



Л. В. Кунпан, В. В. Поліщук, М. Ю. Осіпов

Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна

## ОЦІНЮВАННЯ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ТА ЗИМОСТІЙКОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ РОДУ ТЮЛЬПАН (*TULIPA L.*)

Досліджено та проведено оцінювання зимо- та посухостійкості інтродукованих сортів тюльпанів групи раньоквітучих: класів прості ранні (*Apricot Beauty, Flair, Sunny Prince*), махрові ранні (*Margarita, Monte Carlo, Pink Cameo*); та середньоквітучих: класів Триумф-тюльпани (*Carola, Dynasty, Memphis, Alibi, Shirley dream, Holland Beauty*), Дарвінові гібриди (*Oxford Wonder, Golden Apeldoorn, Hakuun, World's Favorite, Salmon Impression*). Дослідження проведено в Уманському національному університеті садівництва впродовж 2022-2024 рр. на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства. Визначено, що досліджувані культивари мали високу стійкість до впливу низьких температур та здатність витримувати перегрів і зневоднення під впливом високих температур, не втрачаючи при цьому своїх екологічних особливостей. Виявлено, що у досліджуваних сортів *Apricot Beauty, Flair, Sunny Prince, Shirley dream, Holland Beauty, Dynasty, Golden Apeldoorn, Oxford Wonder, World's Favorite, Salmon Impression* зимостійкість була найкращою. Унаслідок здійснених досліджень тільки сорти *Hakuun, Pink Cameo, Margarita* виявилися менш стійкими до впливу низьких температур, але вони швидко відновлювалися і зберігали всі свої екологічні особливості. Дослідження посухостійкості тюльпанів показали їх високу стійкість до впливу високих температур навіть у найпосушливіші роки. Повністю зберегли свої екологічні особливості сорти *Sunny Prince, Apricot Beauty, Margarita, Holland Beauty, Dynasty, World's Favorite*, відповідно отримавши п'ять балів за шкалою оцінювання. Сорти *Flair, Pink Cameo, Salmon Impression, Monte Carlo, Memphis, Shirley dream, Alibi, Carola, Golden Apeldoorn* отримали чотири бали, тому що під впливом високих температур починали процес в'янення, однак при цьому, всі генотипи швидко відновлювалися й адаптувалися за сприятливих умов. Визначено, що всі досліджувані генотипи є перспективними для подальшого їх використання в різних ландшафтних композиціях, оскільки вони адаптовані до складних умов урбогенного середовища.

**Ключові слова:** зимостійкість; посухостійкість; інтродукція; озеленення; культивари.

### Вступ / Introduction

Зимостійкість та посухостійкість тюльпанів – одна з найважливіших декоративних властивостей, що визначає придатність сорту до промислового вирощування та поширення у певній ґрунтово-кліматичній зоні [3, 4].

Різниця між сортами тюльпанів особливо виявляється у несприятливі для перезимівлі роки, а тому надійний висновок про ступінь зимостійкості досліджуваних сортів можна зробити за реакцією рослин, які під час впливу низьких температур можуть вступити в повну декоративність [8].

Однак саме посухостійкість полягає в їх здатності переносити всю сукупність несприятливих чинників, до яких належать перегрів, зневоднення та при цьому здійснювати в цих умовах відновлення, ріст, розвиток завдяки наявності ознак, які виникли у процесі філогенезу під впливом умов існування та природного добору та є важливою біологічною особливістю тюльпанів [11].

Саме тому вивчення зимостійкості тюльпанів має

важливе практичне значення для використання інтродукованих сортів у декоративному садівництві та квітництві в майбутньому.

*Об'єкт дослідження* – 17 сортів тюльпанів групи раньо- і середньоквітучих: класів прості ранні (*Apricot Beauty, Flair, Sunny Prince*), махрові ранні (*Margarita, Monte Carlo, Pink Cameo*); та середньоквітучих: класів Триумф-тюльпани (*Carola, Dynasty, Memphis, Alibi, Shirley dream, Holland Beauty*), Дарвінові гібриди (*Oxford Wonder, Golden Apeldoorn, Hakuun, World's Favorite, Salmon Impression*).

