

MALGORZATA GAŁCZYŃSKA<sup>1</sup>, RENATA GAMRAT<sup>2</sup>, ANDRZEJ ŁYSKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Chemii, Mikrobiologii i Biotechnologii Środowiska

<sup>2</sup>Katedra Ekologii, Ochrony i Kształtowania Środowiska

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

E-mail: Malgorzata.Galczyńska@zut.edu.pl

## WPLYW GATUNKÓW INWAZYJNYCH Z RODZAJU *HERACLEUM* SPP. (APIACEAE) NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE CZŁOWIEKA

### WSTĘP

Na terytorium Polski występują cztery gatunki z rodzaju *Heracleum*: *H. mantegazzianum*, *H. sosnowskyi*, *H. sphondylium* i *H. sphondylium* subsp. *sybircum*. Dwa z nich, tj. *H. mantegazzianum* Sommier & Levier, 1895 oraz *H. sosnowskyi* Manden., 1944 pochodzą z rejonu Kaukazu (MANDENOVA 1951) i należą do inwazyjnych gatunków obcych (ROZPORZĄDZENIE 2014), co oznacza, że stanowią zagrożenie dla rodzimej flory. Obydwa gatunki, ze względu na bardzo duże podobieństwa w budowie i takie same właściwości inwazyjne oraz prawie identyczną toksyczność (JAKUBSKA-BUSSE i współaut. 2013), często traktuje się łącznie i używa wspólnej dla nich nazwy kaukaskie barszcze. Choć potwierdzono genetycznie ich odmienność gatunkową (JAHODOVÁ i współaut. 2007), to różnice między nimi dotyczą głównie wysokości łodygi, kształtu liści, wielkości i budowy baldachów kwiatowych oraz owoców (Tabela 1) (PYSEK i współaut. 2012).

Barszcz Mantegazziego został sprowadzony do Europy co najmniej na początku XIX w., z uwagi na walory dekoracyjne. Na terenie Polski pierwsze doniesienia o tym gatunku odnotowane zostały w latach 70. XX w. w zachodniej części kraju (ŚLIWIŃSKI 2009). Z kolei barszcz Sosnowskiego sprowadzono do Europy na początku lat 50. w celu przeprowadzenia prac badawczych (ADAMCZEWSKI i PARADOWSKI 2015).

Ze względu na wysoką wydajność pastewną obu barszczy (LUTYŃSKA 1980, PA-

SIEKA 1984, BOCHNIARZ i BOCHNIARZ 1986), ocenioną przez rosyjskich botaników, m.in. Dmitrija Iwanowicza Sosnowskiego, rozpowszechniono ideę ich wykorzystania. Uprawę tych roślin prowadzono oprócz Polski także na Łotwie, Estonii, Litwie, Białorusi, Ukrainie i Niemieckiej Republice Demokratycznej (JAHODOVÁ i współaut. 2007, ŚLIWIŃSKI i ANIOŁ-KWIATKOWSKA 2011, JAKUBOWICZ i współaut. 2012). W kontakcie roślinami obserwowano negatywne oddziaływanie na ludzi i zwierzęta, co zapoczątkowało badania medyczne i analizy ich właściwości fizyko-chemicznych (SENEJOUX i współaut. 2013, PFURTSCHELLER i TROP 2014, RZYMSKI i współaut. 2015a), a zarazem badania ekologiczne dotyczące wpływu tych gatunków na bioróżnorodność przyrodniczą rodzimej flory (KRIVOSHEINA 2011, ŚPIEWAK 2012).

Pomimo licznych doniesień o problemach zdrowotnych i zubażaniu flory w wyniku obecności kaukaskich barszczy świadomość społeczeństwa jest stosunkowo niska. Potwierdzają to badania RZYMSKIEGO i współaut. (2015b), którzy ustalili, że tylko 58% z ankietowanych osób słyszało o niebezpiecznych właściwościach tych roślin. Najbardziej skutecznym źródłem informacji był internet (48%), następnie programy telewizyjne i edukacja szkolna (po 28%) oraz znajomi (19%).

### SKŁAD CHEMICZNY ROŚLIN

Kaukaskie barszcze charakteryzują się dużą zawartością białek i węglowodanów. We wszystkich częściach tych roślin znajdu-

Tabela 1. Wybrane różnice morfologiczne pomiędzy *Heracleum mantegazzianum* a *H. sosnowskyi*

Cechy morfologiczne	<i>H. mantegazzianum</i> (barszcz kaukaski, b. mantegazyjski lub Mantegazziego, b. olbrzymi)	<i>H. sosnowskyi</i> (barszcz Sosnowskiego)
Wysokość okazu [m]	2-5	1-4,5
Łodyga	górną jej część gęsto sztywno owłosiona szczeciniastymi włoskami, dolną z rzadką owłosioną, mocno żeberkowaną, z purpurowymi plamami	rzadko owłosiona, żeberkowana, z purpurowymi plamami u podstawy
Liść	o szerokości 170 cm i długości 50-150-300 cm, głęboko wcięte a poszczególne odcinki wydłużone i ostro zakończone, brzeg blaszki grubo ząbkowany, z wierzchu nagie, spodem wyraźnie odstająco owłosione	o szerokości 100 cm i długości 120-160 cm; z wierzchu nagie, spodem włoski niewidoczne gołym okiem, słabo podzielone, a poszczególne odcinki nie- zbyt głęboko wcięte, krótkie i lekko zaokrąglone, brzeg blaszki ząbkowany
Szypuły baldachów kwiatowych	odstająco owłosione, ale i nagie	szorstko i krótko owłosione
Owoce	powierzchnia owoców naga, posiadają 3-5 kanałów olejowych dobrze widocznych, sięgających podstawy owocu	powierzchnia owoców gęsto owłosiona, posiadają dobrze widoczne brunatne zwykle 4 kanały olejowe, sięgające do ¾ długości owocu

