



Załącznik A

Harmonia^{+PL} – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce

ANKIETA

A0 | Kontekst

Pytania zawarte w niniejszym module służą identyfikacji eksperta oraz biologicznego, geograficznego i społecznego kontekstu oceny ryzyka.

a01. Dane eksperta (-ów):

imię i nazwisko

1. Teresa Nowak
2. Ludwik Żołnierz – ekspert spoza zespołu wykonawców
3. Bogdan Jackowiak

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
		(1) dr	Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	07-04-2018
		(2) dr hab.	Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	31-01-2018
		(3) prof. dr hab.	Zakład Taksonomii Roślin, Instytut Biologii Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	15-04-2018

a02. Nazwa ocenianego *Gatunku*:

nazwa polska: Słonecznik bulwiasty
nazwa łacińska: ***Helianthus tuberosus*** L.
nazwa angielska: Jerusalem-artichoke

acomm02.

Komentarz:

Nazwa łacińska i jej synonimy zostały podane na podstawie taksonomicznej bazy danych (The Plant List 2013 – B), nazwa polska za aktualnym opracowaniem nazewnictwa roślin naczyniowych w Polsce (Mirek i in. 2002 – P). "Jerusalem artichoke" jest najczęściej podawaną zwyczajową nazwą angielską (np. Flora of North America 2018 – I). Oprócz gatunku dzikiego, w Polsce znane są przede wszystkim dwie, zarejestrowane odmiany uprawne słonecznika bulwiastego: 'Albik' i 'Rubik' (Lista odmian roślin rolniczych 1998 – P), które mogą pojawiać się poza uprawą.

nazwa polska (synonim I)

Topinambur

nazwa polska (synonim II)

–

nazwa łacińska (synonim I)

Helianthus tomentosus

nazwa łacińska (synonim II)

–

nazwa angielska (synonim I)

Topinambour

nazwa angielska (synonim II)

Sunroot

a03. Obszar podlegający ocenie:**Polska**

acomm03.

Komentarz:

–

a04. Status Gatunku na obszarze Polski. Gatunek jest:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | rodzimy na obszarze Polski |
| <input type="checkbox"/> | obcy, niewystępujący na obszarze Polski |
| <input type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli |
| <input type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony |
| <input checked="" type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony |

aconf01.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

X

acomm04.

Komentarz:

Słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus* (topinambur) jest gatunkiem północnoamerykańskim rozprzestrzenionym i zadomowionym na terenie całego kraju (Zajac i Zajac 2001, Tokarska-Guzik 2005, Tokarska-Guzik i in. 2012 – P). Występuje również w uprawie. Czasami trudno rozgraniczyć populacje występujące spontanicznie od tych, które zdziczały z uprawy (Paul 2013 – P). Został odnotowany w 18 z 42 ankietowanych ogrodów botanicznych lub arboretów. W siedmiu z nich gatunek rozprzestrzenia się spontanicznie, a w 10 podejmuje się działania w celu ograniczania powierzchni jego występowania (Pracownicy ogrodów botanicznych... 2018 – N).

a05. Wpływ Gatunku na podstawowe sfery (domeny). Gatunek oddziałuje na:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | środowisko przyrodnicze |
| <input checked="" type="checkbox"/> | uprawy roślin |
| <input type="checkbox"/> | hodowle zwierząt |
| <input type="checkbox"/> | zdrowie ludzi |
| <input checked="" type="checkbox"/> | inne obiekty |

acomm05.

Komentarz:

Słonecznik bulwiasty rozprzestrzeniając się z miejsc uprawy wpływa na środowisko przyrodnicze. Jako bylina wytwarzająca rozłogi i bulwy tworzy zwarte płaty, przede wszystkim nad rzekami górskimi i nizinnymi. W ten sposób wypiera rodzime gatunki ziołoroślne i powoduje ograniczenie lokalnej różnorodności gatunkowej. Początkowo, kiedy pędy budujące populacje są mniej zwarte, można odnotować gatunki współwystępujące. Jednak z czasem pędy

