

# ШКІДЛИВІСТЬ ГІГАНТСЬКИХ БОРЩІВНИКІВ *HERACLEUM* ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

**Мета.** Аналіз та узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду щодо інвазії й шкідливості гігантських борщівників, у тому числі борщівника Сосновського, *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova для поширення науково-обґрунтованої інформації про практичні методи контролю та запобігання подальшому поширенню гігантських борщівників, сприяючи збереженню біологічного різноманіття. **Методи.** Системно-аналітичний, абстрактно-логічний, емпіричний. **Результати.** Вчені встановили, що проникнення чужорідних видів на нові території відбувається постійно. Яскравим прикладом є ситуація з гігантськими борщівниками. Завезений в Західну Європу в XIX столітті як декоративна рослина, борщівник Мантегацці нині становить реальну небезпеку для екосистем практично всіх країн Європейського континенту. Насіння лондонської популяції борщівника перського у 1836 р. англійські садівники висіяли в північній Норвегії, звідти він швидко поширився по всіх Скандинавських країнах. У колишньому СРСР в повоєнні роки активно вивчали і впроваджували борщівник Сосновського, нині він набув значного поширення в природних екосистемах країн СНД та України зокрема. **Висновки.** Гігантські борщівники становлять велику небезпеку і загрожують природним екосистемам нашої країни і Заходу. Контроль борщівника Мантегацці буде набагато складнішим і затратнішим, ніж борщівника Сосновського. З цієї причини необхідно першочергово здійснювати превентивні заходи щодо встановлення місцезнаходження і видалення рослин дуже небезпечних інвазійних видів та інших видів з полікарпічним циклом розвитку, а також недопущення їх широкого поширення.

гігантські борщівники; борщівник Сосновського; інвазійні види; шкідливість; методи контролю

**І.М. СТОРЧОУС,**

кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
03022, Україна  
e-mail: igor\_storchous@ukr.net

Активне поширення гігантських борщівників, як інвазійних видів, почалося приблизно з середини 1980-х років, причому практично водночас у різних частинах України, в Європі, Росії, країнах Балтії. Це зумовило потребу вивчення біології, екології та інших особливостей росту і розвитку рослин. Особливої гостроти проблемі гігантських борщівників додає той факт, що вони містять фотодинамічно активні сполуки — фотосенсибілізатори, які під час потрапляння з соком рослин на відкриті частини тіла і подальшого опромінення цих частин сонячним світлом, здатні викликати запалення шкіри або дерматити, які мають ознаки опіків першого, другого і навіть третього ступеня. Потрапляючи на нові території, чужорідні види нерідко знаходять сприятливі умови для масового розмноження. Цьому сприяє і відсутність у нових умовах шкідників та хвороб, які могли б обмежувати їхню чисельність.

Рід Борщівник, *Heracleum*, нараховує близько 70 видів. У межах колишнього СРСР у природних умовах було поширено 39 видів, більшість з них на Кавказі. Окремі види борщівників здатні формувати величезну біомасу (до 100 т/га і більше). *Heracleum* — один з великих родів родини Аріасеае. Релікт третинної лісової рослинності, один з примітивних таксонів цієї родини. Назва *Heracleum* дана рослині Плінієм [1].

У 60—70-х роках здійснювали широкомасштабні експерименти з впровадження борщівників

у виробництво як кормово-силосних культур. За результатами досліджень і широких виробничих випробувань борщівник Сосновського був рекомендований для впровадження як кормова силосна культура. Незважаючи на зусилля, культивування борщівника Сосновського у виробничих масштабах не набуло поширення. Роботи з ним були припинені, але «прибулець» виявився стійким. З дослідних ділянок і сільськогосподарських полів він почав проникати і поширюватися у природних рослинних угрупованнях. В умовах відсутності ізоляції борщівники легко схрещуються між собою, утворюючи спонтанні гібриди, що ще більше перешкоджає визначенню виду [1, 2].

Адвентивні види негативно впливають на місцеву рослинність [3], а їхня агресивність щодо місцевих видів рослин, посилена морфологічною диференціацією та наявністю проміжних форм тощо, здана до повного витіснення деяких із них. Внаслідок таких агресивних властивостей під час інтродукції можуть іноді відбуватися незво-



Борщівник Сосновського

ротні процеси у навколишньому середовищі на генетичному, видовому і екосистемному рівнях [4].

Активному поширенню адвентивних видів сприяють висока розораність площ, поява занедбаних ділянок, садів, нехтування заходами контролю та знищення гігантських борщівників на перелюгах, уздовж польових доріг, придорожніх смугах, під опорами ліній електропередач, на стихійних смітниках тощо. За таких умов експансія чужорідних рослин посилюється і вони стають злісними польовими бур'янами з високим рівнем шкідливості, що здатні призводити до значних втрат урожаю й економічних збитків [5–9].

Гігантські борщівники, будучи інвазійним чужорідним видом, внаслідок сприятливих умов особливо активно й агресивно поширилися на території України і становлять небезпеку місцевій флорі та сільськогосподарським угіддям. Вчені вважають, що найнебезпечнішими є борщівник Мантегацці (*Heracleum Mantegazzianum* Sommier & Levier) та борщівник Сосновського (*Heracleum Sosnowskyi* Mandenova). Борщівник Сосновського завезений у країну як силосна культура, а борщівник Мантегацці — як декоративна культура, яка нині росте у Карпатах [10–13].

В Україні немає достовірних відомостей про склад й співвідношення поширення гігантських борщівників у природних популяціях, тому це є особливою проблемою, що потребує досконалого вивчення з метою недопущення поширення та захоплення ними нових територій.

**Мета** — описати проблему, яку становлять види із роду *Heracleum*, їхнє поширення, ідентифікацію, шкідливість, біологію та екологію, вплив на флору та здоров'я людей, методи контролю гігантських борщівників.

**Методи** — системно-аналітичний, абстрактно-логічний, емпіричний.

**Результати та обговорення.** Встановлено, що проникнення чужорідних видів на нові території відбувається постійно. Активне поширення гігантських борщівників, як інвазійних видів, почалося приблизно з середини 1980-х років, причому практично водночас у різних частинах України,

в Європі, Росії та країнах Балтії. Це призвело до необхідності вивчення шкідливості, особливостей біології та екології, впливу на аборигенну флору та здоров'я людей, розроблення методів контролю гігантських борщівників.

Завдяки швидкому розвитку популяції гігантські борщівники витісняють інші рослини і зберігають домінуючу позицію на захоплених територіях. Поширення рослин у західній і північній Європі відбувалося внаслідок впливу людини, інтересу до його незвичайного зовнішнього вигляду. Насіння дбайливо пересилалося і висівалося в ботанічних садах і в маєтках. Ця тенденція мала місце аж до кінця XIX століття. Потім такого культивування стало менше, і воно зовсім припинилося після появи у західноєвропейській літературі, приблизно у 1900 році, застережень про небезпеку, яку становлять рослини борщівника.

В Європі відомо більше 20-ти різних видів роду *Heracleum*. Три види (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Heracleum sosnowskyi* Mandenova, *Heracleum persicum* Desfontaines) утворюють групу гігантські борщівники.