*Предмет дослідження* – методи і засоби встановлення біолого-морфологічних і екологічних особливостей розвитку і росту інтродукованих сортів тюльпанів, що дадуть змогу визначити зимостійкість та посухостійкість сортів тюльпанів за відповідних умов проведення дослідження.

*Мета роботи* – дослідити та здійснити оцінювання зимо- та посухостійкості тюльпанів групи раньо- і се-

### Інформація про авторів:

Кунпан Ліліана Володимирівна, викладач-стажист, кафедра садово-паркового господарства.

Email: [liliana15kalygna@ukr.net](mailto:liliana15kalygna@ukr.net); <https://orcid.org/0009-0006-7864-2718>

Поліщук Валентин Васильович, д-р с.-г. наук, професор, декан факультету лісового і садово-паркового господарства.

Email: [valentyn7613@gmail.com](mailto:valentyn7613@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-8157-7028>

Осіпов Михайло Юрійович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра садово-паркового господарства.

Email: [spguman@gmail.com](mailto:spguman@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-7004-1164>

**Цитування за ДСТУ:** Кунпан Л. В., Поліщук В. В., Осіпов М. Ю. Оцінювання посухостійкості та зимостійкості інтродукованих сортів роду тюльпан (*Tulipa L.*). Науковий вісник НЛТУ України. 2024, т. 34, № 6. С. 63–67.

**Citation APA:** Kunpan, L. V., Polishchuk, V. V., & Osipov, M. Yu. (2024). Evaluation of drought resistance and winter resistance of introduced varieties of the genus tulip (*Tulipa L.*). *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(6), 63–67. <https://doi.org/10.36930/40340609>

редньокувітучих, що дасть змогу виокремити найперспективніші сорти для подальшого використання у ландшафтному дизайні.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження: виявити найперспективніші інтродуковані сорти для створення садово-паркових композицій з подальшим їх використанням в озелененні, що забезпечить створення нових декоративних насаджень різного функціонального призначення.

Оцінювання посухо- та зимостійкості тюльпанів є важливим етапом досліджень, адже за своїми біологічними особливостями ця рослина вологолюбна і стійка до впливу низьких температур. Тюльпанам не потрібне регулярне, рясне поливання, вкривання на зиму від морозу, але для довшого збереження своїх декоративних якостей бажано, щоб не пересихав верхній шар ґрунту. Тому здійснення відповідних досліджень у нинішній час є особливо актуальним і дає змогу визначити еколого-біологічні особливості сортів та їх фенотипову мінливість.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Оцінювання холодо- та посухостійкості тюльпанів є важливим етапом інтродукційних досліджень. Це дає змогу визначити еколого-біологічні характеристики, фенотипічну мінливість і потенціал для вирощування нових видів в умовах району інтродукції. Значного розвитку ця проблема набула в роботах М. А. Кохно і А. М. Курдюк [6], які запропонували об'єднати критерії оцінки основних показників з урахуванням коефіцієнта вагомості ознаки, який відображає значущість тої чи іншої ознаки у формуванні загальної стійкості рослин [15].

Здебільшого тюльпани стійкі до морозів, навіть якщо стовпчик термометра коливається до  $-20^{\circ}\text{C}$  [14]. Цибулини тюльпанів спокійно переносять зиму у ґрунті, за доброго визрівання та якісного укорінення. Особливо це стосується дикорослих сортів [13].

Заморозки можуть бути небезпечними одразу після бутонізації для сортів групи ранньоквітучих. Навіть зими відлиги є небезпечними для всіх сортів тюльпанів, тому що є ризик появи тифульозу – грибкової хвороби, що призводить до загибелі цибулин [12]. Через це значно знижується їх кількість. Для квітів небезпечна також різка та часта зміна морозів і відлиг. Це може спровокувати втрату декоративності на весь період вегетації. Якщо є весняні заморозки до  $-5-10^{\circ}\text{C}$ , то головною ознакою того, що тюльпани промерзли, є зміна їх зовнішнього вигляду. Рослина має в'ялий вигляд, квітконоси викривляються, цибулини псуються, дрібнішають, стають м'якими, змінюють колір. Таких краще позбутися через безпеку виникнення інфекцій [6].

