

АДАПТИВНІСТЬ ЗАРУБІЖНИХ СОРТІВ АБРИКОСА (*ARMENIACA VULGARIS* LAM.) ДО ДІЇ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.А. КРИВОШАПКА, кандидат с.-г. наук

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

О.М. КУЗЬМІНЕЦЬ, кандидат с.-г. наук

О.С. ЗАГОРУЙКО, магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України (НУ-БіП), 03041, Київ, вул. Героїв оборони, 15, e-mail: oksana-sad@ukr.net

Наведено результати визначення зимо- та морозостійкості трьох інтродукованих сортів абрикоса (Ледана, NJA-19 і Лескорє), щеплених на підщепі Пуміселект, шляхом поєднання польового та лабораторного методів. У лабораторних умовах за температур проморожування мінус 25 і мінус 30 °С у всіх досліджуваних сортів виявлено критичні пошкодження генеративних бруньок (3,4-5,0 балів), чого не можна сказати про ушкодження тканин пагонів при мінус 25 °С у Лескорє та NJA-19. Водночас за -30 °С у всіх сортів пошкодження названих органів було досить сильне. В результаті досліджень встановлено, що погодні умови Київщини є критичними для вирощування абрикоса внаслідок впливу низьких температур, їх коливань узимку та ймовірності пізньовесняних заморозків під час цвітіння. Для вказаної місцевості найбільш придатні Лескорє та NJA-19, які у сприятливих умовах вирощування та при високій агротехніці будуть давати високі врожаї.

Ключові слова: абрикос, сорт, лабораторне проморожування, температура, критичні пошкодження тканин, зимо- та морозостійкість.

Погодні умови значно діють на продуктивність усіх сільськогосподарських культур у відкритому ґрунті, в тому числі на абрикос. За останні 10 років середньорічна температура в Україні зросла в середньому майже на 2 °С. Але кліматичні зміни характеризуються чергуванням періодів аномально жарких або критично низьких для рослин, з великою кількістю опадів або ж посух [1, 2].

Абрикос – одна з найцінніших кісточкових культур. Її плоди містять значну кількість цукрів, пектинових речовин, каротину, калію, магнію, заліза тощо. Все це вказує на значну роль плодів у харчуванні людини, особливо в екологічно несприятливих умовах при забрудненні навколишнього середовища важкими металами та радіонуклідами [3, 4]. Це теплолюбна рослина. Критичними для неї вважаються температури нижчі -20...-25 °С, за яких починає пошкодження квіткових бруньок. Якщо температура є на кілька градусів нижчою, ніж -25 °С, серйозних ушкоджень зазнає й деревина, особливо молоді гілки. На штабмі й у розгалуженнях скелетних гілок утворюються морозобіїни. Деревя

також можуть пошкоджуватися сонячними опіками за різних перепадів денних і нічних температур. Тому при підборі сортів необхідно, щоб вони переносили різні несприятливі фактори регіону вирощування. Сорти характеризуються різним рівнем стійкості до впливу низьких температур, тому їх необхідно вивчати в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Ступінь ушкодження плодкових дерев низькими температурами залежить також від рівня агротехніки. Відповідні заходи повинні бути направлені на забезпечення інтенсивного росту дерев у першу половину літа, своєчасне закінчення його восени, а також на накопичення поживних речовин. Останні сприяють підвищенню морозостійкості плодкових дерев.

Таким чином, кожен сорт характеризується своєю межею витривалості до дії низьких температур. Сорти іноземної селекції потрібно досліджувати в умовах певних зон вирощування для виявлення комплексного впливу ґрунтово-кліматичних чинників конкретного регіону.

