





<https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.052>

RESEARCH ARTICLE

## Поширення та внутрішньовидове різноманіття рижію дрібноплідного (*Camelina microcarpa*, *Brassicaceae*) в Україні

Ростислав Я. БЛЮМ <sup>1\*</sup> , Владислава Г. САХАРОВА <sup>1</sup> ,  
Анастасія М. РАБОКОНЬ <sup>1</sup> , Аліса В. ШУМІЛОВА <sup>2</sup>,  
Наталія М. ШИЯН <sup>2</sup> , Сергій Л. МОСЯКІН <sup>2</sup> , Ярослав Б. БЛЮМ <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України,  
вул. Байди-Вишневецького 2а, Київ 04123, Україна

<sup>2</sup> Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
вул. Терещенківська 2, Київ 01601 Україна

\* Автор для листування: [blume.rostislav@gmail.com](mailto:blume.rostislav@gmail.com)

**Реферат.** *Camelina sativa* (рижій посівний), одна з найперспективніших біопаливних олійних культур, характеризується низьким рівнем генетичного різноманіття, через що вивчення його найближчого дикого родича *C. microcarpa*, здатного схрещуватися із *C. sativa*, викликає значний інтерес. *Camelina microcarpa* (у сучасному розумінні) є генетично неоднорідним та морфологічно варіабельним таксоном, котрий включає декілька рибо- та цитотипів з різними рівнями плоідності. В Україні, яка вважається одним з географічних центрів генетичного різноманіття цього виду, рижій дрібноплідний залишається недостатньо вивченим. Саме тому метою даної роботи було встановити поширення *C. microcarpa* та різних його форм в Україні за матеріалами Національного гербарію України (KW). Зокрема показано, що рижій дрібноплідний нині розповсюджений майже по всій території України та представлений двома гексаплоїдними цитотипами, а також двома риботипами західного типу (W1 та W2). Отримані результати дозволили уточнити ареал та вперше окреслити межі поширення різних форм *C. microcarpa* в Україні, що надалі може бути використано при вивченні популяційної структури представників групи *C. microcarpa* в Україні.

**Ключові слова:** *Brassicaceae*, *Camelina microcarpa*, дикі родичі культурних рослин, поширення, олійні культури

### Вступ

Рижій посівний — *Camelina sativa* (L.) Crantz (*Brassicaceae/Cruciferae*), нині розглядається як одна з найважливіших перспективних олійних культур для виробництва рідких біопалив, у

тому числі авіаційного палива (Vollmann, Eynck, 2015; Brock et al., 2018, 2020; Zanetti et al., 2021; Blume et al., 2022). У зв'язку із цим останнім часом активно досліджуються таксономія, біогеографія, філогенія, генетичне різноманіття та еволюція видів роду *Camelina* Crantz, особливо

ARTICLE HISTORY. Submitted 10 November 2023. Revised 20 February 2024. Published 26 February 2024

CITATION. Blume R.Y., Sakharova V.H., Rabokon A.M., Shumilova A.V., Shiyani N.M., Mosyakin S.L., Blume Y.B. 2024. Distribution and infraspecific diversity of little-pod false flax (*Camelina microcarpa*, *Brassicaceae*) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(1): 52–62. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.052>

© M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2024

© Publisher PH "Akademperiodyka" of the NAS of Ukraine, 2024

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

тих, котрі є дикими родичами або безпосередніми предками культурного рижію (Martin et al., 2017; Brock et al., 2018, 2019, 2020, 2022a, 2022b; Žerdoner Čalasan et al., 2019; Luo et al., 2019; Mandáková et al., 2019; Blume et al., 2020; Chaudhary et al., 2020; etc.). Різні аспекти проблеми походження культурного рижію розглядалися в багатьох ранніх роботах (Zinger, 1909; Tedin, 1925; Sinskaya, 1928; Sinskaya, Bestuzheva, 1931; etc.). Натепер доведено, що *C. sativa* є окультуреним нащадком дикорослого виду *Camelina microcarpa* Andr. ex DC. (Brock et al., 2022a, 2022b). Культурний рижій характеризується значно нижчим рівнем генетичного різноманіття порівняно з іншими олійними та біопаливними культурами. Саме тому значний інтерес викликає вивчення його найближчого дикого родича *C. microcarpa*, який має подібні з культурним рижієм розміри геному та однаковий з ним рівень плідності (обидва є гексаплоїдами) (Manca et al., 2012; Galasso et al., 2015; Brock et al., 2018; Chaudhary et al., 2020) та здатний досить вільно схрещуватися з ним (Martin et al., 2019). Можливість гібридизації *C. sativa* з *C. microcarpa* розглядається як перспективний шлях для підвищення генетичного різноманіття культурного рижію (Chaudhary et al., 2020; Mandáková, Lysak, 2022).

Результати кількох досліджень вказують на те, що *C. microcarpa* (у широкому розумінні) є генетично неоднорідним та морфологічно варіабельним таксоном, котрий включає в себе декілька риботипів та тетраплоїдних і (переважно) гексаплоїдних цитотипів з дещо відмінними хромосомними числами ( $2n = 4x = 26$ ;  $2n = 6x = 38$ ;  $40$ ) (Žerdoner Čalasan et al., 2019; Brock et al., 2020, 2022a, 2022b; Mandáková, Lysak, 2022). Молекулярно-генетичні дослідження вказують на те, що рижій дрібноплідний представлений в Україні двома макропопуляціями групи *C. microcarpa* Тип 2 ( $2n = 6x = 38$ ), які є більш генетично відмінними між собою, ніж кавказькі популяції *C. microcarpa* Тип 1 ( $2n = 6x = 40$ ) (Brock et al., 2020). Вважається, що на території Європи *C. microcarpa* Тип 2 ( $2n = 6x = 38$ ) є більш поширеним, однак сучасні ареали обох цитотипів наразі точно не встановлені, а поширення тетраплоїдної форми, яку за основними морфологічними ознаками поки що включають до *C. microcarpa* ( $2n = 4x = 26$ ) ( $\equiv$  *Camelina intermedia*, nom. provis.), залишається значною мірою невідомим (Iljinska et al., 2007; Brock et al., 2022a,

2022b; Mandáková, Lysak, 2022). Раніше повідомлялося, що Східна Європа, а особливо Україна, є центром генетичного різноманіття гексаплоїдних цитотипів рижію (Ghamkhar et al., 2010). Більш того, сам вид *C. microcarpa* був вперше описаний на основі зразків, зібраних А. Анджейовським в Україні або, можливо, на прилеглий території Молдови (Mosyakin, Brock, 2021).

