



О. М. Лещенюк¹, Т. Ф. Чипиляк², О. О. Лінкевич²

¹ Інститут еволюційної екології НАН України, м. Київ, Україна

² Криворізький ботанічний сад НАН України, м. Кривий Ріг, Україна

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ОКРЕМИХ ВИДІВ РОДУ *OENOTHERA* L. ДО ПОСУШЛИВО-СПЕКОТНИХ УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Наведено особливості анатомічної адаптації листків двох видів роду *Oenothera* L. за умов вирощування у Правобережному степовому Придніпров'ї. Здійснено огляд наукових інформаційних вітчизняних і закордонних джерел щодо декоративних якостей представників роду *Oenothera*, походження, поширення, гібридизації, лікувальних властивостей та переваг використання у ландшафтному дизайні. З'ясовано, що у фітодизайні України їх використовують мало, а в декоративному садівництві м. Кривий Ріг цих видів немає через нестачу інформації щодо їх пластичності у посушливих спекотних умовах Правобережного степового Придніпров'я (ПСП). Для визначення адаптаційного потенціалу видів *Oenothera* досліджено анатомо-морфологічну структуру листків деяких представників за умов вирощування у ПСП. Матеріалом дослідження слугували рослини *O. missouriensis* та *O. tetragona* колекційного фонду квітничково-декоративних трав'яних рослин Криворізького ботанічного саду НАН України, інтродукованих впродовж 20 років. Встановлено особливості анатомо-морфологічної будови листкової пластинки досліджуваних видів. Виявлено специфіку кількісно-якісних адаптаційних пристосувань у структурі листка за умов вирощування в посушливо-спекотних умовах ПСП. З'ясовано, що рослини *O. missouriensis* та *O. tetragona* добре адаптовані до зростання в умовах інтенсивної інсоляції, про що свідчить наявність ксероморфних рис в анатомічній будові обох видів, таких як: кутикула та опушення, рафіди оксалату кальцію, диференційований мезофіл, розміщення продохів з адаксіальної та абаксіальної сторін. Виявлено, що за умов дефіциту вологи та високих температур у рослин *O. missouriensis* та *O. tetragona* сформувалися ксероморфні ознаки, а саме: відбулося значне збільшення шару кутикули, товщини обох епідермісів, зменшилися розміри продохів та їх кількість, ущільнилося розміщення клітин мезофілу, що значно підвищує рівень їх посухостійкості. Кількісна і якісна мінливість елементів структури листкової пластинки свідчить про достатній рівень адаптації та пластичність видів в умовах регіону досліджень, що дає підстави рекомендувати їх для застосування у декоративному садівництві в посушливих умовах ПСП.

Ключові слова: *Oenothera* L.; анатомічна будова листка; пластичність; степове Придніпров'я.

Вступ

Враховуючи глобальні зміни клімату в бік аридизації та постійне антропогенне навантаження в промислових містах, для оптимізації квітничково-декоративних насаджень міського середовища потрібно добирати красиво-квітучі декоративні трав'яні багаторічники, які володіють високим адаптаційним потенціалом в екологічних умовах вирощування та невибагливі у догляді. Перспективними для впровадження в озеленення Правобережного степового Придніпров'я є представники роду *Oenothera* L. Цінність цієї культури зумовлена видовим різноманіттям різних за габітусом рослин, величиною та забарвленням квітки (жовті, білі, рожеві або червоні), морфологічними характеристиками листків, плодів, яскравістю та довготривалістю цвітіння, широким спектром можливостей їх використання [9]. Її можна

використовувати в різних стилях та елементах ландшафтного дизайну: у рабатках, клумбах, міксбордерах, бордюрах тощо, як у монокомпозиціях, так і в поєднанні з іншими рослинами.