zagęszczają się, następuje eliminacja gatunków rodzimych i pozostają wyłącznie jednogatunkowe formacje słonecznika (Nowak 1990-2017 – A, Kompała-Bąba i Błońska 2008, Żołnier i in. 2011 – P). Gatunek wnikając do zbiorowisk roślinnych przerasta i zaciemia występujące w nich gatunki, a także oddziałuje na nie allelopatycznie, wydzielając substancje chemiczne hamujące kiełkowanie i wzrost innych roślin (Balogh 2008, Filep i in. 2016 – P). Obecność gatunku wykazywana jest z obszarów chronionych (np. Chmiel 2006, Tokarska-Guzik i in. 2007, Bomanowska i in. 2014, Kwiatkowski 2017 – P). Wśród zagrożonych siedlisk przyrodniczych wymieniane są ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne – kod 6430 (Tokarska-Guzik i in. 2012 – P). Oddziaływanie konkurencyjne gatunku widoczne jest także w warunkach uprawy, przy stosowaniu płodozmianu. Pozostałe w glebie bulwy dają początek roślinom, które konkurują z uprawianą w danym roku rośliną (CABI 2018 – B). Wykazano ponadto oddziaływanie allelopatyczne gatunku wobec niektórych roślin uprawnych oraz towarzyszących im chwastów (Tesio i in. 2011 – P). Na obszarze Polski niezbyt często obserwuje się zachwaszczenie upraw słonecznikiem bulwiastym (Nowak 1990-2017 – A). W przypadku wpływu gatunku na "inne obiekty" wskazuje się zagrożenie obiektów przeciwpowodziowych po zakończeniu wegetacji. Mniejsza ilość drobnych korzeni, po obumarciu, w miejscu w którym rósł słonecznik powoduje podatność gruntu na erozję. Ponadto zwierzęta poszukujące bulw mogą naruszać podłoże i osłabiać tym samym brzegi rzek i umocnienia przeciwpowodziowe (Balogh 2008 – P, CABI 2018 – B).

A1 | Wprowadzenie

Pytania z niniejszego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* może przełamywać bariery geograficzne i, w niektórych przypadkach, kolejne bariery wynikające z jego uprawy lub hodowli. Prowadzi to do wprowadzenia *Gatunku* na obszar położony w granicach Polski, a następnie do środowiska przyrodniczego.

a06. Prawdopodobieństwo pojawienia się *Gatunku* w środowisku przyrodniczym Polski **wskutek samodzielnej ekspansji (spontanicznie)**, po wcześniejszym wprowadzeniu poza obszarem Polski, jest:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf02.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm06.	Komentarz:
	Gatunek występuje na licznych stanowiskach w krajach ościennych (Gudžinskas 1997, Protopopova i in. 2006, Pyšek i in. 2012, Medvecka i in. 2012 – P, Bundesamt für Naturschutz 2018 – B). Diaspory z tamtejszych populacji mogą wnikać na teren Polski i wzmacniać ekspansję gatunku. Przemieszczanie diaspor wegetatywnych (bulw, fragmentów podziemnych pędów) może być wspomagane przez zwierzęta (CABI 2018 – B). Ponadto mogą one także być przenoszone z prądem wody, jeśli roślina występuje w sąsiedztwie koryta rzeki.

a07. Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **niezamierzonych działań człowieka** jest:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf03.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm07.	Komentarz:
	Fragmenty pędów podziemnych czy bulw przemieszczane są bardzo często wraz z glebą, w której występowały np. podczas budowy dróg, czy innych inwestycji, podczas zabiegów agrotechnicznych (Balogh 2008, Bzdęga i in. 2009 – P, Nowak 1990-2017 – A).

a08. Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **zamierzonych działań człowieka** jest:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf04.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm08. Komentarz:
 Liczne właściwości użytkowe topinambura (pokarmowe, pastewne, lecznicze, miododajne, ozdobne, przemysłowe) (CABI 2018 – B) powodują, że jest on chętnie uprawiany w kilku odmianach, skąd gatunek lub jego odmiany może rozprzestrzeniać się na sąsiadujące tereny otwarte lub zaburzone (Nowak 1990-2017 – A). Ryzyko przenikania słonecznika bulwiastego do naturalnych i półnaturalnych siedlisk także stale wzrasta w wyniku zwiększania się liczby miejsc i powierzchni jego uprawy. Gatunek i jego odmiany oferowane są w sklepach ogrodniczych, w tym internetowych (np. Future Gardens 2018 – I). Słonecznik bulwiasty jest wykorzystywany i rekomendowany w gospodarce łowieckiej (Dajdok i Śliwiński 2009 – P, Żołniercz 2009-2014 – A, Polski Związek Łowiecki 2018 – I), może być uprawiany jako roślina energetyczna i surowiec w przemyśle przetwórczym (Sawicka i in. 2012 – P), wzbudza także coraz większe zainteresowanie pszczelarzy (Portal pszczelarski 2018 – I).

A2 | Zadomowienie

Pytania z tego modułu oceniają prawdopodobieństwo, z jakim *Gatunek* może pokonać bariery uniemożliwiające mu przetrwanie lub reprodukcję. Pokonanie ich prowadzi do *Zadomowienia*, określanego jako wzrost liczebności populacji do poziomu, przy którym samoistne ustąpienie (zanik) *Gatunku* staje się bardzo mało prawdopodobne.

a09. W Polsce występują **warunki klimatyczne**:

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf05.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm09. Komentarz:
 Słonecznik bulwiasty wykazuje dużą tolerancję na czynniki klimatyczne. Jest mrozoodporny, dobrze znosi susze. Pozwala mu to zasiedlać obszary od Nowej Funlandii po południowe stany USA w zasięgu rodzimym (Swanton i in. 1992 – P, Missouri Botanical Garden – I), jak i silnie zróżnicowane pod względem klimatycznym obszary Europy (Balogh 2008 – P). Jest również spotykany na obszarach przyrównikowych (CABI 2018 – B). Na terenie Polski panują warunki klimatyczne optymalne dla rozwoju gatunku.

a10. W Polsce występują **warunki siedliskowe**

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf06.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm10. Komentarz:
 Gatunek znajduje optymalne dla siebie warunki na całym niżu oraz na pogórzu, gdzie najwyżej położone stanowiska osiągają wysokość 400 m n.p.m. (Zajac i Zajac 2015 – P). Preferuje nasłonecznione, ciepłe siedliska nadrzeczne z glebami gliniastymi lub piaszczysto-

gliniastymi, zasobnymi w składniki pokarmowe, utrzymującymi wilgoć (Ellenberg i in. 1992, Balogh 2008, Pyšek i in. 2012 – P). Występuje bardzo często na siedliskach ruderalnych poza strefami aluwialnymi, m.in. wzdłuż szlaków kolejowych i dróg (Wróbel 2006, Wrzesień i in. 2016 – P), a także na terenach zurbanizowanych (np. Jackowiak 1993, Witośławski 2006, Kompała-Bąba i Błońska 2008, Denisow i in. 2017 – P). Słonecznik bulwiasty dominuje w nitrofilnych nadrzecznych zbiorowiskach wysokich bylin, występuje również w różnych zbiorowiskach ruderalnych wykształcających się na ciepłych i średnio wilgotnych siedliskach (Kompała-Bąba i Błońska 2008, Medvecka i in. 2012, Pyšek i in. 2012 – P). Gatunek toleruje zarówno deficyt jak i krótkotrwałe zalewanie wodą (CABI 2018 – B).

A3 | Rozprzestrzenianie

Pytania z tego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* pokonuje bariery geograficzne i środowiskowe, które dotychczas uniemożliwiały jego rozprzestrzenianie się w Polsce. Prowadzi to do zwiększania zajmowanego przez *Gatunek* areal, wskutek czego zajmuje on nowe obszary, na których dostępne są odpowiednie siedliska, rozprzestrzeniając się z obszarów, na których był dotychczas zdomowiony.

Należy pamiętać, że rozprzestrzenianie nie jest tożsame z takim zwiększaniem zasięgu *Gatunku*, które wynika z nowych introdukcji wskutek działania człowieka (opisanych w module *Wprowadzenie*).

a11. Zdolność *Gatunku* do rozprzestrzeniania się w Polsce **bez udziału człowieka** (spontanicznie) jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mała
<input checked="" type="checkbox"/>	mała
<input type="checkbox"/>	średnia
<input type="checkbox"/>	duża
<input type="checkbox"/>	bardzo duża

aconf07.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acommm11. Komentarz:

Na podstawie zgromadzonych dotąd w Polsce danych trudno jednoznacznie określić zdolność słonecznika bulwiastego do rozprzestrzeniania się na obszarze kraju bez udziału człowieka. W wielu opracowaniach flor lokalnych gatunek określany jest jako "słabo ekspansywny" (m.in. Chmiel 1993, Czarna 2009 – P). Wszystko wskazuje na to, że podobnie jak w innych regionach Europy gatunek ten rozprzestrzenia się głównie za pomocą bulw lub ich fragmentów, które są przenoszone m.in. z prądem rzek oraz przez zwierzęta (Balogh 2008 – P). Skuteczność rozmnażania wegetatywnego *H. tuberosus* jest wysoka i wynika głównie z dużych zdolności regeneracyjnych nie tylko bulw i kłączy ale i pędów nadziemnych (Bzdęga i in. 2009 – P). Mniejsze znaczenie w rozprzestrzenianiu tego gatunku mają diaspory generatywne, czyli owoce (Balogh 2008 – P). Nietupki nie posiadają puchu kielichowego, dlatego anemochorycznie (rozprzestrzenianie z wykorzystaniem ruchów powietrza; anemochoria = wiatrosiewność) mogą być przenoszone jedynie na niewielką odległość. Większe znaczenie ma zoochoria (przenoszenie przez zwierzęta), zarówno zewnętrzne (ektozoochoria) – w którym wektorami są małe ssaki, jak i wewnętrzne (endozoochoria), opisane z południowej Europy (Mori i in. 2017 – P). Na obszarach o krótszym sezonie wegetacyjnym oraz w latach o niekorzystnej dla tego gatunku pogodzie znaczenie rozmnażania generatywnego może być jeszcze mniejsze ze względu na wytwarzanie nasion niezdolnych do kiełkowania (Balogh 2008, Dajdok i Śliwiński 2009 – P, Żołnierz 2009-2014 – A). Z obserwowanej przez dwa kolejne lata populacji na terenie Polski nie udało się pozyskać nietupek zdolnych do kiełkowania. W najstarszych koszykach pojawiały się, w większości nie w pełni wykształcone owoce, które mimo prowadzonej stratyfikacji, nie kiełkowały (Żołnierz 2009-2014 – A). Nie można jednak wykluczyć, że przy wyjątkowo sprzyjających warunkach pogodowych w okresie kwitnienia i rozwoju nietupek jakaś ich część osiągnie zdolność do kiełkowania, jak się to dzieje w rejonach położonych na południe od Polski. Jednak i tam zauważono brak przeżywalności siewek (Moravcová i in. 2010 – P). W Polsce, proces rozprzestrzeniania *H. tuberosus* może być bardzo zróżnicowany lokalnie