На жаль, всеохоплюючий аналіз генетичного поліморфізму рижію дрібноплідного в Україні наразі не проводився. Попередні дані підтверджують значну гетерогенність *C. microcarpa* в Україні та вказують на високу перспективність використання цих генотипів для вдосконалення культурного рижію (Sakharova et al., 2023). Проте, подібні дослідження вимагають аналізу первинних даних про особливості поширення *C. microcarpa* в Україні. Саме тому мета нашої роботи — встановити поширення рижію дрібноплідного в Україні, спираючись на колекції Національного гербарію України – Гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW) та на дані недавніх молекулярно-генетичних досліджень різноманіття цитотипів *C. microcarpa*.

## Матеріали та методи

Дослідження проводили на основі аналізу гербарних зразків *C. microcarpa*, зібраних в Україні та депонованих у Національному гербарії України — Гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (міжнародний акронім KW: Thiers, 2023–onward; Shiyan, 2011). Було використано 82 зразки з різних областей України (роки збору 1863–2019), повний список яких наведено в Табл. 1. Авторські номери зборів (наприклад, з індексом JRB, який був використаний у дослідженнях Brock et al., 2020, 2022a, 2022b), подані також в Табл. 1, наведено в дужках після коду гербарного зразка. Локалізацію генотипів *C. microcarpa*, котрі належать до різних цитотипів/риботипів, здійснювали на основі даних найактуальніших молекулярно-генетичних досліджень, опублікованих після 2000 р., що включали зразки українського походження (Žerdoner Čalasan et al., 2019; Brock et al., 2020, 2022a, 2022b). Локалізація місця збору типових зразків *C. microcarpa* була визначена, спираючись на опубліковані раніше результати (Mosyakin, Brock, 2021). Дані інших гербарних колекцій

у роботі не було розглянуто, оскільки, як відомо, зразки, використані в дослідженнях Brock et al. (2020, 2022a, 2022b), в Україні зберігаються лише в колекції KW. Електронними базами даних (наприклад, *iNaturalist*) на даному етапі ми поки що не послуговувалися, оскільки вони містять не завжди надійні відомості про місця знахідок рослин, а також досить часто мають помилкові визначення таксонів. Аналіз таких джерел потенційно може виявитися корисним, проте вимагає інших підходів порівняно з методами гербарної таксономії (див. De Vogel, 1987).

## Результати та обговорення

Під час роботи було опрацьовано понад 200 зібраних в Україні гербарних зразків, що належать до видів роду *Camelina*. Матеріали історичних гербарних колекцій до даного аналізу залучені не були, окрім декількох зразків *C. microcarpa*, котрі мають категорію типових. Загалом у колекції "Флора України" (KW) виявлено близько 90 зразків *C. microcarpa*, зібраних у різних регіонах країни; проте деякі з них потребували перевизначення або уточнення визначень.

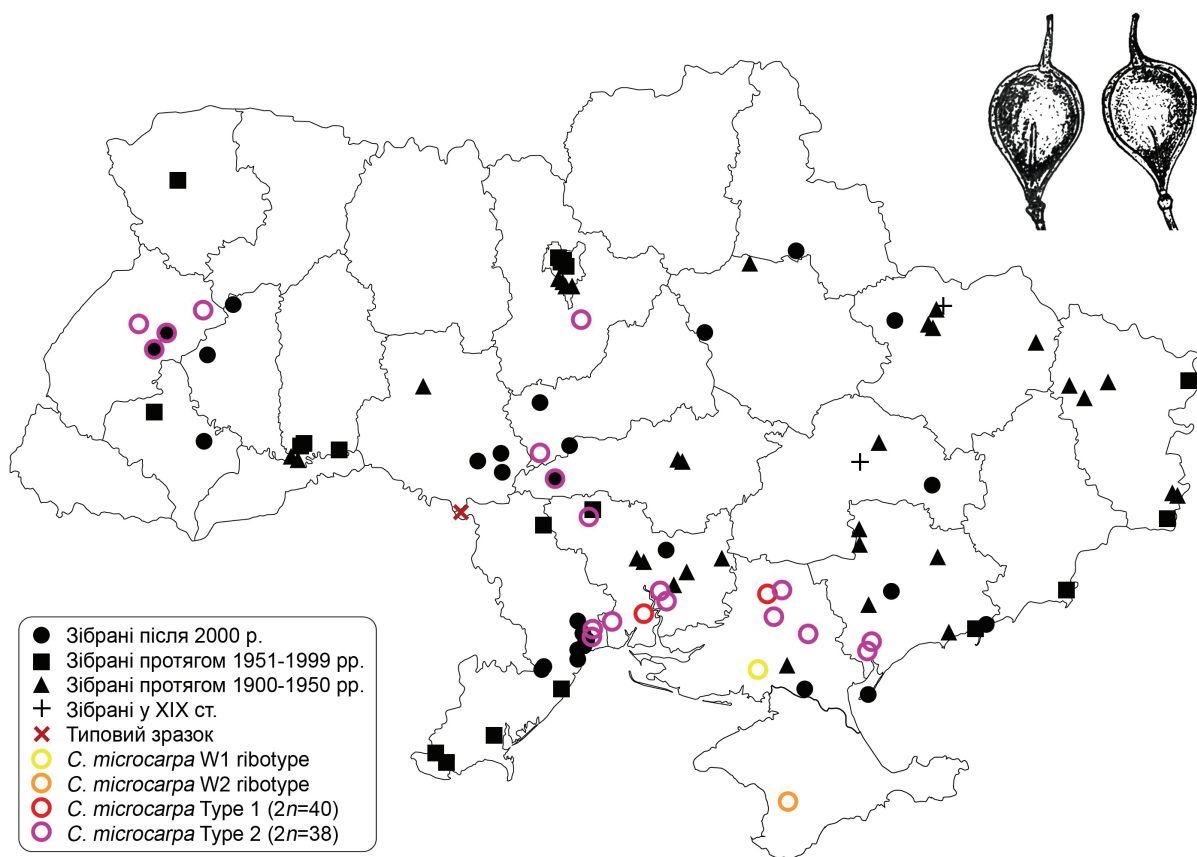
Наразі вважається, що на території України зростає декілька видів рижю. Окрім *C. microcarpa*, трапляються ще три, зокрема тетраплоїдний вид *C. rumelica* Velen., а також культурні (у вигляді здичавілих популяцій) гексаплоїди *C. sativa* та *C. alyssum* (Mill.) Thell. Такі диплоїдні види, як *C. laxa* S.A. Mey. та *C. hispida* Boiss. у своєму поширенні переважно обмежені їхніми первинними ареалами, близькими до центрів походження (Ірано-Туранський регіон), за винятком нечисленних випадків занесення в інші регіони. Інвазії цих двох диплоїдних видів є малоймовірними, а в Україні ці види наразі не виявлені.

