

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-5-81-63>

УДК 582.711.713:582.734.6:634.21:634.472

Настека Т.М., Лагутенко О.Т.,
Шевченко В.Г., Тарчинська А.О.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЧАТКОВИХ ФАЗ ВЕГЕТАЦІЇ *ARMENIACA VULGARIS* LAM.
В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ У ЗВ'ЯЗКУ З АНОМАЛЬНО ТЕПЛОЮ ЗИМОЮ**

Анотація. Досліджено початкові фази вегетації *Armeniaca vulgaris* Lam. в північних зонах Лісостепу України в умовах аномально теплих зим. Проведено аналіз погодних особливостей зимового сезону 2019-2020 рр. Встановлено, що середньодобові температурні показники зими вищі за середні багаторічні показники на 2,68°C. Наведені дати входження дерев у фази набубнявіння бруньок, квітання. Відмічено прискорення фази набубнявіння бруньок з 20.04±11,5 до 07.03±14, квітання з 26.04±10 до 24.03±12,5. Зазначено, що раноквітучі дерева втрачають при повторних заморозках від 60% до 100% репродуктивних органів. Сповільнення фази набубнявіння бруньок зменшує втрати у результаті дії морозів і підмерзання становить від 25% до 60%. За результатами проведених досліджень, для забезпечення стійкого плодоношення культури, рекомендуємо добір пізньоквітучих місцевих форм і міжвидову гібридизацію з *A. Dasycarpa* (Ehrh.) Borkh.

Ключові слова: абрикос – *Armeniaca vulgaris* Lam., погодні особливості, вегетація, фаза набубнявіння бруньок, фаза квітання, підмерзання, репродуктивна здатність.

Nasteka Tatiana, Lagutenko Oksana,
Shevchenko Valentine, Tarchynska Anna
National Pedagogical Drahomanov University**STUDY OF THE INITIAL PHASES OF VEGETATION OF *ARMENIAC VULGARIS* LAM.
IN THE NORTHERN REGIONS LISOSTEP OF UKRAINE DUE
TO ANOMALLY WARM WINTER**

Summary. On the territory of the northern forest-steppe of Ukraine, active introduction of apricot (*A. Vulgaris* Lam.) lasts less than a hundred years. In Ukraine, only 4 species are acclimatized: *A. vulgaris*, *A. sibirica*, *A. mandshurica*, *A. dasycarpa*, of which the most popular is the apricot – *A. vulgaris*. We noted earlier a slight discrepancy, between the climate of the forest-steppe of Ukraine and the biorhythms of apricots, which negatively affects winter hardiness, and above all, the fruiting of apricots. That's why, the initial phases of *Armeniaca vulgaris* Lam. vegetation study is very important for the northern regions of Ukraine in the conditions of abnormally warm winters. The analysis of weather features of the winter season 2019-2020 is carried out. It is established that the average daily winter temperature is higher than the long-term average by 2.68 °C. In order to analyze the initial phases of the growing season, we examined the apricots growing in private estates, in adjacent territories, in parks and gardens of Kyiv and its environs. The onset of development phenological phases was determined and the percentage of reproductive organs freezing was estimated, as well. Abnormally warm winter of 2019-2020 led to the premature exit of apricot trees from the phase of dormancy. Prolonged heat, in February, led to an accelerated vegetation and the development of generative buds. The dates of occurrence of trees in the phase of bud swelling, flowering were given. We noted the acceleration of the swelling phase of the buds from 20.04 ± 11.5 to 07.03 ± 14, flowering from 26.04 ± 10 to 24.03 ± 12.5. The flowering took place in two stages: the first – a group of trees bloomed before frost, the second – the trees bloomed after frost. Evaluation of flowering in the first period was 4.5 points. However, with the onset of frost, the vast majority of flowers froze. Trees that have fully bloomed have lost the most flowers. Flowering after frost was rated from 0 to 2 points. It is noted that early flowering trees lose from repeated frosts from 60% to 100% of reproductive organs. Slowing down the phase of buds swelling reduces losses and freezing from 25% to 60%. As a result of research, to ensure sustainable fruiting of the culture, we recommend the selection of late-flowering local forms and interspecific hybridization with *A. dasycarpa* (Ehrh.) Borkh.