i zależność od takich czynników jak: geomorfologia doliny rzecznej, charakter miejscowych zbiorowisk roślinnych, obecność i liczebność populacji zwierząt żywiących się bulwami tej rośliny czy rodzaj i natężenie wpływów antropogenicznych itp.

Chociaż przeanalizowano wszystkie typy zgromadzonych danych, to ostatecznie określono zdolność rozprzestrzeniania się gatunku w Polsce bez udziału człowieka jako małą biorąc pod uwagę dane typu "C". I tak:

Oszacowanie (typ danych C):

Słonecznik bulwiasty rozprzestrzenia się zwykle wegetatywnie przy udziale części podziemnych (Balogh 2008 – P). Mogą one być także przenoszone np. przez zwierzęta czy przez wodę. Ponadto nie można wykluczyć rozprzestrzeniania się za pomocą niełupek. Brak jednak szczegółowych danych odnośnie odległości. Natomiast obserwacje z terenu Wyżyny Śląskiej wskazują na brak tego sposobu rozprzestrzeniania się, ponieważ gatunek w chłodniejszych latach nie zakwita lub niełupki nie osiągają dojrzałości (Nowak 1990-2017 – A). Na podstawie powyższych informacji, oszacowano zdolność gatunku do rozprzestrzeniania się w Polsce bez udziału człowieka jako "małą".

a12. Częstość z jaką *Gatunek* rozprzestrzenia się w Polsce **przy udziale człowieka** jest:

<input type="checkbox"/>	mała
<input type="checkbox"/>	średnia
<input checked="" type="checkbox"/>	duża

aconf08.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm12.	Komentarz: Pojawianie się gatunku na nowych stanowiskach odległych od wcześniej istniejących jest w większości wypadków rezultatem działań człowieka. Naruszanie i przemieszczanie podłoża np. przy wszelkich pracach inwestycyjnych sprzyja przenoszeniu fragmentów bulw i rozłogów słonecznika bulwiastego w nowe miejsca (Nowak 1990-2017 – A). Słonecznik bulwiasty rozprzestrzenia się ponadto „uciekając” z upraw. Ich powierzchnia w ostatnich latach wzrasta z uwagi na wzrost zainteresowania amatorów-działkowców tym gatunkiem jako rośliną ozdobną i dostarczającą produktu wykorzystywanego kulinarnie, o czym świadczy duża liczba poświęconych jej stron w Internecie (np. Eko-uprawy 2012, Chmiel 2016, Future Gardens 2018 – I). Topinambur jest również obiektem zainteresowania z uwagi na możliwości wykorzystania jako rośliny paszowej, energetycznej, surowca w przemyśle farmaceutycznym i przetwórczym (Sawicka i in. 2012 – P) oraz rośliny miododajnej (Góral 1999 – P, Portal pszczelarzy 2018 – I). Obiektami o istotnym znaczeniu w rozprzestrzenianiu się gatunku są poletka łowieckie z udziałem topinamburu (Polski Związek Łowiecki 2018 – I).
-----------	---

A4a | Wpływ na środowisko przyrodnicze

Pytania z tego modułu dotyczą skutków oddziaływania, jakie *Gatunek* wywiera na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy.

Ocena wpływu na środowisko jest powiązana z troską o ochronę gatunków rodzimych, narażonych na oddziaływanie inwazyjnych gatunków obcych. Kluczowe znaczenie mają gatunki rodzime szczególnej troski, czyli podlegające ochronie prawnej i/lub zagrożone. W doborze gatunków rodzimych należy uwzględnić: czerwone listy, listy gatunków chronionych i załącznik II Dyrektywy 92/43/EWG. Ekosystemy objęte ochroną to układy naturalne, będące siedliskiem dla wielu gatunków zagrożonych. Są to: lasy naturalne, suche obszary trawiaste, naturalne wychodnie skalne, piaszczyste wydmy, wrzosowiska, torfowiska, bagna, rzeki oraz zbiorniki wodne o naturalnych brzegach i estuaria (Załączniki I Dyrektywy 92/43/EWG).