Слід зауважити, що сучасні погляди на таксономію роду *Camelina* суттєво відрізняються від таких, що панували у попередні десятиліття. Так, гербарна колекція KW містить зразки, ідентифіковані як *C. glabrata* (DC.) Fritsch (зараз вважається синонімом *C. sativa*), *C. linicola* Shimp. & Spenn. (= *C. alyssum*), *C. pilosa* (DC.) N.W. Zinger (= *C. sativa*), котрі зараз розглядаються як синонімічні назви, які стосуються нині загальновідомих гексаплоїдних видів. Наводився також суперечливий таксон, *C. sylvestris* Wallr., який більшість дослідників розглядає як синонім

*C. microcarpa* (Smejkal, 1971; Warwick et al., 2006; Pjinska et al., 2007; Mosyakin, Blume, 2022), хоча інколи ця точка зору піддається сумніву (Dorofeyev, 2019). *Camelina sylvestris* морфологічно майже не відрізняється від *C. microcarpa*, а обидва види трапляються в змішаних популяціях й не розділяються географічно (Mirek, 1980; Pjinska et al., 2007). Через це рослини, ідентифіковані раніше як *C. sylvestris*, надалі в роботі ми розглядали як представників рижю дрібноплідного (наприклад, зразок KW000127291, зібраний в Одеській обл., між р. Великий Аджалик та с. Світле).

Зазначимо, що зрілі рослини *C. microcarpa* та *C. rumelica* доволі подібні та складно розрізняються за формою плодів. Однак у фазі цвітіння дані рослини легко ідентифікуються за розміром квіток, оскільки *C. rumelica* має в 1,5–2 рази більші пелюстки, ніж *C. microcarpa*. Також, пелюстки квіток двох видів мають різне забарвлення (у *C. microcarpa* жовті або жовтувато-білі, а у *C. rumelica* білі), однак відмінності у кольорі квіток неможливо встановити за гербарним матеріалом, оскільки з часом пігмент у пелюстках розкладається і знебарвлюється. Так, під час роботи також було виявлено три зразки виду *C. rumelica* (зібрані в Автономній республіці Крим), які були раніше помилково визначені як *C. microcarpa*. Аналогічна ситуація склалася із зразком KW000127242, який походить з Одеської обл., с. Маяки. І навпаки, зразок KW000009659, зібраний у 1971 р. (Івано-Франківська обл., с. Пійло), що раніше був визначений, як *C. albiflora* (Boiss.) N. Busch (раніше *C. sylvestris* var. *albiflora* Boiss. = *C. rumelica*; див. Al-Shehbaz, Barriera, 2019), був ідентифікований як *C. microcarpa* через значну морфологічну подібність плодів.

Таким чином, на основі даних про походження 82 зразків *C. microcarpa* було реконструйовано приблизний ареал поширення цього виду на території України (рис. 1). Раніше повідомлялося, що він трапляється майже на всій території України, окрім Карпат. Представники *C. microcarpa* частіше трапляються на Півдні України, у Степовій зоні, котра входить до Євразійського степового поясу, що є головним широтним міграційним коридором для поширення різних (переважно степових, але також і багатьох рудеральних та сеgetальних) видів судинних рослин в Євразії (Žerdoner Čalasan et al., 2019).



**Рис. 1.** Поширення *Camelina microcarpa* в Україні. На карті відмічені місця збору гербарних зразків з фондів Національного гербарію України (KW), а також місця збору рослин, що належать до різних цитотипів та риботипів (Žerdoner Čalasan et al., 2019; Brock et al., 2020, 2022a, 2022b). У правому верхньому кутку наведено ілюстрацію зовнішнього вигляду плодів *C. microcarpa*, зроблену з лектотипу — G00203789 (G-DC)

**Fig. 1.** Distribution of *Camelina microcarpa* in Ukraine. The map provides geographical localities of specimens from the KW Herbarium, and also collection localities of plants belonging to different cytotypes and ribotypes (see Žerdoner Čalasan et al., 2019; Brock et al., 2020, 2022a, 2022b). Drawings of fruits of *C. microcarpa* in the top right corner are drawn from the lectotype — G00203789 (G-DC)

Найвірогідніше, на територію України зі свого ймовірного центру походження (Кавказ, Ірано-Туранський регіон) цей вид у минулому потрапив саме шляхом розповсюдження по Степовій зоні, що також підтверджується значною поширеністю цього виду в степах Донецької та Луганської областей (Ostapko et al., 2010).

Рідше *C. microcarpa* було виявлено на Поліссі й Півночі України (Iljinska et al., 2007). Мала представленість зразків *C. microcarpa* поліського походження у Гербарії KW, імовірно, може бути пов'язана з меншою кількістю зборів у даному регіоні. Загалом у колекції "Флора України" (KW) не було виявлено достовірних зразків

*C. microcarpa* із Закарпатської, Чернівецької, Рівненської, Житомирської та Чернігівської областей. Три зразки з території АР Крим, визначені як *C. microcarpa*, насправді виявилися представниками *C. rumelica*, як було вказано вище. Однак за літературними даними цей таксон поширений і в Криму (Iljinska et al., 2007; Žerdoner Čalasan et al., 2019), зокрема на Керченському півострові (Diederichsen et al., 2012). *Camelina microcarpa*, поряд з *C. rumelica* та *C. sativa*, розглядаються як досить типові представники флори Кримського півострова (Yena, 2012).

У багатьох випадках занесення цього виду пов'язане з антропогенним фактором. Зокрема,

представники *C. microcarpa* були виявлені у великих містах (Київ, Харків, околиці Одеси, тощо), котрі вирізняються розвинутою залізничною (наприклад, залізничний вузол Ковель) або портовою інфраструктурою (рис. 1). Вважається, що саме залізничним транспортом цей вид був занесений на Закарпаття, в Ужгород (Pijsinska et al., 2007). Розселення рослин *C. microcarpa* подібним шляхом спостерігалось й в інших країнах. Так, було показано, що потрапляння даного виду в Західну Європу (зокрема, через територію колишньої Чехословаччини) здійснювалось трьома основними шляхами, один з яких (так званий 'Східний' міграційний шлях), пов'язаний з антропогенним перенесенням рослин по залізниці, в тому числі й через Україну (Jehlík, Hejný, 1974). Поява цього виду на прилеглих до залізниць територіях була відмічена й у західній частині Польщі (Latowski, Nowak-Szwarc, 2012).

