

УДК 582.795(477)(091)

DOI <https://doi.org/10.33989/2024.10.2.323729>

О. С. Корсун

Кам'янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, Кам'янець–Подільський, Хмельницька область, 32301, Україна
korsun0711.korsun@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1393-5724

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ *HERACLEUM L.* НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Розглянуто історичні аспекти досліджень видів роду *Heracleum L.* (*Ariaceae*), зокрема *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier та *Heracleum sosnowskyi* Manden у флорі України. Особливу увагу приділено аналізу літературних джерел, які охоплюють період від XVIII століття до сучасності, а також питанням інвазії цих видів в Україні і світі. Висвітлено морфологічні, екологічні, географічні й молекулярно-генетичні особливості видів, а також проблеми їхньої таксономії. Встановлено, що види *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi* демонструють високу інвазійну здатність, що обумовлено їхньою екологічною пластичністю, адаптивними стратегіями та здатністю до активного поширення. Окреслено необхідність подальших досліджень, спрямованих на вдосконалення методів ідентифікації, розробку ефективних заходів контролю інвазії та моніторингу популяцій на різних рівнях.

Ключові слова: *Heracleum*, історія досліджень, інвазійні види, таксономія, флора.

Вступ. Рід *Heracleum L.* (*Ariaceae*) є об'єктом численних ботанічних досліджень. Деякі види цього роду, зокрема *H. sosnowskyi* та *H. mantegazzianum*, становлять серйозну загрозу біорізноманіттю, оскільки вони швидко поширюються та витісняють аборигенну рослинність, змінюючи структуру природних фітоценозів. У світі рід налічує близько 90 видів (<https://powo.science.kew.org>; Протопопова & Шевера, 2010). Види роду визнані інвазійними у низці країн: Польща (Sobisz, 2007), Угорщина (Kovács, 2003), Латвія (Laiviņš, & Gavrilova, 2003), Литва (Gudžinskas et al., 2015), Німеччина (Thiele, & Otte, 2006), Чехії (Pergl et al., 2012), США, та інших країнах (Centre for Agriculture, 2023). В Європі інвазійними видами роду *Heracleum L.* є три види: *H. mantegazzianum* Sommier & Levier, *H. sosnowskyi* Manden і *H. persicum* Desf. ex Fischer. У флорі України представлено лише два інвазійні види: *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi*. Обидва – кенофіти кавказького походження, ергазіофіти, монокарпічні гемікриптофіти (Goncharenko et al., 2024). *H. mantegazzianum* занесений у сірий, а *H. sosnowskyi* у чорний списки інвазійних рослин, які становлять загрозу для фіто-різноманіття об'єктів ПЗФ України (Зав'ялова, 2017).

Дослідження представників роду *Heracleum* на території України мають глибоке історичне коріння, починаючи з експедицій XVIII століття. Інтерес до цих видів суттєво зріс у XX столітті у зв'язку з їхньою інвазійністю, здатністю витіснити місцеву флору та екологічною небезпекою для людей. Історичний аналіз дозволяє оцінити еволюцію наукових підходів до вивчення цих видів, а також простежити зміни у їхньому поширенні та екологічному значенні.

Метою роботи є критичний аналіз та узагальнення відомостей про історію дослідження та сучасний стан досліджень видів *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi* в флорі України.

Матеріали та методи досліджень. У статті використано аналітичний підхід, спрямований на узагальнення та систематизацію літературних даних щодо видів роду *Heracleum L.* (*Ariaceae*) із фокусом на інвазійні види *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi*. Основними джерелами інформації слугували наукові публікації, гербарні каталоги, архівні матеріали ботанічних установ та бази даних, що охоплюють період від XVIII століття до сучасності.

Аналіз здійснювався із застосуванням історично-ретроспективного підходу, що дозволило дослідити еволюцію наукових знань про види роду *Heracleum L.*, їхню таксономію, географічне поширення та інвазійний потенціал. Особливу увагу було приділено історичному

контексту досліджень, включаючи перші згадки в ботанічних джерелах, систематичні ревізії та внесення видів до регіональних флористичних списків.

У роботі проведено критичний огляд досліджень видів роду з метою аналізу екологічного впливу та адаптаційних стратегій видів *H. mantegazzianum* і *H. sosnowskyi* у природних та антропогенно змінених екосистемах. Особливу увагу приділено питанням історії їхньої інтродукції, таксономічної ідентифікації, що ускладнюється морфологічною схожістю видів та обмеженістю гербарного матеріалу.

Результати та обговорення. Перші гербарні зразки рослин роду *Heracleum* L. зібрані 19 липня 1772 року під час експедиції під керівництвом Й. А. Гюльденштедта. У каталозі саду А. А. Розумовського за 1812 рік згадується рослина з назвою «*Heracleum giganteum* Spr.» без будь-якого опису. Пізніше цю назву підтвердив Єнс Вількен Горнеманн з супровідним описом «*foliis ternatis: foliolis oblongis lobatis, radiis umbellae et umbellulae hirsutis, hab. in Russia?*» (1819 р.). Однак ця назва більше не використовується у таксономії (Fischer, 1812).

У XIX столітті види *Heracleum* великих розмірів з Кавказу були відомі переважно як *H. pubescens* (Hoffm.) M. Bieb. Вид був описаний як *Sphondylium pubescens* Hoffm. (Hoffmann, 1814). Згодом опис розширив Ф. М. Біберштайн у 1819 році, вказавши природний ареал виду – Крим та східний Великий Кавказ та переніс його до роду *Heracleum*.

У 1835 році був описаний ще один вид, який іноді розглядається як представник гігантських борщівників – *H. trachyloma* Fisch. et C. A. Mey (Fischer, & Meyer, 1835). А у 1841 році були описані інші представники роду *Heracleum*: *H. persicum* Desf. ex Fischer був зібраний та описаний І. Шовіцем у Закавказзі і Персії та *H. wilhelmsii* Fisch. et Ave-Lall X. Вільгельмом (Fischer et al., 1841). У 1844-1846 роки Ледебур, досліджуючи місцеву флору вказує чотири види: *H. pubescens*, *H. wilhelmsii*, *H. trachyloma* та *H. caucasicum* Steven (близький до *H. pubescens*) (Ledebour, 1844-1846). Останній таксон є сумнівним та в подальшому не згадується. Згодом Е. Буассьє у 1972 році розглядає *H. pubescens* у широкому розумінні, вважаючи *H. wilhelmsii* та *H. trachyloma* його різновидами (Boissier, 1872).

Більшість гербарних зборів до 1872 року походять із Закавказзя та центральної частини Великого Кавказу, тоді як його західна частина була закрита для дослідження через війну. У результаті чого рослини роду *Heracleum* великих розмірів відносили переважно до *H. sosnowskyi* за сучасною номенклатурою. Тому через важкість експедицій у високогірні райони Західного Великого Кавказу *H. mantegazzianum*, на той час був невідомий науці. У «Флорі Кавказу» (1899 р.) Згодом, Липській В. І. згадує два види роду *Heracleum*: *H. pubescens* для усієї території Кавказу на висотах 660 та 2700 метрів та *H. mantegazzianum* тільки для Абхазії (Липській, 1899).

У 1944 році І. Манденовою в Грузії було описано вид *H. sosnowskyi* (Манденова, 1944). Природним ареалом виду є гірські та субальпійські ліси Східного Кавказу, Південно-Східного Закавказзя, Південно-Східної Туреччини (Jahodova et al., 2007). *H. sosnowskyi* та *H. mantegazzianum* були включені в секцію *Pubescentia* (Манденова, 1950). За словами І. Манденової *H. sosnowskyi* помилково відносили до *H. pubescens*. Вона також описала й інші види групи гігантських борщівників, наприклад *H. circassicum*, який за описом був схожий до *H. mantegazzianum*, але має більш густо опушені листки та плоди, а також менш розсічені листки, які схожі на листки *H. sosnowskyi* (Манденова, 1970).

Згодом, у 1984 році І. Сациперовою було здійснено дослідження біоморфологічних, географічних, популяційних та онтогенетичних особливостей видів роду *Heracleum*. Таксономічний аналіз показав, що найбільш доцільним є поділ роду на 3 підроди: *Heracleum* (секції *Heracleum*, *Pubescentia* Manden. та *Villosa* Manden.), *Wendia* (Hoffm.) Satzyperova (секція *Wendia*) и *Apiifolia* (Manden.) Satzyperova (секція *Apiifolia*) (Сациперова, 1984). Секція *Pubescentia* була представлена вісьмома видами: *H. trachyloma*, *H. idae* Kulieva, *H. lehmannianum*, *H. wilhelmsii*, *H. sosnowskyi*, *H. mantegazzianum*, *H. sommieri* та *H. pubescens*. Очевидно, що І. Сациперова притримувалася таксономії І. Манденової, але *H. grossheimii* вона ототожнювала з *H. mantegazzianum*, а *H. circassicum* – з *H. pubescens*.