Однак посухостійкість розглядають як здатність витримувати більш або менш тривалі посухи без значних незворотних порушень життєвих функцій. Від забезпеченості рослин водою залежить не тільки ріст і продуктивність рослин, але і їх зимостійкість, довговічність, що важливо під час підбору порід для вирощування в різних умовах зволоження. Посухостійкість – це властивість, пов'язана зі здатністю рослин витримувати перегрів і зневоднення [1].

Посухостійкими рослинами вважають ті, які здатні у процесі онтогенезу пристосовуватись до дії посухи і здійснювати в цих умовах ріст, розвиток і відновлення завдяки наявності в них властивостей, що виникли в процесі філогенезу під впливом умов існування та при-

родного добору. Можливості рослин подолати значний водний стрес тим більші, чим вища їх здатність уникати висихання та чим більше може зневоднюватись протоплазма клітин без згубних наслідків [16].

Саме тому посухостійкість тюльпанів зумовлена двома групами факторів: структурними (поверхнева система цибулин, стебла, провідна система листків) та протоплазматичними [5]. Адже, структурні фактори сповільнюють процес виділення води рослиною, тоді як ступінь зневоднення, який може переносити протоплазма, є чинником, що визначає остаточну посухостійкість рослини [2].

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проведено з використанням 17 сортів тюльпанів групи ранньоквітучих: класів прості ранні (три сорти), махрові ранні (три сорти); та середньокувітучих: класів Тріумф тюльпани (шість сортів), Дарвінові гібриди (п'ять сортів) упродовж 2022-2024 рр. на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства УНУС.

## Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Упродовж усіх трьох років досліджень були досить мінливі погодні умови. Так, у 2022 р. березень був дуже суворим (середня температура повітря становила  $2^{\circ}\text{C}$ , а сума опадів – 32,4 мм). Весна 2024 р. була холодною. У березні середньомісячна температура повітря становила  $7,5^{\circ}\text{C}$ , але існувало короткочасне формування снігового покриву (перша декада). Сумарна кількість опадів навесні 2023 р. становила 66,4 мм з перевищенням багаторічного показника температури повітря на  $1,8^{\circ}\text{C}$ . У першій декаді квітня відносна вологість повітря становила 88 %, що перевищувало середнє багаторічне значення на 20 %.

Зимостійкість рослин визначали відповідно за 5-бальною шкалою Н. А. Кохна [9]:

- 5 – повною мірою виражена зимостійкість;
- 4 – часткове підмерзання квітконосів і їх викривлення;
- 3 – більша частина рослин підмерзає, але потім відновлює свою декоративність;
- 2 – вимерзання надземної частини, але рослина відростає;
- 1 – відсутні зимостійкі якості.

Наявний ступінь пошкодження рослин низькими температурами визначали за 7-бальною шкалою [7]:

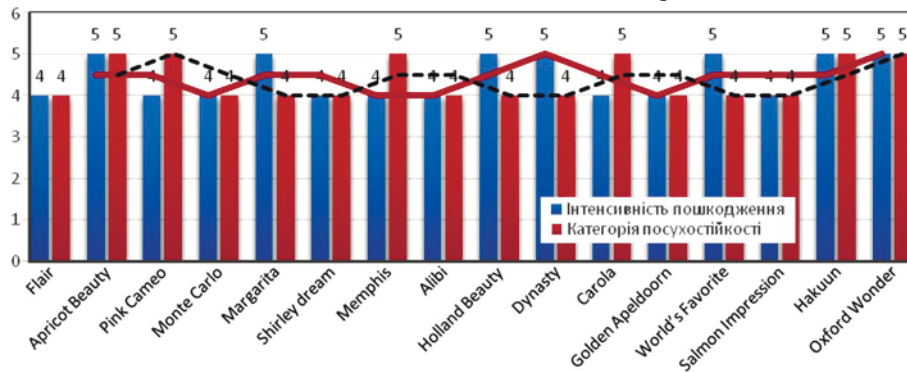
- 1 – рослини не обмерзають;
- 2 – обмерзає листя та починає розвиватися із запізненням;
- 3 – повністю обмерзають бутони рослини;
- 4 – обмерзає на більше половини довжини квітконоса;
- 5 – обмерзає надземна частина до снігового покриву;
- 6 – обмерзає вся надземна частина;
- 7 – рослина вимерзає повністю.