Методика. Дослідження проводилися в насадженні абрикоса навчальної лабораторії «Флодоовочевий сад» НУБіП та в лабораторії фізіології рослин і мікробіології ІС НААН в холододі періоді 2019-2021 рр. Насадження було закладено у 2014 році за схемою 4×3 м. Об'єктами вивчення були три інтродуковані сорти: Ледана, NJA-19 і Лескоре, останній взято за умовний контроль. Підщепи – Пуміселект (*Pumiselect*), клонова, запропонована для абрикоса, аличі, персика та сливи. Рекоменується для інтенсивних садів. Добре сумісна з сортами перелічених культур. Формує міцну кореневу систему. Посухо- та холодостійка, стійка до вірусу шарки (*Plum pox. Virus*). Дерева на Пуміселекті виростають невеликі – сила росту вдвічі менша, ніж на сіянцях аличі, жерделей та мигдалю. Характеризуються високою пробуджуваністю бруньок і плодоносністю, невеликою пагоноутворювальною здатністю. Кількісні та якісні показники врожаю при ранньому вступі у плодоношення насаджень високі. Вимогливі до ґрунту: погано переносять підтоплення. Достатньо перспективна для закладання інтенсивних кісточкових садів у Центральній та Південній Європі. Доцільно досліджувати нові сорто-підщепні комбінації і в Україні [5].

З метою вивчення морозо- та зимостійкості були виконані польові та лабораторні дослідження пошкодження низькими температурами тканин приростів та бруньок сортів іноземної селекції в умовах Київської області.

Польовий метод визначення зимостійкості найбільш поширений, доступний і повний при вивченні дії всіх чинників перезимівлі. Однак він залежить від метеорологічних умов і вимагає тривалого періоду спостережень. Оцінка рослин у насадженні проводилася згідно з методикою через два тижні після закінчення квітання. Аналізували загальний стан дерев, ушкодження кори на штабмі, в основі скелетних гілок, відсоток вегетуючих бруньок і стан плодкових утворень [6-9].

Встановлювали зимостійкість рослин, котра включає такі чинники перезимівлі, як морозостійкість, стійкість до перепадів денних і нічних температур, вітрів, спроможність переносити низькі температури після відлиг у період вимушеного спокою та ін.

Потенційну морозостійкість визначали за допомогою лабораторного проморожування, наприклад, однорічних пагонів з бруньками в холодильній каме-

рі CRO/400/40, шляхом поступового пониження температури (5 °C на годину) до -25 і -30 °C. Після досягнення заданої температури витримували їх при ній протягом чотирьох годин для створення умов 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 балів) [10].

Метод лабораторного проморожування досить результативний для визначення потенціалу морозостійкості сортів, особливо в роки з м'якими зимами [11-15]. Проте він не дає можливості встановлювати комплекс факторів перезимівлі (перепади температур, різкі вітри тощо).

Результати досліджень. За даними автоматичної метеостанції Meteotrek, розташованої на території навчальної лабораторії «Плодоовочевий сад», літні періоди з 2019 по 2021 рр. характеризувалися чергуванням прохолодної та жаркої погоди, волога випадала нерівномірно. Найпосушливішим був серпень 2020 року, коли випало 8 % опадів від багаторічної норми. Сума їх за період 2019-2021 рр. складала 441-620 мм, що є нижче або в межах норми для Київщини. Загалом, сума активних температур протягом 2019-2021 років становила 3044-3377 °C, що є достатнім для росту і плодоношення культури.

Зимові місяці у 2019-2021 рр. характеризувалися помірними низькими температурами. Але у другій половині зими 2021 року зафіксовано найнижчу температуру в січні (мінус 22,7 °C). Це негативно подіяло на генеративні бруньки. В лютому спостерігалися перепади денних і нічних температур, що призвело до пошкодження дерев. Внаслідок цього умови перезимівлі 2021 р. для сортів, які вивчалися, виявилися критичними. Спостереження в польових умовах показали, що загальний стан рослин цих сортів можна оцінити у 3 бали. Через низькі температури та високу вологість під час цвітіння дерева були сильно уражені моніліальним опіком, що зумовило ураження рослин моніліозом (3-4 бали). Після кількох обробок фунгіцидом (Хорус) дерева відновили ріст, хоча практично втратили врожай (рис. 1-2).

Був виконаний облік генеративних бруньок досліджуваних сортів після критичних морозів у 2021 році. У NJA-19 найбільше були ушкоджені бруньки в нижній частині приросту (48 %), тоді як у верхній та середній - це число дорівнювало 18-19 %.



