

ОСОБЛИВОСТІ ЗРОСТАННЯ ІВАН-ЧАЮ ВУЗЬКОЛИСТОГО (*EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM* L.) У ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

В.І. Волочай¹, В.Г. Десенко², О.І. Чабовська², Н.Б. Клімович³,
А.В. Козурак⁴, М.І. Скибіцька⁵, Н.І. Джуренко⁶, С.О. Четверня⁶,
В.Г. Скляр⁷, О.О. Михайленко¹

¹ Національний фармацевтичний університет (м. Харків, Україна)
e-mail: volochai.victoria@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0266-827X
e-mail: mykhailenko.farm@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3822-8409

² Харківська філія ДУ «Держсгунтохорона» (м. Харків, Україна)
e-mail: Kharkivroduchist@ukr.net

³ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (м. Київ, Україна)
e-mail: natalia.hmara777@gmail.com

⁴ Карпатський біосферний заповідник (м. Рахів, Закарпатська обл., Україна)
e-mail: akozurak@gmail.com

⁵ Ботанічний сад Львівського національного університету ім. І. Франка (м. Львів, Україна)
e-mail: mariaskyba@gmail.com; ORCID: 0000-0003-0085-6338

⁶ Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ, Україна)
e-mail: medbotanica@ukr.net; ORCID: 0000-0003-1324-1965

⁷ Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
e-mail: skvig@ukr.net; ORCID:0000-0002-1301-7384

Epilobium angustifolium L., іван-чай вузьколистий — широко розповсюджений на території України вид багаторічних трав'яних рослин з родини онагрових (*Onagraceae* Juss.), сировина якого традиційно використовується в медицині за достатньо чималим переліком показань. З метою визначення перспективних регіонів України для введення в культуру *E. angustifolium* L. було проведено аналіз складу ґрунту та порівняння кліматичних умов зростання семи природних популяцій з різних областей України. Для дослідження агрохімічних показників проби ґрунту відбирали згідно з ДСТУ 4287:2004. Вміст гумусу та рухомого фосфору визначали фотометричними методами згідно із ДСТУ 4289:2004 та ДСТУ 4115–20002 відповідно. Вміст обмінного калію визначали методом полуменевої фотометрії за Чиріковим за ДСТУ 4115–2002; кислотність зразків — інструментальним методом згідно із ДСТУ ISO 10390–2001; вміст азоту, що легко гідролізується за Корнфілдом. Усі вимірювання проводили згідно із ДСТУ ISO 10012:2005. Опис кліматичних умов проводили згідно з даними Українського гідрометеорологічного центру. Результати дослідження умов зростання іван-чаю вузьколистого у природних популяціях на території України показали, що він росте на ґрунтах з середнім і високим рівнями гумусу (2,45–6,3%), здатний адаптуватися до ґрунтів різної кислотності, з дуже низьким вмістом фосфору та азоту. Однак спостерігалася чутливість виду до рівня калію в субстраті. Тільки в одному зразку ґрунту вміст K_2O був низьким (37,4 мг/кг), тоді як в інших він коливався від 54,6 до 198,5 мг/кг. Іван-чай вузьколистий росте переважно на сонячних місцях, утворює численні популяції у кліматичних умовах з високою середньорічною кількістю опадів, малочутливий до низьких температур. Тому перспективним є культивування цього виду в північних і західних областях України з регулюванням вмісту калію в ґрунті.

Ключові слова: *Epilobium angustifolium* L., іван-чай вузьколистий, ґрунт, калій, кліматичні умови.