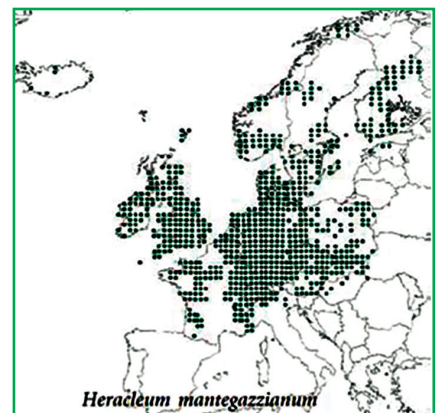
Ареал роду *Heracleum* широким кільцем охоплює Євразію і Північну Америку. В Євразії північний кордон ареалу роду простягається від Скандинавського півострова до Камчатки, а в Північній Америці — від Аляски до Лабрадору і Ньюфаундленду, південний кордон охоплює Північну Африку, Передню і Східну Азію, в Північній Америці тягнеться від Каліфорнії і південної Мексики до північної Кароліни. На тлі цього великого ареалу розповсюдження чітко виступають кілька великих центрів: Східна Азія, гірські області Південної Європи і Кавказ. Природним ареалом поширення *H. mantegazzianum* є Західний Кавказ, *H. Sosnowskyi* — Центральний і Східний Кавказ [1, 14], Закавказзя і Туреччина, в той час як *H. persicum* поширений у Туреччині, Ірані та Іраці.

*H. mantegazzianum* — найвідоміший з гігантських борщівників, був описаний як новий вид для науки у 1895 р. Нині з 19-ти країн, в яких він росте, у чотирнадцятьох *H. mantegazzianum* з'явився до 1900 р., ще у двох вперше згаданий між 1900 і 1960 роками і тіль-

ки в трьох країнах — після 1960 р. (рис.) [8, 15, 16].

*H. Sosnowskyi* уперше був описаний у 1944 р. і став використовуватися в Європі як сільськогосподарська культура завдяки високій врожайності, яка забезпечувала запас силосу для худоби. Оскільки рослина стійка і добре витримувала холод, її поширення набуло великих масштабів у північно-західній частині Росії, де вперше почалося культивування у 1947 р. З 1940-х років його стали сіяти у Латвії, Естонії, Литві, Білорусі, Україні й колишній Німецькій Демократичній Республіці, з 1958 року — у Польщі. Гігантський борщівник, який походить з Кавказьких гір, з регіону між Чорним і Каспійським морями на початку XX століття потрапив і до США [17]. Нині країни Балтії вже не практикують вирощування *H. Sosnowskyi*. У північних регіонах Росії його місцями вирощують до цього часу. Борщівник Сосновського за період його культивування значно поширився, зокрема у Східній Європі — Німеччині, Білорусі, країнах Балтії, Польщі, Росії та Україні [18, 19, 20].

Історія *H. persicum* в Європі відома менше, він був описаний раніше інших (у 1829 р.) і нерідко рослини *H. persicum* після їхнього детального дослідження належали *H. mantegazzianum* або *H. Sosnowskyi*. За ще невизначених причин, незважаючи на вирощування у багатьох ботанічних садах в Європі, *H. persicum* не набув широкого поширення [14–16]. Єдина достовірна натуралізована популяція цього виду встановлена у Скандинавії, де він іще відомий як «пальма з Тромсе» або *Heracleum «laciniatum»*.



Поширення борщівника Мантегацці в Європі [15]

Європейською та Середземноморською організацією з карантину та захисту рослин (ЄОКЗР) борщівники Мантегацці, Сосновського та персидський включені до Списку інвазійних чужорідних рослин. Щодо цих видів розроблено національний стандарт регулювання поширення та викорінення гігантських борщівників [17, 21].

Дослідженнями характеристик видів для точної ідентифікації встановлено, що найважливішою відмінною рисою інвазійних гігантських борщівників *H. mantegazzianum*, *H. Sosnowskyi*, *H. persicum* є їхній розмір. Висота рослин досягає 4–5 м. Діаметр стебла заввишки 5–10 см (у *H. persicum* менший). Листки бувають до 3 м завдовжки. Суцвіття у вигляді парасольки (до 80 см) складається з грон білих або рожевих квіток. Кожне суцвіття має від 30 до 150 квіток. На одній рослині може бути понад 80 тис. квіток. Період цвітіння припадає на червень–серпень. *H. mantegazzianum* і *H. Sosnowskyi* монокарпіки (тобто вони закінчують життєвий цикл після цвітіння), в той час як *H. persicum* — полікарпик. Всі гігантські борщівники містять фототоксичний сік [14, 22–24].

*H. mantegazzianum* — ендемік Кавказу. До України, а саме на територію нинішньої Івано-Франківської області, борщівник Мантегацці завезли 1927 р. із Карлових Варів [11].

Борщівники *Heracleum sibiricum* L., *Heracleum sphondylium* L., *Heracleum Lehmannianum* Bunge. набагато менші від гігантських борщівників, як правило, заввишки 60–200 см. Листки широкі, завдовжки не більше 60 см, з грубими прожилками і сильно ворсисті.

Борщівник сибірський *H. sibiricum* у Білорусі росте у широколистяних лісах, на узліссях, у чагарниках, на галявинах, луках, пустирях, узбіччях доріг, канав тощо. Зустрічається по всій території, часто [25]. Тривалість життєвого циклу борщівника сибірського — до 25 років.

Борщівник звичайний *H. sphondylium* має на стеблі і листках жорсткі волоски, найчастіше росте у висоту від 50 до 120 см, але окремі екземпляри можуть досягати висоти 2 м. Цвіте з червня по серпень чи жовтень, залежно від умов сезону.

Борщівник Лемана *H. Lehmannianum* росте на берегах річок, у вологих місцях субальпійського поясу, інколи утворюючи зарості в середньо- і високогірному поясах. Квітконосне стебло до 2 м заввишки. Нині цей борщівник поширений у Білорусі [25].

Для того, щоб не нашкодити аборигенним (місцевим) видам, які зовні схожі на гігантські борщівники, важливо вміти відрізнити їх. На початку року, коли листки рослин ще не повністю розкрилися, це буває не просто навіть для досвідчених фахівців. Деякі види зонтичних часто хибно відносять до гігантських борщівників.

До таких видів належить, наприклад дикий пастернак (*Pastinaca sativa* L.), якого можна легко відрізнити за жовтим кольором і перистими листками, які поділяються більше ніж на три частини і утворюють ряди навколо центрального стовбура. Рослина часто вегетує на узбіччях доріг, на луках. Сік його може бути причиною опіку шкіри [26].

Садовий дягель (*Angelica archangelica* L.) також можна сприйняти за борщівника. Це звичайна садова рослина, яку вирощують з метою одержання з насіння, кореневищ і стебел ароматичних масел. Рослина заввишки 100–230 см, суцвіття мають округлу форму і складаються із зелених квіток. Плоди яйцеподібної форми, без помітних маслянистих прожилок. Часто вегетує на берегах річок і на пустирях північної і східної Європи. Сік рослини також шкідливий для шкіри.

Дикий дягель (*Angelica sylvestris* L.) дуже подібний до садового дягеля. Ї дикий і садовий часто плутають з гігантськими борщівниками через великі розміри (понад 2 м заввишки), пурпурові стебла і великі суцвіття. Дикий дягель не має ворсистості і має характерну пурпурову облямівку біля основи листка. Поширений всюди в Європі, особливо у вологих місцях [26].

Важливе місце у дослідженнях відводилося вивченню шкідливості гігантських борщівників. Борщівник Сосновського *H. Sosnowskyi*, успішно пройшовши акліматизацію за рахунок своєї надзвичайно високої репродуктивної здатності (основна маса насіння борщівника обсіпається безпосередньо біля материнської рослини й розноситься вітром, водними потоками,

автомобільним і залізничним транспортом на великі відстані) та пристосованості до місцевих умов, поширився повсюдно [22, 25, 27]. На початку своєї експансії рослини борщівників росли на узбіччях доріг, на околицях населених пунктів, пустирищах, смітниках, біля ферм, в ярах [28]. З часом борщівники значно збільшили площу захоплення, а частина їх злилася в суцільні великі зарості. Нині борщівники складають рослинність природних екотопів, засмічують орні землі та ліси. За результатами моделювання прогнозується, що особливо динамічно популяції борщівника поширюватимуться у долинах вздовж річок, а також становитимуть значний ступінь антропогенного впливу у населених пунктах та вздовж транспортних сполучень. Відповідно до кліматичної моделі М. Сімпсона та інших (2011) спрогнозовано, що популяції борщівника Сосновського будуть досягати верхнього лісового поясу, поширюючись на значних площах. Проникаючи на верхньолісові та субальпійські луки, популяції цього виду будуть мати загрозливий вплив на природну лучну рослинність, а також на сукцесійний стан природних комплексів. Загалом, на підставі одержаних моделей, вчений констатує, що усі прибережні селища Українських Карпат у 2100 році будуть знаходитися у межах високого ступеня ризику впливу інвазійних процесів унаслідок проникнення борщівника на територію [18, 29, 30].