Рис. 1. Загальний стан дерева абрикоса сорту Лескорє (2021 р.)



Рис. 2. Загальний стан рослини абрикоса сорту Ледана (2021 р.)

Порівнюючи ступінь пошкодження морозами бруньок рослин сортів, які вивчали, можна зробити висновок, що в порівнянні з двома іншими сортами, найбільш стійким щодо відсоткового співвідношення живих і ушкоджених бруньок є Лескоре (72 % живих на 18 % пошкоджених), а в NJA-19 (68 і 32 % відповідно), найменш стійким виявився Ледана (52 і 48 % відповідно) (табл. 1).

1. Облік генеративних бруньок досліджуваних сортів абрикоса після критичних морозів, середнє за 2021 р.

Сорт	Бруньки			
	живі		пошкоджені	
	шт.	%	шт.	%
NJA-19	125	68	59	32
Ледана	93	52	86	48
Лескоре (ум.к)	80	72	31	18

Вивчення морозостійкості сортів NJA-19, Лескоре та Ледана показало, що у варіанті без проморожування тканини вже були ушкоджені низькими температурами на 0,3-1,8 балів (табл. 2), причому, внаслідок несприятливих погодних умов зими 2021 р. особливо постраждали бруньки дерев усіх сортів, підмерзання яких було оцінено в середній частині у 2,7-2,8 бала.

Після проморожування температурою -25°C у Ледани спостерігалось підмерзання тканин приростів на 1,0 (деревина), 5,0 (брунька) балів. У 2020 році тканини однорічних приростів були пошкоджені сильніше (4,0-4,8 бала), ніж у 2021 (1,0-3,0 бали). Це можна пояснити втратою загартування гілок у м'якшому за погодними умовами році. Бруньки ж постраждали в обох випадках (4,5-5,0 балів). У сортів Лескоре і NJA-19 такої різниці між результатами досліджень по роках не відмічалось. Так, температура проморожування -25°C завдала ушкодження тканинам на 0,7 (серцевина), 2,0 (кора) та бруньок у 3,5 бала (рис. 3).

При температурі проморожування -30°C прирости рослин усіх сортів також виявилися більш загартуваними у 2021 р. Так, їх тканини у цьому році зазнали пошкодженнь на 1 (деревина), 4 (кора, камбій верхівки) бали, в той час як протягом 2019-2020 років було зафіксовано підмерзання тканин приростів на 1,3 (серцевина, деревина), 5,0 (кора, камбій) балів. Бруньки за період досліджень підмерзли на 4,0-5,0 балів, тобто ця температура була критичною для генеративних органів (рис. 4).

2. Ступінь пошкодження тканин однорічних приростів і генеративних бруньок абрикоса після лабораторного проморожування (середнє за 2019-2021 рр.)

Сорт	Ступінь пошкодження тканин, балів зріз												
	через верхівку				через середину (міжвузля)				через середину (брунька)				
	кора	камбій	деревина	серцевина	кора	камбій	деревина	серцевина	кора	камбій	деревина	серцевина	брунька
контроль*													
NJA-19	1,4	1,7	0,6	0,8	0,6	1,3	0,3	0,6	1,0	1,6	0,5	0,8	1,7
Ледана	1,2	1,6	1,0	1,1	1,4	1,2	0,5	0,6	1,0	1,4	0,7	0,6	1,9
Лескоре (ум.к)	1,4	1,6	1,1	0,9	0,8	1,5	0,5	0,3	1,3	1,8	0,8	0,7	1,5
-25 °C**													
NJA-19	1,7	1,5	1,0	1,1	1,8	1,5	0,8	1,1	2,0	1,8	0,8	1,3	3,5
Ледана	3,7	3,5	2,7	2,3	3,7	3,7	2,5	2,8	3,7	3,7	2,8	2,9	4,7
Лескоре (ум.к)	1,3	1,3	0,8	0,7	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,4	1,1	1,4	3,4
-30 °C**													
NJA-19	4,0	3,9	2,9	2,7	3,8	3,8	2,7	2,7	3,3	3,5	2,4	2,4	4,5
Ледана	4,7	4,7	3,1	2,9	4,1	4,3	3,0	2,8	4,3	4,3	3,4	3,0	4,5
Лескоре (ум.к)	3,6	3,7	2,2	2,0	2,8	2,9	2,2	2,0	2,8	3,1	2,3	2,1	4,6

Примітка: * – контроль (варіант без проморожування); ** – температура проморожування, °C.



