

ЗИМОСТІЙКІСТЬ СТОЛОВИХ І ТЕХНІЧНИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

М. В. КИРІЄНКО, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)

В. В. ЗАМОРСЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет

В умовах науково-навчального відділення Уманського національного університету проведено дослідження морозостійкості ранньо-середніх столових сортів винограду Кардишах Таїровський, Кишимш Таїровський, Оригінал та Персей; пізніх столових сортів Комета, Таїрян, Загадка. Також досліджували чотири технічних сорти Рубін Таїровський, Мускат одеський, Ароматний, Загрей. Встановлено, що у 2025 році відбулося зниження рівня збереженості вічок у межах 2,0–6,4 % залежно від сорту. Найбільш значне зниження відмічено у сортів Таїрян (-6,4 %) та Загадка (-5,3 %). Встановлені мінімальні зміни у сортів Комета та Загрей, що може вказувати на певну стабільність їх реакції на температурний фактор.

Ключові слова: виноград, зимостійкість, столові і технічні сорти винограду.

Постановка проблеми. Виноградарство в Україні останніми роками характеризується тенденцією до розширення ареалу вирощування культури у більш північні регіони, зокрема у Правобережний Лісостеп. Це пов'язано як із підвищенням середньорічних температур, так і з економічною доцільністю диверсифікації виноградарства. Водночас одним із головних лімітуючих факторів залишається зимостійкість виноградної рослини. За даними сучасних досліджень, зимові умови цієї зони відзначаються значною варіабельністю. Зафіксовано різкі коливання температури, нестійкий сніговий покрив, часті відлиги та повторні морози. Саме ці чинники значно знижують адаптивний потенціал навіть відносно морозостійких сортів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Міжнародні дослідження показують, що зміни клімату призводять не лише до потепління, а й до підвищення частоти екстремальних погодних явищ, що негативно впливає на стан зимового спокою рослин. Зокрема, роботи Gregory V. Jones [1] показують, що виноградна лоза стає більш вразливою до температурних коливань у період зимового спокою. Зимостійкість винограду розглядається як комплексна інтегральна властивість, що включає морозостійкість, холодостійкість і стійкість до температурних стресів. Вона формується під впливом генетичних, фізіологічних та екологічних факторів. Сучасні фізіолого-біохімічні дослідження (2020–2024 рр.) встановлюють, що ключовими механізмами зимостійкості є глибокий стан спокою бруньок, накопичення запасних

вуглеводів (цукрів), дегідратація клітин, зміна складу клітинних мембран. У роботах М. Keller [2,3] підкреслюється, що морозостійкість винограду тісно пов'язана з рівнем визрівання лози та накопиченням крохмалю, який у зимовий період трансформується в розчинні цукри.

Одним із визначальних факторів є ступінь визрівання однорічних пагонів. Умови Правобережного Лісостепу загалом сприятливі для завершення ростових процесів, однак надмірне азотне живлення або пізні опади можуть затримувати визрівання тканин. Дослідження показують [4], що добре визріла лоза витримує зниження температури до $-22\dots-26$ °С, а невизрілі пагони пошкоджуються вже при $-15\dots-17$ °С. Українські дослідники відзначають [5–7], що нові сорти селекції інститутів виноградарства характеризуються високим рівнем визрівання (до 85–95 % довжини пагонів), що значно підвищує їх зимостійкість.

Технічні сорти винограду, як правило, характеризуються вищою адаптивністю до несприятливих умов середовища. Це пояснюється їх походженням, зокрема використанням міжвидових гібридів. Серед найбільш зимостійких технічних сортів, рекомендованих для умов Лісостепу, виділяють Загрей, Ярило, Ароматний та Сапераві північний. Їх морозостійкість досягає $-24\dots-27$ °С, а рівень збереження бруньок після зимівлі становить 70–85 %. Міжнародні дослідження також підтверджують високу адаптивність технічних сортів. Зокрема, роботи International Organisation of Vine and Wine підкреслюють, що технічні сорти мають ширший екологічний діапазон адаптації [8].

