваністю, при цьому в контрольованих умовах у будь-який проміжок часу, коли рослини знаходяться на різних етапах спокою або фазах вегетації. Такі способи вивчення не залежать від конкретних погодних факторів під час проморожування. На основі результатів, досягнутих за допомогою цих способів, можна розробляти рекомендації для інтродукції рослин досліджуваного сорту (виду).

Методика. Досліди виконували в насаджених обліпихи та в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України в холодні періоди 2018-2019 і 2021 рр., у фази їх глибокого та вимушеного спокою. Об'єктами були 11 сортів (Чуйська, Чернігівська золотиста, Міккі (жін.), Міккі (чол.), Адам, Єва, Лейкара, Нівелена, Некра, Москвічка, Nergo) та 17 гібридних форм (1-10-11 (Сюрприз Балтики), 1-15-1 (Носівчанка), 1-15-2 (Чернігівська), 1-15-5, 1-15-8Б, 1-15-8В, 1-15-8С, 1-15-9 (Каротинна), 1-15-11, 1-15-12, 1-15-15, 1-15-16, 1-15-17, 1-15-50 (Адаптивна), 2-14-4 (чол.), 2-15-173, 5-17-144. За контроль взято сорт Чуйська, що занесений до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні».

Потенційну морозостійкість встановлювали за допомогою метода лабораторного проморожування. Однорічні пагони з бруньками проморожували в холодильній камері CRO/400/40, шляхом поступового зниження температури (5 °С на годину) до -25 і -35 °С. При досягненні заданої температури проморожування зразки витримували при ній протягом чотирьох годин, щоб створити умови нуклеації та розвитку позаклітинного льодоутворення. Ступінь морозного пошкодження тканин пагонів і генеративних бруньок оцінювали за інтенсивністю їх побуріння на окремих поперечних анатомічних зрізах на основі мікроскопного аналізу за шестибальною шкалою (від 0 до 5) [4].

Щоб оцінити зимостійкість сортів і гібридів обліпихи використовували польовий метод. Обліки зимових ушкоджень проводили після розпускання бруньок. Тоді вони добре помітні в кори та деревини гілок, штамба і бруньок. Підмерзання деревини оцінювали на зрізах гілок за інтенсивністю побуріння тканин (від 0 до 5 б.): 0 – відсутність ознак підмерзання; 1 – дуже слабе підмерзання: деревина жовтувата, невеликі поверхневі опіки кори на штамбі та скелетних гілках, підмерзання кінців однорічного приросту, хоча кущ або дерево добре облістяє; 2 – слабе підмерзання: деревина світло-коричнева,

поверхневі опіки слабкі або невеликі за розмірами, але глибоко пошкоджена кора, підмерзають або всихають однорічні прирости і випадають дрібні гілки; ослаблюється приріст, однак облістяність нормальна; 3 – значне підмерзання: деревина бура або коричнева, опіки середнього ступеня, кора дуже пошкоджена, її смертвіння досягає до деревини; гине багато напівскелетних і скелетних гілок; приріст рослин слабкий, листки дрібні; 4 – дуже сильне підмерзання: деревина темно-коричнева; сильні опіки кори з глибоким ушкодженням на значних ділянках, вимерзає значна частина крони, регенерація рослин слабка; 5 – дерево чи кущ вимерзли повністю або до межі снігового покриву.

Оцінку ступеня підмерзання бруньок виконували окремо в залежності від ступеня підмерзання та кількості загиблих, далі підраховували число генеративних бруньок, які розпустились і не розпустились з розрахунку на визначену довжину дво- або багаторічного пагона (при цьому кількість облікових бруньок була не менше 100 шт.). Оцінювали також вегетативні (ростові), генеративні (квіткові, плодові) та на багаторічних пагонах змішані (вегетативно-генеративні) бруньки.

Результати. Дані вивчення показали, що при температурі -35°C сумарний бал пошкодження тканин пагонів в усіх сортів є досить низьким – від 6,3 до 13,9. Цей показник не перевищує й половини порогового рівня (30 балів). Варто зазначити, що на тканинному рівні найбільш чутливими до низьких температур є деревина та серцевина (в межах 0,7-1,5 б.), що характерно для тканин в умовах перезимівлі. Найбільші пошкодження серед усіх досліджуваних сортів і температурних режимів зафіксовано в серцевині. Проте оскільки пошкодження цієї тканини мало впливає на загальний стан рослин, встановлені сумарні бали по пагонах можна вважати абсолютно не значними. Найбільш стійкою тканиною незалежно від частини пагона є кора.