Окремі випадки занесення різних видів рижю за межі їхніх первинних ареалів є доволі поширеним явищем. Зокрема, було відмічено, що вид *C. rumelica*, первинний ареал якого обмежується центром походження (Ірано-Туранський регіон) та Південно-Східною Європою (Pijsinska et al., 2007; Žerdoner Čalasan et al., 2019), наразі поширився у Західній Європі, зокрема у Словаччині (Eliáš et al., 2014), Чехії (Danilhelka et al., 2012), а також у деяких регіонах Азії, Африки та Північної Америки (за даними POWO: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:279868-1>). Також слід відзначити виявлення *C. laxa* в Чехії (Danilhelka et al., 2012), у той час, як цей вид зазвичай не виходить за межі свого первинного природного ареалу. Повідомлялося також про можливі знахідки виду *C. anomala* Boiss. & Hausskn. у Швеції (Karlsson, 2002), хоча в цьому випадку існує досить висока ймовірність помилкової ідентифікації. Зазвичай *C. anomala* розглядається як ендемічний вид Західної Азії, а його знахідки надзвичайно рідкісні (Mirek, 1984). Найбільш цікавим прикладом є занесення *C. stiefelwagenii* Bornm. ( $\equiv$  *C. hispida* Boiss. var. *stiefelwagenii* (Bornm.) Yild.), валідно описаного у 1941 р. з території Німеччини. Власне, на основі цього випадку занесення (імовірно, з території Туреччини) цей таксон і був номенклатурно встановлений (Yıldırım, 1998).

Нещодавно встановлено, що *C. microcarpa sensu lato* (у сучасному досить широкому

таксономічному розумінні цього таксона) є генетично неоднорідним видом (Žerdoner Čalasan et al., 2019; Chaudhary et al., 2020). Зокрема, було показано, що *C. microcarpa* поділяється на два риботипи, котрі до того ж сегреговані географічно: W (Західний, Європейський) та E (Східний, Азійський). Межа між територіями поширення цих двох риботипів проходить на північ від Каспію, приблизно по Уральських горах у їхній південній частині. Відповідно, у Європі поширений лише риботип W, який поділяється на дві окремі підгрупи: W1 та W2 (Žerdoner Čalasan et al., 2019). При цьому варто зазначити, що чіткого географічного розмежування риботипів W1 та W2 не виявлено. Україна в цьому відношенні не є винятком. За даними Žerdoner Čalasan et al. (2019), на території України трапляються обидва риботипи *C. microcarpa*, зокрема рослини риботипу W1 знайдені на півдні континентальної частини України, а W2 — в АР Крим (рис. 1). Відмітимо, що зразки *C. microcarpa* західного Причорноморського та Придунайського походження (Румунія, Молдова) здебільшого належали до W1, що є цікавим з огляду на походження і належну ідентифікацію типового матеріалу *C. microcarpa* з прилеглих регіонів (Mosyakin, Brock, 2021).

Поза тим, було показано, що зразки *C. microcarpa* також різняться за рівнями плоідності та хромосомними числами й представлені декількома хромосомними расами (цитотипами) (Martin et al., 2017, 2019; Chaudhary et al., 2020; Brock et al., 2022b; Mandáková, Lysak, 2022). За літературними даними встановлено, що в Україні, найвірогідніше, поширені обидва гексаплоїдні цитотипи: *C. microcarpa* Тип 1 ( $2n = 6x = 40$ ) та *C. microcarpa* Тип 2 ( $2n = 6x = 38$ ). Так, у роботі Brock et al. (2020) вказано, що переважна більшість зразків *C. microcarpa* українського походження належала до Північної або Південної популяцій (точніше, груп популяцій; тут термін "популяція" використовується у специфічному розумінні Brock et al., 2020) рижю дрібноплідного (включаючи зразки JRB184, JRB186, JRB187, JRB189, JRB191, JRB192, JRB193, JRB194, JRB196, JRB197, депоновані у KW, табл. 1). Два зразки, JRB205 та JRB220 (місце зберігання наразі невідоме), зібрані у Херсонській та Миколаївській областях, виявилися генетично ближчими до Кавказької популяції *C. microcarpa*. При цьому показано, що представники Кавказької

популяції належать виключно до *C. microcarpa* Тип 1 ( $2n = 6x = 40$ ) (Chaudhary et al., 2020; Brock et al., 2022a), а згодом було підтверджено і хромосомне число  $2n = 40$  для зразка JRB205 (Brock et al., 2022b).

Також було показано, що зразки JRB178, JRB184 (KW000134672), JRB187 (KW000134674), JRB197 (KW000134681), JRB202, JRB203, JRB208, JRB209 мають хромосомний набір  $2n = 38$  та належать до Українських популяцій (Brock et al., 2020, 2022a). Спираючись на комбінацію даних можна стверджувати, що в Україні присутні обидва цитотипи *C. microcarpa* (рис. 1). Виявлення представників Кавказької популяції/цитотипу на території степової України значною мірою коригує і розширює уявлення про розповсюдження цієї форми *C. microcarpa* та підтверджує теорію про поширення представників *Camelina* Євразійським степовим поясом. Також, ці дані добре узгоджуються з виділенням Східної Європи, включно з Україною, як центру генетичного різноманіття гексаплоїдних рижів (Ghamkhar et al., 2010). З огляду на це можна було б також стверджувати, що міграційне поширення більшості видів *Camelina* переважно відбувалося саме Степовою зоною.

Достовірні дані про наявність тетраплоїдної форми *C. microcarpa* ( $2n = 26$ ) (*Camelina intermedia*, пом. provis.) в Україні (або в інших частинах Європи) відсутні. Наразі відомо про наявність цього цитотипу в степовій частині Монголії та Росії, а також про занесення тетраплоїдної форми на територію Канади (Martin et al., 2017; Mandáková, Lysak, 2022). Раніше повідомлялося, що представники тетраплоїдного рижію дрібноплідного здатні співіснувати в популяціях разом з гексаплоїдними формами (Martin et al., 2017). Про можливість співіснування двох цитотипів гексаплоїдного рижію дрібноплідного інформації поки що немає, але слід зауважити, що, з огляду на представлені в цій роботі результати, чіткого географічного розмежування між цими формами, вірогідно, не існує. Також, відсутні дані про можливі діагностично значущі морфологічні відмінності трьох цитотипів, що значно ускладнює їхню надійну ідентифікацію, яка зараз можлива лише за допомогою молекулярно-генетичних досліджень (Mandáková, Lysak, 2022). Однак, робота з аналізу популяційної структури *C. microcarpa* в Україні та оцінки генетичного різноманіття цього виду наразі

продовжується, тому слід очікувати результатів у майбутньому (Sakharova et al., 2023).