За шкалою А. Н. Корміліцина та І. В. Голубевої [10] визначали стійкість сортів тюльпанів до посухи (із врахуванням фактичних показників ушкоджень рослин та впливу наслідків посухи на їх подальший розвиток):

- 1 – не посухостійкі: рослини, які страждають навіть в умовах постійного поливання, як від повітряної посухи, так і від дефіциту вологи у ґрунті;
- 2 – слабопсухостійкі: мають опіки листків, слабкий ріст, недорозвинені квітки та квітконос, вибагливі до вологості ґрунту;
- 3 – середньопсухостійкі: задовільно розвиваються у звичайні роки, а у посушливі частково змінюють ритми росту та потребують періодичного поливу;
- 4 – посухостійкі: добре ростуть та розвиваються без поливання, посуху переносять без пошкоджень надземних органів; добре ростуть та цвітуть у наступні після посухи роки;

5 – високопосухостійкі: успішно розвиваються без поливання, зокрема на дуже сухих і прогрітих ґрунтах.

Польове оцінювання посухостійкості рослин проводили візуальним методом. Під час досліджень фактичну посухостійкість тюльпанів визначали за 5-бальною шкалою Н. А. Кохна, А. М. Курдюк, [9] із врахуванням інтенсивності пошкодження генотипів і їх стан: 1 – пелюстки квітів обпали, листя в'яне; 2 – усихає понад 50 % листків і частина квітконоса; 3 – усихає менше 50 % листків; 4 – у денні години листки втрачають тургор, в'януть, однак за ніч його відновлюють; 5 – посуха не завдає шкоди рослині.



**Рисунок.** Інтенсивність пошкодження та категорія посухостійкості тюльпанів групи раньо- і середньоквітучих, у балах / Intensity of damage and category of drought resistance of early-flowering and medium-flowering tulips, in points

Варто зазначити, що сортові особливості тюльпанів групи раньо- і середньоквітучих за максимального впливу температур показали, що у сортів *Flair*, *Pink Cameo*, *Monte Carlo*, *Shirley dream*, *Memphis*, *Alibi*, *Carola*, *Golden Apeldoorn*, *Salmon Impression* у денні години спостерігалось в'янення листків, хоча за сприятливих умов відбувалося швидке відновлення. Тому стан цих досліджуваних сортів оцінено в чотири бала. Інтенсивність пошкодження у сортів *Sunny Prince*, *Apricot Beauty*, *Margarita*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *World's Favorite* відповідала п'яти балам. Відсутність опадів майже ніяк не вплинула на досліджувані рослини, змін в екологічних особливостях помічено не було.

Дослідження польової зимостійкості рослин ми оцінювали після закінчення зимового періоду. Зважаючи на те, що перед цим періодом тривала тепла погода і в деяких культиварів тюльпанів, що перебували у відносно-му спокої, спостерігався вихід з нього, було оцінено вплив низьких температур на перші та другі сходи рослин.

Аналізуючи результати проведеного оцінювання ступеня пошкодження тюльпанів групи раньо- і середньоквітучих (таблиця) з'ясовано, що сорти першої групи: *Sunny Prince*, *Flair*, *Apricot Beauty* мали високу зимостійкість. Слабке підмерзання рослин було у сорту *Monte Carlo*, середнє підмерзання – у рослин сортів *Pink Cameo* та *Margarita* (деякі тюльпани починали ріст із запізненням порівняно з іншими розвиненими рослинами того самого сорту).