Keywords: apricot – *Armeniaca vulgaris* Lam., weather features, vegetation, bud swelling phase, flowering phase, freezing, reproductive capacity.

Постановка проблеми. Високовітамінні плодови культури користуються заслуженою популярністю як серед населення України, так і серед лікарів, дієтологів, кондитерів, фармацевтів. Одна із таких культур – абрикоса. Вона має смачні, запашні, багаті корисними мінералами, органічними кислотами та вітамінами плоди, міцну деревину, стійкий до посухи і не викликає алергічних захворювань. В Китаї, який є батьківщиною абрикосів, використовують практично усі органи рослини, а лікарів називають «людьми абрикосового лісу». Крім плодів, які ми всі чудово знаємо і пам'ятаємо, що вони годяться для виготовлення десертів, мармеладів, повидла, су-

хофруктів, приправ та компотів, з абрикосів добувають абрикосову олію (є чудовим заміником персикової олії і використовується в медицині для ін'єкцій), з деревини виробляють музичний інструмент дудук, який називають «абрикосовою трубою», і переносять в нього «душу абрикосового дерева» [1, с. 207–209]. Деревина висаджують переважно в міській зоні, парках, захисних лісосмугах.

Проте, у північному Лісостепу України абрикоса (*A. Vulgaris* Lam.) почувається ще не зовсім впевнено. Історія активного введення рослини на дану територію сягає неповних ста років [2, с. 53–60]. Для цілковитої акліматизації культури це досить короткий період. Нами відмічалась незначна невід-

повідність між кліматом Лісостепу України і біоритмами абрикоси [3, с. 101–108]. Але на сьогодні ми зіштовхуємось з іншою проблемою. Абрикоси північної зони Лісостепу України пристосовувались до помірно холодної зими. Зими останніх років стають все більше подібними до середземноморських, але весна, як і раніше має раптові, тривалі заморозки. Такий стан речей погано впливає на зимостійкість, і перш за все, на плодоношення абрикосів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням роду *Armeniaca* займалися К.Ф. Костіна, Н.В. Ковальов, Г.Т. Казьмін, В.К. Смиков, Н.Ф. Кашенко, І.М. Шайтан, П.А. Мороз, Л.М. Чуприна та багато інших провідних вчених світу. Було встановлено, що рід нараховує 12 нерівноцінних за походженням та ступенем відмежованості видів [4, с. 584–590]: *A. sibirica* (L.) Lam., *A. Mandshurica* (Maxim.) Skworts. та *A. Dasycarpa* (Ehrh.) Borkh. *A. mume* Soeb., *A. Ansu* (Kom.) Kost., *A. Holosericea* (Batal.) Kost., *A. Davidiana* Carr., *A. Kostiniana* Lomakin, *A. Leiocarpa* Kost., *A. Sogdiniana* Kudr., *A. Anomala* Koehne та *A. vulgaris*. Всі вони формувалися в районах Східної Азії між 30° та 53° північної широти та 30° і 135° східної довготи, в умовах помірного континентального клімату із стабільно морозною зимою та дружним весняним теплом. Нам відомо, що зими на території Лісостепу України відзначаються частими і тривалими відлигами, а весни – заморозками. Саме такі погодні відмінності є основною перешкодою на шляху вирощування абрикосів [5, с. 240–244].

В Україні акліматизовано всього 4 види: *A. vulgaris*, *A. sibirica*, *A. mandshurica*, *A. dasycarpa* [6; 7], з яких найбільшої популярності зазнав абрикос звичайний – *A. vulgaris*. Історія знайомства офіційної науки з абрикосом звичайним має свій парадокс. Вперше європейці побачили дерева у районах вторинної батьківщини рослини. Відбулося це, на початку нашої ери, після завойовницьких походів в Азію. Плід було названо «вірменським яблуком», а увесь рід отримав назву – *Armeniaca*. Таким чином, *A. vulgaris* має два центри походження [2, с. 53–60]. Утворився вид в Китаї. Там він частково розділяє ареали з двома попередніми видами, але заходить далі на південь країни. Його царина – Пекінські гори, хребет Ціньлінь та Східний Тибет. Вторинний осередок *A. Vulgaris* утворився в результаті активного культивування абрикосів і простягається смугою від гір Середньої Азії до Кавказу. Саме в гірських районах вторинного осередку *A. vulgaris* тісно переплвся з аличкою (*Prunus cerasifera* Ehrh.) в результаті чого виник природний гібрид – абрикос чорний (*A. dasycarpa*). *A. dasycarpa* гармонійно поєднав у собі характеристики обох видів і отримав унікальні, для роду, біологічні особливості (пізні цвітіння і стійкість до грибкових хвороб).