Починаючи з 1980-х років, борщівник Сосновського вперше отримав визначення шкідливий і небезпечний бур'ян у країнах Балтії [31]. У 1986 р. в Латвії і в 1987 в Естонії його признали небезпечним бур'яном, насамперед через негативний вплив на смак м'яса і молока тварин, які його споживали, і частково через ризики для здоров'я людей і тварин. У Латвії у 2013 році його площа становила 10640 га, хоча це лише 2/3 фактичної площі поширення даного виду [32, 33]. В Естонії у 2010 р. понад 1300 га були вкриті більше ніж тисячею колоній *H. Sosnowskyi* і, ймовірно, існують ще й невідомі колонії [34].

На підставі результатів досліджень борщівника Сосновського встановлено, що кількість місць поширення у Білорусі цієї рос-

лини щороку збільшується в середньому на 30%, а площа існуючих популяцій — на 20–25%. За результатами аналізу розподілу місць вегетування борщівника Сосновського за категоріями земель встановлено, що майже половина (49%) популяцій цього виду зосереджена на землях промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення, а в першу чергу — на узбіччях доріг. Значна частина популяцій була виявлена на землях сільськогосподарського призначення (23%) і землях населених пунктів, садівничих товариств, дачних кооперативів (26%) тощо [28, 35].

В умовах України борщівник Сосновського продовжує поступово захоплювати великі території. Особливо щільно розростається на покинутих землях та в інших місцях, які не використовуються. Борщівник утворює монодомінантні зарості різної щільності площею від кількох квадратних метрів до кількох гектарів. Такі зарості можуть займати галявини або витягуватися вузькими смугами, зокрема уздовж водотоків [36, 37].

Небезпека борщівників має кілька аспектів. Якщо вони формують щільні зарості, аборигенні види в них не витримують конкуренції й зникають. Борщівник Сосновського здатний за короткий період зменшити розміри популяцій великої кількості природних видів, особливо природних видів на луках і біля водойм, аж до їх цілковитого витіснення завдяки своїм розмірам, швидкості накопичення біомаси і високому ступеню пластичності [38]. У синузії з борщівником Сосновського здатні виживати лише 15–20 переважно бур'янисто-рудеральних видів трав'янистих рослин [27, 39, 40]. Зі структури заплавних фітоценозів цей вид витісняє види кормових і лікарських рослин. Як наслідок — зникнення з травостою кореневищних, коренепаросткових рослин, місце яких захоплює борщівник. Коренева система борщівників стрижнева і не утворює щільної дернини та відповідно не утримує ґрунтового шару, що призводить до ерозії ґрунтів [41].

Борщівник Сосновського цілеспрямовано вирощували впродовж майже 40 років. Таким чином джерел для формування та поширення інвазійного виду було до-

статньо. Основними причинами, які сприяли експансії борщівника Сосновського, стали припинення регулярного скошування на полях, на яких його вирощували як корм для тварин, припинення цілеспрямованого контролю на полях після розпаду колгоспів і радгоспів, які по кілька років не оброблялися, тощо. Інвазійність борщівників зумовлена низкою біоекологічних особливостей: формування великої кількості життєздатного насіння, швидкий ріст і розвиток, тривале цвітіння, здатність до самозапилення, різноманітні способи поширення [17, 42].

Діяльність людини сприяє поширенню гігантських борщівників. Борщівник Сосновського із трансформованих місцезростань, з узбіччя доріг, каналів та інших екоотопів рудерального характеру, поширюється у природні, де займає стабільні ніші й набуває високої фітоценотичної активності, набуває домінантності або співдомінантності [43]. Європейські вчені встановили, що борщівник Сосновського щороку збільшував зайняту площу на 10%, хоча була інформація і про більш інтенсивне його поширення.

Важливо зазначити, що активна експансія посилюється тим, що у популяціях борщівника Сосновського відбуваються еволюційні зміни. Вчені здійснювали дослідження на молекулярному рівні видів з територій України, Кавказу, Росії (Московська область) і країн Європи. У результаті цих досліджень виявлено генетичну різноманітність борщівників, які ростуть у межах свого історично сформованого природного поширення й вторинного (антропогенного) ареалу. На молекулярному рівні також виявлено генетичну різноманітність серед борщівників, які ростуть у межах однієї географічної ділянки, а також поліморфізм. Не виключено, що зміни на рівні ДНК відбулися під впливом шкідливих агресивних речовин, які у великій кількості викидаються в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, а також на узбіччях доріг внаслідок негативного впливу викидів транспортних засобів тощо [44, 45].

Контроль борщівників потребує застосування широкого арсеналу різноманітних методів і способів. Необхідно посилити фі-

тосанітарний контроль за станом автотранспортних і залізничних шляхів, населених пунктів, зелених зон, придорожніх і полезахисних насаджень. Під час вибору оптимальних методів слід враховувати еколого-ценотичні особливості видів, а також особливості господарської діяльності кожного регіону окремо. Вибір методу залежить від розміру території, захопленої рослиною, щільності її розростання та доступу до місця вегетації [46, 47].

Основними біологічними особливостями гігантських борщівників є те, що вони вегетативно не розмножуються. Зазвичай вони зацвітають на третій — п'ятий рік і їхній життєвий цикл після проростання насіння закінчується. У разі відсутності сприятливих умов для цвітіння (через недостатню кількість поживних речовин, затіненість, посуху або регулярне скошування), процес цвітіння затримується. У таких випадках рослини можуть зберігати життєздатність до 12-ти років. Чітке розуміння механізму розмноження є запорукою успішного контролю інвазійних бур'янів [15].

Квітки запилюються комахами, дводомні. Зазвичай поява насіння є результатом перехресного запилення, але можливе також і самозапліднення. В останньому випадку насіння також життєздатне, більше половини з них проростатиме і даватиме нормальні сходи. Таким чином, одна ізольована рослина може бути джерелом цілої популяції бур'яну [48, 49].

У центральній Європі рослини цвітуть із середини червня до кінця липня, а насіння визріває наприкінці серпня — у жовтні. В середньому одна рослина утворює близько 20 тис. насінин, але окремі екземпляри утворюють понад 100 тис. насінин. Хоча деякі з цих насінин і не проростуть, здатність до репродукції у цього виду дуже велика [25, 49].

Опадаючи із суцвіть, насіння знаходиться у ґрунті і за короткий проміжок часу визріває. Більша частина насіння (95%) знаходиться у верхньому (5 см) шарі ґрунту. До осені в густих заростях борщівника на 1 м<sup>2</sup> припадає до 12 тис. насінин, до весни залишається в середньому близько 2 тис. життєздатних насінин, більшість з яких готова до проростання, оскільки

вони вже вийшли із зимового стану спокою.

Насіння рослин багатьох видів можуть зберігатися в ґрунті впродовж тривалого часу без втрати життєздатності. Таке насіння називають «насінневим банком» [15, 49]. Він дає можливість рослинам проростати за оптимальних умов і забезпечувати потенційну забур'яненість ґрунту. Звільнившись із суцвіття, насіння гігантських борщівників має ще недорозвинений ембріон, майже все воно перебуває у стані спокою і не проростає восени. Проростання передуює період росту ембріона і вихід із стану спокою. Два місяці з середньодобовою температурою 2–4°C — це достатній проміжок часу для того, щоб насіння вийшло із стану спокою.