Poziom spadek liczebności populacji gatunków rodzimych, będący następstwem inwazji, należy rozpatrywać w skali lokalnej: spadek wyrażony zmniejszeniem się liczby osobników należy uznać za niewielki spadek liczebności populacji; stan bliski wymarciu należy uznać za poważny spadek liczebności populacji. Podobnie, przejściową i łatwo odwracalną zmianę ekosystemu należy uznać za ograniczoną; zmianę trwałą i prawie nieodwracalną należy uznać za poważną.

a13. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **drapieżnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf09.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm13. Komentarz:
Gatunek rośliny niepasożytniczej – nie dotyczy.

a14. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **konkurencję** jest:

<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf10.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm14. Komentarz:
Słonecznik bulwiasty posiada silne zdolności konkurencyjne, dzięki którym stopniowo eliminuje rośliny innych gatunków występujących pierwotnie na określonej powierzchni (Nowak 1990-2017 – A, Kompała-Bąba i Błońska 2008, Żołnierz i in. 2011 – P). Składniki zapasowe zgromadzone w bulwach pozwalają na szybki wzrost topinamburu wiosną wyprzedzający rozwój innych, współwystępujących z nim gatunków. Zaawansowane w rozwoju, gęste skupienia wysokich osobników topinamburu powodują spadek bogactwa gatunkowego o 30-70% (Hejda i in. 2009, Żołnierz i in. 2011 – P). Skutki zubożenia szaty roślinnej są szczególnie istotne na obszarach chronionych (np. Tokarska-Guzik i in. 2007, Bomanowska i in. 2014 – P).

a15. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **krzyżowanie** się z nimi jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	brak / bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf11.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm15. Komentarz:
W Polsce brak gatunków rodzimych spokrewnionych ze słonecznikiem bulwiastym.

a16. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **przenoszenie patogenów lub pasożytów** szkodliwych dla tych gatunków jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf12.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm16. Komentarz:
Zidentyfikowano 16 gatunków patogenów/pasożytów, które mogą być przenoszone przez gatunek, a wpływających lub potencjalnie mogących wpływać na rodzime gatunki (Najberek

w przygotowaniu – N). Są to owady, grzyby, grzybopodobne, bakterie i wirusy wywołujące choroby. Spotykane są najczęściej na przedstawicielach rodziny Asteraceae, ale również na gatunkach z kilkunastu do kilkudziesięciu rodzin botanicznych.

Odnotowano następujące wirusy:

- wirus żółtaczk zakaźnej sałaty – gatunek włączony na listę EPPO A1; nie stwierdzony w Polsce (Lettuce infectious yellows 'closterovirus' 2018 – I);
- wirus kędzierzawki wierzchołkowej buraka – nie notowany w Polsce (Curly top (Beet curly top virus 2018 – B);
- Potato yellow dwarf nucleorhabdovirus – gatunek włączony na listę EPPO A1; nie występuje w krajach UE (Potato yellow dwarf nucleorhabdovirus 2018 – I);
- Tomato spotted wilt orthotospovirus – gatunek włączony na listę EPPO A2; brak danych o występowaniu w Polsce (EPPO 2018 – B).

Odnotowano następujące bakterie:

- *Phytoplasma solani* – gatunek włączony na listę EPPO A1; w Polsce stwierdzono jedynie gatunki pokrewne (Fránová i in. 2014 – P);
- *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis* (Rhodehamel i Durbin 1985 – P); brak danych o występowaniu w Polsce.

Odnotowano następujące grzyby:

- *Plasmopara halstedii* – organizm wywołujący mączniaka rzekomego, notowany dawniej w Polsce, obecnie nie stwierdzono (EPPO 2008 – I, *Plasmopara halstedii* (downy mildew of sunflower) 2018 – B);
- *Sclerotinia sclerotiorum* – grzyb wywołuje chorobę – zgnilizna twardej kłosa; notowany w Polsce (Paukszta i in. 2012 – P);
- *Alternaria helianthi* – gatunek nie podawany z Polski (CABI, EPPO 2002 – B);
- *Alternariaster helianthi* – gatunek nie podawany z Polski (Leaf blight of sunflower; *Alternariaster helianthi* 2018 – B)
- *Sclerotium rolfsii* – gatunek podawany z Polski (Orlikowski i Ptaszek 2013 – P);
- *Erysiphe cichoracearum* (Balogh 2008 – P);
- *Erysiphe cichoracearum* var. *latispora* notowany był na topinamburze w środkowej części Polski (Ruszkiewicz-Michalska i Michalski 2005 – P).

Odnotowano następujące owady:

- *Bemisia tabaci* – gatunek włączony na listę EPPO A2; występuje w krajach UE (*Bemisia tabaci* 2018 – I);
- *Liriomyza trifolii* – gatunek włączony na listę EPPO A2; notowany w Polsce dawniej, obecnie nie stwierdzony (*Liriomyza trifolii* (American serpentine leafminer 2018 – B);
- *Nemorimyza maculosa* – gatunek włączony na listę EPPO A1; gatunek nie notowany w Polsce (*Chrysanthemum* leaf miner (*Nemorimyza maculosa*) 2018 – B);
- *Strauzia longipennis* – gatunek nie notowany w Polsce (Everatt i in. 2015 – I).