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Культивування абрикосів в нашій країні зіштовхується з рядом труднощів. Вони виникають через розбіжності між кліматом батьківських ареалів видів та екологічними умовами України [8]. Найбільш вагомими перешкодами у акліматизації абрикосів виникли через розбіжності у широті природних ареалів (вищі широти північних регіонів України, у порівнянні із Китаєм ведуть до невідповідності фотоперіодичних реакцій) та характері зимово-весняного сезону (зимові відлиги, повторні

заморозки викликають ушкодження репродуктивних органів). Ці два чинники сприяють передчасному виходу дерев із фази спокою і ведуть до підмерзання органів. Єдиним лімітуючим фактором, який стримував дерева у стані вимушеного спокою, була замала сума активних зимових температур. Дякуючи кропіткій селекційній роботі, науковцями виведені районовані сорти, які успішно плодоносять на півночі України. Але зараз ми зіштовхнулись із проблемою погодних аномалій. Зими 2018-2019, 2019-2020 років стали надто теплими. Рослини наприкінці лютого входять у стан вегетації. Характерні для Лісостепу і Полісся весняні заморозки стають особливо небезпечними для плодоношення дерев. Моніторинг абрикосових насаджень з метою добору стійких форм уже до аномально теплих зим продовжує бути актуальним.

Мета статті. Метою проведеного дослідження став аналіз початкових фаз вегетації абрикосів за умови безморозної зими.

Виклад основного матеріалу. Для виконання поставленої мети обстежили абрикоси, що зростають в приватних садибах, на прибудинкових територіях, у скверах і парках Києва та його околицях.

Абрикоси обстежувались з використанням маршрутно-детального методу. Фенологію дерев, інтенсивність набухання бруньок та квітання спостерігали і оцінювали відповідно до загальноприйнятих методик [9].

Відсоток підмерзання репродуктивних органів визначали на початку фази за формулою:

$$X = 3 \times 100 / Ц;$$

де X – відсоток квіток (зав'язаних плодів);

Ц – кількість бруньок на облікових гілках;

З – кількість квітучих квіток (зав'язі).

У результаті проведеного аналізу погодних особливостей зимового сезону 2019-2020 років в зоні дослідження ми встановили, що середньомісячні температури зимових місяців були вищими від середніх багаторічних кліматичних температурних показників: у грудні на 2,7°C (-0,5°C проти -3,2°C), у січні на 2,6°C (-3,4°C проти -6°C), у лютому на 2,75°C (-2,15°C проти -4,9°C). Разом з тим, не було характерних для цього регіону грудневих та лютеневих морозних мінімумів, при яких температура опускається до -20°C і нижче.

Березень мав типові для даного регіону повторні заморозки. У другій половині місяця (з 15.03 до 01.04.2020 р.) нічні температури, періодично, опускалися до мінус 3-5°C.

Органічний спокій *A. vulgaris* закінчується у третій декаді січня [6, с. 9]. В кліматичних умовах Лісостепу і Полісся України для початку вегетації абрикосам вистачає і світла, і вологи. Єдиним лімітуючим фактором є низька температура. Затяжне тепло лютого веде до прискореного початку вегетації і розвитку генеративних бруньок. Саме це ми і спостерігали у 2020 році. Аномально тепла зима призвела до передчасного виходу абрикосових дерев з фази вимушеного спокою.

За нашими багаторічними дослідженнями [6; 9], фаза набубнявіння бруньоку *A. vulgaris* починається при сумі активних температур $\Sigma = 200^\circ\text{C}$. Переважно, такі умови склалися на 20.04±11,5 днів. Квітнути абрикоси починають при $\Sigma = 273\pm 2^\circ\text{C}$. Ця фаза припадає на 26.04±10 днів. За 27 років спостережень (1992-2019 рр.) найбільш

ранній початок вегетації зафіксований у 2002 році (набубнявіння бруньок – 9.04, квітвання – 16.04).