На загальному фоні найбільш морозостійкі (при температурі проморожування мінус 35°C) можна виділити гібриди 5-17-144, 1-15-8С, 1-15-17 (7,9-6,3 б.) і сорт Чуйська (7,0 б.). Дещо менш морозостійкими є форми 1-10-11, 1-15-9 і 1-15-15 (7,6-9,2 б.). Найбільших ушкоджень, хоч і нижче за пороговий рівень, зазнали 2-15-173, 2-14-4, 1-15-11 і Некра (більше 10 б.) (Рис. 1).

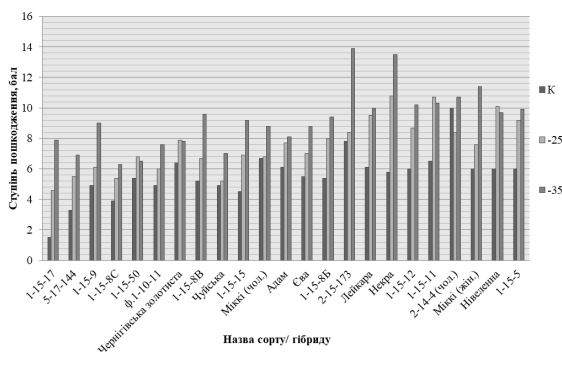


Рис. 1. Пошкодження низькими температурами тканин пагонів сортів і гібридів обліпихи крушиноподібної, сумарний бал.

Зниження температури до мінус 25 °С призводить до неістотних пошкоджень тканин пагонів. Так, найвищий сумарний бал за вказаної температури відмічено в сорту Некра та гібриду 1-15-11 (10,8 та 10,7 бала відповідно). Найнижчим ступенем підмерзання пагонів характеризується гібридна форма 1-15-17 і контрольний сорт Чуйська (4,6-5,2 б. відповідно).

У розрізі частин пагонів при проморожуванні за температури -25 °С більшого підмерзання зазнали тканини пагона на зрізі через бруньку та у верхній частині однорічного приросту. Лише у гібридів 1-15-8С та 1-15-11 зафіксовано дещо більше підмерзання тканин у середній частині пагона. При зниженні температури до мінус 35 °С ця тенденція змінюється. У більшості зразків, які вивчалися спостерігається дещо вищий бал ушкодження верхівкової частини пагона.

Бруньки рослин обліпихи також відзначаються високим рівнем стійкості до низьких температур. В умовах експерименту бруньки всіх сортів і гібридних форм витримали дію як мінус 25, так і мінус 35 °С без критичного пошкодження. Тому порівняння вищевказаного показника проводили за сумою ушкоджень при температурах: -15 і -17 °С (контроль – у природних умовах), -25 і -35 °С. Так, найменше підмерзання відмічено у бруньок гібридних форм 1-15-17 (2,6 б.), 1-15-9 (3,0), 1-15-8С (3,4) та сорту Чуйська (3,0 б.). Високу стійкість виявлено в гібридних форм 5-17-144, 1-10-11, 1-15-11 і сортів Єва та Нівелена (по 3,6 б.), нижчу - у 2-14-4 (4,3 б.), 2-15-173 (4,1) і сортів Міккі (чоловіча форма) (4,2), Міккі (жіноча) (3,1) та Лейкара (по 4,1 б.). Слід відмітити, що навіть за максимальної температури проморожування (-35 °С) ступінь підмерзання бруньок досліджуваних зразків не перевищував 36 % (Рис. 2).