je się sok zawierający pochodne kumaryny, estry, alkohole i długolącuchowe węglowodory (HATTENDORF i współaut. 2007), które zarówno odstraszają, jak i są toksyczne dla kręgowców i bezkręgowców oraz grzybów, bakterii i wirusów (PYSEK i współaut. 2007). Analiza chemiczna olejku eterycznego w trakcie sezonu wegetacyjnego (KOSTECKA-MADALSKA i BAŃKOWSKI 1963) i w poszczególnych organach kaukaskich barszczy była przedmiotem wielu badań (ABYSHEV i DENISENKO 1973, MALIKOV i SAIDKHODZHAEV 2004, HATTENDORF i współaut. 2007, TOMASZKIEWICZ-POTEPA i VOGT 2010, JAKUBSKA-BUSSE i współaut. 2013). Wśród zidentyfikowanych furanokumaryn, będących pochodnymi benzo- $\alpha$ -pironu połączonego z furanem, zidentyfikowano m.in.: angelicynę ( $C_{11}H_6O_3$ ), bergapten ( $C_{12}H_8O_4$ ), imperatorynę ( $C_{16}H_{14}O_4$ ), izobergapten ( $C_{12}H_8O_4$ ), izopimpinelinę ( $C_{13}H_{10}O_5$ ), marmezynę ( $C_{14}H_{14}O_4$ ), metoksalen ( $C_{12}H_8O_4$ ), ostol ( $C_{15}H_{16}O_3$ ), oksypeucedaninę ( $C_{16}H_{14}O_5$ ), pangelin ( $C_{16}H_{14}O_5$ ), pimpinelinę ( $C_{13}H_{10}O_5$ ), psoralen ( $C_{11}H_6O_3$ ), sfondynę ( $C_{12}H_8O_4$ ) i umbeliferon ( $C_9H_6O_3$ ). W olejku eterycznym nasion obu barszczy JAKUBSKA-BUSSE i współaut. (2013) wskazali związki chemiczne, które występują odrębnie w każdym z analizowanych gatunków. Jednak rozróżnienie tych gatunków jedynie na podstawie widm chromatograficznych składu chemicznego olejku nie jest możliwe.

## SPODZIEWANE I POTENCJALNE KORZYŚCI UPRAWY I WYSTĘPOWANIA KAUKASKICH BARSZCZY

### ROŚLINA OZDOBNA

Okazałe osobniki zarówno *H. mantegazzianum*, jak i *H. sosnowskyi*, sadzone były w europejskich parkach i ogrodach jako roślinne osobliwości już w XIX w. i do dzisiaj w nich występują (ŚLIWIŃSKI 2009).

### ROŚLINA PASTEWNA

Powodem sprowadzenia do Polski barszczy była głównie potrzeba rozwiązania problemów paszowych ówczesnego rolnictwa. W związku z tym, w latach 70. ubiegłego wieku rozpoczęto eksperymentalną uprawę barszczy Sosnowskiego na terenie całego kraju. Szczególnie dużym powodzeniem cieszyła się jego uprawa na Podkarpaciu i Podhalu oraz na Podgórzu Sudeckim. Wartościowy skład chemiczny roślin z rodzaju *Heracleum*, a więc wysoka zawartość białek i węglowodanów, a ponadto szybkie przyrosty zapewniające ogromną produkcję biomasy wynoszącą do 400 t/ha zdecydowały, że podjęto uprawę tych roślin na paszę dla bydła domowego (LUTYŃSKA 1980, PASIEKA 1984). Wzbogacenie diety zwierząt o kiszonkę z barszczu Sosnowskiego nie szkodziło im, jeśli była podawana na przemian z innymi paszami. Jednak zwierzęta niechętnie ją zjadały. W

dotadku, kiedy kiszonki psuły się, to nabierały nieprzyjemnego dla zwierząt zapachu i smaku. Obecność w mleku i mięsie kumaryny charakteryzującej się anyżowym posmakiem znacznie obniżały ich wartość handlową (DAJDOK 2016). Szybko okazało się, że wartość paszowa barszczu Sosnowskiego jest znacznie mniejsza niż się spodziewano, w efekcie czego zaniechano jego uprawy.

#### ROŚLINA MIODODAJNA

Duża liczba kwiatostanów oraz dość długi okres kwitnienia *Heracleum* spp. przyczyniły się do określenia tych gatunków jako pożytków pszczelich. Wydajność miodowa analizowanych gatunków wynosi 300 kg·ha<sup>-1</sup> (PASIEKA 1984).

#### ROŚLINA JAKO ŹRÓDŁO NATURALNYCH ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH

Pozyskiwanie substancji aktywnych biologicznie

Łatwa dostępność i tani surowiec, jakim jest barszcz Sosnowskiego daje możliwość wykorzystania go jako źródła biologicznie aktywnych związków chemicznych. Tego typu substancje, stosowane m.in. w kosmetyce, farmacji lub ochronie roślin, są otrzymywane metodami syntezy chemicznej lub wyodrębniane z surowców naturalnych.

SZUMNY i współaut. (2012) ustalili, że zawartość olejków uzyskanych z wybranych części barszczu Mantegazziego wahała się w przedziale 0,45-9,5%. W olejkach z korzeni, łodyg i szypułek dominującym lotnym składnikiem był p-cymen, zaś w olejku z liści związku seskwiterpenowe: kariofilen i β-gwajen. Nieterpenny octan n-oktylu (C<sub>16</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub>) występował w przewodzie w olejkach z kwiatów i owoców.

TOMASZKIEWICZ-POTEPA i VOGT (2010) zaproponowali metodykę pozyskiwania i rozdziału ekstraktów z nasion barszczu Sosnowskiego, możliwą do zastosowania na większą skalę. Wtórne metabolity obecne w jego nasionach mogą być wykorzystywane w technologiach małotonażowych, jako substancje biologicznie aktywne lub jako półprodukty do syntezy odpowiednich pochodnych. Przykładowo, octan n-oktylu (główny ester w ekstraktach z *Heracleum* spp.), to związek aktywny w stosunku do organizmów wyższych, owadów i mikroorganizmów. Ci sami badacze (TOMASZKIEWICZ-POTEPA i VOGT 2011) stwierdzili w nasionach barszczu Sosnowskiego dużą zawartość aktywnych antyutleniaczy o różnorodnej strukturze chemicznej (np. aldehyd dekanowy, izoimperatoryna, 4-metoksyfenol), których obecność może być jedną z przyczyn odporności nasion na działanie czynników zewnętrznych.