Столові сорти винограду менш зимостійкі, що обумовлено їх селекцією на великоплідність і високі товарні якості. Серед поширених сортів згадуються Аркадія, Кодрянка та Кишмиш. Вони витримують зниження температури до $-18\dots-21$ °С, тому в умовах Правобережного Лісостепу потребують укрупненої культури. Дослідження показують, що при застосуванні укрупненої технології збереження бруньок може досягати 90–95 %, що робить економічно доцільним вирощування столових сортів навіть у північніших регіонах.

Сучасні кліматичні тренди характеризуються підвищенням середньорічної температури на $1,0\text{--}1,5$ °С; збільшенням кількості відлиг, зменшенням тривалості стабільного морозного періоду. За даними міжнародних досліджень (Intergovernmental Panel on Climate Change) [9, 10], ці зміни призводять до порушення природного циклу загартування рослин. Найбільш небезпечними є зимові відлиги, що викликають втрату морозостійкості, різкі повторні морози та весняні заморозки після раннього пробудження бруньок.

Сучасні наукові дослідження показують, що зимостійкість винограду є ключовим фактором ефективного вирощування культури в умовах Правобережного Лісостепу, а технічні сорти характеризуються вищою адаптивністю до низьких температур порівняно зі столовими. Визрівання лози та фізіологічний стан рослин визначають рівень морозостійкості, разом з тим кліматичні зміни підвищують ризик пошкодження винограду в зимовий період.

Методика досліджень. Зимостійкість сортів винограду було досліджено в умовах Правобережного Лісостепу України. Виноградник був закладений на плантаціях Навчально виробничого відділення Уманського національного університету у 2022 році. Дослідження проводили впродовж 2024–2025 років.

Весною 2026 року об'єктами досліджень були столові сорти винограду: Лора, Оригінал, Таїрян. Також досліджували технічних сорти: Рубін Таїровський, Мускат Одеський, Загрей. Застосовували анатомічний аналіз мікрорізів однорічних пагонів, що дало можливість виявити приховані ушкодження провідних тканин, камбію та серцевини. Зимостійкість визначали за ступенем побуріння тканин на поперечних мікрорізах пагонів, відібраних після періоду зимівлі. Оцінювали такі анатомічні елементи: стан камбіального шару; ступінь пошкодження ксилеми і флоєми; забарвлення та цілісність серцевини; наявність некротичних зон. Інтерпретацію результатів проводили за бальною шкалою (0–5), модифікованою за загальноприйнятими методиками. Для кількісної інтерпретації результатів використано 5-бальну шкалу:

- 0 (дуже висока зимостійкість) – відсутні пошкодження;
- 1 (висока) – незначне побуріння серцевини;
- 2 (вище середньої) – слабе пошкодження окремих тканин;
- 3 (середня) – помірне побуріння деревини і серцевини;
- 4 (низька) – сильне побуріння більшості тканин;
- 5 (дуже низька) – повне відмирання тканин.

Анатомічні дослідження проводили за методикою Заморського В. В. [11].

Результати досліджень. Аналіз ушкодження зимуючих вічок низькими температурами впродовж 2024–2025 років (табл. 1) свідчить про істотну варіабельність рівня збереженості зимуючих вічок залежно від сорту винограду та року досліджень.

Табл. 1. Ушкодження зимуючих вічок низькими температурами (2024–2025 рр.)

Сорт	Частка неушкоджених вічок морозами		
	2024 р.	2025 р.	Середнє
Столові			
Кардишак Таїровський	75,5	70,1	72,80
Комета	72,4	70,6	71,50
Таїрян	82,6	76,2	79,40
Оригінал	73,1	70,3	71,70
Персей	75,8	72,4	74,10
Кишмиш Таїровський	70,4	68,2	69,30
Загадка	78,2	72,9	75,55
Технічні			
Рубін Таїровський	78,6	74,1	76,35
Мускат Одеський	80,6	75,1	77,85
Ароматний	80,4	75,1	77,75
Загрей	70,5	69,1	69,80

В цілому, погодні умови 2025 року виявилися менш сприятливими для перезимівлі рослин, що підтверджується зниженням відсотка неушкоджених вічок у більшості досліджуваних сортів порівняно з 2024 роком.