У 2020 році фаза набубнявіння бруньок розпочалася 03.03±7 днів. Квітувати абрикоси почали 20.03±8 днів. Як бачимо, обидві фази настали раніше норми, більше ніж на місяць.

Абрикоси морозостійкі рослини. Проте, їх генеративні органи чутливі до морозів. Розкрита брунька вимерзає при температурі -3,4°C, квітка – при -2,8°C, а зав'язь – при -1°C [10, с. 49–53]. Слід зазначити, що, за умови тривалого вимушеного спокою, місцеві абрикоси добре перенесли березневі (-10,5°C), квітневі (-3,4°C) і навіть травневі (-2,1°C) заморозки. На фоні безморозного лютого, незначні нічні березневі морози стали фатальними для квіток.

Результати обстеження абрикосових насаджень нами подані у таблиці 1. Наприкінці лютого-початку березня абрикоси дружно приготувалися до цвітіння. Бруньки на деревах набубнявіли. Середній показник фази становив 4,5 бали.

Квітвання проходило у два етапи: перший – група дерев зацвіла до заморозків, другий – дерева цвіли після заморозків.

Перший етап розпочався у другій декаді березня. На модельних деревах втрату квіток ми не фіксували. Оцінка цвітіння (4,5 балів), практично,

не відрізнялася від оцінки фази набубнявіння бруньок (форми 1, 3, 4, 9, 13, 16 – таблиця 1). Проте, при морозах, переважна більшість квіток вимерзла. Дерева, які повністю зацвіли, втратили найбільше квіток. Цвітіння після морозів оцінювалося від 0 до 2 балів (форми 1, 3, 4, 5, 9, 11, 13, 16).

Дерева, які не встигли розквітнути до перших заморозків, загальмували розвиток бруньки. Вони ніби завмерли у стані напіврозкритої бруньки. Так тривало до припинення морозів, від 16.03 до 26.04 (в деяких місцях до 1.04). Але частина напіврозкритих бруньок теж вимерзла (форми 6, 7, 8). Лише деякі дерева зберегли більшу кількість своїх бруньок і цвіли в межах 4 балів (форми 2, 12, 14, 18).

Нами чітко простежується пряма залежність проценту вимерзання квітки від ступеню її розвитку та місця зростання дерева. Дерева, що зростали біля споруд, отримували захист від вітру, але і більшу кількість відбитого тепла і світла. Вони зацвітали раніше. Відповідно, ризик підмерзання у цих дерев вищий (форми 5, 13, 16, 20).

Дерева-солітери зацвітали пізніше (03.04), але квітки їх теж підмерзли (форма 10).

Найвищими морозостійкість бруньок і бали зав'язування плодів були у дерев, що зростали плодовими групами (форми 2, 12, 14) чи на узліссі (форма 18, 22).

Таблиця 1

Початкові фази вегетації та репродуктивна здатність *A. vulgaris* у весняний період 2020 року

Форма	Початок фенофази		Репродукція (бали)			Вимерзання, %	
	Набубнявіння бруньок	Квітвання	Бруньки	Квітки			
				До морозів	Після морозів		Зав'язь
№ 1, озеленення	29.02	18.03	4	4	2	1	75
№ 2, агроценоз	08.03	01.04	5	-	4	2	60
№ 3, парк	28.02	15.03	5	5	3	2	60
№ 4, парк	02.03	17.03	4	4	2	1	75
№ 5, озеленення	29.02	18.03	5	4	0	0	100
№ 6, озеленення	01.03	31.03	5	-	3	2	60
№ 7, агроценоз	03.03	02.04	4	-	2	1	75
№ 8, озеленення	01.03	28.03	5	-	2	1	80
№ 9, агроценоз	03.03	15.03	5	5	2	2	60
№ 10, парк	02.03	03.04	4	-	3	2	60
№ 11, агроценоз	28.02	18.03	5	4	2	1	80
№ 12, агроценоз	06.03	04.04	4	-	4	3	25
№ 13, озеленення	07.03	15.03	5	5	0	0	100
№ 14, агроценоз	09.03	02.04	5	-	4	3	40
№ 15, озеленення	09.03	03.04	3	-	3	1	33,3
№ 16, озеленення	10.03	17.03	5	5	2	1	80
№ 17, фітоценоз	08.03	18.03	5	4	2	2	60
№ 18, фітоценоз	10.03	03.04	4	-	4	3	25
№ 19, озеленення	28.02	18.03	4	4	2	1	75
№ 20, озеленення	26.02	19.03	5	5	3	3	40
№ 21, агроценоз	09.03	28.03	5	-	3	3	40
№ 22, фітоценоз	06.03	03.04	4	-	3	2	50
№ 23, фітоценоз	07.03	04.04	5	-	3	3	40
№ 24, парк	07.03	29.03	5	-	3	2	60
№ 25, парк	09.03	02.04	4	-	2	2	50