#### Preparaty pestycydowe

Obecność w soku kaukaskich barszczy repelentów i substancji toksycznych dla szkodników roślin znalazła zastosowanie w preparatach insektycydowych opartych na naturalnych związkach chemicznych. Tego typu preparaty stosowane są m.in. do walki z bielinkiem kapustnikiem (*Pieris brassicae*) w ogrodach, molem woskowym (*Galleria mellonella*) w pasiekach, mącznikiem młynarkiem (*Tenebrio molitor*) i stonką ziemniaczaną (*Leptinotarsa decemlineata*). Badania JŌGARA i współaut. (2006) dotyczące wymienionych szkodników potwierdziły również skuteczność ekstraktu przygotowanego z mieszaniny *Heracleum sosnowskyi*, *Nicotiana rusticum*, *Artemisia absinthium*, *A. vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *T. roseum* i *Ledum palustre*. Wyciągi z tych roślin zakłócały mechanizm wodny owadów, bezpośrednio oddziałując na ich układ nerwowo-mięśniowy.

Pomimo, że w olejku eterycznym kaukaskich barszczy występują substancje toksyczne, to na osobnikach obu gatunków (WRZESIŃSKA i BŁAŻEJEWSKA 2000, HANSEN i współaut. 2004) stwierdzono występowanie mszycy burakowej (*Aphis fabae* complex). Rośliny silnie opanowane przez fitofagi były niższe i wytwarzały baldachy o mniejszej średnicy. WRZESIŃSKA (2005) stwierdziła zależność pomiędzy fazami fenologicznymi roślin a liczebnością mszyc; najszybszy wzrost ich liczebności przypadła na okres pełni kwitnienia barszczu.

Z kolei z powodzeniem stosowano wodne ekstrakty z omawianych barszczy, jako środki herbicydowe w uprawie kukurydzy w celu niszczenia *Avena fatua*, określanej jako jedna z najbardziej agresywnych traw na świecie, oraz *Bromus secalinus* i *Echinochloa crus-galli*. Wymienione gatunki chwastów były odporne na syntetyczne związki substancji aktywnych standardowych preparatów herbicydowych. Działanie toksyczne związane było z dużą ilością fenoli, które odpowiadają za potencjał allelopacyjny (SYNOWIEC i KALEMBA 2015). Związki fenolowe z wodnych ekstraktów hamowały kiełkowanie nasion życicy (BALEŽENTIENĖ i BARTKEVIČIUS 2013).

#### ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ BARSZCZY KAUKASKICH

Od początków introdukcji kaukaskich barszczy, tj. w końcu lat 50., mimo zahamowania ich upraw w latach 80. XX w., liczebność i rozprzestrzenienie ich nadal wzrasta. Badania złożoności struktury genetycznej inwazyjnej populacji rodzaju *Heracleum* dowiodły, że za rozproszenie odpowiada przede wszystkim czynnik ludzki. Rozsiewają

się one bowiem głównie antropochorycznie (NIINKOSKI i KORPELAINEN 2015). Spontanicznie pojawiają się na nowych stanowiskach, jednak głównie w miejscach ich dawnych upraw (tereny po Państwowych Gospodarstwach Rolnych, Ośrodkach Doradztwa Rolniczego). Badania BALEŽENTIENĖ i BARTKEVIČIUS (2013) wskazują, że ponad 80% stanowisk barszczu Sosnowskiego powstało na terenach antropogenicznych. Początkowo, gatunek ten pojawiał się w siedliskach ruderalnych, do których należą przydroża (BALEŽENTIENĖ i BARTKEVIČIUS 2013), szlaki turystyczne, nieużytki, następnie zaczął występować na odlogach, a obecnie staje się bardzo kłopotliwy w leśnictwie i na niektórych użytkach zielonych, a niekiedy nawet na polach uprawnych (KONOPSKA 2011). ŚLIWIŃSKI i ANIOŁ-KWIATKOWSKA (2011) stwierdzili obecność licznych (128), małych stanowisk (do 10 osobników) tego gatunku na terenie Wrocławia. Powierzchnia tych płatów świadczyła o szybkiej ekspansji gatunku. Badania SOBISZA (2007) ze wschodniej części Pomorza Zachodniego potwierdziły inwazję barszczu w zespołach parkowych wielu miasteczek. Prace badawcze związane z rozprzestrzenianiem się kaukaskich barszczy w poszczególnych województwach (POPIELA i współaut. 2015) wpisują się w ogólnopolską akcję monitorowania starych i nowozidentyfikowanych stanowisk tych inwazyjnych gatunków.

OTTE i współaut. (2007) zwracają uwagę, że pierwotnym siedliskiem dla barszczy były brzegi strumieni, co może tłumaczyć występowanie ich w Polsce również na mokradłach, w pobliżu cieków wodnych, kanałów i rowów. Nasiona barszczu niesione przez płynącą wodę szybko kolonizują tereny wzdłuż cieków. Jedna roślina wytwarza średnio rocznie 20000 szt. nasion (RZYMSKI i współaut. 2015b). Szybkość rozprzestrzeniania się tych gatunków i likwidowanie ograniczeń środowiskowych wiąże się z fenotypową plastycznością genetyczną i tolerancją środowiska wobec odmiennych czynników (VANDEPITTE i współaut. 2014). Obecnie oba gatunki spotykane są już na całym Niżu Polski (KORNAK i ŚRODA 2003). Uznaje się, że barszcz Mantegazziego jest w Polsce rzadszy, występuje głównie w południowo-zachodniej części kraju, częściej niż barszcz Sosnowskiego spotykany jest w miastach, gdzie sadzony był jako roślina ozdobna (ŚLIWIŃSKI 2009).

Dzięki rozpoznaniu markerów genetycznych oraz adaptacji roślin inwazyjnych do warunków środowiskowych można będzie zaplanować skuteczne metody zarządzania nimi, aby zapobiec dalszemu ich rozprzestrzenianiu się. Strategie sterowania mogą zmierzać do zmniejszenia zmienności gene-

tycznej, a przede wszystkim objąć najbardziej inwazyjne genotypy i populacje (PRENTIS i PAVASOVIC 2013).

## ZAGROŻENIA DLA ZDROWIA LUDZI

Obecność w soku *H. sosnowskyi* i *H. mantegazzianum* substancji aktywnych biologicznie, takich jak np. octan n-oktylu czy furanokumaryn (wykazują działanie fotouczulające), stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzi po bezpośrednim lub pośrednim kontakcie z roślinami. Występowanie barszczy na terenach miejskich, przydrożach, w kompleksach leśnych, na polach uprawnych oraz przy brzegach jezior i rzek daje możliwość częstego kontaktu z nimi szczególnie w okresie letnim, gdy w związku z okresem urlopowym i wakacjami wycieczki terenowe są naturalną formą wypoczynku. Poparzenia towarzyszące uprawie i zbiorom barszczy były jedną z głównych przyczyn porzucenia uprawy tych roślin.