У колекційному фонді квітничково-декоративних трав'яних рослин Криворізького ботанічного саду НАН України (надалі – КБС) рід *Oenothera* представлений чотирма інтродуцентами: *O. missouriensis* Sims., *O. rubricaulis* Klebahn, *O. speciosa* 'Silki' Nutt., *O. tetragona* Roth. В умовах Криворіжжя рослини мають тривалий рясний період квітування: від 30-45 (*O. tetragona*, *O. speciosa* 'Silki') до 90-120 діб (*O. missouriensis*, *O. rubricaulis*). Незважаючи на декоративні переваги цих рослин та успішне культивування у ботанічних садах та дендропарках України, дотепер в озелененні міст і селищ їх майже не використовують. Дослідження квітничково-декоративно-

Інформація про авторів:

Лещенюк Олена Миколаївна, пров. інженер, відділ дендрології та паркознавства. Email: fedorova8@bigmir.net;

<https://orcid.org/0000-0003-0597-7251>

Чипиляк Тетяна Федорівна, канд. біол. наук, завідувач відділу природної та культурної флори. Email: chipiljak@i.ua;

<https://orcid.org/0000-0003-2193-5350>

Лінкевич Олена Олександрівна, пров. інженер, відділ природної та культурної флори. Email: alonalinkevich@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-1180-7534>

Цитування за ДСТУ: Лещенюк О. М., Чипиляк Т. Ф., Лінкевич О. О. Особливості адаптації окремих видів роду *Oenothera* L. до посушливо-спекотних умов Правобережного Степового Придніпров'я. Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 4. С. 46–50.

Citation APA: Leshcheniuk, O. M., Chipilyak, T. F., & Linkevych, O. O. (2020). Some prospects for the use of species of the genus *Oenothera* L. in landscaping of Right-bank Steppe Dnieper Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(4), 46–50.

<https://doi.org/10.36930/40300408>

го оформлення парків та скверів м. Кривого Рогу виявили обмежений асортимент задіяних рослин та відсутність у ньому видів *Oenothera* [3]. Це можна пояснити нестачею інформації щодо їх адаптаційного потенціалу у ґрунтово-кліматичних умовах Криворіжжя, де рослини часто піддаються високотемпературному стресу ($\leq 40^{\circ}\text{C}$) на фоні дефіциту вологи в ґрунті, що спричиняє морфологічні, анатомічні, а також фізіолого-біохімічні зміни в рослинах. Відомо, що листок з усіх органів рослин є найбільш пластичним і чутливим органом до впливу абіотичних чинників, а його структура відображає реакцію рослин на умови довкілля середовища, в якому він знаходиться в даний період свого розвитку. Тому дослідження особливостей анатомічної структури листкової пластинки рослин видів *Oenothera* має важливе значення для уточнення їх екологічної характеристики та з'ясування адаптаційних можливостей у кліматичних умовах Криворізького регіону.

Об'єкт дослідження – рослини видів роду *Oenothera* L. колекційного фонду квітниково-декоративних трав'яних рослин Криворізького ботанічного саду НАН України.

Предмет дослідження – анатомо-морфологічна структура листкових пластинок видів роду *Oenothera*.

Мета роботи – дослідити особливості анатомо-морфологічної структури листків видів *Oenothera* для визначення їхньої пластичності та перспективності використання у декоративному садівництві в умовах Правобережного степового Придніпров'я (ПСП).

Для досягнення зазначеної мети потрібно виконати такі **основні завдання дослідження**: – проаналізувати особливості анатомо-морфологічної будови листкової пластинки видів *Oenothera*, з'ясувати специфіку їхніх пристосувань та рівень стійкості у посушливо-спекотних умовах ПСП.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в тому, що вперше описано анатомо-морфологічну структуру листків видів *Oenothera* за умов вирощування у ПСП. Уточнена їх екологічна приналежність, з'ясовано особливості впливу провідних екологічних чинників на мінливість анатомічних ознак досліджених видів, виявлено особливості пристосувань рослин до посушливих спекотних кліматичних умов Криворіжжя.