З останніх робіт на тему таксономії роду *Heracleum* є короткий огляд кавказьких видів родини *Apiaceae* у «Конспекті флори Кавказу» (Menitsky, 1991). Автор теж слідував минулим напрацюванням І. Манденової, але зауважив, що *H. grossheimii* та *H. circassicum* є синонімами *H. mantegazzianum*. Також він виключив *H. pubescens* з кавказької флори і розглядав *H. idae*, прийнятий Сациперовою, як синонім *H. trachyloma*.

Для флори України М. І. Котов наводить 4 види: *H. sibiricum*, *H. curpaticum*, *H. palmatum* та *H. sphondylium*. (Котов, 1995); Ю. Н. Прокудин у визначнику вищих рослин України – сім видів: *H. sibiricum*, *H. curpaticum*, *H. palmatum*, *H. sphondylium*, *H. stevenii*, *H. ligusticifolium* та *H. pubescens* (Прокудин, 1987). У флорі Східної Європи налічується дев'ять видів роду *Heracleum*: *H. curpaticum* Porcius, *H. sibiricum* L.; *H. palmatum* Baumg; *H. Sphondylium* L; *H. stevenii* Manden; *H. ligusticifolium* M. Bieb; *H. sosnowskyi* Manden; *H. mantegazzianum* Somm. et Levier; *H. pubescens* (Hoffm.) M. Bieb (Виноградова, 2004).

У флористичному зведенні «Vascular Plants of Ukraine...» автори наводять 10 видів роду *Heracleum*: *H. carpathicum* Porcius; *H. ligusticifolium* M. Bieb; *H. mantegazzianum*; *H. palmatum* Baumg; *H. pubescens* (Hoff.) M. Bieb; *H. sibiricum* L; *H. sosnowskyi*; *H. sphondylium* L; *H. stevenii* Manden; *H. trachycarpum* Sojak (Mosyakin, & Fedoronchuk, 1999).

У публікації М. Федорончука «Чекліст флори України: родини *Apiaceae* (*Umbelliferae*), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*)» вид *H. mantegazzianum* представлений як *Heracleum wilhelmsii* Fisch. & Avé-Lall (Федорончук, 2022).

Загалом, таксономія роду *Heracleum* є досить дискусійною, що пов'язано зі складністю роду та малою кількістю гербарних зразків рослин.

Г. Гері стверджує, що *H. mantegazzianum* завезений на територію Європи у 1990 р. ботаніками Sommier і Levier. Вони вперше описали даний вид у 1885 р. (Sommier, & Levier, 1895; 1900). Природнім ареалом є Західний Великий Кавказ. Перша згадка про *H. mantegazzianum* відома з Великобританії в 1817 році, вид був вперше зареєстрований у списку насіння, пропонуваного для обміну Королівським ботанічним садом в Кью. До 1828 р. відноситься запис про першу натуралізовану популяцію, виявлену в графстві Кембриджшир в Англії. (Hegi, 1926).

На територію України *H. mantegazzianum* завезений у 1927 році з Карлових Варів та культивувався як декоративна рослина в Осмолодському лісовому господарстві. З 1960 року вирощувався також в Центральному Ботанічному саду імені Тараса Шевченка та в Ботанічному саду Ужгородського університету (Шувар, & Гудзь, 2013). Повідомлення про стихійне поширення *H. mantegazzianum* у долині річки Лиман, в околицях села Осмолод датується 1962 роком (Берко, 1964). А з 1970 року активне поширення виду фіксувались на Поліссі, Прикарпатті, Закарпатті та Києві (Протопопова та ін., 2002; Protoporova, & Shevera, 2005).

H. sosnowskyi на територію України, а також країн Балтії та Східної Німеччини в 60-70-х роках був завезений як силосна та кормова культура (Сациперова, 1984). Досліди по виробничому вивченню борщівника були закладені в 1961 р. спільно з Київською дослідною станцією тваринництва, що знаходиться в Терезіно, під Білою Церквою, в Карпатах (полонина Пожижевська, на гірському масиві Черногора, у Івано-Франківській області) спільно з Львівським науково-природознавчим музеєм АН УРСР, на Панфільській дослідній станції з освоєння боліт (м. Яготин, Київської області) та в інших місцях (Харкевич та ін., 1964). З часом через непридатність молочної продукції після споживання худобою рослин вирощування *H. sosnowskyi* було припинене. Вид почав активно поширюватись та проникати в природні та антропогенні ценози (Манденова, 1950; Nielsen et al., 2005).

Рід *Heracleum* має складну еволюційну історію, включаючи гібридизацію, що призвело до значних варіацій морфологічних ознак рослин. Види *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi* мають багато ідентичних ознак та можуть розглядатись як еколого-морфологічні «близнюки» (Rušek et al., 2007; Dalke et al., 2015). Це робить ідентифікацію цих видів за морфологічними ознаками досить складною. Основні ідентифікаційні ознаки, за якими розрізняють види, пов'язані з морфологією листків. Слід вказати, що сама І. Манденова, яка вперше опи-

сала вид *H. sosnowskyi* застерігала, що не варто покладатись лише на форму лисків як на надійну ідентифікаційну ознаку. Більш надійною ознакою вона вказує висоту рослин: до 150 см для *H. sosnowskyi* та до 300 см для *H. mantegazzianum*. Розробка ідентифікаційних ключів, за допомогою яких можна ефективно розрізнити види є складним завданням через малу кількість та якість гербарних зразків. Збір гербарного матеріалу, який оптимально відобразить морфологічну різницю є складним через великі розміри рослин. (Манденова, 1950).

Так проблему ідентифікації видів, використовуючи відповідні ДНК-маркери та методи ДНК-штрихкодування, вирішили ряд науковців у 2003 та 2007 роках (Hebert et al., 2003; Kress, & Erickson, 2007). Низка інших дослідників виявили, що ITS-область нрДНК може використовуватись для найбільш детального опису молекулярно-філогенетичних зв'язків, походження та міграцій представників родини *Apiaceae* (Downie et al., 2001, 2010; Banasiak et al., 2013). Для ідентифікації низки підродин родини *Apiaceae* були зроблені спроби використати інтергенну спейсерну ділянку кпДНК trnH-psbA та комбінацію послідовностей ITS та trnH-psbA (Logacheva et al., 2008; Yu et al., 2011; Liu et al., 2014). Відзначається, що висока консервативність міжгенного спейсера psbA-trnH накладає обмеження на ідентифікацію представників роду *Heracleum* та споріднених таксонів.

У Європі масштаби вторгнення *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi* досліджували Р. Руšek та А. Руšek у 1995 році у Чехії, Н. Schepker (1998) та J. Thiele and A. Otte (2006) у Німеччині, Z. Gudžinskas та E. Žalneravičius (2005) у Литві (Руšek, & Руšek, 1995; Schepker, 1998; Gudžinskas, & E. Žalneravičius, 2005; Thiele, & Otte, 2006). Дослідження показали що популяції рослин можуть займати великі території та активно поширюватись. Екологічні особливості *H. mantegazzianum* досліджували Р. Руšek і Р. Руšek (1995) та J. Ochsmann (1996) на основі фітоіндикаційної шкали Елленберга для інвазійних рослин (Ochsmann, 1996). Рослинні угруповання, які включають *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi*, були описані R. Weber (1976), Н. Dierschke (1984), E. J. Klauk (1988), J. Kolbeck (1994), A. Otte та R. Franke (1998), B. Sauerwein (2004), J. Thiele та A. Otte (2006) (Weber, 1976; Dierschke, 1984; Klauk, 1988; Kolbeck et al., 1994; Otte, & Franke, 1998; Sauerwein, 2004; Thiele, & Otte, 2006).

Польські вчені дослідили динаміку популяції *H. mantegazzianum* на основі аерофотознімків у природоохоронній зоні «Словацький ліс». Вони з'ясували, що вид слабо обмежується локальними умовами місцезростань та виміряли фактичну швидкість їх поширення (Mullerova et al., 2005). У 2020 році науковці із Литви дослідили використання даних дистанційного зондування для ідентифікації територій, зайнятих рослинами *H. sosnowskyi* (Sužiedelytė-Visockienė et al., 2020). Для ідентифікації використали комбінацію двох методів класифікації: контрольований (людиною) та неконтрольований (розрахованого програмним забезпеченням).

В Україні рослини роду *Heracleum* досліджуються теж активно. Багато досліджень стосувались знаходжень нових місцезростань, особливостей місцезростань та еколого-ценотичних характеристик популяцій в різних частинах України (Лукаш, & Зав'ялова, 2003; Бурда, 2007; Лукаш, 2007; Багацька, 2008; Вихор, & Проць, 2012; Tokaryuk et al., 2012; Protoporova et al., 2015; Дідух та ін., 2016; Михайлюк та ін, 2017; Токарюк та ін, 2018; Хом'як та ін, 2019; Gubar, & Koniakin, 2020; Любінська, & Матвеев, 2021; Koniakin et al., 2022, 2023; Goncharenko et al., 2024).