ВСТУП

Введення в культуру корисних рослин — важливий засіб екологічної оптимізації агрофітоценозів. Екологічний підхід в інтродукційних дослідженнях потребує вивчення різних чинників, що діють на рослини у природних умовах чи культурі [1]. З кожним роком зростають вимоги не тільки до високої продуктивності культивованих рослин, але і до вмісту у них біологічно активних речовин (БАР) [2–3]. Тому визначення регіонів України з оптимальними екологічними умовами для вирощування перспективної лікарської рослини іван-чаю вузьколистого (*Epilobium angustifolium* L.) є актуальним завданням. *Epilobium angustifolium* L. син. *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. — широко розповсюджений на території України вид, який відомий під назвами іван-чай, копорський чай, дикий льон, а в Північній Америці та Європі fireweed, rosebay willow-herb або great willow herb [4–8]. Надземна частина іван-чаю вузьколистого є перспективним джерелом фенольних сполук, тритерпеноїдів, полісахаридів, які зумовлюють антипроліферативну, антимикробну, протизапальну, антиоксидантну та інші види фармакологічної активності цієї лікарської сировини [4; 6–7]. Крім того, висушені листки *E. angustifolium*, до та після ферментації, використовують як чайний напій на території України та сусідніх держав і попит на цей харчовий продукт останнім часом зростає [6; 9].

Забезпечення якості лікарської рослинної сировини є складним процесом, внаслідок залежності вмісту БАР від багатьох чинників: видової та сортової особливостей, хімічного складу ґрунту, географічного розташування регіону заготівлі або вирощування, кліматичних умов, агротехніки, особливостей заготівлі й зберігання сировини тощо. Для досягнення високої якості лікарської рослинної сировини (далі — ЛРС) необхідно вводити в культуру рослини, які є перспективним джерелом БАР, запроваджувати основні принципи ВООЗ із належної виробничої практики

культивування і збору (ГАСР) лікарських рослин [2–3; 10].

Введення в культуру лікарських рослин є складним та багатоступінчастим процесом. Першим етапом якого є вивчення умов їх зростання у природних популяціях, з подальшим вибором оптимальних експериментальних регіонів та вивченням особливостей накопичення БАР залежно від кліматичних характеристик місцевості й складу ґрунту для конкретного виду [2–3; 10].

Метою дослідження було проведення аналізу складу ґрунту, а також порівняння кліматичних показників регіонів України, де *E. angustifolium* утворює природні популяції.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

E. angustifolium широко поширений та мінливий вид флори Євразії, який складають багаторічні трав'янисті рослини. На території України зростає переважно на сухих піщаних місцях, у світлих лісах, особливо на порубках. Цей вид, має високу ценозоутворювальну активність, завдяки тому, що активно розмножується як вегетативним, так і насіннєвими способами [12–16]. *E. angustifolium* є константним і характерним видом для біотопів трав'яних угруповань на місці вирубок [18] і осипиц силкатовмісних порід Карпат [20; 21].

У природних місцезростаннях *E. angustifolium* переважно входить до складу двох основних видів угруповань: високої трав'яної та чагарникової рослинності гірських схилів та уступів або вторинної рослинності лісів, пошкоджених вітром, пожежею чи проріджених у ході вирубок. У другому випадку цей вид є домінуючим у тимчасовому рослинному угрупованні, але в процесі відновлення природної екосистеми вид перестає домінувати або взагалі зникає, що, можливо пов'язано із затіненням його відрослим деревним ярусом. Крім того, за сприятливих умов, *E. angustifolium* домінує в менш характерних асоціаціях на узбіччях доріг, вологих ділянках уздовж струмків, озер та боліт. Вид довго може

існувати у таких умовах, проте рідко утворює великі за площею зарості [14; 20–21].

Згідно із літературними даними, *E. angustifolium* може рости на різноманітних субстратах. Однак, уникає умов бідного мінерального живлення та заболочених ґрунтів. *E. angustifolium* толерантний до кислих, нейтральних або досить лужних ґрунтів [15; 21].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для дослідження агрохімічних показників проби ґрунту відбирали згідно з ДСТУ 4287:2004 і аналізували за такими показниками: вміст гумусу (%), рН (сольової), P_2O_5 (мг/кг), K_2O (мг/кг), азоту, що легко гідролізується (мг/кг). Вміст гумусу та рухомого фосфору визначали фотометричними методами згідно з ДСТУ 4289:2004 та ДСТУ 4115–20002, відповідно. Вміст обмінного калію визначали методом полуменевої фотометрії за ДСТУ 4115–2002; кислотність зразків – інструментальним методом згідно із ДСТУ ISO 10390–2001; вміст азоту – за Корнфілдом [10]. Усі вимірювання проводили згідно з ДСТУ ISO 10012:2005. Зразки ґрунту заготовляли влітку 2019 р., за сухої та сонячної погоди.