У групі середньоквітучих майже всі досліджувані сортозразки мали доволі високу зимостійкість, а саме сорти: *Shirley dream*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *Golden Apeldoorn*, *World's Favorite*, *Salmon Impression*, *Oxford Wonder*. До сортів, які мають середню зимостійкість, належать такі: *Memphis*, *Alibi*, *Carola*. У них виявлено пошкодження різного ступеня, зокрема, у найбільш несприятливі роки весняних заморозків спостерігалось обмерзання квітконосів і їх викривлення. Під час прове-

Відповідно до шкали А. Н. Корміліциної та І. В. Голубевої [10], було визначено стійкість сортів тюльпанів до посухи (із врахуванням фактичних показників ушкодження рослин та впливу наслідків посухи на їх подальший розвиток). Саме тому не виявлено істотних ознак в'янення та пошкодження у культиварів тюльпанів раньо- та середньоквітучої групи в умовах проведення досліджень (рисунок). Високі температури літку до +38 °С і тривалі бездошові періоди привели до того, більшість сортів перенесли добре такі погодні умови, що свідчить про високу посухостійкість тюльпанів і відповідає чотирьом та п'яти балам.

дених досліджень тільки сорт *Hakuun* виявився нестійким до впливу низьких температур.

**Таблиця.** Зимостійкість досліджуваних сортів тюльпана групи раньо- і середньоквітучих, у балах / Winter hardiness of the studied varieties of early-flowering and medium-flowering tulips, in points

Назва сорту	Група	Наявний ступінь пошкоджень	Зимостійкість
<i>Sunny Prince</i>	1 група	1	5
<i>Flair</i>		2	5
<i>Apricot Beauty</i>		2	5
<i>Pink Cameo</i>		4	3
<i>Monte Carlo</i>		3	4
<i>Margarita</i>		4	3
<i>Shirley dream</i>	2 група	2	5
<i>Memphis</i>		3	4
<i>Alibi</i>		3	4
<i>Holland Beauty</i>		2	5
<i>Dynasty</i>		2	5
<i>Carola</i>		3	4
<i>Golden Apeldoorn</i>		1	5
<i>World's Favorite</i>		1	5
<i>Salmon Impression</i>		1	5
<i>Hakuun</i>		4	3
<i>Oxford Wonder</i>	2	5	

**Обговорення результатів дослідження.** У роботі [17] досліджено фізіологічні зміни в живій рослинній тканині за умов навколишнього середовища, під час якого спостерігалось збільшення позаклітинного опору відносно міжклітинного, де вимірювання низькочастотного біоімпедансу зросли на 25 % впродовж однієї години. Подібні закономірності виявили, коли посуховий стрес був застосований до рослин через утримання води, зі збільшенням біоімпедансу впродовж кількох годин. Результати дослідження свідчать про те, що біоімпеданс може функціонувати як інструмент фенотипування для безперервного моніторингу стресу рослин у режимі реального часу, що дає змогу розробити страте-

гії для запобігання шкоді від екологічних стресів, таких як посуха.

У дослідженні [7] проаналізовано вплив посухостійкості на рослини, вимірювання їх морфологічних характеристик, візуальної якості, здатність до утримання води, відносний вміст води, витік електроліту, а також активність CAT і POD.

У праці [11] досліджено вплив низьких температур на декоративні багаторічні рослини. Автор пропонує програми моніторингу, які можуть гарантувати певну толерантність до пошкоджень низьких температур. Мета полягала в тому, щоб розробити нову модель (NY-US.1), яка містить останні знання про динаміку морозостійкості для кращих результатів прогнозування. Запропонована модель використовує три функції для опису акліматизації та дві функції для опису деакліматизації із загальною кількістю дев'яти оптимізованих параметрів. Спільна реакція на охолодження між акліматизацією та деакліматизацією забезпечує поетапну інтеграцію, коли реакції акліматизації зменшуються впродовж зими та долаються деакліматизацією. Модель NYUS.1 перевершує модель WAUS.2, знижуючи RMSE до 37 % залежно від сорту. Модель NYUS.1 також має тенденцію бути більш консервативною у своєму прогнозуванні, при цьому дещо занижуючи прогноз холодостійкості, на відміну від надмірного прогнозування моделі WAUS.2. Деякі оптимізовані параметри були спільні між сортами, що свідчить про те, що нова модель врахувала збережену фізіологію.