У 2010 році були проведені дослідження молекулярних механізмів фотодинамічної активності природних барвників, виділених із рослин роду *Heracleum*. В результаті було ідентифіковано вміст кумаринів та порфіринів (Павлючок-Гогерчак та ін., 2010).

Проць Б. Г. та Вихор Б. І. провели дослідження територіальних особливостей поширення *H. sosnowskyi* на території Закарпатської області. Було встановлено, що рослини виду перебувають поза межами ефективного контролю, а зрізування рослин під корінь на початку цвітіння та регулярне систематичне косіння є ефективними методами контролю чисельності та розмірів їхніх популяцій (Проць, & Вихор, 2012).

У 2013 році Шуваром І. було зроблено детальний опис біоморфологічних особливостей *H. sosnowskyi*, ареалів поширень виду (Шувар та ін., 2013). У 2022 році було досліджено особливості онтогенезу *H. mantegazzianum* на території Кам'янецьчини (Корсун, 2022).

І. Гончаренко, С. Конякін та О. Лещенюк дослідили поширення та угруповання *H. sosnowskyi* та *H. mantegazzianum* в Україні. В результаті було складено фітоцинотичні таблиці, карти сучасного поширення та дендрограму подібності угруповань. Згідно з дослідженням було виявлено 102 місцезнаходження *H. mantegazzianum* та 405 місцезнаходжень *H. sosnowskyi* на більшій частині території України, за винятком степової зони, де лімітуючим фактором є посушливий клімат (Goncharenko et al., 2024).

Досліджено адаптаційні стратегії *H. sosnowskyi* на території Полісся, проаналізовано еколого-ценотичні особливості та розроблено алгоритми прогнозування поширення виду. Виявлено, що вид має здатність змінювати стратегії росту залежно від умов навколишнього середовища (Khomiak et al., 2024).

Шевера М. В. та Протопопова В. В. зробили значний внесок у дослідження роду *Heracleum* L. на території України, зосереджуючи увагу на систематиці, поширенні та екологічних особливостях видів цього роду. Протопопова В. В. у своїй монографії «Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України» (1973) розглянула морфологічні та біоекологічні особливості чужорідних видів, серед яких значне місце посідають представники роду *Heracleum* (Протопопова, 1973). Шевера М. В. продовжив ці дослідження на початку XXI століття, акцентуючи увагу на інвазійних представниках роду *Heracleum*, які стали серйозною загрозою для природних екосистем. У праці «Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє» (2002), досліджено поширення *H. sosnowskyi* Manden., його інвазійні особливості та негативний вплив на місцеві фітоценози (Протопопова та ін., 2002). У статті «Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я» (2010) Протопопова В. В. та Шевера М. В. аналізують поширення інвазійних видів, включаючи *H. sosnowskyi*, у флорі Північного Причорномор'я, підкреслюючи їхній вплив на місцеві екосистеми (Протопопова, & Шевера, 2010).

Подальші роботи М.В. Шевери та Протопопової В. В., зокрема «Регіональний список інвазійних видів Закарпатської області» (2017), містять актуальні дані про ареал інвазійних видів, екологічні характеристики та рекомендації щодо контролю їх поширення (Шевера та ін., 2017). У 2019 році у роботі «Інвазійні види у флорі України. І. Група високо активних видів» Протопопова В. В. та Шевера М. В. досліджують групу високоактивних інвазійних видів у флорі України, серед яких *H. sosnowskyi*, та аналізують їхній вплив на біорізноманіття й екологічну стабільність природних екосистем (Протопопова, & Шевера, 2019).

У 2024 році низкою науковців із Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича було проведено молекулярно-генетичне дослідження *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi*. (Рошка та ін., 2024)

У результаті дослідження здійснено комплексний аналіз історичних аспектів вивчення видів роду *Heracleum* (*Apiaceae*) у глобальному та регіональному контекстах, із фокусом на *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier та *Heracleum sosnowskyi* Manden. Проаналізовані літературні джерела засвідчують тривалу історію дослідження цих видів, яка розпочинається з XVIII століття та охоплює численні аспекти, зокрема їхню таксономію, морфологію, географічне поширення, екологічні характеристики та інвазійний потенціал.

Встановлено, що *H. mantegazzianum* та *H. sosnowskyi* є інвазійними кенофітами кавказького походження, які демонструють високу екологічну пластичність і адаптивність до різних середовищ. Їхня здатність до активного поширення становить суттєву загрозу для природних екосистем, зокрема в Україні, де ці види значною мірою впливають на біорізноманіття природно-заповідних територій.

Таксономічна складність роду *Heracleum* L. обумовлена морфологічною схожістю видів, гібридизаційними процесами та недостатнім представленням гербарних зразків. Застосу-

вання молекулярно-генетичних методів, зокрема використання ДНК-маркерів, підтверджено як ефективний підхід до вирішення проблем таксономії та ідентифікації видів.

Отримані результати акцентують увагу на необхідності подальших досліджень, спрямованих на моніторинг поширення інвазійних видів роду *Heraclеum* L., удосконалення систематичних підходів та розробку ефективних методів управління їхніми популяціями. Це сприятиме збереженню біорізноманіття, забезпеченню екологічної рівноваги та мінімізації негативного впливу інвазійних видів на природні та антропогенні екосистеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Багацька Т. С. Нові місцезнаходження заносних рослин *Artemisia argyi* Leveille et Vaniot і *Heraclеum sosnowskyi* Manden. на берегах київських водойм. *Український ботанічний журнал*. 2008. Т. 65, № 4. С. 535–543.
- Берко Й. М. Борщівник Мантегацці (*Heraclеum Mantegazzianum* Somm. et Lev.) в Українських Карпатах. *Український ботанічний журнал*. 1964. Т. 21, № 4. С. 104–106.
- Борщевик Сосновського – высокоурожайное кормовое растение / С. С. Харкевич, Л. Ф. Некрасова, Н. А. Токарь, Н. М. Верный. Киев : Наукова думка, 1964. 36 с.
- Бурда Р. І. Небезпека рослинних інвазій у Голосіївському лісі та заходи щодо їх запобігання. *Екологія Голосіївського лісу*. Київ : Фенікс, 2007. С. 42–60.
- Виноградова В. М. Борщевик – *Heraclеum* L. *Флора Восточной Европы*. Санкт-Петербург : Мир и семья, 2004. Т. 11. С. 400–406.
- Вихор Б. І., Проць Б. Г. Борщівник Сосновського (*Heraclеum sosnowskyi* Manden.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. *Біологічні студії*. 2012. Т. 6, № 3. С. 185–196.
- Зав'ялова Л. В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Біологічні системи*. 2017. Т. 9, № 1. С. 88–107.
- Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я / Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України ; В. В. Протопопова, М. В. Шевера, С. Л. Мосякін, В. А. Соломаха, Т. Д. Соломаха, Т. В. Васильєва, С. П. Петрик. Київ : Фітосоціоцентр, 2009. 56 с. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3fe0257d-9e4c-45e2-b051-078c0fc41f18/content>
- Інвазійні рослини Буковинського Передкарпаття : монографія / А. І. Токарюк, І. І. Чорней, В. В. Буджак, В. В. Протопопова, М. В. Шевера, К. В. Коржан, О. Д. Волюца ; наук. ред. І. І. Чорней. Чернівці : Друк Арт, 2018. 176 с. URL: <http://www.botany.kiev.ua/doc/shevera57.pdf>
- Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат : монографія / Я. П. Дідух, І. І. Чорней, В. В. Буджак та ін. ; наук. ред. Я. П. Дідух, І. І. Чорней. Чернівці : Друк Арт, 2016. 280 с. URL: https://www.botany.kiev.ua/doc/klim_zmin.pdf
- Конякін С. М., Бурда Р. І., Буджак В. В. Чужорідні види в урбаніфлорі Київської міської агломерації, 2003–2022 роки: попередні нотатки. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2023. Т. 19, № 2. С. 200–225. URL: <https://cbj.kspu.edu/index.php/cbj/article/view/18/15>
- Корсун О. С. Особливості онтогенезу *Heraclеum mantegazzianum* Sommier & Levier на території Кам'янецьчини. *Біологія та екологія*. 2022. Т. 18, № 2. С. 106–118. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/21507>
- Котов М. І. Борщевик – *Heraclеum* L. *Флора УРСР*. Київ : АН СРСР. 1955. Т. 7. С. 607–610.
- Липський В. І. Флора Кавказа. Сводъ свѣдѣній о флорѣ Кавказа за двухсотлѣтній періодъ ея изслѣдованія, начиная отъ Турнефора и кончая XIX в. *Труды Тифлисскаго ботаническаго сада*. 1899. Вып. 4. С. 1–584.
- Лукаш О. В. Нові місцезнаходження інвазій здичавілих інтродуцентів на Лівобережному Поліссі. *Інтродукція рослин*. 2007. № 1. С. 16–21.
- Лукаш О. В., Зав'ялова Л. В. *Heraclеum mantegazzianum* Sommier et Levier (*Ariaceae*) на Чернігівському Поліссі. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60, № 5. С. 561–566.
- Любінська Л. Г., Матвеев М. Д. Інвазивні види флори та фауни Національного природного парку Подільські Товтри (Україна). *Geo&Bio*. 2021. Т. 20. С. 70–78. URL: https://museumkiev.org/public/visnyk/20_2021/pdf/gb2009-lyubinska.pdf
- Манденова І. П. Кавказские виды рода *Heraclеum* / Акад. наук Груз. ССР, Тбилис. ботан. ин-т. Тбилиси : Изд-во АН Груз. ССР, 1950. 104 с.
- Манденова І. П. Новые таксоны рода *Heraclеum*. *Заметки по систематике и географии растений* / АН СССР. Грузинский филиал. Тбилис. ботан. ин-т. Тбилиси, 1970. Вып. 28. С. 21–24.
- Манденова І. П. Фрагменты монографии кавказских борщевиков. *Заметки по систематике и географии растений* : сборник / АН СССР. Грузинский филиал. Тбилис. ботан. ин-т. Тбилиси, 1944. Вып. 12. С. 15–19.
- Меницкий Ю. Л. Конспект видов семейства *Ariaceae* (*Umbelliferae*) флоры Кавказа. *Ботанический журнал*. 1991. Т. 76, № 12. С. 1749–1764.
- Михайлюк І. М., Галаган О. К., Дух О. І. Екобіологічні загрози поширення видів роду *Heraclеum* на території міста Кременця Тернопільської області. *Український екологічний журнал*. 2017. Т. 7, № 4. С. 506–510. URL: <https://www.ujecology.com/articles/ecobiological-threats-of-species-distribution-of-the-genus-heracleum-on-the-territory-of-kremenets-ternopil-region.pdf>
- Определитель высших растений Украины / АН УССР; Ин-т ботаники им. Н. П. Холодного; ред. Ю. Н. Прокудин и др. Киев : Наукова думка, 1987. 548 с.
- Павлючок-Гогерчак О. В., Стецович В. В., Суховий М. І. Молекулярні механізми фотодинамічної активності природних барвників, виділених із рослин роду *Heraclеum*. *Фотобіологія і фотомедицина*. 2010. Т. 1, № 2. С. 88–92. URL: http://fnfjournal.univer.kharkov.ua/Ua/nomera/2010_1_2/pavlyuchuk.pdf
- Протопопова В. В. Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України. Київ : Наукова думка, 1973. 192 с.
- Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ : Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2002. 28 с. URL: <https://www.botany.kiev.ua/doc/shevera38.pdf>
- Протопопова В. В., Шевера М. В. Інвазійні види у флорі України. І. Група високо активних видів. *Geo&Bio*. 2019. Т. 17. С. 116–135.
- Протопопова В. В., Шевера М. В. Небезпечні бур'яни. Біологічні забруднювачі довкілля м. Києва. Київ : Поліграф-Експрес, 2010. 48 с.