Wykorzystując mikroskop fluorescencyjny starano się określić, które z organów (liście czy łodygi) lub też części bardziej lub mniej pokryte włoskami (w nich są olejki eteryczne) wydzielają więcej substancji toksycznych (WERYSZKO-CHMIELEWSKA i CHWIL 2014). U ludzi w wyniku kontaktu skóry z furanokumarynami, pod wpływem działania promieni nadfioletowych (głównie w zakresie UVA 320–400 nm), występują odczyn fototoksyczne prowadzące do zmian rumieniowych. Zmiany rumieniowe ograniczają się do miejsca kontaktu i cofają się po jego usunięciu. Wykwity występują najczęściej bezpośrednio po lub w niedługim czasie od ekspozycji na światło (do kilku godzin). Klinicznie przypominają oparzenia słoneczne: widoczny jest rumień, obrzęk, pęcherze. Odczyn fotoalergiczne powstają na skutek ekspozycji skóry na substancję uczulającą i promieniowanie UV. Reakcja alergiczna pojawia się tylko u niektórych osób poddanych ich działaniu, a efekt w niewielkim stopniu zależy od dawki. Po upływie 24–48 godzin od ekspozycji na substancję uczulającą i promieniowanie UV, głównie na częściach odsłoniętych (w nasilonych przypadkach również w miejscach niepoddanych ekspozycji na światło), pojawiają się wykwity grudkowe z towarzyszącym świądem. Odczyn fotoalergiczne są rzadsze od fototoksycznych, mogą być wywołane mniejszymi dawkami UVA i mają rozmaity obraz kliniczny (ŚPIEWAK 2012). Jednak bez względu na mechanizm powstających odczynów skórnych mogą być one bardzo dotkliwe (RZYMSKI i współaut. 2015b). Na siłę reakcji ma wpływ osobista wrażliwość poszczególnych osób. Zwiększa się ona w wy-

sokich temperaturach (zwłaszcza w okresie kwitnienia roślin) i przy dużej wilgotności powietrza, w tym także w przypadku silnego spocenia się. Wtedy nawet pośredni kontakt z tą rośliną może doprowadzić do poparzenia skóry, ponieważ związki furokumarynowe wydostają się z barszczu w postaci oprysków i osadzają się na skórze osób przebywających w pobliżu (JAKUBOWICZ i współaut. 2012, ŚPIEWAK 2012). Innymi skutkami kontaktu z furokumarynami są efekty ogólnoustrojowe: nudności, bóle głowy, wymioty, a nawet urazy oczu (NIELSEN i współaut. 2005).

Wśród furokumaryn wyróżniamy bardziej toksyczne, zbudowane podobnie jak psoralen (np.  $C_{12}H_8O_4$ , bergapten), oraz mniej toksyczne o strukturze podobnej do angalicyny (np.  $C_{13}H_{10}O_5$ , pimpinolina). Psoralen, gromadząc się w komórkach barwnikowych, zwiększa wrażliwość skóry na światło i pochłania promieniowanie słoneczne lub nadfioletowe. Następnie łatwo łączy się z DNA komórek skóry, w wyniku czego powstaje pigment. Małe dawki furokumaryn nie są szkodliwe i bywają wykorzystywane w leczeniu łuszczycy lub jako środki wspomagające repigmentację skóry w przebiegu bielactwa, a także w leczeniu talasemii (zaburzenia syntezy hemoglobiny), jako czynniki antykonwulsyjne oraz substancje wspomagające kurację anti-HIV (TOMASZKIEWICZ-POTEPA i VOGT 2010.)

JAKUBSKA-BUSSE i współaut. (2013) zwrócili uwagę, że w składzie olejku eterycznego obu kaukaskich barszczy znajdują się substancje, które mogą wywoływać podrażnienie oczu i skóry (np.  $C_8H_{18}O$  1-oktanol), układu oddechowego (np.  $C_{13}H_{10}O_5$  izopimpinolina), są szkodliwe po połyknięciu i powodują uszkodzenia genetyczne, które mogą wywoływać raka (np.  $C_{12}H_8O_4$  metoksalen).

Osoby pracujące w rolnictwie, przyrodnicy lub leśnicy należą do grup zawodowych najsilniej narażonych na problemy zdrowotne ze względu na częstość kontaktów z barszczami. Leśnicy zgłaszają niedyspozycje zdrowotne spowodowane przez różne gatunki *Heracleum* spp. (RZYMSKI i współaut. 2015b) w postaci: oparzenia skóry, pęcherzy i rumienia (90%), swędzenia skóry (17%), ran skórnych (8%), a nawet problemów z oddychaniem (6%).

Po kontakcie z barszczami, przed wizytą u lekarza, wskazuje się by:

- od razu zabezpieczyć potencjalnie skażone miejsca na skórze przed działaniem promieni UV i, na wszelki wypadek, unikać słońca przez co najmniej dwie doby;

- najszybciej jak to możliwe dokładnie umyć skórę letnią wodą z mydłem;

- dobrze jest sfotografować roślinę „podejrzewaną” o wywołanie objawów poparzenia i pokazać jej zdjęcie specjalście;

- w sytuacji, gdy nie jest możliwa natychmiastowa porada i pomoc lekarska, można zastosować domowe sposoby łagodzące objawy oparzenia (zimny kompres, okład z Altacetu), a gdy skóra nie jest przerwana posmarować ją Hydrocortyzonem. Jeśli jest mocno poparzona zastosować np. Panthenol oraz ewentualnie przeciwdziałać silnym reakcjom alergicznym (wapno, dostępne bez recepty leki antyhistaminowe) (<http://zdrowienacodzien.pl>).

Zazwyczaj w zaburzeniach skórnych lekarze stosują miejscowo i doustnie kortykosteroidy. W bardzo rzadkich przypadkach występuje pełne oparzenie skóry prowadzące do martwicy tkanek (KLIMASZYK i współaut. 2014).

## ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

### ZAGROŻENIA DLA RODZIMEJ FLORY

Kaukaskie barszcze w środowisku polskich pól przyrastają dwukrotnie wyżej niż na siedliskach rodzimych. Silny jest również (ponad 2 m) rozwój korzenia palowego (JAKUBOWICZ i współaut. 2012). Ich negatywne oddziaływanie na inne rośliny wiąże się także z: wczesnym rozpoczęciem wzrostu, szybkim powstawaniem gęstej korony, wysoką efektywnością wykorzystania światła i wody w procesie fotosyntezy, zdolnością młodych roślin do przetrwania w warunkach słabego oświetlenia, szybkim odzyskiwaniem nadziemnych części roślin po uszkodzeniu i dużą gęstością nasion w glebie (BOCHKAREV i współaut. 2011, SCHAMP i AARSSSEN 2014, DALKE i współaut. 2015).