Навесні «насінневий банк» гігантських борщівників істотно зменшується (внаслідок проростання насіння) і до літа налічує приблизно 200 живих насінин на 1 м<sup>2</sup>. Це насіння знаходяться в стані спокою, науковці припускають, що близько 8% зберігається до наступного року, приблизно 5% насіння зберігається протягом двох років. Той факт, що хоча б невелика кількість насіння може зберігатися більше року, необхідно враховувати, беручи до уваги експансивний характер розмноження гігантських борщівників, для того, щоб контролювати їх поширення і розмноження [14, 15, 49].

Біологічні й екологічні характеристики інвазійності можна охарактеризувати так:

- проростання рано навесні до появи іншої рослинності;
- відносно низька загибель молодих рослин;
- швидкий ріст, здатність рости скупчено і витісняти інші (аборигенні) рослини;
- наявність постійного відсотку рослин, які цвітуть і забезпечують утворення насіння;
- здатність рослин призупинити цвітіння за несприятливих умов (до тих пір, поки не настануть сприятливі умови);
- раннє цвітіння, яке дозволяє насінню повністю дозріти;
- здатність до самозапилення, результатом якого є повноцінне насіння;
- висока плодючість, яка за-

безпечує одній рослині початок експансії;

- велика кількість насіння в «насінневому банку», а також насіння, яке не втрачає схожості більше одного року;
- дуже високий відсоток насіння, яке проростає незалежно від того, де це насіння визріло;
- швидке поширення насіння за допомогою води і вітру.

Завдяки цим характеристикам, а також діяльності людини, яка призводить до прискорення поширення насіння, гігантські борщівники здатні до стрімкої експансії.

Насіння гігантських борщівників, як правило, знаходиться в безпосередній близькості від материнської рослини. У окремих випадках, коли висота рослини понад 2 м, 60–90% насіння опадає на землю в радіусі 4 м. Чим далі від материнської рослини, тим менша кількість насіння, але окремі насінини можуть поширюватися на великі відстані і таким чином відбувається захоплення нових територій [15].

Насіння, потрапивши на придатне для вегетування місце, сприяє експансії як у межах місцевого, так і регіонального рівнів. Наприклад, в Республіці Чехії, де у середньому насіння поширюється приблизно на 10 м за рік, територія, захоплена гігантськими борщівниками, щорічно збільшується на 1200 м<sup>2</sup>. На регіональному ж рівні територія, зайнята ними, за 14 років збільшилася в два рази [22, 25, 27, 39, 40, 42].

Під час досліджень встановлено негативний вплив гігантських борщівників на аборигенну флору. Гігантські борщівники особливо густо розростаються на покинутих полях і інших місцях, прийнятних для рудеральних (бур'янів) рослин [15]. Вони можуть утворювати насадження різної щільності площею від кількох квадратних метрів до кількох гектарів. Ці насадження можуть займати цілі галявини або витягуватися вузькими смугами вздовж річок. Щільність варіює від 1–3 дорослих рослин на 10 м<sup>2</sup> до 20 рослин на 1 м<sup>2</sup>. У місцях, де зосереджується багато гігантських борщівників, близько 80% світла поглинається ними, а інші рослини стають помітно пригніченими. В Європі, там де ростуть гігантські

борщівники, кількість і склад інших видів рослин стали меншими і щільність їх розростання знизилася [15, 21, 25, 48, 49].

Борщівники становлять небезпеку для здоров'я людини. Рослина виділяє прозорий водянистий сік, який містить фотосенсибілізуючі з'єднання — фуранокумарини (фуурокумарини). Під час дотику до людської шкіри і під впливом ультрафіолетового випромінювання ці сполуки викликають опіки. Вміст фуранокумаринів у різних частинах рослини різний. Фототоксична реакція активізується під дією ультрафіолету вже через 15 хв, а чутливість шкіри максимально проявиться через 30–120 хв після контакту з рослиною. Також деякі фуранокумарини є канцерогенними (можуть стати причиною виникнення раку) і тератогенними (спричиняють потворство) [49, 50, 51].

Через 24 год шкіра червоніє (еритрема), у місці ураження під шкірою скупчується велика кількість рідини, потім протягом трьох днів відбувається запальна реакція. Приблизно через тиждень на уражених ділянках з'являється гіперпігментація (незвичне потемніння шкіри), яке зберігається впродовж кількох місяців. Уражені ділянки шкіри можуть бути чутливими до ультрафіолету багато років. Волога (наприклад піт) і тепло можуть посилювати шкірну реакцію. Оскільки сам контакт з рослиною практично безболісний люди, які контактували, можуть протягом кількох годин не підозрювати, в якій небезпеці вони знаходяться [49–52].

За результатами тривалих досліджень вчені рекомендують здійснювати контроль борщівників, застосовуючи методи, які виправдали себе і мали найбільшу ефективність. Першим з таких методів є здійснення профілактичних (запобіжних) заходів на тих територіях, де поява даного виду є найбільш ймовірною. З цією метою необхідно:

- визначити шляхи поширення насіння і виділити території, куди швидше за все потрапить насіння;
- визначити території з найбільшим рівнем небезпеки щодо вторгнення борщівників;
- навчити населення розпіз-

навати (ідентифікувати) борщівники;

- використовувати сучасні засоби для того, щоб стежити за поширенням гігантських борщівників, особливо для спостереження за новими популяціями;
- здійснювати заходи щодо знищення в тих випадках, коли профілактичних заходів недостатньо, та у подальшому здійснювати спостереження за ураженими територіями.

За територіями, які можуть зазнавати вторгнення рослин, рекомендовано постійний (щорічний) інтенсивний контроль. Це особливо важливо у тих випадках, коли борщівники ростуть по краях сільськогосподарських полів, узбіччях доріг, на ріллі і луках, біля водоймищ. Одним з найбільш зручних способів контролю гігантських борщівників є скошування (не менше 3—5 разів за вегетаційний період). Скошувати пагони потрібно, починаючи з фази розетки до початку бутонізації рослин (перед цвітінням до зав'язування насіння). У цьому випадку борщівник не буде утворювати насіння, а запаси поживних речовин в його кореневій системі поступово виснажуватимуться. Впродовж вегетаційного сезону скошування здійснюють багаторазово з інтервалом 3—4 тижні після попереднього скошування. Це необхідно для знищення всіх генеративних пагонів борщівника Сосновського, несучих суцвіть і, відповідно, квіток [49, 53].

Під час скошування гігантські борщівники, у тому числі і поодинокі екземпляри, слід повністю видаляти. Скошені рослини потрібно знищувати. Їх заборонено складати у купи, оскільки є небезпека регенерації. У разі, якщо небезпека забур'янення борщівниками велика, а земля не належить до сільськогосподарських угідь, кращим профілактичним заходом рекомендована посадка лісосмуг, які будуть перешкоджати поширенню гігантських борщівників. Саджанці дерев і кущів повинні бути достатнього розміру для того, щоб стати перепорою на шляху поширення насіння борщівників.