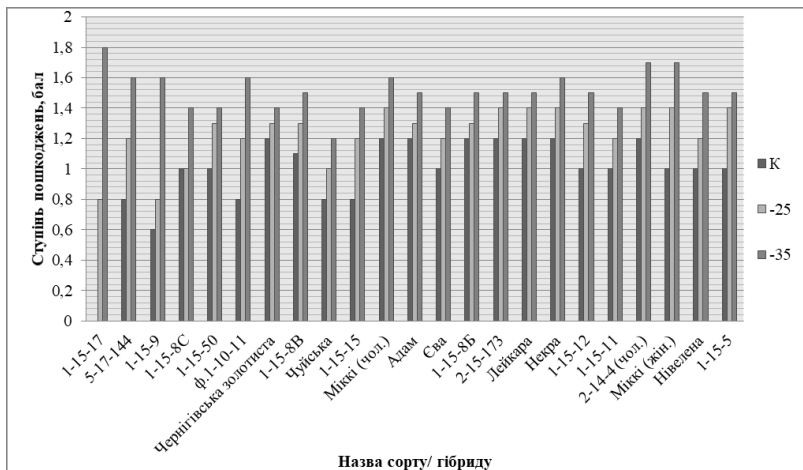


Рис. 2. Пошкодження низькими температурами генеративних бруньок рослин сортів і гібридів обліпихи крушиноподібної, бал

Результати польових дослідів показали, що після зимового періоду в гібридів гине близько 9,5 і 12 % вегетативних бруньок на пагонах першого і дру-

того років відповідно. Загибель генеративних бруньок на дворічних пагонах не перевищувала в середньому за три роки 5-6 %. Найбільше страждали змішані бруньки. Їх загибель, яка в середньому становила 16,4 %, пов'язана не тільки з дією низьких температур, але й з часом утворення, оскільки закладання бруньок у пізніший період вегетації, робить їх більш зимостійкими, порівняно з тими, що сформувався рано влітку, стану входження бруньок у зимовий спокій, а також із зимовими суховіями.

Особливо потерпіли від несприятливих абіотичних чинників узимку змішані бруньки на багаторічних пагонах ранньостиглих і середньоранніх сортів і форм. Зокрема, це зафіксовано у 2018 і 2021 рр., коли на відміну від попередніх років середньодобова температура березня характеризувалася появою зворотних тривалих нічних заморозків місцями до мінус 7 °С (2021 р.).

За трирічний період вивчення серед сортів і гібридів, похідних з екокліну Полісся-Лісостеп (Адаптивний, Особливий, 1-5-15 та ін.) з території континентального (Сюрприз Балтики) та атлантико-континентального клімату (Москвічка, Московська ананасна, Трофімовська, Нівелена тощо) не було жодної рослини зі ступенем підмерзання квіткових бруньок більше 0,7 бала.

Загальний стан рослин обліпихи на початку вегетації
(середнє за 2018 і 2021 рр.), бал

Сорт, гібридна форма	Походження, країна	Бал пошкодження			
		кори	гілок	штамба	змішаних бруньок
1-15-1 (Носівчанка)	UA	5,0	0,0	0,0	0,5
1-15-2 (Чернігівська)	UA	1,0	0,5	0,5	0,5
1-15-9 (Каротинна)	UA	0,0	0,5	0,0	0,0
Mikki (жіноча)	BE	2,0	2,1	0,5	1,0
Mikki (чоловіча)	BE	1,5	1,0	0,8	2,0
Hergo	DE	1,5	1,0	0,5	1,0
1-15-50 (Адаптивна)	UA	0,0	0,0	0,0	0,0
Москвічка	RU	0,0	0,0	0,0	0,0
Нівелена	RU	0,0	0,0	0,0	0,0
1-10-11 (Сюрприз Балтики)	RU	0,0	0,0	0,2	0,0
1-15-16*	UA	1,5	1,5	0,0	1,0
1-15-17*	UA	2,0	2,0	1,5	2,1
2-15-173*	UA	0,8	0,5	0,0	1,5

Примітка: * – гібриди з насіння сортів східносибірського та алтайського походження.

Сильне підмерзання чоловічих квіток (у середньому понад 22 %) спостерігали у 2018 і 2021 роках. У насінневих гібридних форм монгольського еко-типу загинуло 31 % чоловічих бруньок, у гібридів обліпихи крушиноподібної – 12, клонів, відібраних в умовах еко-тону Полісся-Лісостеп – до 2 %. Загибель генеративних бруньок у жіночих сортів і форм не перевищувала 5 %.