Практична значущість результатів дослідження важливе для визначення адаптаційного потенціалу високо декоративних видів *Oenothera*, що дає змогу рекомендувати їх для розширення асортименту квітниково-декоративних трав'яних рослин. Це сприятиме створенню стійких багаторічних квітникових композицій та допоможе урізноманітнити елементи ландшафтного дизайну міст і селищ Правобережного степового Придніпров'я.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Рід *Oenothera* L. родини *Onagraceae* Juss. об'єднує близько 145 видів трав'яних квіткових рослин, які походять із прерій та пустель Північної Америки. Види *Oenothera* культивуються понад 100 років, легко утворюють гібриди, тому часто слугують об'єктами генетичного та цитологічного вивчення [13]. У Європі інтродуковано 70 видів цього роду, деякі з них натуралізувалися в частині Європи та Азії [8]. У ботанічних садах та дендропарках України інтродуковано 9 таксонів *Oenothera* [5]. Представників роду *Oenothera* використовують у

ландшафтному дизайні в США, Великобританії, Росії [4, 9]. В експериментальній науковій літературі закордонних дослідників наведено огляд можливостей широкої гібридизації видів досліджуваного роду, впливу важких металів на їх репродуктивну функцію та живцювання окремих видів, дослідження цитоплазматичних елементів адаптації та специфікації рослин, еволюційної екології, лікувальних властивостей та спеціалізацію їх використання в медицині та ін. [1]. В умовах ПСП здійснювали дослідження сезонного ритму розвитку, онтоморфогенезу та життєздатності насіння деяких видів *Oenothera* [7].

Матеріали та методи дослідження. Матеріал дослідження – листки видів *O. missouriensis* Sims. та *O. tetragona* Roth., які інтродуковані у Криворізькому ботанічному саду НАН України впродовж 20 років. Дослідження здійснювали на базі КБС, листки відбирали двічі за вегетаційний період – I декада червня (завершення фази весняного відростання), III декада вересня (початок фази завершення вегетативного розвитку). Відбору зразків в осінній період передували висока середньодобова та денна температура повітря впродовж червня-вересня та незначна кількість опадів у цей період. Вивчення анатомо-морфологічної будови листків проводили за загальноприйнятими методиками на тимчасових препаратах, виготовлених з морфологічно зрілих листків серединної формації, відібраних із 15 рослин кожного виду [2, 15]. Поперечні зрізи готували із середньої третини довжини листків за допомогою леза від руки. Препарати досліджували за допомогою мікроскопа Carl Zeiss Primo Star на збільшені $\times 10, 20, 40$. Товщину листка, епідермісу та мезофілу вимірювали на однаковій відстані від краю листка і головної жилки. Вимірювання здійснювали в програмі AxioVision. Статистичне оброблення даних виконували за допомогою програми MS Excel.

Район дослідження (Криворіжжя) розташований на південному заході Дніпропетровської обл., у помірно-континентальному кліматичному поясі, належить до посушливих районів України. Кількість атмосферних опадів 425-450 мм/рік [6]. Територія характеризується недостатньою і нестійкою вологозабезпеченістю рослин у період вегетації. За коефіцієнтом зволоження М. М. Іванова, який становить 0,53, територію відносять до зони сухого степу з дефіцитом зволоження впродовж літнього періоду. Літо відзначається тривалими посухами за високих аномальних температур повітря ($36,7-38,1^{\circ}\text{C}$), частими суховіями. За останні п'ять років (2015-2019 рр.) за червень-вересень випало $94,7^{\pm 21}$ мм, що в 1,7 раза менше від середньорічних показників для Кривого Рогу (116 мм) за цей період, річна кількість опадів зменшилася до 320-400 мм [10]. Середньорічна температура повітря за останні 30 років зросла від $+8,5^{\circ}\text{C}$ (1987 р.) до $+10,0 - +11,5^{\circ}\text{C}$ (2015-2019 рр.).