Джерело: розробка авторів

Не всі квіткі, що цвіли після морозів, були здатні до запліднення. Середня оцінка зав'язування плодів становить 1,7 бали (в групі раноквітучих – 1 бал, пізноквітучих – 2,14 бали). Слід зазначити, що зав'яз, утворена до морозів, не постраждала і продовжувала розвиватися. В результаті на одній гілці утворилися плоди двох розмірів (одні – довжиною 1,5-1,9 см, другі – 0,3-0,5 см).

Цікавим став той факт, що весняний сезон після аномально теплої зими відмічався низьким ураженням дерев *Monilia laxa* Ehrend. Причини цього потребують подальших досліджень.

Висновки і пропозиції. В результаті аналізу стану досліджуваних рослин, нами сформульовані наступні висновки:

– Аномально тепла зима провокує форми і районовані сорти *A. vulgaris* до прискорено-

го виходу з фази вимушеного спокою і сприяє ранньому входженню дерев у вегетацію. Підвищення середньодобової температури зими на 2,68°C прискорили фази набубнявіння бруньок з $20.04 \pm 11,5$ до 07.03 ± 14 , квіткування – з 26.04 ± 10 до $24.03 \pm 12,5$.

– В ранноквітучих дерев вимерзають при повторних заморозках від 60% до 100% репродуктивних органів. Сповільнення фази набубнявіння бруньок у результаті дії морозів зменшує втрати і підмерзання становить від 25% до 60%.

– Для забезпечення стійкого плодоношення культури доцільний добір пізноквітучих місцевих форм і міжвидова гібридизація з видом *A. Dasycarpa* (Ehrh.) Borkh., який, згідно біологічних особливостей, квітує на два тижні пізніше від *A. vulgaris*.

Список літератури:

1. Дудук (свистковая флейта и язычковый духовой инструмент). *Музыкальные инструменты. Энциклопедия.* Москва : Дека-ВС, 2008. С. 207–209.
2. Настека Т.М., Царенко О.М. Нарис історії інтродукції видів роду *Armeniaca* Mill. в умовах Лісостепу України. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 20. Біологія.* 2005. Вип. 1(1). С. 53–60.
3. Настека Т.М., Войтович О.П., Красільнікова Т.М. Аналіз відповідності природних ареалів видів роду *Armeniaca* Mill. кліматичним особливостям лісостепової зони України. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Сер. 20. Біологія.* 2014. Вип. 19. С. 101–108.
4. Костина К.Ф. Абрикос – *Armeniaca* Mill.: Флора СРСР / гл. ред. В.Л. Комаров. Москва; Ленінград : Изд-во Академії наук СРСР, 1941. Т. 10. С. 584–590.
5. Настека Т.М. Оцінка здатності інтродукованих видів роду *Armeniaca* Mill. до адаптації в лісостеповій зоні України. *Фальцфейнівські читання : Збірник наукових праць.* Херсон, 2009. С. 240–244.
6. Шайтан І.М., Мороз П.А., Клименко С.В. Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений. Київ : Наукова думка, 1983. 216 с.
7. Настека Т.М. Види роду *Armeniaca* Mill. у Лісостепу України (біологоекологічні та морфологічні особливості, використання) : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05; НАН України, Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка. Київ, 2011. 20 с.
8. Настека Т.М., Шевченко В.Г. Перспективи введення нових видів роду *Armeniaca* Mill. у Лісостепову зону України. *Наукові доповіді НУБіП.* 2012. Вип. 4(33).
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / М.С. Александрова, Н.Е. Бульгин, В.Н. Ворошилов и др. Москва : Наука, 1975. 27 с.
10. Агеева Н.Г. Зимостойкость цветковых почек новых сортов абрикоса. *Бюл. Никит. ботан. сада.* 1985. Вып. 57. С. 49–53.