Ponadto odnotowano w Polsce 1 gatunek nicienia *Meloidogyne javanica* (sugarcane eelworm 2018 – B). Większość z wymienionych gatunków nie była wykazana z terenu Polski. Jedynie 3 gatunki grzybów: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii*, *Erysiphe cichoracearum* var. *latispora*, 1 gatunek owada – *Bemisia tabaci* (EPPO A2) oraz 1 gatunek nicienia – *Meloidogyne javanica* reprezentowały grupę pasożytów/patogenów, które mogą być przenoszone przez *Helianthus tuberosus*. Jednak nie można wykluczyć, że zostaną odnotowane w przyszłości.

Brak szczegółowych danych z terenu Polski wykazujących wpływ wymienionych pasożytów/patogenów związanych lub potencjalnie związanych ze słonecznikiem bulwiastym na rodzime gatunki flory.

a17. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników abiotycznych** jest:

<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf13.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

stopniem pewności

acommm17.

Komentarz:

Obumarłe, ubiegłoroczne pędy topinamburu mogą przyczyniać się do zmian trofii podłoża, izolować powierzchnię gleby od dostępu światła (Nowak 1990-2017 – A). Zwierzęta żywiące się bulwami mogą powodować erozję i w rezultacie ruderalizację siedlisk w miejscach zasiedlonych przez *Helianthus tuberosus*, zwłaszcza gdy wcześniej zostały przez niego konkurencyjnie wyparte inne gatunki z rozwiniętymi systemami pędów podziemnych stabilizujące glebę (Balogh 2008 – P, Żołnierz 2009-2014 – A). Zmiany abiotyczne spowodowane mogą być także przez substancje allelopatyczne, wytwarzane przez gatunek (Vidotto 2008 – P).

a18. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników biotycznych** jest:

<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf14.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

X

acommm18.

Komentarz:

Ślonecznik bulwiasty wpływa w sposób istotny na integralność ekosystemu poprzez oddziaływanie na jego czynniki biotyczne. W miarę rozwoju i zagęszczania jego populacji eliminowane są rośliny należące do innych gatunków, przez co zmienia się także skład i struktura faunistyczna biocenozy. W procesie tym szczególną rolę odgrywają silne zdolności konkurencyjne topinamburu, wynikające z szybkiego wzrostu jego organów podziemnych (bulw, rozłogów) i nadziemnych, a także właściwości allelopatyczne. Obserwowano, że wytwarzane przez topinambur związki wpływają na kiełkowanie i rozwój gatunków towarzyszących uprawom roślin (Tesio in. 2011 – P). Ponadto, gatunek ten przyczynia się do synantropizacji fauny, np. w peryferyjnych rejonach Wrocławia zwiększa się populacja dzików, dla których występująca tam skupienia *H. tuberosus* stanowią znaczącą bazę pokarmową.

A4b | Wpływ na uprawy roślin

Pytania z tego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na rośliny uprawne (np. upraw polowych, łąk i pastwisk, upraw ogrodniczych, w tym sadów, ogrodów, szkółek leśnych i sadowniczych) i produkcję roślinną.

W przypadku pytań z niniejszego modułu, wpływ klasyfikowany jest jako mały, jeżeli oddziaływanie *Gatunku* na rośliny będące obiektem inwazji jest sporadyczne i/lub powoduje małe szkody. Skutek klasyfikowany jest jako średni, jeżeli *Gatunek* powoduje nieprzekraczające 20% lokalne straty w plonach (lub roślinach uprawnych) i jako duży, gdy straty te przekraczają 20%.

a19. Wpływu *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **roślinozerność lub pasożytnictwo** jest:

<input type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf15.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

X

acommm19.

Komentarz:

Gatunek jest rośliną, nie ma właściwości pasożytniczych.

a20. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **konkurencję** jest:

<input type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf16.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm20.	<p>Komentarz:</p> <p>Brak szczegółowych danych z terenu Polski. W opracowaniach flor lokalnych, bardzo rzadko wykazywany jest z pól uprawnych, zwykle z siedlisk ruderalnych, odłogów czy siedlisk nadrzecznych (np. Chmiel 1993, Wayda 1996, Bzdęga i in. 2009, Żarnowiec i in. 2010 – P). Ekspansja słonecznika bulwiastego obejmuje przede wszystkim powierzchnie nieużytkowane rolniczo. Spotkać go można jednak również w uprawach, najczęściej na ich obrzeżach, przenikającego z sąsiednich nieużytków, a także z poletek łowieckich (Żołnierz 2009-2014 – A). Może się również pojawiać przy próbach ponownego zagospodarowania odłogów, na których występował. W miejscach, gdzie był uprawiany nowe osobniki rozwijają się z zachowanych w glebie bulw nawet dwa lata po wprowadzeniu kolejnych elementów zmianowania, mimo prowadzonego odchwaszczania (Schittenhelm 1996 – P). Weber i Gut (2005 – P) zaliczają <i>Helianthus tuberosus</i> do najintensywniej rozprzestrzeniających się chwastów europejskich z wysokim potencjałem wnikania do przede wszystkim takich upraw jak: zboża, strączkowe, okopowe, ale też do innych. Istota mechanizmu konkurencyjnego oddziaływania <i>H. tuberosus</i> jako chwastu w uprawach, podobnie jak w ekosystemach naturalnych i siedliskach zaburzonych, jest zapewne podobna. Polega na szybkim wzroście dodatkowo stymulowanym przez nawożenie i zacienianiu gatunków uprawnych. Podkreślana jest również w tym kontekście rola zdolności <i>H. tuberosus</i> do oddziaływania allelopatycznego zarówno w fazie kiełkowania, jak i dalszego rozwoju gatunków współwystępujących, w tym innych chwastów (Vidotto i in. 2008 – P).</p> <p>Jednak mała skala zachwaszczenia upraw słonecznikiem bulwiastym w Polsce, pomimo szerokiego rozprzestrzenienia gatunku, spowodowała, że oceniono wpływ na uprawy w Polsce jako "bardzo mały".</p>
----------	---

a21. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **krzyżowanie się** z gatunkami spokrewnionymi, w tym z samymi roślinami uprawnymi jest:

<input type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input checked="" type="checkbox"/>	brak / bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf17.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm21.	<p>Komentarz:</p> <p>W Polsce brak danych na temat krzyżowania się słonecznika bulwiastego z uprawianym słonecznikiem zwyczajnym <i>Helianthus annuus</i>. Rozpatrywana jest możliwość spontanicznego transferu genów od <i>Helianthus annuus</i> do innych gatunków rodzaju, w tym do <i>H. tuberosus</i>. Ograniczają ten proces chociażby częściowo różne pory kwitnienia gatunków (Rutkowski 1998 – P). Zdaniem Faure i in. (2002 – P) prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest bardzo niskie, ale nie zerowe. Możliwości krzyżowania się <i>H. tuberosus</i> ogranicza niska zdolność wytwarzania w pełni rozwiniętych, zdolnych do kiełkowania nasion (Balogh 2008 – P) i brak przeżywalności siewek wykazany w badaniach Moravcovej i in. (2010 – P). Prowadzone są jednak doświadczenia hodowlane w USA, polegające na krzyżowaniu</p>
----------	---

wymienionych gatunków, które mają na celu poprawę cech użytkowych niełupek i bulw (Kantar i in. 2014 – P).

a22. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **zaburzenia integralności upraw** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input checked="" type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf18.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

stopniem pewności

acom22.

Komentarz:

Gatunek występuje na terenie całego kraju, a jednak rzadko jego obecność wykazywana jest z pól uprawnych (por. pkt. a20).

a23. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin **patogenów i pasożytów** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf19.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

stopniem pewności

acom23.

Komentarz:

Lista pasożytów/patogenów dotyczy zarówno roślin dziko występujących jak i uprawnych, dla których słonecznik bulwiasty jest gospodarzem lub wektorem (por. pkt. a16). Większość z wymienionych gatunków nie była wykazana z terenu Polski. Jedynie 3 gatunki grzybów: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii*, *Erysiphe cichoracearum* var. *latispora*, 1 gatunek owada – *Bemisia tabaci* (EPPO A2) oraz 1 gatunek nicienia – *Meloidogyne javanica* reprezentowały grupę pasożytów/patogenów, które mogą być przenoszone przez *Helianthus tuberosus*. W cytowanych w pkt. 16 opracowaniach podawana jest liczna grupa roślin uprawnych zarówno warzyw jak i roślin ozdobnych, utrzymywanych często w uprawach pod osłonami. *Sclerotinia sclerotiorum* może wywoływać zgnilizną twardzikową np. na słoneczniku zwyczajnym *Helianthus annuus*. *Sclerotium rolfsii* stwierdzono w Polsce pierwszy raz na roślinach ozdobnych z liści: *Epipremnum aureum*, *Hedera helix* i *Peperomia obtusifolia* (Orlikowski i Ptaszek 2013 – P). Natomiast *Erysiphe cichoracearum* var. *latispora* wywołujący chorobę – mączniak prawdziwy astrowatych notowany był właśnie na *Helianthus tuberosus* w uprawie oraz przedstawicielach roślin ozdobnych z rodziny Asteraceae: *Rudbeckia laciniata* i *Rudbeckia hirta* (Ruszkiewicz-Michalska i Michalski 2005 – P). *Bemisia tabaci* może występować np. na kapuście *Brassica oleracea*, ziemniaku *Solanum tuberosum*, pomidorze *Solanum lycopersicum* i in. (CABI 2018a – B). *Meloidogyne javanica* spotykany był np. na marchwi *Daucus carota*, selerach *Apium graveolens* i in. (*Meloidogyne javanica* (sugarcane eelworm) 2018 – B). Brak jest szczegółowych badań dotyczących znaczenia *Helianthus tuberosus* w rozprzestrzenianiu wymienionych pasożytów/patogenów.