Результати дослідження та їх обговорення

O. missouriensis походить з Атлантично-Північноамериканської обл., у природі трапляється на сухих вапнякових ґрунтах [13]. В умовах Криворіжжя – трав'яний полікарпик, гемікриптофіт, заввишки 15-25 см із плагіотропними пагонами, завдовжки 40-50 см, ланцетними, темно-зеленими, блискучими листками. Листкова пластинка середньої формації $12,5^{\pm 1,5}$ см завдовжки та

2,6^{±0,4} см завширшки. Квітки актиноморфні, до 10 см у діаметрі, яскраво-жовті, шовковисті. В умовах КБС цвіте з початку червня по жовтень упродовж 100-120 діб. За феноритмотипом належить до групи весняно-літньо-осінньо-зелених рослин.

O. tetragona походить зі сходу Північної Америки, має широку екологічну амплітуду зростання, у природі трапляється в США, Кіпрі, Ірландії, Росії, в Атлантично-Північноамериканській та Циркумбореальній областях [11]. Ростає на скелястих схилах, лісових галявинах на відкритих сонячних місцях, вздовж доріг, на глинистих, піщаних і кам'янистих ґрунтах. В умовах Криво-річчя трав'яний полікарпик, гемікриптофіт, у генеративному періоді з прямостоячими, міцними пагонами, заввишки 40^{±10} см. Листки обернено-ланцетні, темно-зелені, у ранньовесняний, осінній та зимовий періоди з червоним відтінком. Розміри листкової пластинки середньої формації становлять: 5,8^{±1,9} см завдовжки, 1,8^{±0,1} см завширшки. Квітки яскраво-жовті, до 5,5 см у діаметрі, цвіте з III декади травня впродовж 25-36 діб. За феноритмотипом належить до весняно-літньо-осінньо-зимовозелених рослин.

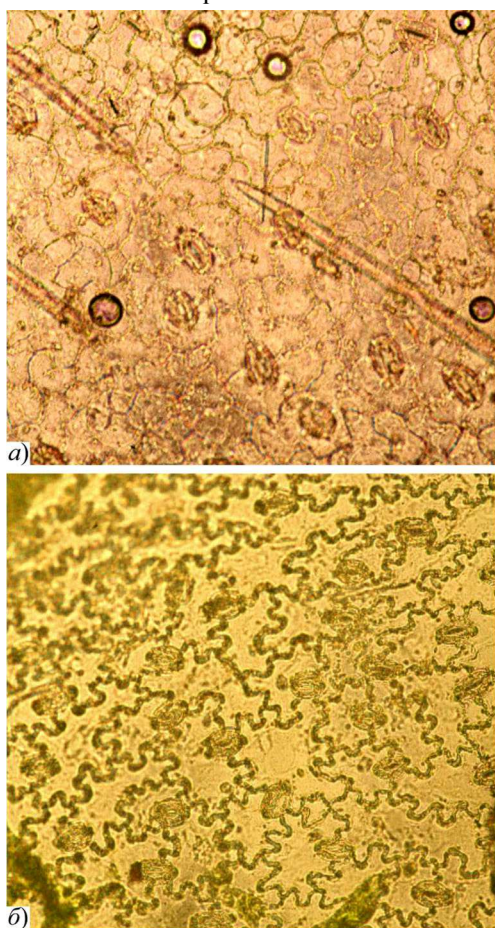


Рисунок. Фрагмент абаксiального епiдермiсу: а) *Oenothera missouriensis*; б) *Oenothera tetragona* (×40)

Вивчення анатомічної будови листків у досліджених видів виявило спільні та відмінні риси у структурі листкової пластинки. Тип листкової пластинки обох видів дорзовентральний. Верхня сторона листкової пластинки розсіяно-опушена одно- та багатоклітинними, загостреними до верху, трихомами, у *O. tetragona* їх кількість значно менша. На нижній стороні щільність розміщення трихом в обох видів рослин більша, ніж на верхній, особливо їх багато міститься по центральній та

бокових жилках з обох сторін листка. Адаксіальний і абаксіальний епiдермiси *O. missouriensis* та *O. tetragona* складаються з одного шару основних паренхімних клітин з помірно потовщеними звивистими оболонками, особливо на нижньому боці листкової пластинки, що забезпечує його міцність, покриті шаром гребінчастої кутикули (рисунок).