Серед столових сортів винограду найвищу зимостійкість продемонстрував сорт Таїрян, у якого середній показник збереженості вічок становив 79,40 %. Досить високий рівень морозостійкості також відмічено у сортів Загадка (75,55 %) та Персей (74,10 %). Натомість найнижчі показники характерні для сортів Кишмиш Таїровський (69,30 %) та Комета (71,50 %), що свідчить про їх підвищену чутливість до дії низьких температур. Інші столові сорти, зокрема Кардишах Таїровський (72,80 %) та Оригінал (71,70 %), займають проміжне положення за рівнем зимостійкості, демонструючи середній ступінь адаптації до умов зимового періоду.

Серед технічних сортів винограду спостерігається дещо вищий загальний рівень збереженості вічок. Найкращі результати отримано у сортів Мускат Одеський (77,85 %), Ароматний (77,75 %) та Рубін Таїровський (76,35 %), що вказує на їх високу потенційну морозостійкість. Водночас сорт Загрей характеризувався найнижчим показником серед технічної групи – 69,80 %, що наближає його до менш стійких столових сортів.

Порівняльний аналіз за роками показує, що у 2025 році відбулося зниження рівня збереженості вічок у межах 2,0–6,4 % залежно від сорту. Найбільш значне зниження відмічено у сортів Таїрян (-6,4 %) та Загадка (-5,3 %), що може свідчити про їх більшу залежність від екстремальних умов зимового періоду. Водночас у сортів Комета та Загрей зміни були мінімальними, що може вказувати на певну стабільність їх реакції на температурний фактор.

Проведений аналіз мікрорізів однорічних пагонів столових сортів винограду весною 2026 року показав суттєві відмінності у ступені їх пошкодження після зимового періоду (рис. 1).



Рис. 1. Поперечний переріз однорічної лози винограду столових сортів

У сорту Оригінал встановлено інтенсивне побуріння серцевини та провідних тканин, що супроводжується частковим руйнуванням камбію та утворенням некротичних ділянок. Такий характер ушкоджень свідчить про значний вплив низьких температур на анатомічну структуру пагонів. За бальною оцінкою рівень пошкодження відповідає 4 балам, що характеризує сорт як малозимостійкий.

У сорту Таїрян відмічено часткове побуріння провідних тканин і серцевини, при цьому камбіальний шар зберігся фрагментарно. Пошкодження мають

локальний характер і не призводять до повної втрати функціональності тканин. Ступінь ушкодження оцінено у 3 бали, що відповідає середньому рівню зимостійкості. У сорту Лора тканини пагонів переважно зберегли природне світле забарвлення, камбій та провідна система не зазнали істотних ушкоджень, спостерігається лише незначне побуріння окремих ділянок. Це свідчить про високий рівень адаптації до низьких температур. Оцінка становить 1 бал, що характеризує сорт як високозимостійкий. Отримані результати узгоджуються з літературними даними щодо біологічних особливостей столових сортів винограду, згідно з якими сорти європейського походження характеризуються нижчою морозостійкістю порівняно з більш адаптованими формами.

На основі аналізу поперечних зрізів однорічної лози весною 2026 року встановлено суттєві відмінності між досліджуваними технічними сортами винограду (рис. 2).



Рис. 2. Поперечний переріз однорічної лози винограду технічних сортів

У сорту Рубін Таїровський виявлено помірне побуріння серцевини та часткове потемніння деревини. Камбіальний шар збережений частково. Оцінка встановлена на рівні трьох балів (середня зимостійкість). У сорту Мускат Одеський спостерігалася незначне пошкодження серцевини, а деревина і камбій залишаються світлими, отже оцінка – один-два бали (висока зимостійкість). У сорту Загрей відмічено інтенсивне побуріння серцевини та деревини, можливе пошкодження камбію (бал: 4 – низька зимостійкість)

Висновки. Доведено, що у 2025 році відбулося зниження рівня збереженості вічок у межах 2,0–6,4 % залежно від сорту. Найбільш значне зниження відмічено у сортів Таїрян (-6,4 %) та Загадка (-5,3 %). Встановлені мінімальні зміни у сортів Комета та Загрей, що може вказувати на певну стабільність їх реакції на температурний фактор. Весняні дослідження 2026 року показали, що найбільш стійким серед столових сортів винограду до дії низьких температур був сорт Лора, тоді як сорт Оригінал характеризується значною чутливістю до морозів. Сорт Таїрян займав проміжне положення. Найвищу зимостійкість серед технічних сортів проявив сорт Мускат Одеський (1–2 бали). Сорт Рубін Таїровський характеризувався середнім рівнем стійкості (3 бали).