Визначення рослин проводили за довідниками по флорі Східної Європи [7]. Номенклатура звірялася із базою даних «Euro+Med Plantbase» [22]. Географічні координати визначали за допомогою пристрою GPS (Prestigio GeoVision 5056). Опис кліматичних умов проводили згідно з даними Українського гідрометеорологічного центру. Визначення урожаю трави іван-чаю вузьколистого проводили методом облікових ділянок. У ході експерименту було закладено 15 ділянок площею 1 м². Урожай повітряно-сухої трави (вологість $8,7 \pm 1,4\%$) розраховували як середнє арифметичне значення маси сировини зібраної з однієї ділянки. Травою вважали всю надземну частину рослини у фазі масового цвітіння. Зразки свіжих рослин *E. angustifolium* та гербарні зразки, зібрані за час експедицій були ідентифіковані Клімович Н.Б., Козурак А.В., Скибичькою М.І., Скляр В.Г. та Четвернею С.О.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для вивчення було обрано сім рослинних популяцій *E. angustifolium* з різних областей України (табл.).

За час досліджень було вивчено чотири популяції *E. angustifolium*, що росли у гірських масивах Карпат на різній висоті над рівнем моря. Популяцію №1, виявлено на території Високогірного біостационару ЛНУ ім. І. Франка на сонячному схилі гори, включала рослини, переважно, у фазі масового цвітіння, заввишки 100–180 см. Структура популяції була представлена трав'яною та чагарниковою рослинністю. *E. angustifolium* домінував у цьому трав'яному угрупованні. Популяція №1 була достатньо численна і включала, за візуальною оцінкою, понад 500 особин *E. angustifolium*. Нами було визначено урожай повітряно-сухої трави *E. angustifolium*, який становив 437 г/м². За літературними даними показники урожайності культивованого у північних регіонах Євразії та Північної Америки *E. angustifolium* були вищими [13–15], тому дослідження росту і розвитку *E. angustifolium* в умовах культури на території України є актуальними та перспективними.

Популяцію №2 було виявлено також у субальпійському поясі Карпат на схилі гори серед зарослі ялівців і було представлено рослинами у фазі масового цвітіння, заввишки 70–120 см. Кількість рослин була значно меншою, ніж у попередній популяції і включала близько 30–40 особин. Популяцію №3 було описано у межах лісового поясу Карпат на сонячній ділянці. У зв'язку з вітровальними процесами та наявністю великої кількості аварійно-небезпечних дерев на цій ділянці два роки назад було проведено масову вирубку. На момент опису популяції та взяття проб ґрунту рослини знаходилися у фазі масового цвітіння. У лісовому поясі Карпат також виявлено популяцію №4 на узбіччі новоствореної дороги до полонини Вихід, на сонячній ділянці.

Українські Карпати характеризуються помірно континентальним кліматом із великою середньорічною кількістю опадів

Біохімічні хімічні показники ґрунтових зразків залежно від місця зростання *E. angustifolium*

№ популяції	1	2	3	4	5	6	7
Місце зростання	Високотірений біостанціонер ЛНУ ім. І. Франка, Чорногорський масив Рахівський р-н, Закарпатська обл. (48°09'23.6"N 24°20'14.3"E)	Чорногорський масив, Рахівський р-н, Закарпатська обл. (48°09'15.1"N 24°24'09.2"E)	Кузій-Трибушанський масив, ур. Піддл, Рахівський р-н, Закарпатська обл. (48°05'04.2"N 24°10'05.2"E)	с. Луги, Чорногорський масив Рахівський р-н, Закарпатська обл. (48°03'33.7"N 24°26'37.5"E)	с. Шпильчина, Перемишлянський р-н, Львівська обл. (49°39'42.3"N 24°16'22.0"E)	с. Верхівня, Ружинський р-н, Житомирська обл. (49°49'03.7"N 29°19'05.6"E)	с. Качалівка, Харківська обл. Україна (50°00'29.9"N 35°12'37.7"E)
Висота над рівнем моря, м	1203	1524	977	784	350	244	140
Середньорічна температура, °С	+8,2 ¹	+8,2 ¹	+8,6 ²	+8,6 ²	+9,3 ³	+8,8 ⁴	+9,4 ⁵
Середньорічна кількість опадів, мм	953 ¹	953 ¹	1197 ²	1197 ²	740 ³	602 ⁴	603 ⁵
Дата відбору проб	22.07.19	24.07.2019	18.07.2019	23.06.2019	26.06.2019	15.06.2019	22.06.2019
Фаза вегетації рослин	Масове цвітіння	Масове цвітіння	Масове цвітіння	Бутонізація – початок цвітіння	Масове цвітіння	Бутонізація – початок цвітіння	Завершення – цвітіння початок плодоношення
Характеристики ґрунту							
pH _{сол.}	3,88	4,01	3,45	5,90	5,02	7,15	7,21
P ₂ O ₅ , мг/кг	17,1	0	61,3	39,3	49,9	181,3	158,5
K ₂ O, мг/кг	100,5	71,5	37,4	54,6	198,5	175,8	133
N, мг/кг	270,2	95,2	266	109,2	84,0	86,8	37,8
Вміст гумусу, %	5,82	2,45	6,3	2,83	3,86	3,25	2,6