Товщина верхнього епiдермiсу майже рівна нижньому в обох видів (таблиця). Листки амфістоматичні, продихи різнонапрявлені, розташовані більш-менш рівномірно на обох поверхнях, що характерно для ксерофітів та мезофітів, які зростають у посушливих умовах [14]. Продиховий апарат аномоцитного типу, кулясто-овальної форми, з потовщеними стінками замикаючих клітин, чоткоподібний, розташований в один рівень з епiдермісом листка.

Провідні пучки листкової пластинки колатеральні, представлені одним великим центральним пучком середньої жилки та меншими пучками галузження жилок. У центрі пучка розташовані судини ксилеми. Флоема утворює абаксіальну смугу, прилеглу до ксилеми. Механічна тканина представлена різними за розмірами паренхімними, з потовщеними стінками, клітинами куткової колієнхіми. Тип мезофіла у досліджуваних видів рослини різний. У *O. missouriensis* мезофіл ізобілатеральний. З обох сторін листка добре розвинена двошарова палисадна паренхіма, що властиво рослинам відкритих сухих спекотних місць зростання з надмірною інсоляцією – геліофітам, які часто є і ксерофітами, також для них характерна і наявність відносно великої кількості продихів з обох сторін [12]. Клітини палисадної паренхіми видовженої, циліндричної форми, до кінця вегетаційного періоду форма клітин сильно видовжується, стає подібною до частоколу, а їх розміщення значно ущільнюється.

Мезофіл рослин *O. tetragona* належить до дорзовентрального типу, складається з 2-3 шарів видовжених клітин палисадної паренхіми та 3-4 пухких шарів губчастої паренхіми, утвореної витягнутими в тангентальному напрямі клітинами, з невеликою кількістю міжклітинників. До кінця сезону, як і у рослин *O. missouriensis*, відбувається ущільнення клітин палисадного і губчастого мезофілу. За особливостями анатомічної будови листкової пластинки *O. tetragona* належить до геліофітів, мезоксерофітів.

Температура повітря та вологість є провідними серед абіотичних чинників, які впливають на розвиток та функціонування рослинних організмів у цілому, так і їх органів зокрема. Встановлено, що дефіцит води та високі температури повітря упродовж тривалого часу спричинили коригування анатомічних функціональних елементів листкових пластинок досліджуваних видів. Так, товщина листкової пластинки у рослин *O. missouriensis* та *O. tetragona* збільшилася на 6,4-6,9 %, тоді як мезофіл на 11 % у рослин *O. missouriensis* і тільки на 5 % у рослин *O. tetragona* (таблиця).

Оскільки епiдермiс рослин виконує бар'єрну та захисну функції, а зміни його структури відображають наслідки впливу умов навколишнього середовища на рослину загалом, зафіксовано зміни в розмірах кутикули, адаксіального і абаксіального епiдермiсу досліджуваних видів. Так, товщина кутикули та верхнього епiдермiсу листкової пластинки *O. tetragona* збільшилися майже у 2 рази, а нижнього – аж у 2,4 рази (від 5,7 мкм

на початку літа до 10,8 мкм восени). На відміну від рослин *O. tetragona*, потовщення відповідних елементів листка у *O. missouriensis* було меншим: кутикула та

адаксіальний епідерміс збільшилися в 1,4 раза, а абаксіальний – тільки в 1, 2 раза (від 13,6 до 16,3 мкм).

Таблиця. Морфометричні показники анатомічної будови листкової пластинки видів роду *Oenothera* L.