- Регіональний список інвазійних видів Закарпатської області / уклад.: М. В. Шевера, І. М. Данилик, В. М. Кияк, О. М. Горват ; відп. ред. М. В. Шевера. Ужгород : Поліграфцентр Ліра, 2017. 128 с.
- Рошка Н. М., Деревенко Т. О., Чорней І. І. Використання ділянки rpl32-trnL хлоропластичного геному у молекулярній таксономії видів роду *Heracleum*. *Біологічні системи*. 2024. Т. 16, № 1. С. 58–63.
- Сациперова І. Ф. Борщевики флоры СССР — новые кормовые растения: перспективы использования в народном хозяйстве. Ленинград : Наука, 1984. 218 с.
- Федорончук М. М. Чекліст флори України. 3: родини *Apiaceae*(=*Umbelliferae*), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2022. Т. 18, № 3. С. 203–221.
- Хом'як І. В., Демчук Н. С., Коцюба І. Ю., Ястребова Я. В. Еколого-ценотична характеристика популяції *Heracleum sosnowskyi* Manden. на території Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2019. № 1 (24). Т. 2. С. 126–129. URL: http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/1/part_2/27.pdf
- Шувар І. А., Гудзь В. П., Шувар А. І. Особливо небезпечні рослини України : навч. посібник / за ред. І. А. Шуvara. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 190 с.
- Banasiak Ł., Piwczynski M., Uliński T., Downie S. R., Watson M. F., Shakyia B., Spalik K. Dispersal patterns in space and time: a case study of *Apiaceae* subfamily *Apiioideae*. *Journal of Biogeography*. 2013. Vol. 40, issue 7. P. 1324–1335. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12071>
- Boissier E. *Flora Orientalis*. Geneva and Basileae : Georg, 1872. Vol. 2. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/18112490#page/77/mode/1up>
- Dalke I. V., Chadin I. F., Zakhozhiy I. G., Malyshev R. V., Maslova S. P., Tabalenkova G. N., Golovko T. K. Traits of *Heracleum sosnowskyi* Plants in Monostand on Invaded Area. *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10. Article e0142833. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142833>
- Dierschke H. Ein *Heracleum mantegazzianum*-Bestand im NSG "Heiliger Hain" bei Gifhorn (Nordwestdeutschland). *Tuexenia*. 1984. Vol. 4. P. 251–254. URL: https://www.zobodat.at/pdf/Tuexenia_NS_4_0251-0254.pdf
- Downie S. R., Plunkett G. M., Watson M. F., Spalik K., Katz-Downie D. S., Valiejo-Roman C. M., Terentjeva E. I., Troitsky A. V., Lee D.-Y., Lahham J. Tribes and clades within *Apiaceae* subfamily *Apiioideae*: The contribution of molecular data. *Edinburgh Journal of Botany*. 2001. Vol. 58 (2). P. 301–330. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960428601000658>
- Downie S. R., Spalik K., Katz-Downie D. S., Reduron J.-P. Major clades within *Apiaceae* subfamily *Apiioideae* as inferred by phylogenetic analysis of nrDNA ITS sequences. *Plant Diversity and Evolution*. 2010. Vol. 128 (1-2). P. 111–136. DOI: <https://doi.org/10.1127/1869-6155/2010/0128-0005>
- Drude C. G. O. *Umbelliferae*. *Die naturlichen Pflanzenfamilien* / eds.: A. Engler, K. Prantl. Wilhelm Engelmann, 1897. Vol. 3 (8). P. 63–250.
- Fischer F. E. L. *Catalogue du Jardin des Plantes de S. E. Monsieur le Comte Alexis Razoumoffsky*. Moscow : Del'Imprimerie de N. S. Vsevolozsky, 1812.
- Fischer F. E. L., Meyer C. A. Index seminum, quae Hortus Botanicus Imperialis Petropolitanus pro mutua commutatione offert: accedunt Animadversiones botanicae nonnullae. [Petropoli] : Hortus. 1835. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/165156#page/77/mode/1up>
- Fischer F. E. L., Meyer C. A., Avé-Lallemant J. L. E. Index seminum, quae Hortus Botanicus Imperialis Petropolitanus pro mutua commutatione offert: accedunt Animadversiones botanicae nonnullae. Petropoli : Ex typis Academiae Caesareae Petropolitanae, 1841. Vol. 7. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/165156#page/519/mode/1up>
- Goncharenko I., Koniakin S., Leshcheniuk O. Giant hogweeds (*Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*) in Ukraine: distribution, ecological and coenotical features. *Folia Oecologica*. 2024. Vol. 51, № 1. P. 93–107.
- Gubar L., Koniakin S. Populations of *Heracleum sosnowskyi* and *H. mantegazzianum* (*Apiaceae*) in Kyiv (Ukraine). *Folia Oecologica*. 2021. Vol. 48, № 2. P. 215–228. URL: https://www.researchgate.net/publication/353632686_Populations_of_Heracleum_sosnowskyi_and_H_mantegazzianum_Apiaceae_in_Kyiv_Ukraine
- Gudžinskas Z., Rašomavičius V. Communities and habitat preferences of *Heracleum sosnowskyi* in Lithuania. *Proceedings of the Ecology and Management of the Giant Alien Heracleum mantegazzianum, Final International Workshop of the "Giant Alien" Project* (Giessen, Germany, 21-23 February 2005). Giessen, 2005. P. 21. URL: https://www.researchgate.net/publication/270760138_Communities_and_habitat_preferences_of_Heracleum_sosnowskyi_in_Lithuania
- Gudžinskas Z., Rašomavičius V., Uogintas D. Changes of plant communities in areas invaded by *Heracleum sosnowskyi*. *58th Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science: Understanding Broad-Scale Management Patterns* / eds.: M. Chytrý, D. Zelený, E. Hettnerbergerová. (Brno, Czech Republic, 19-24 July 2015). Brno : Masaryk University, 2015. P. 311. URL: <https://www.sci.muni.cz/botany/chytry/IAVS-Brno-2015-Abstracts.pdf>
- Hebert P. D. N., Cywinska A., Ball S. L., deWaard J. R. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 2003. Vol. 270. P. 313–321. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>
- Hegi G. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 1926. URL: https://www.zobodat.at/pdf/Hegi-Flora-Mitteleuropas_5_2_1926_0679-1562.pdf
- Hoffmann G. F. *Plantarum Umbelliferarum genera: eorumque characteres naturales secundum numerum, situm, figuram et proportionem omnium fructificationis et fructus partium*. Typ. N. S. Vsevolozskianis, 1814. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Plantarum_Umbelliferarum_genera.html?hl=ru&id=wbIaAAAAYAAJ&redir_esc=y
- Jahodova S. *Heracleum sosnowskyi* (Sosnjwskyi's hogweed). *CABI Compendium*. 2009. DOI: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.108958>
- Jahodová Š., Fröberg L., Pyšek P., Geltman D., Trybush S., Karp A. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. *Ecology and Management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)* / eds.: P. Pyšek, M. J. W. Cock, W. Nentwig, H. P. Ravn. Wallingford : CAB International, 2007. P. 1–19. URL: https://www.researchgate.net/publication/292396521_Taxonomy_identification_genetic_relationships_anddistribution_of_large_heracleum_species_in_Europe
- Khomiak I. V., Onyshchuk I. P., Vakerych M. M., Hasynech Y. S. Adaptation strategies of *Heracleum sosnowskyi* in Ukrainian Polissia. *Biosystems Diversity*. 2024. Vol. 32, № 1. P. 99–106. URL: https://www.researchgate.net/publication/379937333_Adaptation_strategies_of_Heracleum_sosnowskyi_in_Ukrainian_Polissia
- Klauck E. J. Das *Urtico-Heracleetum mantegazzianii*. Eine neue Pflanzengesellschaft der nitrophytischen Stauden- und Saumgesellschaften. *Tuexenia*. 1988. Vol. 8. P. 263–267. URL: https://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/38152/file/klauck_1988_heracleetum.pdf
- Kolbek J., Lecjaková S., Härtel H. The integration of *Heracleum mantegazzianum* into the vegetation – an example from central Bohemia. *Biologia*. 1994. Vol. 49. P. 41–51.