Примітка: 1 – дані метеостанції №33645, смт Ясиня, Рахівський р-н, Закарпатська обл. за період 2015–2019; 2 – дані метеостанції №33647, м. Рахів, Закарпатська обл. за період 2015–2019; 3 – дані метеостанції № 33393, м. Львів, Львівська обл. за період 2015–2019; 4 – дані метеостанції №33446, с. Білопідля, Козятинський р-н, Вінницька обл. за період 2015–2019; 5 – дані метеостанції №34304 смт Коломак, Харківська обл. за період 2015–2019.

та порівняно не високими показниками середньорічних температур. За нашими спостереженнями відбувається зміщення фенологічної фази цвітіння *E. angustifolium* на пізніші терміни порівняно з рослинами рівнин, що зумовлено кліматичними факторами цієї місцевості та висотою над рівнем моря.

Зразки ґрунту з місцезростань *E. angustifolium* у Карпатах мали певні спільні ознаки. Для проб був характерний доволі високий ступінь кислотності, лише зразок № 4 мав водневий показник наближений до нейтрального. Усі ґрунти були добре забезпечені гумусом та мали середній або дуже високий його вміст. Дослідження усіх зразків показало низький або дуже низький вміст рухомого фосфору. Вміст інших елементів живлення доволі відрізнявся. Вміст обмінного калію коливався від низького до підвищеного, а вміст азоту, що легко гідролізується — від низького до підвищеного.

Популяцію № 5 *E. angustifolium* з численною кількістю особин було виявлено в Львівській обл. на сонячному схилі пагорба по краю дачної ділянки, обмеженої лісом. Рослини на час опису були добре розвинені, знаходилися, переважно, у фазі масового цвітіння та досягали заввишки 90–150 см. Для Львівської обл. характерний помірно континентальний клімат із вищою середньорічною кількістю опадів, ніж у східних та центральних регіонах України. Серед місцезростань *E. angustifolium* цей регіон має один із вищих показників середньорічної температури за останні 5 років. За результатами аналізу ґрунту популяції № 5 виявлено підвищений вміст гумусу (3,86%), слабокислу реакцію ґрунту (5,02), низький вміст фосфору (49,9 мг/кг), дуже високий рівень калію (198,5 мг/кг), а також дуже низький вміст азоту (84,0 мг/кг).

Східні та центральні області України відрізняються від західних регіонів більш посушливим літом та, загалом, нижчою середньорічною кількістю опадів. Популяцію № 6 *E. angustifolium* було виявлено у Житомирській обл. в типових для цього виду умовах зростання — на застарілій вирубці (7 років з моменту планової лісозаготівлі).

Вона залишилася домінуючою в угрупованні серед трав'яної рослинності, проте значну частину (близько 30%) вже становили представники інших видів. Фітоценоз лісу почав відновлюватися, крім саджанців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), на цій місцевості зустрічалися листяні види дерев та кущів. На час опису популяції *E. angustifolium* перебував у фазі бутонізації — початку цвітіння, а висота рослин коливалася від 50 до 110 см. Результати аналізу зразків ґрунту популяції № 6 показали, що кислотність ґрунту слаболужна (рН = 7,15), вміст гумусу підвищений (3,25%), забезпеченість азотом дуже низька (86,8 мг/кг). Однак, вміст фосфору та калію був високий 181,3 та 175,8 мг/кг, відповідно.