Структурний елемент листкової пластинки	Час відбору проб	<i>Oenothera</i>				
		<i>O. missouriensis</i>		<i>O. tetragona</i>		
		<i>M±m</i>	V, %	<i>M±m</i>	V, %	
Товщина листкової пластинки, мкм	літо	216,1 ^{±3,0}	1,6	207,9 ^{±6,3}	2,1	
	осінь	230 ^{±12,5}	3,5	223,3 ^{±18,7}	4,4	
Товщина кутикули, мкм	літо	4,8 ^{±0,3}	18,5	5,7 ^{±0,2}	13,8	
	осінь	6,9 ^{±0,3}	19,7	10,8 ^{±2,0}	13,2	
Товщина епідермісу, мкм	адаксіальний	літо	12,8 ^{±2,3}	11,7	10,1 ^{±1,9}	9,5
		осінь	18,2 ^{±6,3}	17,0	18,5 ^{±3,2}	15,1
	абаксіальний	літо	13,6 ^{±2,2}	8,7	9,2 ^{±1,7}	13,3
		осінь	16,3 ^{±2,9}	12,5	22,4 ^{±4,3}	9,3
Товщина мезофілу, мкм	літо	181,2 ^{±7,3}	2,8	172,8 ^{±8,3}	3,2	
	осінь	202,3 ^{±12,3}	4,3	182,6 ^{±14,1}	5,1	
Розміри продохів, довжина / ширина, мкм,	адаксіальний	літо	25,0 ^{±2,8} / 13,9 ^{±1,7}	6,5/9,5	26,1 ^{±2,3} / 20,2 ^{±4,5}	5,7/11,9
		осінь	23,2 ^{±2,6} / 13,1 ^{±1,6}	10,4/11,6	17,6 ^{±3,7} / 14,6 ^{±1,5}	11/6,1
	абаксіальний	літо	24,3 ^{±3,5} / 13,9 ^{±1,7}	6,8/9,9	21,9 ^{±3,1} / 14,5 ^{±1,4}	8,2/6,3
		осінь	21,1 ^{±2,3} / 13,1 ^{±1,6}	7,9/6,4	16,1 ^{±3,0} / 12,3 ^{±2,6}	10,4/10,3
Кількість продохів на 1 мм ² абаксіальної поверхні, шт.	літо	201,8 ^{±28,2}	8,9	133,0 ^{±12,0}	7,9	
	осінь	151,3 ^{±10,7}	6,9	111,0 ^{±25,4}	13,8	

Примітка: літо – I декада червня; осінь – III декада вересня, V % – коефіцієнт варіації.

Розміри продохів адаксіальної та абаксіальної верхньої листків рослин *O. missouriensis* впродовж вегетаційного сезону достовірно не змінилися, на відміну від рослин *O. tetragona*, де вони стали меншими з обох сторін листкової пластинки, особливо на верхній. Так, їх довжина з адаксіальної сторони листка зменшилася на 8,5 мкм, а ширина – на 5,6 мкм, тоді як на абаксіальному боці – на 5,8 мкм та 2,2 мкм відповідно. Більшу кількість продохів на абаксіальному епідермісі на початку літнього періоду відзначено для *O. missouriensis* – 202 шт. на 1 мм². У цей період у *O. tetragona* їх значно менше – 133 шт. на 1 мм². Восени зафіксовано зменшення їх кількості в обох видів – на 25,3 % у рослин *O. missouriensis* та на 16,6 % у *O. tetragona*.

Виявлені зміни структури листка досліджуваних видів сприяли регуляції газообміну та транспірації, забезпечували захист рослин від негативного впливу несприятливих умов, підвищеної інсоляції. Їх можна розглядати як пристосувальну реакцію рослин на дію екстремальних посушливих екологічно-кліматичних умов регіону досліджень, що свідчить про пластичність видів та високий адаптаційний потенціал в умовах Правобережного степового Придніпров'я.