На сьогодні таксономія *C. microcarpa* aggr. залишається недостатньо вивченою. Зокрема виникають питання щодо приналежності типового матеріалу *C. microcarpa* (G00203789, KW001003103, KW001003104, KW001003105) до того чи іншого з описаних цитотипів. Уточнення цього питання могло б вплинути на подальшу таксономічну ревізію групи *C. microcarpa* aggr. Разом із цим, недостатньо зрозуміло залишається таксономічна приналежність декількох видових назв, які наразі розглядаються як синоніми рижію дрібноплідного, але які можуть потенційно належати до різних цитотипів (Mandáková, Lysak, 2022). Зокрема, таксономічно проблемними, суперечливими або недостатньо з'ясованими лишаються такі назви, як *C. sylvestris*, *C. longistyla* Bordz., *C. paphlagonica* Bornm., *C. bornmuelleriana* Hub.-Mor. & Reese, *C. microphylla* C.H. An, *C. transbaicalensis* (Vassilcz.) Vassilcz., тощо. Нещодавно нами було показано, що ревізія деяких з цих синонімів може бути здійснена виключно таксономічно. Так, видова назва *C. armeniaca* Desv., яка раніше помилково розглядалася як синонім або можлива пріоритетна назва для *C. microcarpa*, після лектотипіфікації була ідентифікована як представник культурного рижію і, відповідно, тепер має розглядатися як синонім назви *C. sativa* (Mosyakin, Blume, 2022). Якщо таксономічна ревізія буде ґрунтуватися також і на результатах молекулярно-генетичних досліджень, це дозволить уточнити не лише видову приналежність спірних таксонів, але й уможливить точнішу ідентифікацію окремих груп *C. microcarpa*, які можуть бути використані для міжвидової гібридизації з *C. sativa* з метою генетичного покращення цієї важливої олійної культури.

## Висновки

За результатами аналізу даних щодо поширення *C. microcarpa* на основі матеріалів Національного гербарію України (KW) було показано, що рижій дрібноплідний розповсюджений майже по всій території України, але найчастіше трапляється у Степовій зоні. Представники цього виду на території України є доволі генетично гетерогенними. Так, встановлено, що на півдні України наявні принаймні два цитотипи

Таблиця 1. Місця збору гербарних зразків *Camelina microcarpa* (KW), використаних для встановлення (визначення) поширення цього виду в Україні  
 Table 1. Collection localities of herbarium specimens of *Camelina microcarpa* (KW) used for our analysis of its distribution patterns in Ukraine

№	Номер каталогу та папки	Код зразка	Місце походження зразка	Рік збору
1	<b>108-1-5</b>	KW000134673 / (JRB186)	Львівська обл., с. Переліски, Бродівський район, N 49.57184 E 25.10969	2017
2	108-1-5	KW000134672 / (JRB184)	Львівська обл., 3 км на схід від с. Куровичі, Золочівський р-н, N 49.45352 E 24.31245	2017
3	108-1-5	KW000134674 / (JRB187)	Львівська обл., с. Підгайчики, Золочівський р-н, N 50.02008 E 25.16306	2017
4	108-1-5	KW000134675 / (JRB189)	Тернопільська обл., м. Кременець, N 50.05687 E 25.43927	2017
5	108-1-5	KW000134676 / (JRB191)	Черкаська обл., м. Тальне, N 48.53855 E 30.40791	2017
6	108-1-5	KW000134677 / (JRB192)	Черкаська обл., 6 км на південний захід від м. Жашків N 49.10720 E 30.10151	2017
7	108-1-5	KW000134678 / (JRB193)	Вінницька обл., між с. Городок та с. Леухи, N 48.56511 E 29.36114	2017
8	108-1-5	KW000134679 / (JRB194)	Вінницька обл., смт. Теплик, N 48.40850 E 29.44028	2017
9	108-1-5	KW000134680 / (JRB196)	Вінницька обл., між с. Шляхова та с. Джулинка, N 48.28212 E 29.47938	2017
10	108-1-5	KW000134681 / (JRB197)	Кіровоградська обл., с. Станіславове, Благовіщенський р-н, N 48.23257 E 30.18325	2017
11	<b>108-2-1</b>	KW000140071	Запорізька обл., західна околиця с. Куликівське, Бердянський р-н	2013
12	108-2-1	KW000140096	Дніпровська обл., Південно-західна околиця с. Добровілля, Васильківський район	2019
13	108-2-1	KW000133416	Харківська обл., смт. Ков'яги	2014
14	108-2-1	KW000001461	Харківська обл., 3,2 км на північний схід від м. Куп'янськ	1912
15	108-2-1	KW s. n.	Харківська обл., околиця м. Харків	1921
16	108-2-1	KW s. n.	Харківська обл., с. Бірки, Зміївський район	1922
17	108-2-1	KW s. n.	Харківська обл., с. Бірки, Зміївський район	1922
18	108-2-1	KW s. n.	м. Харків [район Журавлівка], (Харківська обл.)	1863
19	108-2-1	KW000005505	м. Київ (залізниця біля Байкового кладовища)	1921
20	108-2-1	KW000005506	м. Київ (залізниця біля Байкового кладовища)	1921
21	108-2-1	KW s. n.	м. Київ (залізниця біля Байкового кладовища)	1921
22	108-2-1	KW s. n.	Правобережний Лісостеп, біля залізниці нас. п. Сталінка [м. Заводське, Полтавська обл.]	1921
23	108-2-1	KW s. n.	Одеська обл., с. Маяки	2002
24	<b>108-2-2</b>	KW000102425	Сумська обл., Липоводолинський район	Після 2000
25	108-2-2	KW000010536	м. Київ, Поділ, вул. Межигірська	1991
26	108-2-2	KW000111922	Миколаївська обл., с. Водяно-Лорине, заповідний Єланецький степ	2014
27	108-2-2	KW000111932	Херсонська обл., с. Василівка (Новотроїцький р-н!), о-в Чурюк	2014
28	108-2-2	KW000010538	м. Київ, Поділ, вул. Межигірська	1991
29	108-2-2	KW000010535	м. Київ, Поділ, вул. Межигірська	1991
30	108-2-2	KW000009202	м. Київ, Байкове — Деміївка	1902
31	108-2-2	KW000088500	Івано-Франківська обл., між с. Жабокруки та с. Герасимов	2010
32	108-2-2	KW000127291	Одеська обл., між р. Великий Аджалик та с. Світле	2005
33	108-2-2	KW000127243	Одеська обл., с. Ліски	2004
34	108-2-2	KW000127292	Одеська обл., між с. Іваново (Свердлово) та с. Благодатне	2005
35	108-2-2	KW000127248	Одеська обл., між с. Сербка та с. Новомиколаївка	2005
36	108-2-2	KW000127247	Одеська обл., між с. Світле та з/д ст. Куліндорове	2005

Таблиця 1. (продовження)  
Table 1. (continued)