- Koniakin S. M., Gubar L. M., Budzhak V. V. *Impatiens glandulifera* (Balsaminaceae) in Ukraine: its current distribution, ecological and coenotic features. *Environmental and Socio-economic Studies*. 2022. Vol. 10. P. 46–58. DOI: <https://doi.org/10.2478/environ-2022-0023>.
- Kovács J. A. Contribution to the biology and the vegetation ecology of *Heracleum mantegazzianum* populations in West Transdanubia (Hungary). *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Sectio Biologiae*. 2003. Vol. XXIV. C. 273–289. URL: http://publikacio.uni-eszterhazy.hu/4399/1/273-289_Kovacs.pdf
- Kress W. J., Erickson D. L. A Two-Locus Global DNA Barcode for Land Plants: The Coding *rbcl* Gene Complements the Non-Coding *trnH-psbA* Spacer Region. *PLoS One*. 2007. Vol. 2 (6). e508. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000508>.
- Laiviņš M., Gavrilova Ģ. Neofītās Sosnovska latvāņa *Heracleum sosnowskyi* sabiedrības Latvijā [*Heracleum sosnowskyi* in Latvia: sociology, ecology and distribution]. *Latvijas Veģetācija*. 2003. Vol. 7. P. 45–65. URL: <https://mail.silava.lv/images/articles/Latvijas-Vegetacija/2003-07/2003-LatVeg-7-Laivins-Gavrilova.pdf>
- Ledebour C. F. Flora Rossica; sive, Enumeratio plantarum in totius Imperii Rossici provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hucusque observatarum. Stuttgartiae: Samtibus Librariae E. Schweizerbart, 1844. Vol. 2. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/6104658#page/71/mode/1up>
- Liu J., Shi L., Han J., Li G., Lu H., Hou J., Zhou X., Meng F., Downie S. R. Identification of species in the angiosperm family Apiaceae using DNA barcodes. *Molecular Ecology Resources*. 2014. Vol. 14. P. 1231–1238. DOI: <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12262>
- Logacheva M. D., Valiejo-Roman C. M., Pimenov M. G. ITS phylogeny of West Asian *Heracleum* species and related taxa of Umbelliferae–Tordylieae W.D.J.Koch, with notes on evolution of their *psbA-trnH* sequences. *Plant Systematics and Evolution*. 2008. Vol. 270. P. 139–157. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-007-0619-x>.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/272100525_Vascular_Plants_of_Ukraine_A_Nomenclatural_Checklist?channel=doi&link-Id=54db30cc0cf233119bc56b1c&showFulltext=true
- Mullerova J., Pyšek P., Jarošík V., Pergl J. Aerial photographs as a tool for assessing the regional dynamics of the invasive plant species *Heracleum mantegazzianum*. *Journal of Applied Ecology*. 2005. Vol. 42. P. 1042–1053. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01092.x>
- Ochsmann J. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (Apiaceae) in Deutschland – Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung, Morphologie und Taxonomie. *Feddes Repertorium*. 1996. Vol. 107 (7). P. 557–595. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fedr.19961070701>
- Otte A., Franke R. The ecology of the Caucasian herbaceous perennial *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in cultural ecosystems of Central Europe. *Phytocoenologia*. 1998. Vol. 28. P. 205–232.
- Pergl J., Pyšek P., Perglová I., Jarošík V., Procheš S. Low persistence of a monocarpic invasive plant in historical sites biases our perception of its actual distribution. *Journal of Biogeography*. 2012. Vol. 39, № 7. P. 1293–1302. DOI: [10.1111/j.1365-2699.2011.02677.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02677.x)
- Protopopova V., Shevera M. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier in Ukraine. The Ecology and Management of the Giant Alien *Heracleum mantegazzianum*. *Final International Workshop of the «Giant Alien»: Programme and Proceedings*. Gies-sen. 2005. P. 21–23
- Protopopova V., Shevera M., Orlov O., Panchenko S. The transformer species of the Ukrainian Polissya. *Biodiversity Research and Conservation*. 2015. Vol. 39. P. 7–18.
- Pyšek P., Cock M. J. W., Nentwig W., Ravn H. P. Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). Wallingford: CAB International, 2007. 324 p.
- Pyšek P., Pyšek A. Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic. *Journal of Vegetation Science*. 1995. Vol. 6, № 5. P. 711–718. URL: <https://www.jstor.org/stable/3236442>
- Sauerwein B. *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev., eine auffällige Apiaceae bracher Säume und Versaumungen. *Philippia*. 2004. Vol. 11 (4). P. 281–319. URL: https://www.researchgate.net/publication/202164328_Heracleum_mantegazzianum_SOMM_et_LEV_eine_auffallige_Apiaceae_bracher_Saume_und_Versaumungen
- Schepker H. Wahrnehmung, Ausbreitung und Bewertung von Neophyten – Eine Analyse der problematischen nichteinheimischen Pflanzenarten in Niedersachsen. Stuttgart, 1998.
- Sobisz Z. Phytocenoses with *Heracleum sosnowskyi* Manden. in Central Pomerania. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Botanika – Steciana*. 2007. Vol. 11. P. 53–56.
- Sommier S., Levier E. Decas Umbelliferarum novarum Caucasi. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*. 1895. Vol. 2, № 2. P. 85–96. URL: <https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/12770/#page=74&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=>
- Sommier S., Levier E. Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso lectarum. *Trudy Imperatorskago Sankt-Peterburgskago Botaniceskago Sada, Acta Horti Petropolitani*. Petropoli, Typ. Imp. akademii nauk, 1900. Vol. 16. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/40152#page/11/mode/1up>
- Sužiedelytė Visockienė J., Tumelienė E., Maliene V. Identification of *Heracleum sosnowskyi*-invaded land using Earth remote sensing data. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, № 3. 759. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12030759>.
- The Giant Hogweed best practice manual: guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe / eds.: C. Nielsen, H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade. Hørsholm, Denmark: Forest and Landscape Denmark, 2005. 44 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/260202289_The_Giant_Hogweed_Best_Practice_Manual_Guidelines_for_Management_and_Control_of_an_Invasive_Weed_in_Europe
- Thiele J., Otte A. Analysis of habitats and communities invaded by *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in Germany. *Phytocoenologia*. 2006. Vol. 36, № 2. P. 280–320. URL: https://www.researchgate.net/publication/200008268_Analysis_of_habitats_and_communities_invaded_by_Heracleum_mantegazzianum_Somm_et_Lev_Giant_Hogweed_in_Germany
- Thiele J., Otte A. Invasion patterns of *Heracleum mantegazzianum* in Germany on the regional and local scale. *Journal for Nature Conservation*. 2008. Vol. 16 (2). P. 61–71. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1617138108000150?via%3Dihub>
- Tokaryuk A. I., Chorney I. I., Korzhan K. V., Budzhak V. V., Velychko M. V., Protopopova V. V., Shevera M. V. The participation of invasive plants in the synanthropic plant communities in the Bukovinian Cis-Carpathian (Ukraine). *Thaiszia – Journal of Botany*. 2012. Vol. 22, № 2. P. 243–254. URL: https://www.researchgate.net/publication/351087337_The_participation_of_invasive_plants_in_the_synanthropic_plant_communities_in_the_Bukovinian_Cis-Carpathian_Ukraine
- Weber R. Zum Vorkommen von *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier im Elstergebirge und den angrenzenden Gebieten. *Mitteilungen zur floristischen Kartierung (Halle)*. 1976. Vol. 2. P. 51–57.