Нині для контролю гігантських борщівників в Європі існують різні методи: ручне або механічне знищення, випасання

худоби, застосування гербіцидів. Рекомендації з використання того чи іншого методу розроблені на підставі методів Integrated Weed Control Strategy (IWMS). Інтегрована стратегія боротьби з бур'яном пропонує оптимальні методи, які враховують особливості екології та економіку регіону [25, 49]. Вибір методу залежить від розміру території, на якій поширилися рослини, їх щільності розростання і наявності доступу до заростей борщівників. Без заперечень, для того, щоб метод був дійсно ефективним, знищення рослин рекомендовано починати рано навесні (на самому початку періоду вегетації) і не припиняти впродовж кількох років, до тих пір, поки не будуть повністю знищені всі кореневища і насіння, які знаходяться у ґрунті. Одними із заходів, які застосовують для знищення гігантських борщівників, є ручний і механічний методи. Ручний і механічний методи контролю включають у себе різні технології, такі як викошування і знищення коренів, зрізування або скошування рослин, видалення суцвіть. Механічний контроль, за винятком знищення коренів, не призводить до негайної загибелі рослин. Вони гинуть лише після двох, трьох і більше скошувань протягом кількох сезонів, після того як виснажуються запаси поживних речовин у кореневищі. Заорювання допомагає контролювати ступінь ураженості гігантськими борщівниками сільськогосподарських угідь. Глибока оранка (більше 24 см) істотно збіднить «насіновеий банк», який знаходиться у верхньому шарі ґрунту. Як зазначають спеціалісти, найкращий результат буде досягнуто, якщо перед заорюванням скористатися механічними або хімічними методами контролю [15, 28].

Знищувати корені рекомендовано рано навесні, а потім другий раз у середині літа. Цей метод визнаний дуже ефективним, але він вимагає великих затрат праці і рекомендується тільки у тих випадках, коли необхідно знищити одиничні рослини або невелику популяцію (до 200 рослин) [2, 15, 28, 54]. Корені видаляють, підрізаючи їх на глибині не менше 10 см під точку росту нижче кореневої шийки. Якщо зрубати вище, то на корені рослини залишаться кіль-

ка «сплячих» бруньок у листових пазухах, які відновлять ріст і утворять насіння. Для підвищення ефективності цього способу через 1—2 тижні після викошування місце вегетування борщівника знову оглядають і підрізають корені, які залишилися після попереднього разу. Таку процедуру повторюють кілька разів за сезон. Видаляти рослини цим способом слід до початку цвітіння. Рослини, у яких з'явилися квітконоси, викошувати не доцільно, тому що вони все одно відімруть (у цей період необхідно зрізати квітконоси або суцвіття) [15, 25].

До заходів контролю гігантських борщівників належить і механічне скошування, наприклад, сінокосаркою. Механічне скошування використовують, коли гігантськими борщівниками уражені великі ділянки. Необхідно враховувати, що рослини швидко регенерують і таке скошування необхідно здійснювати не менше 2—3 разів за вегетаційний період, щоб не дати рослині зацвісти й утворити насіння.

Один з методів контролю гігантських борщівників — зрізування суцвіть на рослинах під час їх цвітіння. Для цього навіть був винайдений спеціальний інструмент для борщівника, який має вигляд загнутого вістря із зубцями на довгій рукоятці для зрізування стебел на безпечній від рослин відстані. За кілька років застосування цього методу можна досягти викорінення популяції з мінімальними затратами праці. Для ефективності цього методу вирішальну роль відіграє час зрізування, оскільки, якщо почати надто рано (до того, як вони повністю розцвітуть), регенерація буде дуже сильною, і насіння буде утворено навіть більше, ніж зазвичай. Якщо почати пізніше (коли вже визріває насіння), великий ризик того, що насіння дозріє в уже зрізаних рослинах і засмічуватиме ґрунт. Тому зрізані рослини необхідно знищувати. Найбільш вдалий час для видалення суцвіть — коли крайні квітки почали розпускатися. Однак навіть тоді є загроза регенерації. Тому в Європі цей метод вважають тимчасовим вирішенням проблеми [15, 28, 49, 54].

До методів знищення гігантських борщівників належить використання великих територій,

уражених борщівниками, під пасовище. Цей метод є не менш ефективним, ніж скошування. Хоча тваринам потрібен був деякий час для того, щоб звикнути до борщівника і почати регулярно його споживати [2, 55].

Випас худоби залежить від щільності заростей борщівника і пори року. Навесні для випасу залучали більшу кількість тварин (20—30 овець на 1 га), а влітку їх кількість зменшували (5—10 овець на 1 га), оскільки рослини слабшали, їхня біомаса істотно зменшувалася. Випас худоби — дешевий метод, який рекомендовано використовувати на великих огороджених територіях. Він же рекомендується і для невеликих територій, якщо на прилеглих ділянках випасають худобу, та яку ненадовго можна перевести на споживання борщівника [55].

На підставі результатів численних дослідів встановлено, що гігантські борщівники сприйнятливі до обробки гербіцидами з діючою речовиною гліфосат чи триклопір. Проте слід враховувати, що триклопір не впливає на пагони гігантських борщівників і його застосування доцільне тільки для знищення дорослих рослин з великим листям [15, 49]. Гліфосат — це єдиний гербіцид, який застосовується в Європі для контролю гігантських борщівників. Однак внесення гербіцидів на не зорані землі або біля водойм заборонено національним законодавством. Європейська політика в цілому спрямована на зменшення кількості пестицидів і захист ґрунтових вод від можливого забруднення гербіцидами. Тому перевага надається застосуванню нехімічних методів контролю гігантських борщівників. У разі застосування гербіцидів їх рекомендовано вносити рано навесні, коли рослини заввишки 20—50 см і можна добратися у центр ураженої ділянки.

Обприскування необхідно повторити наприкінці травня, щоб знищити ті рослини, які збереглися після першого обприскування. Також можливе суцільне обприскування препаратом на основі гліфосату з дотриманням рекомендацій виробника, як ефективний засіб контролю гігантських борщівників, хоча під час обприскування є небезпека пошкодження ним інших рослин, які потрапи-

ли в зону обробки. На ділянках зі змішаною рослинністю слід використовувати спеціальні насадки, які обмежують потрапляння препаратів на інші рослини. Обприскування доцільно здійснювати у суху і теплу погоду.

У Білорусі обприскування рослин здійснювали за схемою: перше — з початку відростання борщівника Сосновського (кінець травня — початок червня); друге — перед початком цвітіння (середина серпня) (табл.).

Для контролю борщівника Сосновського рекомендовано застосовувати системні гербіциди на основі діючих речовин гліфосат, сульфометурон-метил, імазапір або їх бакових композиції. Кращими строками обприскування є початок відростання рослин борщівника та обов'язково перед початком цвітіння. Слід зазначити, що обприскування рослин гербіцидами на початку дозрівання насіння є менш ефективним заходом. Під час обприскування необхідно слідкувати, щоб робочий розчин потрапляв на листову поверхню та стівав по пагонах у листову розетку, рекомендовано рясно змочити генеративне стебло і суцвіття (зонтики, якщо вони будуть розвинуті до моменту обробки).

За даними як європейських, так і вітчизняних досліджень найшвидші результати дає застосування діючої речовини гліфосату (N-(фосфометил)-гліцин, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>5</sub>P) у вигляді амонійної, ізопропіламінної та калійної солі

[36, 38]. У Білорусі для контролю борщівника Сосновського зареєстровано гербіцид Буран Супер, в.р. 550 г/л гліфосат кислоти у вигляді калійної солі 663 г/л [56] (табл.).

Також у Білорусі, де борщівник Сосновського найбільше поширений серед гігантських видів борщівників і займає майже 90% [57], для його контролю застосовують гербіциди: Терсан з вмістом діючої речовини сульфометурон-метил, 750 г/кг, з нормою витрати від 0,05 до 0,35 кг/га; Грейдер з вмістом діючої речовини імазапір 250 г/л, з нормою витрати 2,0—2,5 л/га; перспективним вважається Магнум з вмістом діючої речовини метсульфурун-метил 600 г/га, з нормою витрати 0,01—0,02 кг/га.

У Латвії для знищення борщівника Сосновського застосовують гербіцид Агіане (флуораксіпір, 86 г/л + клопіралід, 23 г/л + МЦПА, 415 г/л), з нормою витрати 2,75 л/га у першій декаді червня, окремо або разом із гербіцидами похідними гліфосату [12].