Висновки

Встановлено анатоμο-морфологічні особливості структури листків видів *Oenothera* за умов вирощування у ПСП. Виявлено, що обидва види добре адаптовані до зростання в умовах інтенсивної інсоляції, про що свідчить наявність ксероморфних рис в анатомічній будові обох видів, а саме: кутикула та опушення, рафіди оксалату кальцію, диференційований мезофіл, розміщення продохів з адаксіальної та абаксіальної сторін. З'ясовано, що в умовах дефіциту вологи та високих температур у рослин *O. missouriensis* та *O. tetragona* посилюються такі ксероморфні ознаки: відбулося збільшення шару кутикули, товщини обох епідермісів, зменшилися розміри продохів та їх кількість, ущільнилося розміщення клітин мезофілу, що значно підвищує рівень їх посухостійкості. Кількісна та якісна мінливість елементів

структури листкової пластинки свідчить про достатній рівень адаптації та пластичність видів в умовах регіону досліджень, що дає підстави рекомендувати їх для застосування у декоративному садівництві у посушливих умовах ПСП.

References

- Bamford, J, Ray, S, Musekiwa, A, Gool, Ch., Humphreys, R, & Ernst, E. (2013). Oral evening primrose oil and borage oil for eczema. *Cochrane Database of Syst. Rev.*, 30(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004416.pub2>
- Barykina, R. P., Veselova, T. D., Devyatov, A. G., Dzhililova, Kh. Kh., Il'ina, G. M., & Chubatova, N. V. (2004). *Spravochnik po botanicheskoy mikrotekhnike. Osnovy i metody*. Moscow: Publishing MGU, 312 p. [In Russian].
- Chypylyak, T. F., Mazura, M. Yu., Bereslavskaya, O. O., & Leshchenyuk, O. M. (2014). Kvitnykovo-dekoratyvne oformlennya parkiv ta skveriv m. Kryvyi Rih. Stan, problemy, rekomendatsiyi shchodo yoho polipshennya. *Scientific Bulletin of NLTU*, 24(4), 164–169. [In Ukrainian].
- Ivanova, N. S., & Semenova, M. V. (2010). Vidy roda *Oenothera* L. v ozelenenii naselennykh punktov yuga Tyumenskoj oblasti. *Urboekosistemy: problemy i perspektivy razvitiya: materialy V nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Ishim: Publishing IGPI im. P. P. Yershova, 350 p. [In Russian].
- Kataloh dekoratyvnykh trav"yanistykh roslyn botanichnykh sadiv i dendroparkiv Ukrainy: *Dovidnykovyy posibnyk*. (2015). Kyiv, 282 p. Retrieved from: <http://www.nbg.kiev.ua/upload/biblio/katalog.pdf>. [In Ukrainian].
- Kazakov, V. L., Paran'ko, I. S., & Smetana, M. H. (2005). Pryrodnycha heohrafiya Kryvbasu. Kryvyi Rih: KDPU, 156 p. [In Ukrainian].
- Leshchenyuk, O. M. (2015). Osoblyvosti rozvytku *Oenothera missouriensis* Sims. na pochatkovykh etapakh ontogenezu pry introduktsiyi v Kryvoriz'kyi botanichnyy sad NAN Ukrainy. *Visnyk Zaporiz'koho natsional'noho universytetu: zbirnyk naukovykh prats'*. *Biologichni nauky*, 1, 1625. [In Ukrainian].
- Mihulka, S.; Pyšek, P. (2001). Invasion history of *Oenothera* congeners in Europe: a comparative study of spreading rates in the last 200 years. *Journal of Biogeography*, 28(5), 597609. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2001.00574.x>
- Raguso, R., Kelber, A., Pfaff, M., Levin, R., A., & McDade, L. (2007). Floral Biology of North American *Oenothera* Sect. *Lauxia* (Onagraceae): Advertisements, Rewards, and Extreme Va-