№	Номер каталогу та папки	Код зразка	Місце походження зразка	Рік збору
37	108-2-2	KW000127801	Полтавська обл., біля с. Оржиця на р. Гнила Оржиця	2016
38	108-2-2	KW000132617	Запорізька обл., Коса Бірючий острів, N 46.10103 E 35.03561	2018
39	108-2-2	KW000132616	Запорізька обл., окол. с. Виноградне, N 47.24127 E 35.57698	2018
40	<b>108-2-3</b>	KW s. n.	Донецька обл., с. Хомутово, запов. Хомутовський степ	1953
41	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., с. Криничне, берег р. Черпаха	1959
42	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., Стрільцівський степ, Перелог	1957
43	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., с. Кабанне, р. Красна	1932
44	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., Провальський степ, на схилі балки Ковалевої	1936
45	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., Провальський степ, Королівські скелі	1936
46	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., с. Нова Астрахань [Старобільський повіт]	1902
47	108-2-3	KW000010537	м. Київ, ст. м. Петрівка, з/д	1991
48	108-2-3	KW s. n.	Луганська обл., Старобільський р-н [Харківська губ., Старобільський повіт]	До 1925
49	108-2-3	KW000009659	Івано-Франківська обл., с. Пійло	1978
50	108-2-3	KW s. n.	Вапнякові кам'янисті схили по [Півд.] Буту, Солониха [с. Петрово-Солониха Миколаївського району Миколаївської області, збір П. Опшермана]	1928
51	<b>108-2-4</b>	KW000119629	Одеська обл., с. Маяки, південна околиця	2014
52	108-2-4	KW000119628	Одеська обл., с. Верхній Куяльник	2005
53	108-2-4	KW s. n.	Миколаївська обл.	1926
54	108-2-4	KW s. n.	Миколаївська обл.	1926
55	108-2-4	KW s. n.	Миколаївська обл., с. Інгулка	1949
56	108-2-4	KW s. n.	Миколаївська обл., м. Баштанка	1949
57	108-2-4	KW s. n.	Миколаївська обл., с. Володимирівка	1949
58	108-2-4	KW s. n.	Миколаївська обл., Первомайський район	1988
59	108-2-4	KW s. n.	Одеська обл., с. Жовтневе	1952
60	108-2-4	KW s. n.	Одеська обл., с. Озерне, берег оз. Ялпуг	1972
61	108-2-4	KW s. n.	Одеська обл., с. Затока / с. Кароліно-Бугаз, вздовж Дністровського лиману	1971
62	108-2-4	KW s. n.	Одеська обл., околиці м. Болград	1971
63	108-2-4	KW00067401	Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський, р. Смотрич	1996
64	108-2-4	KW s. n.	Херсонська обл., Асканія-Нова, урочище Кролі	1925
65	108-2-4	KW s. n.	Запорізька обл., м. Приморськ [м. Ногайськ]	1915
66	108-2-4	KW s. n.	Запорізька обл., с. Біленьке в бік с. Лисогірка	1930
67	108-2-4	KW s. n.	Запорізька обл., м. Пологи	1928
68	108-2-4	KW s. n.	Запорізька обл., о-в Хортиця	1927
69	108-2-4	KW s. n.	Запорізька обл., с. Новобогданівка	1911
70	108-2-4	KW s. n.	Запорізька обл., м. Бердянськ	1969
71	108-2-4	KW s. n.	Одеська обл., між с. Нерушай та с. Десантне	1971
72	108-2-5	KW s. n.	Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський	1980
73	108-2-5	KW s. n.	Хмельницька обл., с. Жванець	1949
74	108-2-5	KW s. n.	Хмельницька обл., с. Жванець	1949
75	108-2-5	KW s. n.	Хмельницька обл., с. Стара Ушиця	1978
76	108-2-5	KW s. n.	Волинська обл., м. Ковель	1984
77	108-2-5	KW s. n.	Вінницька обл., м. Вінниця	1924
78	<b>108-2-6</b>	KW s. n.	Кіровоградська обл., м. Кропивницький [?]	1921
79	108-2-6	KW s. n.	Кіровоградська обл., м. Кропивницький, р-н Балашівка	1921
80	108-2-6	KW s. n.	Дніпропетровська обл., м. Дніпро	1853
81	108-2-6	KW s. n.	Дніпропетровська обл., між с. Орловщина та м. Новомосковськ, на лівому березі р. Самари	1926
82	108-2-6	KW s. n.	Черкаська обл., с. Прохорівка та с. Сушки, на березі р. Дніпро	1940



гексаплоїдного рижю дрібноплідного, один з яких, вірогідно, походить з Кавказу. Раніше вважалося, що ареал кавказького *C. microcarpa* Тип 2 ( $2n = 6x = 38$ ) обмежений лише ймовірним первинним ареалом походження виду, однак наявність цієї форми в Україні вказує на здатність представників роду *Camelina* доволі вдало поширюватися Євразійським степовим поясом. Також показано наявність в Україні двох риботипів рижю дрібноплідного західного типу (W1 та W2). Слід зазначити, що чіткого розмежування ареалів між будь-якими формами гексаплоїдного рижю не спостерігалось. Отримані результати дозволяють уточнити ареал *C. microcarpa* в Україні та вперше окреслити межі поширення різних форм цього виду рижю. Поряд із цим виникає питання щодо таксономічної приналежності типового матеріалу виду *C. microcarpa* (та й типів деяких його синонімічних назв), що може стати підґрунтям для майбутньої детальнішої таксономічної ревізії групи *C. microcarpa* aggr. У подальшому дані цього дослідження, разом з розширенням досліджень за рахунок вивчення колекцій інших гербаріїв (що ми плануємо на майбутнє), можуть бути використані також при вивченні популяційної

структури представників *C. microcarpa*, котрі походять з різних регіонів України, та дозволять скоригувати результати подібного дослідження.

## Подяки

Дослідження проведені в рамках проекту для дослідницьких груп молодих вчених НАН України "Генетичне різноманіття та популяційно генетична структура рижю дрібноплідного в українській частині його центру походження", 2022–2023 рр. (Державний реєстраційний № 0122U002196).

## ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Автори повідомляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів.

## ORCID

Р.Я. Блюм:  <https://orcid.org/0000-0003-4936-1803>  
 В.Г. Сахарова:  <https://orcid.org/0000-0002-7335-8252>  
 А.М. Рабокоть:  <https://orcid.org/0000-0002-6249-1824>  
 Н.М. Шиян:  <https://orcid.org/0000-0001-8144-5623>  
 С.Л. Мосякін:  <https://orcid.org/0000-0002-3570-3190>  
 Я.Б. Блюм:  <https://orcid.org/0000-0001-7078-7548>