Zagrożenie dla rodzimej flory przez inwazyjne rodzaje *Heracleum* wypływa m.in. ze skłonności do tworzenia monogatunkowych płatów na skutek podwyższonej reprodukcji przy dużym zagęszczeniu własnego gatunku, zmianie właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych gleby (SACHAJDAKIEWICZ i współaut. 2014), ich zdolności krzyżowania się z rodzimymi gatunkami – *Heracleum sphondylium*, który jako mieszańiec staje się bardziej inwazyjny (FRÖBERG 2010). RIJAL i współaut. (2015) podkreślają, że tylko dokładne poznanie genetyki populacyjnej i filogenezy barszczy kaukaskich może przyczynić się do regulowania zarządzania nimi, czyli zmniejszenia ich inwazyjnego zagrożenia dla środowiska przyrodniczego.

Działanie toksyczne barszczy na inne rośliny związane jest z wydzielaniem nie do końca jeszcze poznanych związków fitotoksycznych o właściwościach allelopatycznych,

innych niż furanokumaryny, oddziałujących na wzrost i rozmnażanie (JANDOVÁ i współaut. 2015a). Allelopatia może być jednym z mechanizmów napędzających inwazję *H. mantegazzianum* i *H. sosnowskyi* (JANDOVÁ i współaut. 2015b), gdyż dzięki temu wiele roślin inwazyjnych ma szersze nisze ekologiczne w porównaniu z innymi gatunkami (HIGGINS i RICHARDSON 2014). Oprócz fizykochemicznych właściwości tych gatunków, zmniejszenie fitoróżnorodności wokół nich może być związane z większą aktywnością grzybów *Trichosporon moniliforme*, *T. porosum*, *Candida vartiovaarae* i *Wickerhamomyces anomalus* (GLUSHAKOVA i współaut. 2015). HANSEN i współaut. (2004) zwracają dodatkowo uwagę na obecność w barszczach toksycznych substancji, które odstraszały zwierzęta kręgowce i znaczną część bezkręgowców (poza np. mszycami) do bytowania w ich płatach. Gatunki te, osiedlając się w dolinach rzecznych, powodują zakłócenia całego ekosystemu, a tym samym niwelują nadrzędną funkcję doliny jako korytarza ekologicznego.

#### ZAGROŻENIA DLA ZWIERZĄT

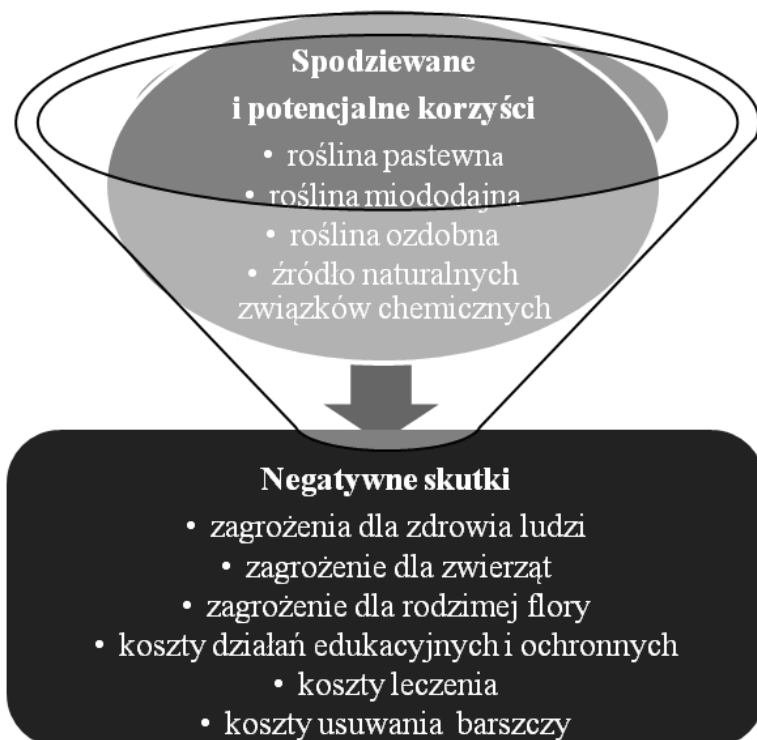
*Heracleum sosnowskyi* i *H. mantegazzianum* powodowały zaburzenia pracy układu pokarmowego u zwierząt hodowlanych (krowy, kozy, owce). Następowo jego podrażnienie, niekiedy krwawienie wewnętrzne

i biegunki (JAKUBOWICZ i współaut. 2012). NIELSEN i współaut. (2005) zwracają uwagę, że zwierzęta o jasnym umaszczeniu gorzej niż ciemne, znosiły skutki porażenia skóry. Leczenie poparzonych wymion bydła jest bardzo trudne, a zwierzęta porażone cierpią. Znane są również informacje (brak rzetelnej dokumentacji) o przypadkach padłych zwierząt wskutek uduszenia (obrzęk tchawicy) lub nadmiernego przekrwienia przewodu pokarmowego i dróg moczowych. Zwierzęta karmione kiszonką z tej rośliny, narażone na działanie promieni słonecznych, cierpiały na oparzenia słoneczne.

#### DZIAŁANIA INFORMACYJNO-OCHRONNE

Barszcze kaukaskie stały się jednymi z potencjalnie największych zagrożeń dla środowiska wśród gatunków florystycznych Europy Środkowej (NAJBEREK i SOLARZ 2016). Ich inwazje mogą powodować poważne problemy dla zdrowia i aktywności ludzi, a także w pewnych okolicznościach przyczyniać się do nieodwracalnych skutków wypierania rodzimej flory i fauny.