- riation in Floral Depth. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 94(1), 236–257. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/40035498>.
10. Sayt pohody. (2019). Retrieved from: <http://rp5.ua/>
11. Skvortsov, A. K. (1996). Rod 4. *Enotera*, *Oslinnik Oenothera L. Flora Vostochnoy Yevropy*. SPb.: Mir i sem'ya-95, Vol. IX. 456 p.
12. Takhtadzhyan, A. L. (1974). *Zhizn' rasteniy*. Moscow: Prosveshcheniye, Vol. 1, 487 p. [In Russian].
13. Takhtadzhyan, A. L. (1981). *Zhizn' rasteniy*. Moscow: Prosveshcheniye, Vol. 5(2), 512 p. [In Russian].
14. Vasilevskaya, V. K. (1965). Strukturnyye prispobleniya rasteniy zharkikh i kholodnykh pustyn' Sredney Azii i Kazakhstana. *Problemy sovremennoy botaniki*, 2, 517 p. [In Russian].
15. Vekhov, V. N., Lotova, L. I., & Filin, R. V. (1980). *Praktikum po anatomii i morfologii*. Moscow: Publishing MGU, 196 p. [In Russian].

O. M. Leshcheniuk¹, T. F. Chipilyak², O. O. Linckevych²

¹ Institute for Evolutionary Ecology, NAS Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Kryvyi Rih Botanical Garden, NAS Ukraine, Kryvyi Rih, Ukraine

SOME PROSPECTS FOR THE USE OF SPECIES OF THE GENUS *OENOTHERA* L. IN LANDSCAPING OF RIGHT-BANK STEPPE DNEIPER UKRAINE

The results of the study of anatomical adaptation of leaves of two species of the genus *Oenothera* L. under the conditions of cultivation in Right-bank Steppe Dnieper Ukraine are presented. The peculiarities of anatomical adaptation of leaves of two species of the genus *Oenothera* L. under the conditions of cultivation in Right-bank Steppe Dnieper Ukraine are given. The review of scientific sources on the decorative qualities of the genus *Oenothera* and the feasibility of their use in landscape design is made. The research has revealed that they are not used in the ornamental horticulture of Kryvyi Rih due to lack of information about their plasticity in the arid hot conditions of the Right-bank Steppe Dnieper Ukraine. Therefore, to determine the adaptive potential of *Oenothera* species, the anatomical and morphological structure of the leaf of individual representatives under the conditions of cultivation in Right-bank Steppe Dnieper Ukraine was studied, as it reflects the reaction of plants to environmental influences in which they grow. The material of the study were the plants *O. missouriensis* and *O. tetragona* of the collection fund of ornamental plants of the Kryvyi Rih Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, which have been introduced for 20 years. The research was conducted according to the methods of Vekhov (1980) and Barykina (2004). The study area (Kryvorizhzhya) located in the temperate-continental climate zone, belongs to the arid regions of Ukraine. The peculiarities of the anatomical and morphological structure of the leaf blade of the studied species have been established, the specificity of their adaptations in arid and hot climatic conditions of Right-bank Steppe Dnieper Ukraine has been revealed. The plants *O. missouriensis* and *O. tetragona* are defined to adapt well to the growth under the conditions of intense insolation, as evidenced by the presence of xeromorphic features in the anatomical structure of both species: cuticle and pubescence, calcium oxalate raffids, differentiated mesophile, placement of stomata from the axillary and abaxial sides. Xeromorphic of the plants *O. missouriensis* and *O. tetragona* are investigated to have increased in conditions of moisture deficiency and high temperatures: there was a significant increase in the cuticle layer and the thickness of both epidermis; stomata size and their number decreased; mesophilic cell placement has condensed which significantly increases their level drought resistance. Quantitative and qualitative variability of the elements of the structure of leaf plastic indicates a sufficient level of adaptation and plasticity of species in the region of research, which enables recommending them for use in ornamental horticulture in arid conditions of Right-bank Steppe Dnieper Ukraine.

Keywords: *Oenothera* L.; anatomical structure of the leaf; plasticity; steppe Dnieper.