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Al-Shehbaz I.A., Barrera G. 2019. Typification of Edmond Boissier's *Cruciferae* (*Brassicaceae*) names enumerated in Flora Orientalis. *Boissiera*, 72: 1–192.
- Blume R.Y., Rakhmetov D.B., Blume Y.B. 2022. Evaluation of Ukrainian *Camelina sativa* germplasm productivity and analysis of its amenability for efficient biodiesel production. *Industrial Crops and Products*, 187B: 115477. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115477>
- Blume R.Y., Rabokon A.M., Postovoirova A.S., Demkovich A.Ye., Pirkova V., Yemets A.I., Rakhmetov D.B., Blume Ya.B. 2020. Evaluating the diversity and breeding prospects of Ukrainian spring camelina genotypes. *Cytology and Genetics*, 54(5): 420–436. <https://doi.org/10.3103/S0095452720050084>
- Brock J.R., Ritchey M.M., Olsen K.M. 2022a. Molecular and archaeological evidence on the geographical origin of domestication for *Camelina sativa*. *American Journal of Botany*, 109(7): 1177–1190. <https://doi.org/10.1002/ajb2.16027>
- Brock J.R., Dönmez A.A., Beilstein M.A., Olsen K.M. 2018. Phylogenetics of *Camelina* Crantz (*Brassicaceae*) and insights on the origin of gold-of-pleasure (*Camelina sativa*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 127: 834–842. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.06.031>
- Brock J.R., Mandáková T., Lysak M.A., Al-Shehbaz I.A. 2019. *Camelina neglecta* (*Brassicaceae*, *Camelineae*), a new diploid species from Europe. *PhytoKeys*, 115: 51–57. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.115.31704>
- Brock J.R., Scott T., Lee A.Y., Mosyakin S.L., Olsen K.M. 2020. Interactions between genetics and environment shape *Camelina* seed oil composition. *BMC Plant Biology*, 20: 423. <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02641-8>
- Brock J.R., Mandáková T., McKain M., Lysak M.A., Olsen K.M. 2022b. Chloroplast phylogenomics in *Camelina* (*Brassicaceae*) reveals multiple origins of polyploid species and the maternal lineage of *C. sativa*. *Horticulture Research*, 9: uhab050. <https://doi.org/10.1093/hortre/uhab050>
- Chaudhary R., Koh C.S., Kagale S., Tang L., Wu S.W., Lv Z., Mason A.S., Sharpe A.G., Diederichsen A., Parkin I.A.P. 2020. Assessing diversity in the *Camelina* genus provides insights into the genome structure of *Camelina sativa*. *G3: Genes, Genomes, Genetics*, 10(4): 1297–1308. <https://doi.org/10.1534/g3.119.400957>
- Danihelka J., Chrtek Jr.J., Kaplan Z. 2012. Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84: 647–811.

- De Vogel E.F. (ed.) 1987. *Manual of herbarium taxonomy: Theory and practice*. Jakarta, Indonesia: UNESCO, Regional Office for Science and Technology for Southeast Asia, x + 164 pp.
- Diederichsen A., Rozhkov R.V., Korzhenevsky V.V., Boguslavsky R.L. 2012. Collecting genetic resources of crop wild relatives in Crimea, Ukraine, in 2009. *Crop Wild Relative*, 8: 34–38.
- Dorofeyev V.I. 2019. *Camelina* (Cruciferae, Brassicaceae): structure of the genus and list of species. *Vavilovia*, 2(2): 3–24. [Дорофеев В.И. 2019. РЫЖИК — *Camelina* (Cruciferae, Brassicaceae): внутривидовая структура и видовой состав. *Vavilovia*, 2(2): 3–24]. <https://doi.org/10.30901/26583860201923-24>
- Eliáš P., Dítě D., Hajnalová M., Eliašová M. 2014. Current occurrence of rare weed *Camelina rumelica* (Čelak.) Velen. in Slovakia. *Thaiszia — Journal of Botany*, 24 (2): 101–109.
- Galasso I., Manca A., Braglia L., Ponzoni E., Breviaro D. 2015. Genomic fingerprinting of *Camelina* species using cTBP as molecular marker. *American Journal of Plant Sciences*, 6: 1184–1200. <https://doi.org/10.4236/ajps.2015.68122>
- Ghamkhar K., Croser J., Aryamanesh N., Campbell M., Kon'kova N., Francis C. 2010. *Camelina* (*Camelina sativa* (L.) Crantz) as an alternative oilseed: molecular and ecogeographic analyses. *Genome*, 53(7): 558–567. <https://doi.org/10.1139/g10-034>
- Ijinska A.P., Didukh Ya.P., Burda R.I., Korotchenko I.A. 2007. *Ecoflora of Ukraine*. Vol. 5. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Phytosociocentre, 584 pp. [Ільїнська А.П., Дідух Я.П., Бурда Р.І., Коротченко І.А. 2007. *Екофлора України*. Т. 5. Відпов. ред. Я.П. Дідух. Київ: Фітосоціоцентр, 584 с.].
- Jehlík V., Hejný S. 1974. Main migration routes of adventitious plants in Czechoslovakia. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 9: 241–248. <https://doi.org/10.1007/BF02853146>
- Karlsson T. 2002. Nyheter i den svenska kärlväxt flora II. Korsblommiga — flockblommiga. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 96: 186–206.
- Latowski K., Nowak-Szwarc K. 2012. Characteristics of the vascular flora on a local railway line in western Poland. *Ukrainian Botanical Journal*, 69(5): 694–707.
- Luo Z., Brock J., Dyer J.M., Kutchan T., Schachtman D., Augustin M., Ge Y., Fahlgren N., Abdel-Haleem H. 2019. Genetic diversity and population structure of a *Camelina sativa* spring panel. *Frontiers in Plant Science*, 10: 184. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00184>
- Manca A., Pecchia P., Mapelli S., Masella P., Galasso I. 2012. Evaluation of genetic diversity in a *Camelina sativa* (L.) Crantz collection using microsatellite markers and biochemical traits. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60: 1223–1226. <https://doi.org/10.1007/s10722-012-9913-8>
- Mandáková T., Pouch M., Brock J.R., Al-Shehbaz I.A., Lysak M.A. 2019. Origin and evolution of diploid and allopolyploid *Camelina* genomes were accompanied by chromosome shattering. *Plant Cell*, 31(11): 2596–2612. <https://doi.org/10.1105/tpc.19.00366>
- Mandáková T., Lysak M.A. 2022. The identification of the missing maternal genome of the allohexaploid camelina (*Camelina sativa*). *The Plant Journal*, 112: 622–629. <https://doi.org/10.1111/tpj.15931>
- Martin S.L., Smith T.W., James T., Shalabi F., Kron P., Sauder C.A. 2017. An update to the Canadian range, abundance, and ploidy of *Camelina* spp. (*Brassicaceae*) east of the Rocky Mountains. *Botany*, 95(4): 405–417. <https://doi.org/10.1139/cjb-2016-0070>
- Martin S.L., Lujan-Toro B.E., Sauder C.A., James T., Ohadi S., Hall L.M. 2019. Hybridization rate and hybrid fitness for *Camelina microcarpa* Andr. ex DC (♀) and *Camelina sativa* (L.) Crantz. *Evolutionary Applications*, 12: 443–455. <https://doi.org/10.1111/eva.12724>
- Mirek Z. 1980. Taxonomy and nomenclature of *Camelina pilosa* auct. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 49(4): 553–561. <https://doi.org/10.5586/asbp.1980.050>
- Mirek Z. 1984. Monographic studies in genus *Camelina* Cr.1. *Camelina anomala* Boiss. et Hausskn. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 53(3): 429–432. <https://doi.org/10.5586/asbp.1984.038>
- Mosyakin S.L., Brock J.R. 2021. On the proper type designation for *Camelina microcarpa*, a wild relative and possible progenitor of the crop species *C. sativa* (*Brassicaceae*). *Candollea*, 76(1): 55–63. <https://doi.org/10.15553/c2021v761a4>
- Mosyakin S.L., Blume R.Y. 2022. On the taxonomic identity of *Camelina armeniaca* (*Brassicaceae*), a forgotten early name in *Camelina*. *Botanica (Vilnius)*, 28(2): 81–90. <https://doi.org/10.35513/Botlit.2022.2.1>
- Ostapko V.M., Boiko G.V., Mosyakin S.L. 2010. *Vascular plants of the Southeast of Ukraine*. Donetsk: Knowledge Publ., 247 pp. [Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. 2010. *Сосудистые растения юго-востока Украины*. Донецк: Наулідж, 247 с.].
- Sakharova V.H., Blume R.Ya., Rabokon A.N., Pirko Ya.V., Blume Ya.B. 2023. Efficiency of genetic diversity assessment of little-pod false flax (*Camelina microcarpa* Andr. ex DC.) in Ukraine using SSR- and TBP-marker systems. *Reports of National Academy of Sciences of Ukraine*, 4: 85–94. [Сахарова В.Г., Блюм Р.Я., Рабоконе А.М., Пірко Я.В., Блюм Я.Б. 2023. Ефективність оцінки генетичної різноманітності рижю дрібноплідного (*Camelina microcarpa* Andr. ex DC.) в Україні за допомогою SSR- та TBP-маркерів. *Доповіді Національної академії наук України*, 4: 85–94]. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2023.04.093>
- Shiyan N.M. (ed.) 2011. *Herbaria of Ukraine. Index Herbariorum Ucrainicum*. Kyiv: Alterpress, 442 pp. [Шиян Н.М. (ред.-укл.). 2011. *Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum*. Київ: Альтерпрес, 442 с.].