Zmniejszeniu zagrożeń służą działania informacyjno-ochronne, które powinny być oparte zarówno na szerokiej edukacji społeczeństwa, jak i lekarzy (RZYMSKI i współaut. 2015a). Skuteczną metodą przeciwdziałania zagrożeniom jest także monitorowanie siedlisk przyrodniczych i antropogenicznych. Na terenach częstego występowania tych gatunków, oprócz akcji uświadamiających o skutkach kontaktu z tymi roślinami, należy podjąć aktywne działania zmierzające do ogrodzenia stanowisk barszczy (np. taśmą czy tyczkami) i ustawienia tablic informacyjnych (FONJI i współaut. 2014). Kolejnym, niezwykle kosztownym zabiegiem ochronnym jest przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się barszczy i ich usuwanie, które należy bezwzględnie wykonać w przypadku licznych lub dużych powierzchni zdominowanych przez te gatunki. Zarówno wysoka żywotność roślin, jak i produkcja ogromnej liczby nasion sprawiają, że jest to niezwykle trudne. W praktyce na całym świecie stosuje się metody kombinowane (PYSEK i współaut. 2007), które są najbardziej efektywne. Robią to także jednostki samo-



Ryc. 1. Pozytywne i negatywne skutki introdukcji barszczy kaukaskich (opracowanie własne).

rządu terytorialnego w Polsce. Przykładowo, gmina Szczecin zaplanowała na 2016 r. 59 tys. zł na pokrycie kosztów usuwania barszczu z powierzchni 3,3 ha (<http://sm.szczecin.pl>), a na Podkarpaciu, w 7 gminach powiatu sanockiego na powierzchni 36 ha koszty zabiegów w latach 2014–2015 wyniosły 1,2 mln zł (<http://portalsamorzadowy.pl>). W ramach projektu „Środowisko bez barszczu Sosnowskiego”, realizowanego od kwietnia 2014 do kwietnia 2016 r. na obszarze 30 gmin woj. małopolskiego, likwidacją barszczu objęto obszar 134 ha. Koszt tego największego w ostatnim czasie przedsięwzięcia wyniósł prawie 3,8 mln zł (<http://barszczsosnowskiego.ur.krakow.pl>). Należy zwrócić uwagę, że projekt ten był pierwszą inicjatywą w Polsce, opartą na kompleksowym zwalczaniu barszczu (PROJEKT 2009–2014), przy którym zastosowano innowacyjne metody iniekcji bezpośredniej herbicydu do szyjki korzeniowej roślin barszczu, a na obszarach chronionych lub trudno dostępnych przeprowadzono wycinki roślin barszczu powyżej szyjki korzeniowej.

Z zastosowaniem metody chemicznej, bazującej na wykorzystaniu herbicydów (substancje aktywne np. glifosat, trichlopyr czy imazapyr), które niszczą barszcze, wiąże się jednak ich negatywny wpływ na inne organizmy. Mechaniczne zwalczanie kaukaskich barszczy (koszenie, osłanianie i ścinanie kwiatostanów, przecinanie korzenia, wykopywanie i wymiana gleby, utylizacja) jest uważane za najbardziej przyjazne dla środowiska naturalnego, ale pracochłonne i wymaga dużej staranności (SACHAJDAKIEWICZ i współaut. 2014). W walce z barszczami stosuje się również metodę przykrywania powierzchni stanowiska, agrotechniczną, wypasanie zwierząt hodowlanych wczesną wiosną, metodę biologiczną, rewegetację i rekultywację.

## PODSUMOWANIE

Wprowadzenie do Polski barszczy kaukaskich przyniosło negatywne skutki dla środowiska i zdrowia człowieka, a spodziewany efekt gospodarczy nawet w początkowym okresie prowadzenia upraw można uznać za dyskusyjny (Ryc. 1).

Brak wiedzy i zaniechania związane z potrzebą kontroli rozprzestrzeniania się obu gatunków barszczy spowodowały, że aktualnie należy przeznaczać znaczne nakłady finansowe na niszczenie ich stanowisk. Skuteczność tych zabiegów można zwiększyć, jeśli działania obejmą terytorium całego kraju. Ocenę innowacyjnych metod eliminacji barszczy na obszarze województwa małopolskiego zweryfikuje monitoring siedlisk po upływie kilku lat. Ze względu na potrzebę

kontroli inwazji tych gatunków, należy położyć nacisk na edukację społeczeństwa i wprowadzić zapisy prawne nakładające na właścicieli terenów obowiązek ich usuwania.

## Streszczenie

Praca ma na celu ukazanie złożoności natury i oddziaływania barszczu Mantegazziego i Sosnowskiego na środowisko. W pracy opisano cechy fizyczne i biochemiczne tych gatunków, wskazano także na ich różnice w budowie pod względem morfologicznym i genetycznym. Omówiono wpływ obu gatunków na zdrowie człowieka i zwierząt, a także ich oddziaływania na środowisko, zarówno w aspekcie pozytywnym jak i negatywnym. Ze względu na potrzebę kontroli inwazji tych gatunków podjęto próbę określenia czynników sprzyjających ich rozprzestrzenianiu się. Zwrócono uwagę na działania informacyjne związane z narażeniem zdrowia w bezpośrednim lub pośrednim kontakcie z roślinami. Wiele nieścisłości w badaniach genetycznych odnośnie wyjaśniania pokrewieństwa badanych gatunków oraz możliwość powstawania hybryd sprawiają, że badania naukowe nad wpływem *Heracleum* spp. na zdrowie i środowisko przyrodnicze powinny być kontynuowane.

## LITERATURA

- ABYSHEV A. Z., DENISENKO P. P., 1973. *The coumarin composition of Heracleum sosnowskyi*. Chem. Nat. Comp. 4, 515-516.
- ADAMCZEWSKI K., PARADOWSKI A., 2015. *Barszcz Sosnowskiego (Heracleum sosnowskyi Mandel)*. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, IOR w Poznaniu. <http://piorin.gov.pl/pk-aktualnosci/pk-aktualnosci-wojewodzkie/komunikat-o-szkodliwosci-barszczu-sosnowskiego,6.html#>
- BALEŽENTIENĖ L., BARTKEVIČIUS E., 2013. *Invasion of Heracleum Sosnowskyi (Apiaceae) at habitat scale in Lithuania*. J. Food Agric. Environ. 11, 1370-1375.
- BOCHKAREV D. V., NIKOL'SKII A. V., SMOLIN N. V., 2011. *Transformation of floodplain meadow phytocenosis after introduction of Sosnowsky hogweed Heracleum sosnowskyi*. Vestn. Altai. Gos. Agr. Univ 7, 36-40.
- BOCHNIARZ M., BOCHNIARZ J., 1986. *Barszcz Sosnowskiego – nowa wysokoplenna roślina*. Post. Nauk Roln. 33, 6, 23-31.
- DAJDOK Z., 2016. *Cała prawda o barszczu*. Przyroda Polska. Biuletyn Eko-edukacyjny 1, 10-11.
- DALKE I. V., CHADIN I. F., ZAKHOZHII 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.
- FONJI S. F., LARRIVEE M., TAFF G. N., 2014. *Public participation GIS (PPGIS) for regional mapping and environmental awareness*. J. Geogr. Inf. Syst. 6, 135-149.
- FRÖBERG L., 2010. *Heracleum L. [W:] Flora Nordica (Thymelaceae to Apiaceae)*. JONSELL B., KARLSSON T. (red.). The Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 6, 224-234.
- GLUSHAKOVA A. M., KACHALKIN A. V., CHERNOV I. Y., 2015. *Soil yeast communities under the aggressive invasion of sosnowsky's hogweed (Heracleum sosnowskyi)*. Eurasian Soil Sci. 48, 2, 201-207.
- HANSEN S. O., HATTENDORF J., NENTWIG W., 2004. *Phytophagous insect fauna feeding on Giant*

- Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*, Apiaceae) in invaded and native habitats. [W:] *Materials z 14 Symp. Alien species in changing landscapes*, 13-17.07. 2004. Giessen, Germany, 264.
- HATTENDORF J., HANSEN S. O., NENTWIG W., 2007. Defence systems of *Heracleum mantegazzianum*. [W:] *Ecology and management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. PYSEK P., COCK M. J. W., NENTWIG W., RAVN H. P. (red.). Wallingford, UK, CABI, 209-225.
- HIGGINS S. I., RICHARDSON D. M., 2014. Invasive plants have broader physiological niches. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111, 10610-10614.
- JAHODOVÁ S., TRYBUSH S., PYSEK P., WADE M., KARP A., 2007. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Divers. Distrib.* 13, 99-114.
- JAKUBOWICZ O., ŻABA C., NOWAK G., JARMUDA S., ŻABA R., MARCINKOWSKI J. T., 2012. *Heracleum sosnowskyi* Manden. *Ann. Agr. Env. Med.* 19, 327-328.
- JAKUBSKA-BUSSE A., ŚLIWIŃSKI M., KOBYLKA M., 2013. Identification of bioactive components of essential oils in *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae). *Arch. Biol. Sci.* 65, 877-883.
- JANDOVÁ K., DOSTÁL P., CAJTHAM T., 2015a. Searching for *Heracleum mantegazzianum* allelopathy in vitro and in a garden experiment. *Biol. Invasions*. 17, 987-1003.
- JANDOVÁ K., DOSTÁL P., CAJTHAM T., KAMENÍK Z., 2015b. Intraspecific variability in allelopathy of *Heracleum mantegazzianum* is linked to the metabolic profile of root exudates. *Ann. Bot.* 115, 821-883.
- JÖGAR K., KUUSIK A., METSPALU L., HIIESAAR K., LUIK A., GRISHAKOVA M., 2006. Results of treatments with natural insecticidal substances on the development and physiological state of insects. *Agron. Res.* 4 (Special issue), 203-210.
- KLIMASZYK P., KLIMASZYK D., PIOTROWIAK M., POPIOLEK A., 2014. Unusual complication after occupational exposure to giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*): case report. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 27, 141-144.
- KONOPSKA K., 2011. Invasive alien plant species of the southern part of the Nowogard Plain (NW Poland). *Biodiv. Res. Conserv.* 21, 31-38.
- KORNIAK T., ŚRODA M., 2003. Plant communities with *Heracleum sosnowskyi* Manden. in North-Eastern Poland. [W:] *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. ZAJĄC A., ZAJĄC M., ŻEMANEK B. (red.). Institute of Botany, Jagiellonian University, Cracow, 239-243.
- KOSTECKA-MĄDALSKA O., BAŃKOWSKI Cz., 1963. Wartość olejku eterycznego w *Heracleum sosnowskyi* Manden. z uprawy krajowej. *Acta Agrobot.* 14, 25-31.
- KRIVOSHEINA M. G., 2011. Insect pests of *Sosnowsky hogweed (Heracleum sosnowskyi)* in Moscow region and the prospects of their usage in biological control. *Russ. J. Biol. Invas.* 2, 99-102.
- LUTYŃSKA M., 1980. Badania nad aklimatyzacją i wykorzystaniem barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) jako rośliny pastewnej. *Biul. IHAR* 139, 1-37.
- MALIKOV V. M., SAIDKHODZHAEV A. I., 2004. Coumarins: plants, structure, properties. *J. Nat. Prod.* 34, 202-264.
- MANDENOVA I. P., 1951. Rod borščevik – *Heracleum*. [W:] *Flora SSSR*. ŚIŠKIN B. K. (red.). Izdanie Akademii Nauk SSSR, Moskva, 17, 223-259.
- NAJBEREK K., SOLARZ W., 2016. *Gatunki obce. Przyczyny inwazyjnych zachowań i sposoby zwalczania*. Kosmos 65, 81-91.
- NIINIKOSKI P., KORPELAINEN H., 2015. Population genetics of the invasive giant hogweed (*Heracleum* sp.) in a northern European region. *Plant Ecol.* 216, 1155-1162.
- NIELSEN C., RAVN H. P., NENTWIG W., WADE M., 2005. *The giant hogweed best practice manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe*. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm, 44.
- OTTE A., ECKSTEIN R. L., THIELE J., 2007. *Heracleum mantegazzianum* in its primary distribution range of the Western Greater Caucasus. [W:] *Ecology and management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. PYSEK P., COCK M. J. W., NENTWIG W., RAVN H. P. (red.). Wallingford, UK, CABI, 20-41.
- PASIEKA E., 1984. Wyniki badań nad *Heracleum sosnowskyi*. *ZPPNR* 257, 257-271.
- PFURTSCHELLER K., TROP M., 2014. Phototoxic plant burns: report of a case and review of topical wound treatment in children. *Pediatr. Dermatol.* 31, 156-159.
- POPIELA A., ŁYSKO A., SOTEK Z., ZIARNEK K., 2015. Preliminary results of studies on the distribution of invasive alien vascular plant species occurring in semi-natural and natural habitats in NW Poland. *Biodiv. Res. Conserv.* 37, 21-35.
- PRENTIS P. J., PAVASOVIC A., 2013. Understanding the genetic basis of invasiveness. *Mol. Ecol.* 22, 2366-2368.
- PROJEKT., 2009-2014. *Środowisko bez barszczu Sosnowskiego (Heracleum sosnowskyi Manden.)*. [W:] *Program Operacyjny PL02, Ochrona różnorodności biologicznej i ekosystemów*. Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.
- PYSEK P., COCK M. J. W., NENTWIG W., RAVN H. P., 2007. Master of all traits: Can we successfully fight Giant Hogweed. [W:] *Ecology and management of Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. PYSEK P., COCK M. J. W., NENTWIG W., RAVN H. P. (red.). Wallingford, UK, CABI, 297-312.
- PYSEK P., CHYTRÝ M., PERGL J., SÁDLO J., WILD J., 2012. Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia J. Czech Bot. Soc.* 84, 575-629.
- RIJAL D. P., FALAHATI-ANBARAN M., ALM T., ALSOLLY I.G., 2015. Microsatellite marker's for *Heracleum persicum* (Apiaceae) and allied taxa: application of next generation sequencing to develop genetic resources for invasive species management. *Plant Mol. Biol. Rep.* 33, 1381-1390.
- ROZPORZĄDZENIE, 2014. *Rozporządzenie Parlamentu europejskiego i Rady UE nr 1143 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych*. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 317/35, 1143.
- RZYMSKI P., KLIMASZYK P., PONIEDZIAŁEK B., KAR-CZEWSKI J., 2015a. Health threat associated with Caucasian giant hogweeds: awareness among doctors and general public in Poland. *Cutan. Ocul. Toxicol.* 34, 203-207.
- RZYMSKI P., KLIMASZYK P., PONIEDZIAŁEK B., 2015b. Invasive giant hogweeds in Poland: risk of