Отже, генотипи обліпихи ІС НААН (Адаптивна, Особлива, Надійна, Товарна та ін.) краще переносять зворотні низькі температури після відлиги (середній

бал ушкодження – не більше 0,5). Рослини цієї культури у північній частині Лісостепу входять у глибокий спокій наприкінці листопада - на початку грудня і тому морозостійкість найвища у грудні - на початку січня. Генотипи чоловічих (Міккі, 2-14-4) і жіночих рослин (Міккі, Нерго) західноєвропейського походження, а також гібридні форми з насіння сортів східносибірського та алтайського (зокрема, 1-15-16, 1-15-17, 2-15-173 тощо), перебуваючи у стані вимушеного спокою і потерпаючи під відлиги, що часто відмічається у вищезгаданій зоні, втрачають високу потенційну стійкість до низьких температур (бал пошкодження 1,8-2,1) (табл.). Зокрема, оцінювання вищезазначених гібридів протягом років досліджень показали, що тимчасові відлиги в середині зимового періоду при поверненні низьких температур призводять до зниження морозостійкості генеративних бруньок, причиною вимерзання яких є невідповідність їх біоритму умовам помірно континентального клімату з м'якою зимою і теплим літом [11].

Висновки. Виконано лабораторне випробування морозостійкості пагонів і бруньок сортів і гібридних форм обліпихи крушиноподібної за допомогою штучно створених у морозильній камері низьких температур. Мікроскопний аналіз визначив рівень ушкодження тканин пагонів і бруньок за температур мінус 15, 17 (у природних умовах), 25 і мінус 35 °С. Виявлено надзвичайно високу потенційну морозостійкість усіх вивчених сортів і форм. На їх фоні виділено найбільш морозостійкі: гібриди 1-15-17, 1-15-9 (Каротинна), 1-15-8С, 1-10-11 (Сюрприз Балтики), 1-15-11, 5-17-144 і сорти Чуйська, Єва та Нівелена.

В результаті польових досліджень виділено найбільш зимостійкі сорти Нівелена та Москвічка і форми 1-15-50 (Адаптивна), 1-15-9 (Каротинна) та 1-10-11 (Сюрприз Балтики), краще переносять зворотні низькі температури після відлиги (середній бал пошкодження – не вище 0,5).

В цілому в результаті комплексної оцінки стійкості сортів і перспективних гібридів обліпихи крушиноподібної у природних і лабораторних умовах високою зимо- та морозостійкістю виділилися 1-15-9 (Каротинна), 1-10-11 (Сюрприз Балтики) та сорт Нівелена.

Список використаної літератури

1. Меженський В.М., Меженська Л.О. Малопоширені плодови культури : навч. посібник. К. : ЦП «Компринт», 2016. 544 с.
2. Особливості перезимівлі насаджень плодових та ягідних культур у 2011-2012 рр. / М.О. Бублик та ін. *Садівництво*. 2012. Вип. 66. С. 287-295.
3. Кліматичні зміни та ризики при вирощуванні плодових і ягідних культур в умовах північної частини Лісостепу України / М.О. Бублик та ін. *Садівництво*. 2016. Вип. 71. С. 130-139.
4. Лабораторні і польові методи визначення морозостійкості плодових порід і культур : методичні рекомендації / Бублик М.О. та ін. Київ : ІС НААН України, 2013. 26 с.
5. Особливості кліматичних змін та їх вплив на стан плодових і ягідних насаджень в Україні / Бублик М.О. та ін. *Хімія, агрономія, сервіс*. 2010. Жовтень. С. 34-39.

6. Проблеми моніторингу у садівництві / під ред. А.М. Силаєвої. Київ : Аграрна наука, 2003. С. 348.
7. Польові методи визначення морозостійкості плодкових порід / В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, Д.В. Потанін, М.О. Бублик. *Садівництво*. 2008. Вип. 61. С. 277-290.
8. Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур : методическое пособие. Л. : Гидрометеиздат, 1982. 36 с.
9. 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.
10. Морозостійкість тканин пагонів листопадних магнолій / Р.М. Палагеча, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, С.В. Фомічова. *Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. Вісник Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка*. 2005. № 8. С. 52-55.
11. Богомолова Н.И., Митина Е.В. Зимостойкость вегетативно-генеративных образований (почек) у различных форм облепихи крушиновидной в условиях Центральной России. Современное садоводство (электронный журнал). 2011. Вып. 1. 5 с. URL: <http://www.vniispk.ru/news/zhurnal> (дата звернення: 10.01.2022).