Yu Y., Downie S. R., He X., Deng X., Yan L. Phylogeny and biogeography of Chinese *Heracleum* (Apiaceae tribe Tordylieae) with comments on their fruit morphology. *Plant Systematics and Evolution*. 2011. Vol. 296. P. 179–203. URL: https://www.researchgate.net/publication/225527578_Phylogeny_and_biogeography_of_Chinese_Heracleum_Apiaceae_Tribe_Tordylieae_with_comments_on_their_fruit_morphology

HISTORICAL ASPECTS OF RESEARCH ON SPECIES OF THE GENUS *HERACLEUM* L. IN THE TERRITORY OF UKRAINE

Korsun O.

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko National University

The historical aspects of research on species of the genus Heracleum L. (Apiaceae), particularly Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier and Heracleum sosnowskyi Manden, in the flora of Ukraine are considered. Special attention is given to the analysis of literary sources covering the period from the 18th century to the present, as well as to the issues of invasion of these species in Ukraine and globally. The morphological, ecological, geographical, and molecular-genetic characteristics of the species, as well as problems of their taxonomy, are highlighted.

It has been established that H. mantegazzianum and H. sosnowskyi species demonstrate high invasive capacity due to their ecological plasticity, adaptive strategies and ability for active spread. The necessity of further research aimed at improving identification methods, developing effective measures of invasion control and monitoring of populations at different levels is outlined.

Key words: *Heracleum, history of research, invasive species, taxonomy, flora*

REFERENCES

- Bahatska, T. S. (2008). Novi mistseznakhodzhennia zanosnykh roslyn *Artemisia argyi* Leveillie et Vaniot i *Heracleum sosnowskyi* Manden. na berehakh kyivskykh vodoim [New locations of invasive plants *Artemisia argyi* Leveillie et Vaniot i *Heracleum sosnowskyi* Manden. on the banks of Kyiv water bodies]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal* [Ukrainian Botanical Journal], 65 (4), 535-543 [in Ukrainian].
- Banasiak, L., Piwczynski, M., Uliński, T., Downie, S. R., Watson, M. F., Shakya, B., & Spalik, K. (2013). Dispersal patterns in space and time: a case study of Apiaceae subfamily Apioideae. *Journal of Biogeography*, 40 (7), 1324-1335. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12071>
- Berko, Y. M. (1964). Borshchivnyk Mantehatsti (*Heracleum Mantegazzianum* Somm. et Lev.) v Ukrainykh Karpatakh [Mantegazzi hogweed (*Heracleum Mantegazzianum* Somm. et Lev.) in the Ukrainian Carpathians]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal* [Ukrainian Botanical Journal], 21, (4), 104-106 [in Ukrainian].
- Boissier, E. (1872). *Flora Orientalis* (Vol. 2). Geneva and Basileae: Georg.
- Burda, R. I. (2007). Nebezpeka roslynnykh invazii u Holiivskomu lisi ta zakhody shchodo yikh zapobihannia [Danger of plant invasions in Holiivskyi forest and measures to prevent them]. In *Ekolohiia Holiivskoho lisu* [Ecology of Holiivskyi forest] (pp. 42-60). Kyiv: Feniks [in Ukrainian].
- Dalke, I. V., Chadin, I. F., Zakhozhiy, I. G., Malyshev, R. V., Maslova, S. P., Tabalenkova, G. N., & Golovko, T. K. (2015). Traits of *Heracleum sosnowskyi* Plants in Monostand on Invaded Area. *PLoS ONE*, 10, e0142833. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142833>
- Didukh, Ya. P., Chornei, I. I. (Eds.), & Budzhak, V. V. (2016). *Klimatohenni zminy roslynnoho svitu Ukrainykh Karpat* [Climatogenic changes in the flora of the Ukrainian Carpathians]: monohrafia. Chernivtsi: Druk Art. [in Ukrainian].
- Dierschke, H. (1984). Ein *Heracleum mantegazzianum*-Bestand im NSG "Heiliger Hain" bei Gifhorn (Nordwestdeutschland). *Tuexenia*, 4, 251-254.
- Downie, S. R., Plunkett, G. M., Watson, M. F., Spalik, K., Katz-Downie, D. S., Valiejo-Roman, C. M. ... Lahham, J. (2001). Tribes and clades within *Apiaceae* subfamily *Apioideae*: The contribution of molecular data. *Edinburgh Journal of Botany*, 58 (2), 301-330. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960428601000658>
- Downie, S. R., Spalik, K., Katz-Downie, D. S., & Reduron, J.-P. (2010). Major clades within *Apiaceae* subfamily *Apioideae* as inferred by phylogenetic analysis of nrDNA ITS sequences. *Plant Diversity and Evolution*, 128 (1-2), 111-136. DOI: <https://doi.org/10.1127/1869-6155/2010/0128-0005>
- Drude, C. G. O. (1897). Umbelliferae. In A. Engler, & K. Prantl (Eds.), *Die natuerlichen Pflanzenfamilien* (Vol. 3 (8)). pp. 63-250. Wilhelm Engelmann.
- Fedoronchuk, M. M. (2022). Cheklist flory Ukrainy. 3: rodyny rodyny *Apiaceae* (=Umbelliferae), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*) [Checklist of the flora of Ukraine. 3: families *Apiaceae* (=Umbelliferae), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*)]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal* [Black Sea Botanical Journal], 18 (3), 203-221. [in Ukrainian].
- Fischer, F. E. L. (1812). *Catalogue du Jardin des Plants de S. E. Monsieur le Comte Alexis Razoumoffsky*. Moscow: Del'Imprimerie de N. S. Vsevolojtsky.
- Fischer, F. E. L., & Meyer, C. A. (1835). Index seminum, quae Hortus Botanicus Imperialis Petropolitanus pro mutua commutatione offert: accedunt Animadversiones botanicae nonnullae. Petropoli: Hortus.
- Fischer, F. E. L., Meyer, C. A., & Avé-Lallemant, J. L. E. (1841). *Index seminum, quae Hortus Botanicus Imperialis Petropolitanus pro mutua commutatione offert: accedunt Animadversiones botanicae nonnullae* (Vol. 7). Petropoli: Ex typis Academiae Caesareae Petropolitanae.
- Goncharenko, I., Koniakin, S., & Leshcheniuk, O. (2024). Giant hogweeds (*Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*) in Ukraine: distribution, ecological and coenotical features. *Folia Oecologica*, 51 (1), 93-107.
- Gubar, L., & Koniakin, S. (2021). Populations of *Heracleum sosnowskyi* and *H. mantegazzianum* (*Apiaceae*) in Kyiv (Ukraine). *Folia Oecologica*, 48 (2), 215-228.