- burns among forestry workers and plant distribution. *Burns* 41, 8, 1816-1822.
- SACHAJDAKIEWICZ A., MEDRZYCKI P., WÓJCİK M., PASTWA J., KŁOSSOWSKI E., 2014. Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*) i barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*) na terenie Polski. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- SCHAMP B. S., AARSEN L. W., 2014. Plant species size and density-dependent effects on growth and survival. *J. Veg. Sci.* 25, 657-667.
- SENEJOUX F., DEMOUGEOT C., CUCIUREANU M., MIRON A., CUCIUREANU R., BERTHELOT A., 2013. Vasorelaxant effects and mechanisms of action of *Heracleum sphondylium* L. (Apiaceae) in rat thoracic aorta. *J. Ethnopharmacol.* 147, 536-539.
- SOBISZ Z., 2007. Phytocenoses with *Heracleum sosnowskyi* Manden. in Central Pomerania. *Rocz. AR w Poznaniu, Botanica Steciana* 386, 11, 53-56.
- SYNOWIEC A., KALEMBA D., 2015. Composition and herbicidal effect of *Heracleum sosnowskyi* essential oil. *Open Life Sci.* 10, 425-432.
- SZUMNY A., ADAMSKI M., WIŃSKA K., MACZKA W., NOWAKOWSKI P., 2012. Skład chemiczny olejków eterycznych z barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*). *Przem. Chem.* 91, 1024-1027.
- ŚLIWIŃSKI M., 2009. Barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* i barszcz Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum*. [W:] *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*. DAJDOK Z., PAWLACZYK P. (red.). Wydaw. Klubu Przyrodników, Świebodzin, 54-57.
- ŚLIWIŃSKI M., ANIOŁ-KWIATKOWSKA J., 2011. Rozprzestrzenianie się *Heracleum sosnowskyi* Manden. i *Heracleum Mantegazzianum* Sommier & Levier (Apiaceae) w aglomeracji wrocławskiej. *Bad. Fizjograf. II, Ser. Bot.* 60, 151-163.
- ŚPIEWAK R., 2012. The substantial differences between photoallergic and phototoxic reactions. *Ann. Agr. Env. Med.* 19, 888-889.
- TOMASZKIEWICZ-POTEPA A., VOGT O., 2010. Substancje biologiczne aktywne z Barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden). *Przem. Chem.* 89, 973-977.
- TOMASZKIEWICZ-POTEPA A., VOGT O., 2011. Właściwości antyoksydacyjne ekstraktu z nasion barszczu Sosnowskiego. *Przem. Chem.* 90, 1392-1395.
- VANDEPITTE K., DE MEYER T., HELSEN K., VAN ACKER K., ROLDÁN-RUIZ I., MERGEAY J., HONNAY O., 2014. Rapid genetic adaptation precedes the spread of an exotic plant species. *Mol. Ecol.* 23, 2157-2164.
- WERYSZKO-CHMIELEWSKA E., CHWIL M., 2014. Structures of *Heracleum sosnowskyi* Manden. stem and leaves releasing photodermatitis-causing substances. *Acta Agrobot.* 67, 25-32.
- WRZESIŃSKA D., 2005. Badania nad występowaniem i szkodliwością mszycy burakowej (*Aphis fabae* complex), zasiedlającej barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). *Acta Sci. Pol. Agr.* 4, 113-118.
- WRZESIŃSKA D., BŁĄŻEJEWSKA A., 2000. Entomofauna of *Heracleum sosnowskyi* Manden. *J. Plant Prot. Res.* 40, 231-236.

KOSMOS Vol. 65, 4, 591-599, 2016

MALGORZATA GALCZYŃSKA<sup>1</sup>, RENATA GAMRAT<sup>2</sup>, ANDRZEJ ŁYSKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Microbiology and Biotechnology of Environment, <sup>2</sup>Department of Ecology, Environmental Protection and Management, West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, e-mail: Malgorzata.Galczyńska@zut.edu.pl

#### IMPACT OF INVASIVE SPECIES OF THE GENUS *HERACLEUM* SPP. (APIACEAE) ON ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

##### Summary

The aim of the paper is to show the complexity of the nature and influence of hogweed: *Heracleum mantegazzianum* and *Heracleum sosnowskyi* on environment. Physical and biochemical features of these species and differences in their morphology and genetics are described. The effect of both the species on human and animal health is discussed as well as their influence on environment, both in the positive and negative aspect. Considering the need for the control of invasion of these species an attempt was undertaken to determine the factors conducive to their spreading. The attention is paid to informational activities related to health risks in a direct or indirect contact with the plants. Inexactness of genetic studies on the relationship between the examined species and the possibility of forming hybrids demands continuation of research on the effects of *Heracleum* spp on human health and environment.