- Sinskaya [Sinskaja] E.N. 1928. The oleiferous plants and root crops of the family *Cruciferae*. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*, 19(3): 1–648. [Синская Е.Н. 1928. Масличные и корнеплоды семейства *Cruciferae*. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, 19(3): 1–648].
- Sinskaya [Sinskaja] E.N., Bestuzheva [Beztuzheva] A.A. 1931. The forms of *Camelina sativa* in connection with climate, flax and man. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*, 25: 98–200. [Синская Е.Н., Бестужева А.А. 1931. Формы рьжика (*Camelina sativa*) в их отношении к климату, льну и человеку. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, 25: 98–200].
- Smejkal M. 1971. Revision der Tschechoslowakischen Arten der Gattung *Camelina* Crantz (*Cruciferae*). *Preslia*, 43: 318–337.
- Tedin O. 1925. Vererbung, Variation und Systematik in der Gattung *Camelina*. *Hereditas*, 6: 275–386. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1925.tb03143.x>
- Thiers B. 2023–onward. *Index Herbariorum*. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih> (Accessed 15 August 2023).
- Vollmann J., Eynck C. 2015. *Camelina* as a sustainable oilseed crop: Contributions of plant breeding and genetic engineering. *Biotechnology Journal*, 10: 525–535. <https://doi.org/10.1002/biot.201400200>
- Warwick S.I., Francis A., Al-Shehbaz I.A. 2006. *Brassicaceae*: Species checklist and database on CD-Rom. *Plant Systematics and Evolution*, 259: 249–258. <https://doi.org/10.1007/s00606-006-0422-0>
- Yena A.V. 2012. *Spontaneous flora of the Crimean Peninsula*. Simferopol: N. Orianda, 232 pp. [Ена А.В. 2012. *Природная флора Крымского полуострова*. Симферополь: Н. Орианда, 232 с.].
- Yildirimli Ş. 1998. A new combination and status, and typification for *Camelina* (*Brassicaceae*). *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 5(2): 1–4.
- Zanetti F., Alberghini B., Jeromela A.M., Grahovac N., Rajkovic D., Kiproviski B., Monti A. 2021. *Camelina*, an ancient oilseed crop actively contributing to the rural renaissance in Europe. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41: 2. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00663-y>
- Žerdoner Čalasan A., Seregin A.P., Hurka H., Hofford N.P., Neuffer B. 2019. The Eurasian steppe belt in time and space: Phylogeny and historical biogeography of the false flax (*Camelina* Crantz, *Camelineae*, *Brassicaceae*). *Flora*, 260: 151477. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2019.151477>
- Zinger N.V. 1909. On *Camelina* and *Spergula* species contaminating flax crops and their origin. *Travaux du Musée botanique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*, 6: 1–303. [Цингер Н.В. 1909. О засоряющих посевы льна видах *Camelina* и *Spergula* и их происхождении. *Труды Ботанического музея Академии наук*, 6: 1–303].

#### Distribution and infraspecific diversity of little-pod false flax (*Camelina microcarpa*, *Brassicaceae*) in Ukraine

R.Y. BLUME<sup>1</sup>, V.H. SAKHAROVA<sup>1</sup>, A.M. RABOKON<sup>1</sup>,  
A.V. SHUMILOVA<sup>2</sup>, N.M. SHIYAN<sup>2</sup>, S.L. MOSYAKIN<sup>2</sup>, Y.B. BLUME<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Food Biotechnology and Genomics, National Academy of Sciences of Ukraine,

2a Baidy-Vyshnevetzkoho Str., 04123 Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,

2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

**Abstract.** False flax (*Camelina sativa*, *Brassicaceae*), an emerging biofuel oilseed crop, demonstrates a very limited genetic diversity, which conditioned the high scientific interest to its closest wild relative, *C. microcarpa*, which is suitable for interspecific hybridization with *C. sativa*. However, *C. microcarpa* (as currently understood) is a genetically non-uniform and morphologically variable species that consists of several distinct ribotypes and cytotypes with varying ploidy levels. Little-pod false flax diversity remains understudied in Ukraine, despite the country is one of genetic diversity hotspots of this species. Therefore, in the present study we aimed to clarify the distribution patterns of *C. microcarpa* and its various infraspecific forms in Ukraine, based on the collections of the National Herbarium of Ukraine (KW). In particular, it has been demonstrated that *C. microcarpa* occurs at present over the almost whole territory of Ukraine and is represented by two distinct hexaploid cytotypes, as well as by two Western-type ribotypes (W1 and W2). The obtained results clarify the actual distribution range of *C. microcarpa* in Ukraine and for the first time allows to delineate its various forms there, which in the future can be used for further studies of the population structure of representatives of *C. microcarpa* in Ukraine.

**Keywords:** *Brassicaceae*, *Brassicaceae*, *Camelina microcarpa*, crop wild relatives, distribution, little-pod false flax, oilseed crop, Ukraine