У східних областях *E. angustifolium* зустрічається дуже рідко, а підвищення середньорічної температури значно скоротило його поширеність у цих регіонах. Нами була знайдена лише одна популяція з малочисленною кількістю (50–60 особин) у Харківській обл. у нетипових для *E. angustifolium* умовах зростання — на межовій смужі між полями кукурудзи звичайної. Рослинність угруповання була представлена, переважно, травами, за винятком куща бузини чорної (*Sambucus nigra* L.). Місцевість посушлива, ніде поблизу не було водойм чи систем зрошення. На момент опису *E. angustifolium* був у фенофазі кінця цвітіння — початку плодоношення і рослини досягали заввишки 70–150 см. У цій місцевості ґрунти мали слаболужну реакцію та середній вміст гумусу (2,6%). Вміст рухомого фосфору та обмінного калію був високий, значення становили 158,5 та 133 мг/кг, відповідно. Вміст азоту у зразках був дуже низький (87,6 мг/кг).

Агрохімічні показники ґрунтів свідчать, що в Україні *E. angustifolium* зростає на різних за кислотністю, добре забезпечених гумусом та калієм субстратах. Вміст K_2O коливався від 54,6 до 198,5 мг/кг і лише в одному зразку мівся у низькій концентрації (37,4 мг/кг). Це узгоджується з літературними даними, згідно з якими приріст сухої маси *E. angustifolium* за вирощування

позитивно корелюється з вмістом йонів калію у субстраті [15]. Вид малочутливий до низьких температур, утворює численні популяції у місцевостях із високою середньорічною кількістю опадів.

ВИСНОВКИ

1. Кліматичні умови зростання популяцій *E. angustifolium* в Україні мають спільні особливості. Представники виду зростають, переважно, на сонячних місцях (геліофіт), утворюють численні популяції в регіонах із високою середньорічною кількістю опадів (мезофіт), малочутливі до низьких температур.

2. Аналіз агрохімічних показників ґрунтів показав, що представники *E. angustifolium* зростають переважно, на ґрунтах із рівнем гумусу вище середнього, здатні

адаптуватися до ґрунтів різної кислотності та бідних на елементи живлення.

3. Наведені дані показали, що *E. angustifolium* більш чутливий до умов освітлення та зволоження, ніж до вмісту елементів живлення в ґрунті, за винятком калію. Його вміст у шести досліджених зразках ґрунту коливався від середнього до дуже високого.

4. Зважаючи на особливості кліматичних умов, в яких поширений *E. angustifolium* перспективними для культивування цього виду є північні та західні області України. В розробці технологій вирощування *E. angustifolium* та заготівлі сировини актуальною є необхідність дотримання принципів ВООЗ із належної виробничої практики культивування та заготівлі лікарських рослин [11].