References:

1. Deka-VS (2008). Duduk (svistkovaya fleyta i yazychkovyy dukhovoy instrument) [Duduk (whistle flute and reed wind instrument)]. *Muzykal'n yye instrumenty. Entsiklopediya [Musical instruments. Encyclopedia]*, Moscow, pp. 207–209.
2. Nasteka, T.M., & Tsarenko, O.M. (2005). Narys istorii introduktzii vydiv rodu *Armeniaca* Mill. v umovakh Lisostepu Ukrainy [Naris istorii introduktii species in the genus *Armeniaca* Mill. in the minds of Lisostepu of Ukraine]. *Naukovyi chasopys. NPU im. M.P. Drahomanova. Seria 20. Biolohiia [Scientific journal. M.P. Drahomanov National Pedagogical University. Series 20. Biology]*, vol. 1(1), pp. 53–60.
3. Nasteka, T.M., Voitovych, O.P., & Krasilnikova, T.M. (2014). Analiz vidpovidnosti pryrodnykh arealiv vydiv rodu *Armeniaca* Mill. Klimatychnym osoblyvostiam lisostepovoi zony Ukrainy [Correspondence analysis of natural habitats of species of the genus *Armeniaca* Mill. Climatic features of the forest-steppe zone of Ukraine]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Ser. 20. Biolohiia [Scientific journal. MP Drahomanov National Pedagogical University. Series 20. Biology]*, vol. 19, pp. 101–108.
4. Kostyna, K.F. (1941). Abrykos – *Armeniaca* Mill. [Apricot – *Armeniaca* Mill.]: *Flora SSSR [Flora of the USSR]* / hl. red. V.L. Komarov. Moscow; Lenynhrad: Yzd-vo Akademyy nauk SSSR, t. 10, pp. 584–590.
5. Nasteka, T.M. (2009). Otsinka zdatnosti introdukovanykh vydiv rodu *Armeniaca* Mill. do adaptatsii v lisostepovii zoni Ukrainy [Evaluation of the ability of introduced species of the genus *Armeniaca* Mill. to adaptation in the forest-steppe zone of Ukraine]. *Faltsfeinivski chytannia: Zbirnyk naukovykh prats [Falzfein readings: A collection of scientific papers]*, pp. 240–244.
6. Shaitan, I.M., Moroz, P.A., & Klimenko, S.V. (1983). Introduktsiya i selektsiya yuzhnykh i novykh plodovykh rasteniy [Introduction and selection of southern and new fruit plants]. Kyiv: Naukova Dumka, 216 p.
7. Nasteka, T.M. (2011). Vydy rodu *Armeniaca* Mill. u Lisostepu Ukrainy (biolohekolohichni ta morfologichni osoblyvosti, vykorystannia) [Species of the genus *Armeniaca* Mill. in the Forest-Steppe of Ukraine (biological-ecological and morphological features, use)] (PhD Thesis), Kyiv: Nats. botan. sad im. M.M. Hryshka. Kyiv, 20 p.
8. Nasteka, T.M., & Shevchenko, V.H. (2012). Perspektyvy vvedennia novykh vydiv rodu *Armeniaca* Mill. u Lisostepovu zonu Ukrainy [Prospects for the introduction of new species of the genus *Armeniaca* Mill. in the Forest-Steppe zone of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP [Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences]*, vol. 4(33).
9. Alexandrova, M.S., Bulygin, N.E., & Voroshilov, V.N., etc. (1975). Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR [The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. Moscow: Nauka, 27 p.
10. Ageeva, N.G. (1985). Zimostoykost' tsvetkovykh pochek novykh sortov abrikosa [Winter hardiness of flower buds of new apricot varieties]. *Byulleten' Nikitskogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Nikitsky Botanical Garden]*, vol. 57, pp. 49–53.