Сорт Загрей виявив низьку зимостійкість (4 бали), що обмежує його адаптивний потенціал у умовах Правобережного Лісостепу.

Література:

1. Jones G. V. Climate change and global wine production. In: *The World Scientific Encyclopedia of Climate Change*. 2021. P. 177–184.
2. Keller M., Zhang Y., Shrestha P. M., Biondi M., Bondada B. R. Sugar demand of ripening grape berries leads to recycling of surplus phloem water via the xylem. *Plant, Cell and Environment*. 2015. Vol. 38. P. 1048–1059. DOI: 10.1111/pce.12465.
3. Keller M., Romero P., Gohil H., Smithyman R. P., Riley W. R., Casassa L. F. et al. Deficit irrigation alters grapevine growth, physiology, and fruit microclimate. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2016. Vol. 67. P. 426–435. DOI: 10.5344/ajev.2016.16032.
4. Keller M., Mills L. J., Kawakami A. K. Optimizing irrigation for mechanized Concord juice grape production. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2023. Vol. 74. Article 0740008. DOI: 10.5344/ajev.2022.21050.
5. Паламарчук І. І., Тисячний О. П. Дослідження сортових ресурсів винограду (*Vitis vinifera* L.) в умовах Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2023. № 5 (105).
6. Заморський В. В., Яровий М. С. Виробничо-біологічні особливості нових сортів винограду в умовах Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць УНУС*. 2024. Вип. 104, ч. 1. С. 210–216.
7. Василенко О. С., Кондратенко Т. Є. Якість ягід винограду в умовах північної частини Лісостепу України. *Вісник УНУС*. 2021. № 1. С. 96–101.
8. Wang J., Abbey T., Kozak B., Madilao L. L., Tindjau R., Del Nin J. et al. Evolution over the growing season of volatile organic compounds in Viognier (*Vitis vinifera* L.) grapes under three irrigation regimes. *Food Research International*. 2019. Vol. 125. Article 108512. DOI: 10.1016/j.foodres.2019.108512.
9. Wenter A., Andreotti C., Zanotelli D., Keller M. Alleviating water stress at veraison may trigger berry shrivel disorder in susceptible grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2025. Vol. 76. Article 0760010. DOI: 10.5344/ajev.2025.25009.
10. Xiao Z., Rogiers S. Y., Sadras V. O., Tyerman S. D. Hypoxia in grape berries: The role of seed respiration and lenticels on the berry pedicel and the possible link to cell death. *Journal of Experimental Botany*. 2018. Vol. 69. P. 2071–2083. DOI: 10.1093/jxb/ery039.
11. Заморський В. В. Особливості методики вивчення анатомічної будови структурних елементів дерев яблуні з допомогою комп'ютерної техніки. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. Умань, 2005. Вип. 59. С. 268–271.

References:

1. Jones, G. V. (2021). Climate change and global wine production. In *The World Scientific Encyclopedia of Climate Change* (pp. 177–184).
2. Keller, M., Zhang, Y., Shrestha, P. M., Biondi, M., Bondada, B. R. (2015). Sugar demand of ripening grape berries leads to recycling of surplus phloem water via

the xylem. *Plant, Cell and Environment*, 38, 1048–1059. <https://doi.org/10.1111/pce.12465>

3. Keller, M., Romero, P., Gohil, H., Smithyman, R. P., Riley, W. R., Casassa, L. F., et al. (2016). Deficit irrigation alters grapevine growth, physiology, and fruit microclimate. *American Journal of Enology and Viticulture*, 67, 426–435. <https://doi.org/10.5344/ajev.2016.16032>

4. Keller, M., Mills, L. J., Kawakami, A. K. (2023). Optimizing irrigation for mechanized Concord juice grape production. *American Journal of Enology and Viticulture*, 74, 0740008. . <https://doi.org/10.5344/ajev.2022.21050>

5. Palamarchuk, I. I., Tysiachnyi, O. P. (2023). Study of varietal resources of grapevine (*Vitis vinifera* L.) under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Reports of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 5(105). [in Ukrainian].