ЛІТЕРАТУРА

1. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. Київ: Агро Медіа Груп, 2011. 399 с.
2. Mykhailenko O., Desenko V., Ivanauskas L. and Georgiyants V. Standard operating procedure of Ukrainian saffron cultivation according with good agricultural and collection practices to assure quality and traceability. *Industrial crops and products*. 2020. Vol. 151. P. 112–376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112376>.
3. Guideline on good agricultural and collection practice (GACP) for starting materials of herbal origin. European Medicines Agency. 2006. 11 p.
4. Granica S., Piwowarski J.P., Czerwińska M.E. and Kiss A.K. Phytochemistry, pharmacology and traditional uses of different *Epilobium* species (*Onagraceae*): A review. *Journal of Ethnopharmacology*. 2014. Vol. 156. P. 316–346. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.08.036>.
5. Wagner W.L., Hoch P.C. and Raven P.H. Revised classification of the *Onagraceae*. *Systematic Botany Monographs*. 2007. Vol. 83. P. 1–239.
6. Schepetkin I.A. et al. Therapeutic potential of polyphenols from *Epilobium angustifolium* (Fireweed). *Phytotherapy Research*. 2016. Vol. 30. № 8. P. 1287–1297. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.5648>.
7. Onagraceae Juss. / А.К. Скворцов. *Флора Восточной Европы*. Санкт-Петербург: Мир и семья – 95, 1996. Т. 9. С. 299–316.
8. Solomon J.C. The systematics and evolution of *Epilobium* (*Onagraceae*) in South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 1982. Vol. 69(2). P. 239–335. DOI: <https://doi.org/10.2307/2398938>.
9. Хамерій (Хамеріон) вузьколистий / О.В. Криворучко. *Фармацевтична енциклопедія*. URL: <https://www.pharmacencyclopedia.com.ua/article/169/хамерієй-хамеріон-вужколістий-іван-чаї>
10. Михайленко О.О., Десенко В.Г., Чабовська О.І. Дослідження умов культивування рослин родів *Strobus*, *Iris*, *Gladiolus*. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. № 1. С. 95–109.
11. Mosyakin S.L. and Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. 345 p.
12. Федорончук М.М., Клімович Н.Б. Участь видів роду *Epilobium* (*Onagraceae*) у біотопах України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2020. Т. 16 (1). С. 55–61. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-3>.
13. Mitich L. Fireweed, *Epilobium angustifolium*. *Weed technology*. 1999. Vol. 13. P. 191–194. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0890037X00045139>.
14. Старковский Б.Н. Разработка агроприемов при возделывании кипрея узколистного на кормовые цели: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.12. Вологда, 2003. 18 с.
15. Pinno B.D. et al. Nutrient uptake and growth of fireweed (*Chamerion angustifolium*) on reclamation soils. *Canadian Journal of Forest Research*. 2014. Vol. 44. P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjfr-2013-0091>.
16. Reynolds P.E. and Obarymskyj A.M. Development of raspberry or fireweed competition after site disturbance or treatment with Hexazinone. *Proceedings north-eastern weed science society*. 1994. Vol. 48. P. 49–55.
17. Біотопи лісової та лісостепової зон України / за ред. Я.П. Дідух та ін. Київ: ТОВ «Макрос», 2011. 288 с.
18. Національний каталог біотопів України / за ред. А.А. Кузьменко, Я.П. Дідух, В.А. Оніщенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.

19. Проць Б., Кагало О. Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини. Львів: Меркатор, 2012. 294 с.
 20. Thompson K.A., Husband B.C. and Maherali H. Climatic niche differences between diploid and tetraploid cytotypes of *Chamerion angustifolium* (*Onagraceae*). *American Journal of Botany*. 2014. Vol. 101(11). P.1868–1875.

21. Rodwell J.S. et al. *British Plant Communities: Maritime Communities and Vegetation of Open Habitats*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. Vol. 5. 528 p.
 22. Raab-Straube, E. von. *Onagraceae*. In: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. 2018. URL: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed>