APPRECIATION OF THE FROST-RESISTANCE AND WINTER-HARDINESS OF THE COMMON SEA BUCKTHORN (*HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L.) CULTIVARS AND HYBRID FORMS IN THE NORTHERN PART OF THE UKRAINE'S LISOSTEPPE

**V.A. KRYVOSHAPKA, Yu.Yu. TELEPENKO, O.I. KYTAIEV,
V.V. GRUSHA, PhD
V.V. MOSKALETS, Doctor**

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova st., e-mail: v.kryvoshapka@ukr.net

The authors present the results of researching the potential level of the common sea buckthorn 11 cultivars and 17 hybrid forms frost-resistance and winter hardiness with applying the laboratory freezing method on the basis of the Laboratory of the Plant Physiology and Microbiology of the Institute of Horticulture (NAAS of Ukraine). The microscopical analysis has determined the damage level of shoots and buds tissues under the temperatures -15°C and minus 17°C (in the natural conditions) as well as -25°C and 35°C. Cv Necra and the hybrid 1-15-11 have the highest summary point of the slight freezing under the temperature – 25°C – 10.8 and 10.7 respectively while the hybrid form 1-15-17 and control variety Chuiska the lowest degree – 4.6 and 5.2. Under the mentioned temperature the shoot tissues have suffered from greater freezing on the cut off through the bud and in the upper part of a one year increment.

When temperature decreasing to -35 °C the given tendency somewhat changes. Most of the studied samples have stronger shoot apical part damage. Under the temperature -35 °C all the strains have a rather low summary point of the shoots tissues damage – from 6.3 to 13.9. This does not exceed even a half of the thresh-hold level (30 points). On the level of the tissues it is hardwood and heart-bark that have appeared the most susceptible to the above mentioned temperature regimes (within 0.7-1.5 points). Among all the investigated cultivars and temperature regimes the greatest damage has been fixed in the heart-back, however slight this tissue freezing almost does not influence the total plants state. It is a bark that is the most resistant tissue irrespective of a shoot part and under -35°C the hybrids 1-15-17, 5-17-144, 1-15-8C and cv Chuis-ka. Somewhat less fros-resistant ones are the forms 1-10-11 (Surpryz Baltyky), 1-15-9 (Karotylnna) and 1-15-15. The hybrids 2-15-173, 2-14-4, 1-15-11 and the variety Ne-cra have suffered from the greatest damages, although lower than the threshold level. The sea buckthorn plants buds are also characterized with the high temperatures resistance level. Under the experiment conditions the bud of all the strains and hybrid forms have endured the effect of the temperatures both -25 °C and -35 °C without critical damage. The buds of the plants of the hybrids 1-15-17, 1-15-9 (Karotylnna), 1-15-8C and the cultivar Chuiska have suffered from the slightest freezing. The high resistance has been displayed by the hybrid forms 5-17-144, 1-10-11 (Surpryz Baltyky), 1-15-11 and cvs Yeva and Nivelena, lower by 2-14-4, 2-15-173 and varieties Mikki (male and female forms) and Leikara. Even under the maximum freezing temperature (-35 °C) the degree of the slight freezing of the explored samples buds does not exceed 36 %

The extraordinarily high potential frost-resistance of all the studied strains has been established as well as of the forms. The most frost-resistant hybrids 1-15-17, 1-15-9 (Karotylnna), 1-15-8C, 1-10-11 (Surpryz Baltyky), 1-15-11, 5-17-144 and cultivars Chuiska, Yeva and Nivelena have been selected on their background.

As a result of the field researches the most winter-hardy cvs Nivelena and Moskvich-ka and forms 1-15-50 (Adaptyvna), 1-15-9 (Karotylnna) and 1-10-11 (Surpryz Baltyky) have been selected which endure, better reflexive low temperatures after thaw (the average damage point is not higher than 0.5).

On the whole according to the comprehensive estimation of the common sea buck-thorn varieties and promise hybrids it is 1-15-9 (Karotylnna), 1-10-11 (Surpryz Baltyky) and strain Nivelena distinguish themselves for the nigh winter-hardiness and frost-resistance in the natural and laboratory conditions.

Key words: sea buckthorn, cultivar, hybrid form, laboratory freezing, frost-resistance.

Одержано редкологією 01.06.2022