6. Zamorskyi, V. V., Yarovyi, M. S. (2024). Production and biological characteristics of new grapevine varieties in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Proceedings of Uman National University of Horticulture*, 104(1), 210–216. [in Ukrainian].

7. Vasylenko, O. S., Kondratenko, T. Ye. (2021). Quality of grape berries in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 1, 96–101. [in Ukrainian].

8. Wang, J., Abbey, T., Kozak, B., Madilao, L. L., Tindjau, R., Del Nin, J., et al. (2019). Evolution over the growing season of volatile organic compounds in Viognier (*Vitis vinifera* L.) grapes under three irrigation regimes. *Food Research International*, 125, 108512. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108512>

9. Wenter, A., Andreotti, C., Zanotelli, D., Keller, M. (2025). Alleviating water stress at veraison may trigger berry shrivel disorder in susceptible grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 76, 0760010. <https://doi.org/10.5344/ajev.2025.25009>

10. Xiao, Z., Rogiers, S. Y., Sadras, V. O., Tyerman, S. D. (2018). Hypoxia in grape berries: The role of seed respiration and lenticels on the berry pedicel and the possible link to cell death. *Journal of Experimental Botany*, 69, 2071–2083. <https://doi.org/10.1093/jxb/ery039>

11. Zamorskyi, V. V. (2005). Features of the methodology for studying the anatomical structure of structural elements of apple trees using computer technology. *Proceedings of Uman State Agrarian University*, 59, 268–271. [in Ukrainian].

Annotation

Kirienko M. V., Zamorskyi V. V.

Winter hardiness of table and technical grape varieties in the right-bank forest-steppe region

In recent years, viticulture in Ukraine has been characterized by a trend toward expanding the cultivation area into more northern regions, particularly the Right-Bank Forest-Steppe. This is due both to rising average annual temperatures and to the economic benefits of diversifying viticulture. At the same time, the winter hardiness of grapevines remains one of the main limiting factors. According to recent studies, winter conditions in this zone are marked by significant variability. Sharp temperature

fluctuations, unstable snow cover, frequent thaws, and recurring frosts have been recorded. It is precisely these factors that significantly reduce the adaptive potential even of relatively frost-resistant varieties.

The winter hardiness of grape varieties was studied in the Right-Bank Forest-Steppe region of Ukraine. The vineyard was established on the plantations of the Educational and Production Department of Uman National University in 2022. The study was conducted in the spring of 2026. The study focused on table grape varieties: Lora, Original, and Tairyan. Technical varieties were also studied: Rubin Tairovsky, Muscat Odessky, and Zagrey.

In the Original variety, intense browning of the pith and vascular tissues has been observed, accompanied by partial destruction of the cambium and the formation of necrotic areas. This pattern of damage indicates a significant impact of low temperatures on the anatomical structure of the shoots. Based on a point scale, the damage level corresponds to 4 points, characterizing the variety as having low winter hardiness. In the Tairyan variety, partial browning of the vascular tissues and heartwood was observed, while the cambium layer was preserved in fragments. The damage is localized and does not lead to a complete loss of tissue functionality. The degree of damage was rated at 3 points, corresponding to an average level of winter hardiness. In the Lora variety, the shoot tissues have largely retained their natural light color; the cambium and vascular system have not suffered significant damage, with only slight browning observed in isolated areas. This indicates a high level of adaptation to low temperatures. The rating is 1 point, characterizing the variety as highly winter-hardy.

It has been shown that in 2025, there was a decrease in bud survival rates ranging from 2.0% to 6.4%, depending on the variety. The most significant decrease was observed in the Taiyan (-6.4%) and Zagadka (-5.3%) varieties. Minimal changes were observed in the Kometa and Zagrey varieties, which may indicate a certain stability in their response to temperature. It was found that the Lora variety was the most resistant to low temperatures among table grape varieties, while the Original variety was highly susceptible to frost. The Tairyan variety occupied an intermediate position. The Muscat Odessky variety demonstrated the highest winter hardiness among industrial varieties (1–2 points). The Rubin Tairovsky variety was characterized by an average level of hardiness (3 points). The Zagrey variety exhibited low winter hardiness (4 points), which limits its adaptive potential in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe.

Key words: *grapes, winter hardiness, table and wine grape varieties.*