В Україні для контролю борщівника Сосновського рекомендовано застосовувати Раундап з нормою витрати 6,0 л/га, або його аналоги з нормою витрати 6—8 л/га за висоти рослин 30—50 см (кінець квітня — перша половина травня). Основним методом у країні залишається дворазове скошування важкою технікою під час розпукування квіток головної суцвіття та повторно — по мірі регенерації [53, 58].

#### Препарати, рекомендовані для контролю борщівника Сосновського в умовах Білорусі

Препарат	Норма витрати, л/га, кг/га	Спосіб обробки
Раундап, РК (гліфосату калійна сіль, 551 г/л)	3—6	Обприскування вегетуючих рослин у травні — вересні
Ураган Форте 500 SL, РК (гліфосат у формі кислоти, 500 г/л)	1,5—3,0	
Торнадо, РК (ізопропіламінна сіль гліфосату 486 г/л, у кислотному еквіваленті — 360 г/л)	5,0	
Балерина, СЕ (2-етилгексилловий ефір 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти, 615,0 г/л + флорасулам, 7,4 г/л)	2,0—4,0	Одноразове обприскування вегетуючих рослин у травні — червні
Буран Супер, в.р. (гліфосат кислоти 550 г/л у вигляді калійної солі 663 г/л)	5,0	Обприскування вегетуючих рослин у травні — вересні
Гроза ультра, РК ВР (гліфосат, 550 г/л)	5,0	
Грейдер, ВГР (водно-гліколевий розчин) (імазапір, 250 г/л)	2,0—2,5	
Терсан, ВГ (сульфометурон-метил, 750 г/кг)	0,35	

## ВИСНОВКИ

Міжнародні угоди і програми, спрямовані на вирішення проблем з інвазіями, спираються на статтю «8Ph» Конвенції про біологічне різноманіття (1995), згідно з якою: «Кожна сторона конвенції повинна, наскільки можливо і доцільно, запобігати інтродукції, здійснювати контроль і знищувати ті чужорідні види, які загрожують екосистемам, місцям поширення або видам».

Нині для контролю гігантських борщівників існують різні методи: ручне або механічне знищення, випас худоби, застосування гербіцидів. Рекомендації щодо використання того чи іншого методу базуються на IWMS (Інтегрована стратегія боротьби з бур'яном). IWMS пропонує обирати оптимальний метод, який має враховувати особливості екології та економіку регіону. Вибір методу залежить від розміру території, на якій поширилися рослини, їх щільності розростання і наявності доступу до заростей борщівників. Для того, щоб метод був дійсно ефективним, знищення рослин рекомендовано починати рано навесні (початок періоду вегетації) і не припиняти протягом кількох років, поки не будуть повністю знищені всі кореневища і насіння, що знаходяться у ґрунті.

Ручний і механічний методи контролю включають в себе різні технології, такі як викопування і знищення кореневищ, зрізування або скошування рослин, видалення суцвіть. Механічний контроль, за винятком знищення кореневищ, не призводить до негайної загибелі рослин. Вони гинуть лише після двох, трьох і більше скошувань протягом кількох років, коли виснажуються запаси поживних речовин у кореневищах. Заорювання допомагає контролювати ступінь засміченості гігантськими борщівниками сільськогосподарських земель. Глибока оранка (понад 24 см) істотно збіднює «насінневий банк», який знаходиться у верхньому шарі ґрунту. Найкращий результат буде досягнуто, якщо перед заорюванням застосувати механічний або хімічний методи контролю.

Чітке розуміння механізму розмноження гігантських борщівників є запорукою успішного контролю інвазійних бур'янів.

Гліфосат — це єдиний гербіцид, який застосовується в Європі для контролю борщівників. Однак, використання гербіцидів на неораних землях або біля водних об'єктів забороняється національним законодавством. Європейська політика спрямована на зменшення кількості застосування пестицидів з метою забезпечення захисту ґрунтових вод від можливого забруднення гербіцидами. Тому за можливості слід застосувати нехімічні методи контролю гігантських борщівників.

Поєднання кількох методів ефективніше, ніж використання одного з них. Наприклад, після обприскування гліфосатом рано навесні, невелику кількість рослин, які збереглися, можна скошити або зрізати серпом і не застосовувати гліфосат вдруге. У разі, коли висота рослин велика і гліфосат застосувати важко, спочатку борщівники слід зрізати і тільки потім територію обприскувати.

Після очищення території від інвазії гігантських борщівників здійснюють рекультивацию для запобігання ерозії ґрунту та відновлення екосистеми.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Манденова І.П. Кавказские виды рода *Heracleum*. Тбилиси: Изд-во и тип. Акад. наук Груз. ССР, 1950. 104 с.
2. Andersen U.V., Calov. Long-term effects of sheep grazing on giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). *Hydrobiologia*. Vol. 340, 1996. P. 277—284.
3. Mihály B. *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnyövények. Természeti védelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9, Természeti BÜVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 2004. 408 p.*
4. Мар'юшкіна В.Я. Адвентизація рослинності як наслідок спонтанної та цілеспрямованої інтродукції рослин. *Інтродукція рослин*. Вип. № 1, 2002. С. 49—60.
5. Бурда Р.І. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі: монографія. НАН України, Наук. центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу. Київ: Віпол, 2011. 111 с.
6. Бурда Р.І. Тенденції змін різноманітності фітобіоти в сільськогосподарських ландшафтах рівнинної України. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. Вип. 93, 2006. С. 1—15.
7. Вихор Б.І. Оцінка загрози впливу інвазійних рослин на регіонально рідкісні та включені до Червоної книги України види рослин Закарпаття. *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: матеріали III Міжнар. наук. конф. (Львів, 4—7 червня 2014 р.)*. 2014. С. 94—98.
8. Кудинов М.А., Касач А.Е., Чекалинская И.И. и др. *Інтродукція борщевиків в Белоруссии*. АН БССР, Центр. ботан. сад. Минск: Наука и техника, 1980. 198 с.

9. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шведра М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ: Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ, 2002. 32 с.

10. Protopopova V.V. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*. Vol. 148, 2006. P. 17—33.

11. Берко Й.М. Борщівник Мантегацці (*Heracleum Mantegazzianum* Somm. et Lev.) в Українських Карпатах. *Український ботанічний журнал*. Вип. № 21, 1964. С. 104—106.

12. Вихор Б.І., Проць Б.Г. Динаміка поширення високоінвазійних видів рослин Закарпаття та оцінка їх впливу на фіторізноманіття. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: Матер. першої міжнар. наук.-прак. конф. (10—12 квітня 2014 р., м. Хотин)*. М-во екології та природних ресурсів України, Нац. природний парк «Хотинський» та ін. Чернівці: Друкарт, 2014. 368 с.

13. Мар'юшкіна В.Я. Інвазійні рослини: гримаси інтродукції. *Захист і карантин рослин*. Вип. 53, 2007. С. 484—494.

14. Манденова І.П. Борщевик — *Heracleum L.* Флора СССР, т. 17. Москва: Наука, 1951. С. 223—259.

15. Pysek P., Cock M.J.W., Nentwig W., Ravn H.P. Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) CABI, 2007. 324 p.

16. Stace C.A. *New flora of the British Isles*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2010. P. 450.

17. Giant hogweed: 8 facts you must know about the toxic plant. URL: <https://www.cbsnews.com/pictures/giant-hogweed—8-facts-you-must-know-about-the-toxic-plant/>.

18. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier (Apiaceae) на Чернігівському Поліссі. *Укр. ботанічний журнал*. Т. 60. № 5, 2003. С. 561—566.

19. Moravcová L. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, Two Invasive Species with Different Distributions in Europe. *Ecology and Management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. Ch. 10. Pub Date: January, 2007. P. 157—169.