Рис. 3. Зрізи дерев сортів абрикоса Ледана, Лескоре та NJA-19 без (к) і після лабораторного проморожування за температур -25 і -30 °C (2021 р.)



Рис. 4. Зрізи рослин сортів абрикоса без (контроль) і після лабораторного проморожування за температур -25 і -30°C (2019 рік)

Температура проморожування -30 °С виявила, що найбільш морозостійким є Лескоре, в дерев якого тканини приростів підмерзли на 2,0-3,7 бала, а найменш стійким до впливу низьких температур є сорт Ледана (2,8-4,7 бала).

Результати вивчення показують, що верхня частина однорічних приростів є найменш стійкою, а температура -30 °С є критичною для рослин усіх досліджуваних сортів.

Висновки. В результаті досліджень в лабораторних умовах за температур проморожування мінус 25 і 30 °С в усіх інтродукованих сортів абрикоса, котрі вивчалися, виявлено критичні ушкодження генеративних бруньок (3,4-5,0 бали). Ушкодження тканин пагонів за -25 °С у Лескоре та NJA-19 не були критичними. Водночас при -30 °С в рослин усіх сортів виявлено досить сильне ушкодження тканин пагонів. За такої температури при належному догляді дерева відновлюються після стресового стану, однак втрати врожаю будуть значні. В середньому за роки вивчення найбільш чутливим при проморожуванні до -25 і -30 °С виявився сорт Ледана.

Спостереження за рослинами у природних умовах показали доволі високу зимостійкість Лескоре, а найменшою стійкістю характеризувався сорт Ледана. Встановлено, що при температурі нижче мінус 20°С підмерзають генеративні бруньки дерев культури, особливо у нижній частині приростів. Таким чином, погодні умови періоду досліджень спричинили значну втрату врожаю інтродукованих сортів абрикоси та підмерзання вегетативних органів, проте рослини швидко відновилися впродовж вегетації.

В результаті вивчення встановлено, що погодні умови північної частини Лісостепу (Київська обл.) є критичними для вирощування абрикоса через дію низьких температур, їх варіювання взимку та ймовірність пізньовесняних заморозків під час цвітіння. Тому підбір сортів, місця посадки та висока агротехніка вирощування можуть зменшити ризики при вирощуванні досліджуваної культури. В подібних умовах найкраще вирощувати сорти Лескоре та NJA-19, які за сприятливих умов та високої агротехніки будуть давати високі врожаї.

Список використаної літератури

1. Кліматичні зміни та ризики при вирощуванні плодових і ягідних культур в умовах північної частини Лісостепу України / В.А. Кривошапка та ін. *Садівництво*. 2016. Вип. 71. С. 130-139.
2. Кондратенко Т. Є. Як впливає клімат. *Садівництво по-українськи*. 2015. № 2. С. 24-26.
3. Помология. Т. 3. Абрикос, персик, алыча / под общ. ред. М.В. Андриенко. К. : Урожай, 1997. 280 с.
4. Кривошапка В., Китаєв О., Соболев В. Стійка до морозу. *Садівництво по-українськи*. 2019. № 3 (33). С. 84-86.
5. Бушилов В.Д. Удосконалення технології вирощування клонової підщепи Пуміселект (*Pumiselect*) та саджанців персика : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.07. Київ, 2021. 21 с.
6. Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур : метод. пос. Л. : Гидрометеиздат, 1982. 36 с.