REFERENCES

- Rakhmetov, D.B. (2011). *Teoretychni ta prykladni aspekty introduktsii roslin v Ukraini [Theoretical and applied aspects of plant introduction in Ukraine]*. Kyiv: Ahro Media Hrup [in Ukrainian].
- Mykhailenko, O., Desenko, V., Ivanauskas, L. & Georgiyants, V. (2020). Standard operating procedure of Ukrainian Saffron Cultivation According with Good Agricultural and Collection Practices to assure quality and traceability. *Industrial Crops and Products*, 151, 112–376 [in English].
- Guideline on good agricultural and collection practice (GACP) for starting materials of herbal origin. (2006). European Medicines Agency [in English].
- Granica, S., Piwowarski, J.P., Czerwińska, M.E. & Kiss, A.K. (2014). Phytochemistry, pharmacology and traditional uses of different *Epilobium* species (*Onagraceae*). *Journal of ethnopharmacology*, 156, 316–346 [in English].
- Wagner, W.L., Hoch, P.C. & Raven, P.H. (2007). Revised classification of the *Onagraceae*. *Systematic Botany Monographs*, 83, 1–240 [in English].
- Schepetkin, I.A. et al. (2016). Therapeutic potential of polyphenols from *Epilobium angustifolium* (Fireweed). *Phytotherapy research*, 30 (8), 1287–1297 [in English].
- Skvorcov, A.K. (1996). *Onagraceae Juss. Flora Vostochnoj Evropy [Onagraceae Juss. Flora of Eastern Europe]*, 9. Sankt-Peterburg: Mir i sem'ja–95 [in Russian].
- Solomon, J.C. (1982). The systematics and evolution of *Epilobium* (*Onagraceae*) in South America. *Ann. Missouri Bot. Gard*, 69 (2), 239–335 [in English].
- Kryvoruchko, O.V. *Khameriy (Khamerion) vuz'kolystyy. Farmatsevtychna entsyklopediya [Hammeria (Hammerion) narrow-leaved. Pharmaceutical encyclopedia]*. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/169/xamenerij-xamerion-vuzkolistij-ivan-chaj> [in Ukrainian].
- Mykhailenko, O.O., Desenko, V.H. & Chabovska, O.I. (2018). Doslidzhennia umov kultyvuvannia roslin rodiv *Crocus*, *Iris*, *Gladiolus* [The research of conditions of cultivation of plants of genus *Crocus*, *Iris*, *Gladiolus*]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN» – Collection of scientific works of the National Scientific Center «Institute of Agriculture of NAAS»*, 1, 95–109 [in Ukrainian].
- Mosyakin, S.L. & Fedoronchuk, M.M. (1999). Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany [in English].
- Fedoronchuk, M.M. & Klimovych, N.B. (2020). Uchast vydiv rodu *Epilobium* (*Onagraceae*) u biotopakh Ukrainy [Participation of species of the genus *Epilobium* (*Onagraceae*) in the biotopes of Ukraine]. *Chornomors'kyi botanichnyy zhurnal – Black Sea Botanical Journal*, 16 (1), 55–61 [in Ukrainian].
- Mitich, L. (1999). Fireweed, *Epilobium angustifolium*. *Weed technology*, 13, 191–194 [in English].
- Starkovskij, B.N. (2003). Razrabotka agropriemov pri vzdelyvanii kypreja uzkolistnogo na kormovye celi [Development of agricultural practices for the cultivation of narrow-leaved fireweed for forage purposes]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Vologda [in Russian].
- Pinno, B.D. et al. (2014). Nutrient uptake and growth of fireweed (*Chamerion angustifolium*) on reclamation soils. *Canadian Journal of Forest Research*, 44, 1–7 [in English].
- Reynolds, P.E. & Obarymskyj, A.M. (1994). Development of raspberry or fireweed competition after site disturbance or treatment with Hexazinone. *Proceedings northeastern weed science society*, 48, 49–55 [in English].
- Didukh, Y.P. et al. (2011). *Biotopy lisovoi ta listostepovoi zon Ukrainy [Biotopes of Forest and Forest-Steppe zones of Ukraine]*. Kyiv: TOV Makros [in Ukrainian].
- Kuzmenko, A.A., Didukha, Ya.P., Onyshchenka, V.A. & Sheffera, Ya. (Eds.). (2018). *Natsionalnyi katalog biotopiv Ukrainy [National habitat catalogue of Ukraine]*. Kyiv: FOP Klymenko Yu.YA [in Ukrainian].
- Prots, B. & Kahalo, O. (2012). *Kataloh typiv oselyshch Ukrainykykh Karpat i Zakarpatskoi nizovyny [Catalogue of habitat types of the Ukrainian Carpathian and Transcarpathian lowland]*. Lviv: Merkator [in Ukrainian].
- Thompson, K.A., Husband, B.C. & Maherali, H. (2014). Climatic niche differences between diploid and tetraploid cytotypes of *Chamerion angustifolium* (*Onagraceae*). *American Journal of Botany*, 101 (11), 1868–1875 [in English].
- Rodwell, J.S. et al. (2000). *British Plant Communities: Maritime Communities and Vegetation of Open Habitats*. Cambridge: Cambridge University Press [in English].
- Raab-Straube, E. von. (2018). *Onagraceae*. In: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed> [in English].

Стаття надійшла до редакції журналу 02.10.2020