20. Walusiak E. *Heracleum sosnowskyi* Manden. and *Heracleum mantegazzianum* Sommier and Levier in the area of Sub Tatra Trough (Southern Poland). 8th International Conference on the Ecology and Management of Alien Plants Invasions, University of Silesia, Katowice. Abstracts book. Univ. Śląski, Katowice, 2005. 91 p.

21. Badowski M. *Badania nad skutecznością zwalczania barszczu Sosnowskiego*. 2014. URL: <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/ochrona-roslin/badania-nad-skutecznościami-zwalczania-barszczu-sosnowskiego,49445.html>

22. Богданов В.Л. Экологическое загрязнение территории экологически опасным растением борщевиком Сосновского. *Фундаментальные медико-биологические науки и практическое здравоохранение: сб. науч. трудов 1-й Международной телеконференции (Томск, 20 января — 20 февраля, 2010)*. Томск: СибГМУ, 2010. С. 27—29.

23. Шумова Э.М. Морфология главного побега борщевика Мантегацци (*Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev.) в ювенильный период. *Доклады ТСХА*. Вип. 180, ч. 2, 1972. С. 235—242.

24. Штейнберг М.А. *Фотодерматозы*. Москва: Медгиз, 1958. 131 с.

25. Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики — опасные инвазивные виды для природных комплексов

и населения Беларуси. Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. НАН Беларуси, 2009. 40 с.

26. Tutin T.G., Moore D.M., Halliday G. and Beadle. Flora Europaea. Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University. Vol. 2. Press, 1981. 470 p.

27. Шувар І.А., Гудзь В.П., Шувар А.І. Особливо небезпечні рослини України: навч. посібник; за ред. І.А. Шувара. Київ: «Центр учбової літератури», 2013. 193 с.

28. Далькэ Н.В., Чадин І.Ф. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского. Сыктывкар, 2008. 28 с

29. Simpson M., Prots B., Vykhov B. Modeling of the invasive plant distribution: case study of Sosnowski's hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden. in the Ukrainian Carpathian Mts. Вісник Чернівецького ун-ту. Біол. сист. Т. 3. Вип. 1, 2011. С. 80—89.

30. Тахтаджян А.Л. Цветковые растения. Москва: Просвещение, 1981. С. 302—309.

31. Lambdon P., Pyšek P., Arianousou M. et al. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research Needs. *Preslia*. Vol. 80, 2008. P. 101—149.

32. Laivins M., Gavrilova G. *Heracleum sosnowskyi* in Latvia: sociology, ecology and distribution. *Latvijas Vegetacija*. Vol. № 7, 2003. P. 45—65.

33. Giant Hogweed (*Heracleum Mantegazzianum*). Best Management Practices in Ontario. URL: [https://www.ontarioinvasiveplants.ca/wp-content/uploads/2020/10/GiantHogweed\\_BMP.pdf](https://www.ontarioinvasiveplants.ca/wp-content/uploads/2020/10/GiantHogweed_BMP.pdf)

34. Kabuce N., Priede N. Nobanis. Invasive Alien Species Fact Sheet — *Heracleum sosnowskyi*. From Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. 2010. URL: <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/h/heracleum-sosnowskyi/heracleum-sosnowskyi.pdf>

35. Чуйко Е.В. Оценка экспансии *Heracleum sosnowskyi* Manden. на территории Беларуси. Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матер. міжнар. конф. мол. учених (19—23 вересня 2012 р., м. Ужгород). Ужгород: Видавництво ФОРМ БРЕЗА А.Е. 2012. С. 173—174.

36. Fintha I.A. *Heracleum Sosnowskyi* Manden. új adventív faj a magyar flórában. *Botanikai Közlemények*. Vol. 92 (1—2), 2005. P. 167—171.

37. Балаж Б.О. До питання інвазії *Heracleum sosnowskyi* Manden. на території Закарпаття. Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матер. міжнар. конф. мол. учених (19—23 вересня 2012 р., Ужгород). Ужгород: Видавництво ФОРМ БРЕЗА А.Е., 2012. С. 72—73.

38. Вихор Б.І., Проць Б.Г. Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. Біологічні студії. Вип. 6, № 3, 2012. С. 185—196.

39. Дунаева Е.А. Влияние Борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) на биоразнообразие растительного сообщества. II Общероссийская студенческая электронная науч. конф. «Студенческий научный форум» (15—20 февраля 2010 г.), 2010. URL: <http://www.rae.ru/forum2010/10/274>

40. Evangelista P.H., Sumil K., Stohlgren T.J. et al. Modeling invasion for a habitat generalist and a specialist plant species. Diversity and Distribution 14, 2008. P. 808—817.

41. Конечная Г.Ю., Крупкина Л.И. Динамика видового состава сообществ с борщевиком Сосновского в национальном парке «Себежский». Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения

разнообразия, происхождения, эволюции: Матер. I Междунар. науч. конф. (6—8 декабря 2011 г., Санкт-Петербург). СПб.: ВИР, 2011. С. 125—132.

42. Вихор Б.І., Проць Б.Г. Оцінка впливу високоінвазивних видів рослин на довкілля. Молодь і поступ біології: Збірник тез V Міжнар. наук. конф. студентів та аспірантів (12—15 травня 2009 р., м. Львів): е 2 т. Т. 1. Львів, 2009. 296 с.

43. Ойцюзь Л.В. Адвентивні види флори у складі лісових та лучних угруповань Волинського Полісся. Матеріали конференції VI Всеукраїнського з'їзду екологів, 21—22 вересня 2017 р. ВНТУ, 2017. С. 139.

44. Соловьева А.И., Долгих Ю.И., Осипова Е.С. и др. Выявление полиморфизма борщевика Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi*) с помощью гард, issr, remap. *Биология растений и биотехнология: Сб. тезисов Первой конф. молодых ученых (с международным участием) (5—7 октября 2011 г., г. Белая Церковь, Украина)*. Київ., 2011. С. 64.

45. Песня Д.С., Серов Д.А., Ваколин С.А. и др. Исследование токсического, митозмодифицирующего и мутагенного действия борщевика Сосновского. *Ярославский педагогический вестник (Естественные науки)*. № 4. Том III, 2011. С. 93—98.

46. Термена Б.К., Стефаник В.І., Серпокрилова Л.С. та ін. Конспект флори Північної Буковини (судинні рослини). Чернівці, 1992. 227 с.

47. Мосякін А.С. Сучасні методи біологічного контролю (біологічного регулювання) активності інвазивних рослин: приклади й перспективи застосування. Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Т. 3 (10). № 1, 2012. С. 93—109.

48. *Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* and *H. persicum*. Bull. OEPP. Organisation Europ. et mediterraneene pour la protection des plantes. Oxford, 2009. Vol. 39 (3). P. 465—470

49. Nielsen C., Ravn H.P., Nentwig W. and Wade M. (Eds.). (2005). The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

50. Крейер В.Г., Соколов В.С. Изучение фурокумаринов борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Труды БИИ АН СССР. Сер. V. Вып. 12, 1965. С. 61—65.

51. Гусев Н.Ф., Неиершина О.Н., Петрова Г.В., Филиппова А.В. Лекарственные и ядовитые растения как фактор биологического риска: Монография. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011. 400 с.

52. Павлючок-Гогерчак О.В. Вивчення фотодинамічної активності речовин, які містяться в рослинах роду *Heracleum* L. Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матеріали міжнародної конференції молодих учених (9—13 серпня 2011 р.), м. Березне, Рівненська обл., Україна. Київ: ТОВ «Велес», 2011. С. 191.

53. Вихор Б.І., Проць Б.Г. Контроль чисельності популяцій борщівника Сосновського — *Heracleum Sosnowskyi* Manden. Молодь і поступ біології: Збірник тез XI Міжнар. наукової конф. студентів і аспірантів (20—23 квітня 2015 р., м. Львів). Львів: СПОЛОМ, 2015. 556 с.