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. Проблеми моніторингу у садівництві / під ред. А.М. Силаєвої. Київ : Аграрна наука, 2003. С. 348.
9. Вплив погодних умов на зимостійкість плодкових і ягідних культур в умовах північної частини Лісостепу України / Д.Г. Макарова, В.А. Кривошапка, В.В. Груша, Ю.Ю. Телепенько. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали ІХ Міжнарод. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 23 квіт. 2021 р. Миронівський ін-т пшениці ім. В.М. Ремесла, 2021. С. 70.
10. Лабораторні і польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур : метод. реком. / М.О. Бублик та ін. Київ: НААН України. 2013. 26 с.
11. 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.
12. Морозостійкість тканин пагонів листопадних магнолій / Р.М. Палагеча, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, С.В. Фомічова. *Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. 2005. № 8. С. 52-55.
13. Чутливість надземних частин рослин актинідії (*Actinidia Arguta Siebold&Zucc.*) до впливу низьких температур / О.І. Рудник-Іващенко, В.А. Кривошапка, М.М. Цандур, В.В. Груша. *Садівництво*. 2020. Вип. 75. С. 197-204. DOI: 10.35205/0558-1125-2020-75-197-204.
14. Кривошапка В.А. Морозо- та зимостійкість сорто-підщепних комбінунвань абрикоса (*Prunus Armeniaca L.*). *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф., 15 жовт. 2021 р. Умань : УНУС, 2021. С. 99-101.
15. Телепенько Ю.Ю., Терещенко Я.Ю. Морозостійкість ожини звичайної за інноваційної технології вирощування. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф., 15 жовт. 2021 р. Умань : УНУС, 2021. С. 198-199.

ADAPTABILITY OF THE APRICOT (*ARMENIACA VULGARIS* LAM.) FOREIGN CULTIVARS TO THE LOW TEMPERATURES EFFECT UNDER THE CONDITIONS OF THE KYIV REGION

V.A. KRYVOSHAPKA, PhD

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova st.,

e-mail: v.kryvoshapka@ukr.net

O.M. KUZMINETS, PhD

O.S. ZAHORUIKO, Master

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 03041, Kyiv, 15,

Heroi Oborony, st., e-mail: oksana-sad@ukr.net

The authors present the results of determining the winter hardiness and frost resistance of the three introduced cvs Ledana, NJA-19 and Leskora, grafted on the rootstock Pumiselect, by means of combining field and laboratory methods. The research was conducted in the apricot of the orchard educations training laboratory "Fruit and Vegetable Plantation" NULES of Ukraine and in the Laboratory of the Plant Physiology and Microbiology of the Institute of Horticulture NAAS in the cold periods of 2019-2021. One-year increments with buds were frozen in the refrigerator CRO/400/40 by means of reducing the temperature gradually to -25 and -30 °C. The evaluation was carried out on the basis of the microscopic analysis according to the six-point scale (from 0 to 5 points).

The critical damage of the generative buds of the plants of all the investigated varieties was detected generative (3.4-5.0 points) in laboratory conditions under the above mentioned freezing temperatures.

The damage of the Leskora and NJA-19 trees shoot tissue under -25 °C was not critical, at the same time under -30 °C the damage of all the strains mentioned organs was rather more severe. On the average during the explorations years in was Ledana that appeared the most susceptible under freezing to 25 and 30 °C. In the cultivar Leskora plants were high winter – hardy while the Ledana trees were the least resistant ones. Under the temperature below -20 °C the researched crop trees generative buds proved to be frozen, especially in the increments lower part. The weather conditions in the investigations period caused the considerable introduced cvs harvest loss and the vegetative organs freezing but the plants renewed quickly during the vegetation period. The explorations have shown that the weather conditions in the Northern part of the Lisosteppe (Kyivshchyna) are critical for the apricot growing because of the low temperatures effect, their fluctuations in winter and possibility of the late spring slight freezes during flowering. It is strains Leskora and NJA-19 that are the most favorable for the cultivation in the similar conditions. They will ensure high crop under the suitable cultivation conditions and high agrotechnics.

Key words: apricot, variety, laboratory freezing, temperature, critical tissue damage, winter hardiness and frost resistance.

Одержано редколегією 15.06.2022