У праці [5] розглянуто філогенетичну спорідненість між інтродукованими та не інтродукованими видами на різних етапах інвазії видів. Проаналізовано види цибулинних рослин у Китаї, з метою визначення філогенетичної спорідненості інтродукованих видів у повному континуумі інвазії (від інтродукції через натуралізацію до інвазії). Це дослідження показало, що інтродуковані рослини є філогенетично згурпованою підмножиною загальної (тобто місцевої та немісцевої) флори покритонасінних. Натуралізовані рослини є філогенетично згурпованою підмножиною інтродукованих рослин, й інвазивні рослини є філогенетично кластерною підмножиною натуралізованих рослин. Ці закономірності зберігаються незалежно від досліджуваних просторових масштабів (тобто національного масштабу проти провінційного) і незалежно від того, чи враховується базальна або верхньозважена метрика філогенетичної спорідненості.

Інтродукцію посухостійких видів дерев і квітково-декоративних рослин у дослідженні [1] розглядають як важливий етап адаптації лісового і садово-паркового господарства до зміни клімату в Центральній Європі. Адаптовані генотипи мають особливу перевагу в цьому контексті, оскільки вони пристосовані до літніх посух завдяки клімату регіону, в якому зростають.

Результати проведених досліджень підтверджують описові дані вітчизняних [5, 9] і закордонних літературних джерел [17, 18] щодо впливу зимо- та посухостійкості на інтродуковані сорти тюльпанів (*Tulipa* L.). Варто зазначити, що цей напрям досліджень в умовах Правобережного Лісостепу України ще повною мірою не вивчений.

Надалі заплановано продовжити дослідження адаптивної здатності інтродукованих культиварів тюльпанів, а також проводити детальне вивчення декоратив-

них особливостей генотипів, їх натуралізації на різних етапах життя, що містить розвиток, синтез білків, продуктивність, показник генеративного розвитку рослин.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

*Наукова новизна отриманих результатів дослідження* – вперше в умовах Правобережного Лісостепу України досліджено та оцінено зимо- та посухостійкість 17 інтродукованих культиварів тюльпанів, визначено еколого-біологічні особливості сортозразків і їх фенотипову мінливість, що, на відміну від наявних досліджень, забезпечить ефективне використання досліджуваних сортів тюльпанів в озелененні.

*Практична значущість результатів дослідження* – результати досліджень можна запровадити в декоративному садівництві та квіткарстві з метою створення в майбутньому різних садово-паркових об'єктів з використанням досліджуваних культиварів.

## Висновки / Conclusions

Проаналізовано вплив зимо- та посухостійкості на інтродуковані сорти тюльпанів групи раньо- і середньоквітучих, що дало змогу визначити перспективні сорти для використання. За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Оцінювання зимостійкості досліджуваних сортів тюльпана показало, що досліджувані сорти групи раньо- і середньоквітучих мають високу зимостійкість. Ця ознака спостерігалася у сортів *Sunny Prince*, *Flair*, *Apricot Beauty*, *Shirley dream*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *Golden Apeldoorn*, *World's Favorite*, *Salmon Impression*, *Oxford Wonder*, які отримали найвищий бал. Під час проведених досліджень тільки сорти *Hakuun*, *Pink Cameo*, *Margarita* виявилися менш стійкими до впливу низьких температур.
2. Встановлено, що проведені дослідження посухостійкості тюльпанів показали їх високу стійкість до впливу високих температур навіть в найпосушливіші роки. Такі сорти, як *Flair*, *Pink Cameo*, *Monte Carlo*, *Shirley dream*, *Memphis*, *Alibi*, *Carola*, *Golden Apeldoorn*, *Salmon Impression*, отримали чотири бали, тому що під впливом високих температур починали процес в'янення, хоча при цьому всі генотипи швидко відновлювалися і пристосовувалися за сприятливих умов. З'ясовано, що повністю зберегли свої екологічні особливості сорти *Sunny Prince*, *Apricot Beauty*, *Margarita*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *World's Favorite*, саме тому вони отримали п'ять балів.
3. Досліджено, що культивари раньо- та середньоквітучої груп тюльпанів адаптовані до кліматичних умов Правобережного Лісостепу України, що дає підстави рекомендувати їх для створення різного роду декоративних садово-паркових композицій.