- Gudžinskas, Z., & Rašomavičius, V. (2005). Communities and habitat preferences of *Heracleum sosnowskyi* in Lithuania. *Proceedings of the Ecology and Management of the Giant Alien Heracleum mantegazzianum, Final International Workshop of the "Giant Alien" Project* (p. 21). Giessen.
- Gudžinskas, Z., Rašomavičius, V., & Uogintas, D. (2015). Changes of plant communities in areas invaded by *Heracleum sosnowskyi*. In M. Chytrý, D. Zelený, & E. Hettnerbergerová (Eds.), *58th Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science: Understanding Broad-Scale Management Patterns* (p. 311). Brno: Masaryk University.
- Harkevich, S. S., Nekrasova, L. F., Tokar', N. A., & Vernyj, N. M. (1964). *Borshhevik Sosnovskogo – vysokourozhajnoe kormovoe rastenie* [Sosnovsky's borshchevik - a high-yielding fodder plant]. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Hebert, P. D. N., Cywinska, A., Ball, S. L., & deWaard, J. R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270, 313-321.
- Hegi, G. (1926). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*.
- Hoffmann, G. F. (1814). *Plantarum Umbelliferarum genera: eorumque characteres naturales secundum numerum, situm, figuram et proportionem omnium fructificationis et fructus partium*. Typ. N. S. Vsevolozskianis.
- Jahodova, S. (2009). *Heracleum sosnowskyi* (Sosnjwskyi's hogweed). *CABI Compendium*. DOI: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.108958>
- Jahodová, Š., Fröberg, L., Pyšek, P., Geltman, D., Trybush, S., & Karp, A. (2007). Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. In P. Pyšek, M. J. W. Cock, W. Nentwig, & H. P. Ravn (Eds.), *Ecology and Management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)* (pp. 1-19). Wallingford: CAB International.
- Khom'iak, I. V., Demchuk, N. S., Kotsiuba, I. Yu., & Yastrebova, Ya. V. (2019). Ekološko-tsenotychna kharakterystyka populatsii *Heracleum sosnowskyi* Manden. na terytorii Tsentralnoho Polissia [Ecological and coenotic characteristics of the population of *Heracleum sosnowskyi* Manden. in the territory of Central Polissia]. *Ekolohichni nauky* [Ecological sciences], 1 (24), 2, 126-129. Retrieved from http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/1/part_2/27.pdf [in Ukrainian].
- Khomiak, I. V., Onyshchuk, I. P., Vakerych, M. M., & Hasynech, Y. S. (2024). Adaptation strategies of *Heracleum sosnowskyi* in Ukrainian Polissia. *Biosystems Diversity*, 32 (10), 99-106.
- Klauck, E. J. (1988). Das *Urtico-Heracleetum mantegazzianii*. Eine neue Pflanzengesellschaft der nitrophytischen Stauden- und Saumgesellschaften. *Tuexenia*, 8, 263-267.
- Kolbek, J., Lecjaková, S., & Härtel, H. (1994). The integration of *Heracleum mantegazzianum* into the vegetation – an example from central Bohemia. *Biologia*, 49, 41-51.
- Koniakin, S. M., Burda, R. I., & Budzhak, V. V. (2023). Chuzhoridni vydy v urbanoflori Kyivskoi miskoi ahlomeratsii, 2003–2022 roky: poperedni notatky [Alien species in the urban flora of the Kyiv urban agglomeration, 2003-2022: preliminary notes]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal* [Black Sea Botanical Journal], 19 (2), 200-225. [in Ukrainian].
- Koniakin, S. M., Gubar, L. M., & Budzhak, V. V. (2022). *Impatiens glandulifera* (Balsaminaceae) in Ukraine: its current distribution, ecological and coenotic features. *Environmental and Socio-economic Studies*, 10, 46-58. DOI: <https://doi.org/10.2478/enviro-2022-0023>.
- Korsun, O. S. (2022). Osoblyvosti ontogenezu *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier na terytorii Kam'ianechchyny [Features of ontogeny of *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier in the territory of Kamianets region]. *Bioloģiia ta ekoloģiia* [Biology and ecology], 18 (2), 106-118. Retrieved from <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/21507> [in Ukrainian].
- Kotov, M. I. (1955). Borshchevyk – *Heracleum* L. [Borshwort – *Heracleum* L.]. *Flora URSS* [Flora of the Ukrainian SSR] (Vol. 7, pp. 607-610). Kyiv: AN SSSR [in Ukrainian].
- Kovács, J. A. (2003). Contribution to the biology and the vegetation ecology of *Heracleum mantegazzianum* populations in West Transdanubia (Hungary). *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Sectio Biologiae*, 24, 273-289. Retrieved from http://publicacio.uni-eszterhazy.hu/4399/1/273-289_Kovacs.pdf
- Kress, W. J., & Erickson, D. L. (2007). A Two-Locus Global DNA Barcode for Land Plants: The Coding *rbcl* Gene Complements the Non-Coding *trnH-psbA* Spacer Region. *PLoS One*, 2 (6), e508. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000508>.
- Laiviņš, M., & Gavrilova, Ģ. (2003). Neofitās Sosnovska latvāņa *Heracleum sosnowskyi* sabiedrības Latvijā [*Heracleum sosnowskyi* in Latvia: sociology, ecology and distribution]. *Latvijas Veģetācija*, 7, 45-65. [in Latvian].
- Ledebour, C. F. (1844). *Flora Rossica; sive, Enumeratio plantarum in totius Imperii Rossici provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hucusque observatarum* (Vol. 2). Stuttgartiae: Samtibus Librariae E. Schweizerbart.
- Lipskij, V. I. (1899). Flora Kavkaza. Svod svedenij o flore Kavkaza za dvuhstletnij period eja issldovanija, nachinaja ot Turnefora i konchaja XIX v. [Flora of the Caucasus. Summary of data on the flora of the Caucasus for two hundred years of its study, starting from Turnefor and ending in the XIX century] In *Trudy Tiflisskogo botanicheskogo sada* [Proceedings of the Tiflis Botanical Garden] (Vol. 4, pp. 1-584) [in Russian].
- Liu, J., Shi, L., Han, J., Li, G., Lu, H., Hou, J. ... Downie, S. R. (2014). Identification of species in the angiosperm family Apiaceae using DNA barcodes. *Molecular Ecology Resources*, 14, 1231-1238. DOI: <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12262>
- Liubinska, L. H., & Matvieiev, M. D. (2021). Invazyvni vydy flory ta fauny Natsionalnoho pryrodnoho parku Podilski Tovtry (Ukraina) [Invasive species of flora and fauna of the National Nature Park Podilski Tovtry (Ukraine)]. *Geo&Bio*, 20, 70-78. [in Ukrainian].
- Logacheva, M. D., Valiejo-Roman, C. M., & Pimenov, M. G. (2008). ITS phylogeny of West Asian *Heracleum* species and related taxa of Umbelliferae–Tordylieae W.D.J.Koch, with notes on evolution of their *psbA-trnH* sequences. *Plant Systematics and Evolution*, 270, 139-157. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-007-0619-x>.
- Lukash, O. V. (2007). Novi mistseznakhodzhennia invazii zdychavilykh introdutsentiv na Livoberezhnomu Polissi [New locations of invasions of feral introductions in the Left-Bank Polissya]. *Introduktsiia Roslyn* [Introduction of plants], 1, 16-21. [in Ukrainian].
- Lukash, O. V., & Zav'ialova, L. V. (2003). *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier (Apiaceae) na Chernihivskomu Polissi [*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier (Apiaceae) in Chernihiv Polissya]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal* [Ukrainian Botanical Journal], 60 (5), 561-566 [in Ukrainian].
- Mandenova, I. P. (1944). Fragmenty monografii kavkazskih borshhevnikov [Fragments of the monograph of Caucasian burshevniks]. In *Zametki po sistematike i geografii rastenij* [Notes on systematics and geography of plants] (Vol. 12, pp. 15-19). Tbilisi: Tbilis. botan. in-t [in Russian].
- Mandenova, I. P. (1950). *Kavkazskie vidy roda Heracleum* [Caucasian species of the genus *Heratsleum*]. Tbilisi: Izd-vo AN Gruz. SSR [in Russian].
- Mandenova, I. P. (1970). Novye taksony roda *Heracleum* [New taxa of the genus *Heratsleum*]. In *Zametki po sistematike i geografii rastenij* [Notes on systematics and geography of plants] (Vol. 28, pp. 21-24). Tbilisi: Tbilis. botan. in-t [in Russian].