54. Ламан Н.А., Прохоров В.Н. и др. Влияние различных способов удаления розетки листьев на последующий рост и развитие растений борщевика Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi* Manden.) Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Матер. II междунар. науч.-прак. конф.; Сб. науч. работ. под общ.

ред. В.И. Парфенова. Минск: Минсктиппроект, 2012. 536 с.

55. Lucey J. Records of the giant hogweed, *Heracleum mantegazzianum* Sommier and Levier, along southern Irish rivers and streams with a revised distribution map for the region. *Bulletin of the Irish Biogeographical Society*. Vol. 17, 1994. P. 2—6.

56. Якимович Е.А., Ивашкевич А.А. Перспективы использования гербицидов сплошного действия и их баковых смесей для борьбы с борщевиком Сосновского. Сб. науч. тр. Защита растений. РУП «Институт защиты растений». Несвиж: Несвижская укрупн. типография, 2011. Вып. 35, 2011. 336 с.

57. Мотыль М.М., Гальнская Н.А., Сандрозд Ю.И., Путырьская И.Н. Инвазия борщевика Сосновского и перспективы ее устранения в Беларуси. Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: матер. Междунар. конф., посвященной 80-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси (19—22 июня 2012 г., Минск). Нац. акад. наук Беларуси, Центр. бот. сад. Минск. 2012. 492 с.

58. Якимович Е.А., Ивашкевич А.А., Сорочка С.В. Химический метод в борьбе с борщевиком Сосновского. Наука и инновации. Вып. № 3, 2011. Минск: Белорусская наука. С. 15—16.

#### Сторчоус И.Н.

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, Украина, 03022, e-mail: igor\_storchous@ukr.net

#### Вред гигантских борщевиков *Heracleum* и методы их контроля

**Цель.** Анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта инвазии и вредности гигантских борщевиков, в том числе борщевика Сосновского *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova, для распространения научно-обоснованной информации о практических методах контроля и предотвращения дальнейшего распространения гигантских борщевиков, способствуя сохранению биологического разнообразия. **Методы.** Системно-аналитический, абстрактно-логический, эмпирический. **Результаты.** По результатам исследований ученые предположили, что проникновение чужеродных видов на новые территории происходит постоянно. Однако все больше эти процессы усиливаются под влиянием деятельности человека. Ярким примером этого является ситуация с гигантскими борщевиками. Завезенный в Западную Европу в XIX веке в качестве декоративного растения борщевик Мантегацци сегодня представляет реальную опасность для экосистем практически всех стран Европейского континента. Семена лондонской популяции борщевика персидского в 1836 г. английскими садоводами высеяны в северной Норвегии, откуда он быстро распространился по всем Скандинавским странам. В бывшем СССР в послевоенные годы активно изучался и внедрялся борщевик Сосновского, который в настоящее время широко распространен в природных экосистемах стран СНГ и Украины в частности. **Выводы.** По результатам исследований ученые предположили, что гигантские борщевики представляют большую опасность и угрожают естественным экосистемам нашей страны и Запада. Контроль борщевика Мантегацци будет гораздо сложнее и

затратнее, чем борщевика Сосновского. По этой причине крайне необходимо в первую очередь осуществлять превентивные меры по установлению местонахождения и удалению растений очень опасных инвазивных и других видов с поликарпическим циклом развития, а также не допускать их широкого распространения.

**гигантские борщевики; борщевик Сосновского; инвазивные виды; вредность; методы контроля**

**Storchous I.**

Institute of Plant Protection of NAAS of Ukraine, 33, Vasylykivska str., Kyiv, Ukraine, 03022, e-mail: igor\_storchous@ukr.net

**Harmfulness of giant *Heracleum* hogweed and methods of their control**

**Goal.** Analysis and generalization of domestic and foreign experience on the invasion

and harmfulness of giant hogweeds, including Sosnowski's heracleum *Sosnowskyi Mandenova* to disseminate scientifically sound information on practical methods of control and prevention of further spread of giant hogweed, promoting biological conservation. **Methods.** System-analytical, abstract-logical, empirical. **Results.** According to research, scientists have predicted that the penetration of alien species into new territories is constant. However, more and more these processes are intensified under the influence of human activity. A clear example of this is the situation with giant hogweed. Imported into Western Europe in the XIX century as an ornamental plant *Borage Mantegazzi* today poses a real threat to the ecosystems of almost all countries of the European continent. The seeds of the London population of Persian borage were sown in 1836 by English gardeners in northern Norway, from where it quickly spread throughout the Scan-

dinavian countries. In the former USSR in the postwar years, Sosnowski's hogweed was actively studied and implemented, which has now become widespread in the natural ecosystems of the CIS countries and Ukraine in particular. **Conclusions.** According to research, scientists have predicted that giant hogweed poses a great danger and threatens the natural ecosystems of our country and the West, control of *Mantegazzi* hogweed will be much more difficult and costly than with *Sosnowski* hogweed. For this reason, it is essential to take preventive measures to locate and remove plants of very dangerous invasive species and other species with a polycarpic cycle of development, as well as to prevent their widespread spread.

**giant hogweed; Sosnowski's hogweed; invasive species; harmfulness; control methods**

Надійшла 23.05.2021 р.

## ЛАБОРАТОРІЯ ГЕРБОЛОГІЇ

Завданням лабораторії є вивчення домінуючих видів бур'янів у посівах сільськогосподарських культур, дослідження взаємовідносин культурних і диких рослин в агроценозах і на підставі цього розробка ефективних й екологічно безпечних захисних заходів.

**Основні напрями наукових досліджень:**

- гербологічний моніторинг, видовий та кількісний склад, біологічні особливості, поширення видів бур'янів у сегетальних та рудеральних екотопах різних ґрунтово-кліматичних зонах України;
- вивчення взаємовідносин культурних рослин і бур'янів в агроценозах, динаміки процесів забур'янення та критичних порогів шкідливості бур'янів у посівах різних сільськогосподарських культур;
- виявлення й комплексне дослідження проблемних видів бур'янів у посівах окремих сільськогосподарських культур, розробка систем контролювання;
- визначення адаптаційних можливостей та стану популяцій бур'янів в агрофітоценозах різної оптичної щільності та розробка заходів фітоценотичного контролю й агровимог до посівів сільськогосподарських культур;

- визначення рівня насінневої продуктивності, банку насіння бур'янів у ґрунті, динаміки життєздатності та особливостей проростання насіння бур'янів у ґрунтово-кліматичних зонах України;
- наукове обґрунтування раціонального застосування гербіцидів в інтегрованих системах захисту сільськогосподарських культур;
- оцінювання технічної ефективності застосування гербіцидів та інших пестицидів, розробка екологічно орієнтованих технологій їхнього застосування;
- виявлення і оцінювання рів-

ня видової й фазової резистентності рослин до дії гербіцидів та адаптації бур'янів до механічних заходів контролювання.

**Наукові розробки:**

**Застосування бакових композицій гербіцидів у поєднанні з механічними заходами захисту посівів від коренепаросткових бур'янів**

Призначено для контролювання багаторічних коренепаросткових бур'янів (березка польова, осот польовий, жовтий осот польовий, латук татарський та ін.), які є нашкідливішими в посівах усіх видів культурних рослин та відрізняються високою стійкістю щодо дії гербіцидів. Застосування суміші гербіцидів із груп сульфонілсечовини та бензойної кислоти за знижених норм витрати на посівах зернових колосових культур дає можливість ефективніше (в середньому на 20—40%) контролювати двосім'ядольні види бур'янів та отримати додатковий урожай зерна 0,1—0,2 т/га.

**Оптимізована система хімічного захисту зернових культур від бур'янів**

Біологічна ефективність застосування гербіцидів на пшениці озимій у фазу кушення проти бур'янів становить: 2,4-Д аміної солі, в.р. — 85%, Гранстар, в.г. —