## Reference

1. Bärmann, L., Kaufmann, S., Weimann, S., & Hauck, M. (2023). Future forests and biodiversity: Effects of Douglas fir introduction into temperate beech forests on plant diversity. *Forest Ecology and Management*, 545. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121286>
2. Brovdi, A. A., & Polishchuk, V. V. (2023). Assessment of the resistance of rose varieties of the floribunda group to the influence of environmental factors in the conditions of the right bank of the forest steppe of Ukraine. *Scientific reports of NUBiP of Ukraine*, 2(102). [https://doi.org/10.31548/dopovidi2\(102\).2023.015](https://doi.org/10.31548/dopovidi2(102).2023.015)
3. Bunin, V. A. (1987). Floriculture practicum. *High school*, 93, 14–34. [In Ukrainian]. URL: <https://bigl.ua/ua/p1789651459-tsveto>

- vodstvo-praktikum-vabunin?srsltid=AfmBOoqG1CKiNxHl8mLRWFykmAmZY1SAU2mjin4TJnEpEhBX4lHaL-UCf
- Diachenko, A. D. (1990). Bulbous flower and ornamental plants of open ground. *Scientific thought*, 3(2), 320. [In Ukrainian]. URL: <https://prom.ua/ua/p1578752445-dyachenko-lukovichnyetsvetochno.html?srsltid=AfmBOoaaRPxLTLFEcRTbellBFgE-lmwAnoCb9C9Us63AJZWbpUcXqQH9>
  - Hong, Q. (2023). Patterns of phylogenetic relatedness of non-native plants across the introduction – naturalization – invasion continuum in China. *Plant Diversity*, 45(2), 169–176. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2022.12.005>
  - Ishchuk, L. P., Oleshko, O. H., Cherniak, V. M., & Kozak, L. O. (2014). Flowering. *Tutorial*, 292. [In Ukrainian]. URL: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/760817/mod\\_resource/content/1/kvitynykarstvo.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/760817/mod_resource/content/1/kvitynykarstvo.pdf)
  - Jie, Z., & Li, H. (2024). Study on drought resistance of sedum in extensive green roofs. *The Lancet*, 403, 2649–2662. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00623-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00623-8)
  - Kaliuzhna, L. V., & Polishchuk, V. V. (2023). Peculiarities of phenological phases of growth and development of plants of the studied varieties of the tulip genus (*Tulipa* L.). *Herald Sumy National Agrarian University*, 3, 9–15. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.3.2>
  - Kokhno, N. O., & Kurdiuk, O. M. (1994). Theoretical foundations and experience of the introduction of tree plants in Ukraine. *Scientific thought*, 188. [In Ukrainian].
  - Kormilitsyn, A. N., & Holubieva, I. V. (1970). Tree plants of the Arboretum of the State Nikitsky Botanical Garden. Catalog of dendrological collections of the Arboretum of the Nikitsky Botanical Garden. *Tavrída*, 90–91. [In Ukrainian].
  - Kovaleski, Al. P., North, M. G., Martinson, T. E., & Londo, J. P. (2023). Development of a new cold hardiness prediction model for grapevine using phased integration of acclimation and de-acclimation responses. *Agricultural and Forest Meteorology*, 331. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109324>
  - Laptev, A. A. (1990). Bulbous flowering and decorative plants in open ground. *Scientific thought*, 320. [In Ukrainian].
  - Levchuk, L. V., & Kotkova, Z. M. (2009). Preliminary results of tulip introduction in the ONU Botanical Garden. Reproductive capacity of plants as a basis for conservation and distribution in Ukraine. *Introduction and conservation of plant diversity*, 19, 25–28. URL: [http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/host/10.23.10.100/db/ftp/visnyk/zber\\_roslyn\\_riznom\\_19-21\\_2009.pdf](http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/host/10.23.10.100/db/ftp/visnyk/zber_roslyn_riznom_19-21_2009.pdf)
  - Methods of examination of plant varieties of the ornamental group for distinctiveness, uniformity and stability, 2 1130. 948–962. URL: [https://sops.gov.ua/uploads/page/Meth\\_DUS/Method\\_decors.pdf](https://sops.gov.ua/uploads/page/Meth_DUS/Method_decors.pdf)
  - Novak, A. V., & Novak, V. N. (2023). Agrometeorological conditions 2022-2023 agricultural year according to the data Uman weather stations. *Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*, 103(1), 315–160. <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2023-103-1-153-160>
  - Pylypchuk, A. O., & Andrieieva, V. N. (2017). Developmental features of tulips in open soil languages of the Western forest-steppe. *Notes in Current Biology*, 13(362), 27–32. <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2017-362-13-27-32>
  - Reynolds, J., Taggart, M., Martin, D., Lobaton, E., Cardoso, A., Daniele, M., & Bozkurt, A. (2023). Rapid Drought Stress Detection in Plants Using Bioimpedance Measurements and Analysis. *Transactions on Agri Food Electronics*, 1(2). <https://doi.org/10.1109/TAFE.2023.3330583>
  - Velychko, Yu. A., Pushka, I. M., Parubok, M. I., & Polishchuk, V. V. (2019). Botanichna kharakterystyka ta perspektyvy vykorystannia introdukovanykh predstavnykiv rodu *Paeonia* L. dlia ozelenennia v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Taurian Scientific Bulletin: scientific journal*, 107, 322–328. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.43>
  - Wilford, R. (2013). Cultivation of Tulips. In: Linklater R (ed) The Genus Tulipa: Tulips of the World. *Kew Garden Press*, 11, 89–92. URL: <https://www.nhbs.com/the-genus-tulipa-book>
  - Zhou, J. (2019) The complete chloroplast genome of *Tulipa altaica* (Liliaceae), a wild relative of tulip of tulip. *Mitochondrial DNA Part B. Taylor & Francis*, 4(1), 44–51. <https://doi.org/10.1080/23802359.2019.1618221>
  - Zonneveld, B. J. (2009). The systematic value of nuclear genome size for "all" species of *Tulipa* L. (Liliaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 2(3), 217–245. <https://doi.org/10.1002/ggn2.202100016>