- Menickij Ju. L. (1991). Konspekt vidov semejstva Apiaceae (Umbelliferae) flory Kavkaza [Conspectus of species of the family Apiaceae (Umbelliferae) of the Caucasian flora]. *Botanicheskij zhurnal* [Botanical Journal], 76 (12), 1749-1764 [in Russian].
- Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist*. Kiev.
- Mullerova, J., Pyšek, P., Jarošík, V., & Pergl, J. (2005). Aerial photographs as a tool for assessing the regional dynamics of the invasive plant species *Heracleum mantegazzianum*. *Journal of Applied Ecology*, 42, 1042-1053. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01092.x>
- Mykhailiuk, I. M., Halahan, O. K., & Dukh, O. I. (2017). Ekobiologichni zahrozy poshyrennia vydiv rodu *Heracleum* na terytorii mista Kremetsia Ternopil'skoi oblasti [Ecobiological threats to the spread of species of the genus *Heracleum* in the city of Kremets, Ternopil region]. *Ukrainskyi ekolohichnyi zhurnal* [Ukrainian Ecological Journal], 7 (4), 506-510. [in Ukrainian].
- Nielsen, C., Ravn, H. P., Nentwig, W., & Wade, M. (Eds.). (2005). *The Giant Hogweed best practice manual: guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe*. Hørsholm, Denmark: Forest and Landscape Denmark.
- Ochsmann, J. (1996). *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (Apiaceae) in Deutschland – Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung, Morphologie und Taxonomie. *Feddes Repertorium*, 107 (7), 557-595.
- Otte, A., & Franke, R. (1998). The ecology of the Caucasian herbaceous perennial *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in cultural ecosystems of Central Europe. *Phytocoenologia*, 28, 205-232.
- Pavliuchok-Hoherchak, O. V., Stetsovych, V. V., & Sukhovii, M. I. (2010). Molekuliarni mekhanizmy fotodynamichnoi aktyvnosti pryrodnykh barvnykiv, vydilyenykh iz roslyn rodu *Heracleum* [Molecular mechanisms of photodynamic activity of natural dyes isolated from plants of the genus *Heracleum*]. *Fotobiologhiia i fotomedysyna* [Photobiology and photomedicine], 1 (2), 88-92. Retrieved from http://fnfjournal.univer.kharkov.ua/Ua/nomera/2010_1_2/pavlyuchuk.pdf [in Ukrainian].
- Pergl, J., Pyšek, P., Perglová, I., Jarošík, V., & Procheš, S. (2012). Low persistence of a monocarpic invasive plant in historical sites biases our perception of its actual distribution. *Journal of Biogeography*, 39 (7), 1293-1302. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2011.02677.x
- Prokudin, Ju. N. (Ed.). (1987). *Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy* [Definitel of higher plants of Ukraine]. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Protopopova, V. V. (1973). *Adventywni roslyny Lisostepu i Stepu Ukrainy* [Adventitious plants of the Forest-Steppe and Steppe of Ukraine]. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V., & Shevera, M. V. (2010). *Nebezpechni bur'iany. Biologichni zabrudniuvachi dovkillia m. Kyieva* [Dangerous weeds. Biological pollutants of the environment in Kyiv]. Kyiv: Polihraf-Ekspres [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V., & Shevera, M. V. (2019). Invaziini vydy u flori Ukrainy. I. Hrupa vysoko aktyvnykh vydiv [Invasive species in the flora of Ukraine. I. Group of highly active species]. *Geo&Bio*, 17, 116-135. [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V., Mosiakin, S. L., & Shevera, M. V. (2002). *Fitoinvazii v Ukraini yak zahroza bioriznomanittiu: suchasnyi stan i zavidannia na maibutnie* [Phytoinvasions in Ukraine as a threat to biodiversity: current state and tasks for the future]. Kyiv: Instytut botaniky im. M. H. Kholodnoho NAN Ukrainy. [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V., Shevera, M. V., Mosiakin, S. L., Solomakha, V. A., Solomakha, T. D., Vasylieva, T. V., & Petryk, S. P. (Comps.). (2009). *Invaziini vydy u flori Pivnichnoho Prychornomor'ia* [Invasive species in the flora of the Northern Black Sea region]. Kyiv: Fitosotsiotsentr. [in Ukrainian].
- Protopopova, V., & Shevera, M. (2005). *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier in Ukraine. The Ecology and Management of the Giant Alien *Heracleum mantegazzianum*. *Final International Workshop of the "Giant Alien": Programme and Proceedings* (pp. 21-23). Giessen.
- Protopopova, V., Shevera, M., Orlov, O., & Panchenko, S. (2015). The transformer species of the Ukrainian Polissya. *Biodiversity Research and Conservation*, 39, 7-18.
- Pyšek, P., & Pyšek, A. (1995). Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic. *Journal of Vegetation Science*, 6 (5), 711-718.
- Pyšek, P., Cock, M. J. W., Nentwig, W., & Ravn, H. P. (2007). *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. Wallingford: CAB International.
- Roshka, N. M., Derevenko, T. O., & Chornei, I. I. (2024). Vykorystannia dilianky rpl32-trnL khloroplastychnoho henomu u molekuliarnii taksonomii vydiv rodu *Heracleum* [The use of the rpl32-trnL region of the chloroplastic genome in the molecular taxonomy of species of the genus *Heracleum*]. *Biologichni systemy* [Biological systems], 16 (1), 58-63 [in Ukrainian].
- Saciperova, I. F. (1984). *Borshheviki flory SSSR – novye kormovye rastenija: perspektivy ispol'zovanija v narodnom hozjajstve* [Borsheviks of the USSR flora - new fodder plants: prospects of use in the national economy]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Sauerwein, B. (2004). *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev., eine auffällige Apiaceae bracher Säume und Versaumungen. *Philippia*, 11 (4), 281-319.
- Schepker, H. (1998). *Wahrnehmung, Ausbreitung und Bewertung von Neophyten – Eine Analyse der problematischen nichteinheimischen Pflanzenarten in Niedersachsen*. Stuttgart.
- Shevera, M. V. (Ed.), Danylyk, I. M., Kyiak, V. M., & Horvat, O. M. (Comps.). (2017). *Rehionalnyi spysok invaziynykh vydiv Zakarpatskoi oblasti* [Regional list of invasive species of Transcarpathian region]. Uzhhorod: Polihrafsentr Lira [in Ukrainian].
- Shuvar, I. A. (Ed.), Hudz, V. P., & Shuvar, A. I. (2013). *Osoblyvo nebezpechni roslyny Ukrainy* [Particularly dangerous plants of Ukraine]: navch. posibnyk. Kyiv: Tsentri uchbovoi literatury [in Ukrainian].
- Sobisz, Z. (2007). Phytocenoses with *Heracleum sosnowskyi* Manden. in Central Pomerania. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Botanika – Steciana*, 11, 53-56.
- Sommier, S., & Levier, E. (1895). Decas Umbelliferarum novarum Caucasi. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 2 (2), 85-96.
- Sommier, S., & Levier, E. (1900). Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso lectarum. *Trudy Imperatorskago Sankt-Peterburgskago Botaniceskago Sada, Acta Horti Petropolitani* (Vol. 16). Petropoli, Typ. Imp. akademii nauk.
- Sužiedelytė Visockienė, J., Tumelienė, E., & Maliene, V. (2020). Identification of *Heracleum sosnowskyi*-invaded land using Earth remote sensing data. *Sustainability*, 12 (3), 759. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12030759>.
- Thiele, J., & Otte, A. (2006). Analysis of habitats and communities invaded by *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in Germany. *Phytocoenologia*, 36 (2), 280-320.
- Thiele, J., & Otte, A. (2008). Invasion patterns of *Heracleum mantegazzianum* in Germany on the regional and local scale. *Journal for Nature Conservation*, 16 (2), 61-71.
- Tokariuk, A. I., Budzhak, V. V., Protopopova, V. V., Shevera, M. V., Korzhan, K. V., Volutsa, O. D. (Comps.), & Chornei, I. I. (Ed.). (2018). *Invaziini roslyny Bukovynskoho Peredkarpattia* [Invasive plants of Bukovinian Predkarpattia]: monohrafiia. Chernivtsi: Druk Art. Retrieved from <http://www.botany.kiev.ua/doc/shevera57.pdf> [in Ukrainian].
- Tokaryuk, A. I., Chorney, I. I., Korzhan, K. V., Budzhak, V. V., Velychko, M. V., Protopopova, V. V., & Shevera, M. V. (2012). The participation of invasive plants in the synanthropic plant communities in the Bukovinian Cis-Carpathian (Ukraine). *Thaiszia – Journal of Botany*, 22 (2), 243-254.

- Vinogradova, V. M. (2004). Borshhevik – *Heracleum* L. [Borshevik - *Heratsleum* L.]. In *Flora Vostochnoj Evropy* [Flora of Eastern Europe] (Vol. 11, pp. 400-406). Sankt-Peterburg: Mir i sem'ja [in Russian].
- Vykhov, B. I., & Prots, B. H. (2012). Borshchivnyk Sosnovskoho (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) na Zakarpatti: ekolohiia, poshyrennia ta vplyv na dovkillia [Sosnovsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in Transcarpathia: ecology, distribution and environmental impact]. *Biologichni studii* [Biological studies], 6 (3), 185-196 [in Ukrainian].
- Weber, R. (1976). Zum Vorkommen von *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier im Elstergebirge und den angrenzenden Gebieten. *Mitteilungen zur floristischen Kartierung (Halle)*, 2, 51-57.
- Yu, Y., Downie, S. R., He, X., Deng, X., & Yan, L. (2011). Phylogeny and biogeography of Chinese *Heracleum* (Apiaceae tribe Tordylieae) with comments on their fruit morphology. *Plant Systematics and Evolution*, 296, 179-203.
- Zav'ialova, L. V. (2017). Vidy invaziinykh roslyn, nebezpechni dlia pryrodnoho fitoriznomanittia ob'ektiv pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy [Invasive plant species dangerous for the natural phytodiversity of the objects of the nature reserve fund of Ukraine]. *Biologichni systemy* [Biological systems], 9 (1), 88-107. [in Ukrainian].