L. V. Kunpan, V. V. Polishchuk, M. Yu. Osipov

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

## EVALUATION OF DROUGHT RESISTANCE AND WINTER RESISTANCE OF INTRODUCED VARIETIES OF THE GENUS TULIP (*TULIPA* L.)

The article presents the results of the investigation and evaluation of the winter hardiness and drought resistance of such introduced varieties of early-flowering tulips as simple early (*Apricot Beauty*, *Flair*, *Sunny Prince*), double early (*Margarita*, *Monte Carlo*, *Pink Cameo*), and also medium-flowering tulips, in particular, Triumph tulips (*Carola*, *Dynasty*, *Memphis*, *Alibi*, *Shirley dream*, *Holland Beauty*), Darwin hybrids (*Oxford Wonder*, *Golden Apeldoorn*, *Hakuun*, *World's Favorite*, *Salmon Impression*). The research was conducted at the Uman National University of Horticulture during 2022-2024 at the research site of the Horticulture Department. In the course of research, it was determined that the studied cultivars had high resistance to the influence of low temperatures and the ability to withstand overheating and dehydration under the influence of high temperatures, without losing their ecological characteristics. The studied varieties *Apricot Beauty*, *Flair*, *Sunny Prince*, *Shirley dream*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *Golden Apeldoorn*, *Oxford Wonder*, *World's Favorite*, *Salmon Impression* are found to have the best winter resistance. As a result of the research, only *Hakuun*, *Pink Cameo*, and *Margarita* varieties appeared to be less resistant to the effects of low temperatures, but they recovered quickly and retained all their ecological features. Studies of drought resistance of tulips have shown their high resistance to high temperatures even in the driest years. The varieties *Sunny Prince*, *Apricot Beauty*, *Margarita*, *Holland Beauty*, *Dynasty*, *World's Favorite* fully preserved their ecological features, respectively, receiving five points on the rating scale. Varieties *Flair*, *Pink Cameo*, *Salmon Impression*, *Monte Carlo*, *Memphis*, *Shirley dream*, *Alibi*, *Carola*, *Golden Apeldoorn* received four points, because under the influence of high temperatures the wilting process began, but at the same time all genotypes quickly recovered and adapted to favourable conditions. Therefore, all studied genotypes were determined to be promising for their further use in various landscape compositions, since they are adapted to the complex conditions of the urbogenic environment.

**Keywords:** winter hardiness; drought resistance; introduction; landscaping; cultivar.