Słonecznik bulwiasty wykazuje dużą odporność na szkodniki owadzie i brak w tej grupie roślinożerców gatunków specyficznie z nim związanych (Balogh 2008 – P). Także patogeny grzybowe są wspólne z innymi gatunkami rodzaju *Helianthus* (Balogh 2008 – P).

A4c | Wpływ na hodowle zwierząt

Pytania z niniejszego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe. Dotyczą one zarówno dobrostanu pojedynczych zwierząt, jak i wydajności produkcyjnej całych hodowli.

a24. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez **drapieźnictwo lub pasożytnictwo** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf20. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm24. Komentarz:
Słonecznik bulwiasty nie ma właściwości pasożytniczych.

a25. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf21. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym X
-------	---------	------------

 stopniem pewności

acomm25. Komentarz:
Nie natrafiono na żadne dowody oddziaływania gatunku na zwierzęta podczas bezpośredniego kontaktu.

a26. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt **patogenów i pasożytów** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf22. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm26. Komentarz:
Gatunek rośliny, nie jest ani gospodarzem, ani nie przenosi szkodliwych dla zwierząt patogenów i pasożytów.

A4d | Wpływ na ludzi

Pytania w niniejszym module określają skutki oddziaływania *Gatunku* na ludzi.

Odnosi się on do ludzkiego zdrowia, które zostało zdefiniowane jako całkowity fizyczny, psychiczny i społeczny dobrobyt, a nie jedynie brak chorób lub niepełnosprawności (definicja przyjęta za Światową Organizacją Zdrowia – *World Health Organization*).

a27. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez **Pasożytnictwo** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf23.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm27. Komentarz:
Gatunek nie ma właściwości pasożytniczych.

a28. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf24.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm28. Komentarz:
 Nie znaleziono informacji na temat właściwości *Helianthus tuberosus*, dzięki którym mógłby być niebezpieczny podczas bezpośredniego kontaktu. Opisano jedynie incydentalny przypadek alergii pokarmowej po zjedzeniu surowego topinamburu (w przypadku osoby uczulonej na wiele innych pokarmów). Reakcja nie wystąpiła po obróbce termicznej (Doyen i in. 2011 – P).

a29. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi **patogenów i pasożytów** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf25.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm29. Komentarz:
Gatunek nie ma wpływu na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi patogenów i pasożytów.

A4e | Wpływ na inne obiekty

Pytania z niniejszego modułu określają inne skutki, nie uwzględnione w modułach A4a-d, jakie *Gatunek* może wywierać na obiekty.

a30. Szkodliwy wpływ *Gatunku* na **infrastrukturę** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf26.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm30.	Komentarz: Sposób wzrostu części podziemnych topinambura podkreśla się w aspekcie zagrożenia obiektów przeciwpowodziowych, szczególnie po zakończeniu wegetacji. Mniejsza ilość drobnych korzeni, po obumarciu, powoduje, że grunt, w którym rósł słonecznik jest podatny na erozję. Pozyskiwanie przez zwierzęta bulw, a zwłaszcza buchtowanie dzików, inicjuje erozję i może prowadzić do zniszczeń w strefie brzegów rzek, umocnień przeciwpowodziowych, poboczy dróg (Żołnierz 2009-2014 – A, CABI 2018 – B).
----------	--

A5a | Wpływ na usługi ekosystemowe

Pytania z niniejszego modułu określają skutki, jakie *Gatunek* może wywierać na usługi ekosystemowe. Usługi ekosystemowe zostały sklasyfikowane na podstawie *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES Wersja 4.3; <https://cices.eu/>).

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka (która uwzględnia jednak oddziaływanie na ekosystemy, oceniane we wcześniejszych modułach protokołu *Harmonia⁺*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a31. Wpływ *Gatunku* na **usługi zaopatrzeniowe** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo negatywny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie negatywny
<input type="checkbox"/>	neutralny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie pozytywny
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo pozytywny

aconf27.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm31.	Komentarz: Słonecznik bulwiasty w uprawie i poza nią jest zaliczany do roślin pokarmowych i pastewnych ze względu na gromadzoną przede wszystkim w bulwach oraz w pędach i liściach inulinę. Wykorzystywany jest w przemyśle spożywczym (w tym w mleczarskim – inulina jako pożywka dla bakterii, w żywności funkcjonalnej), kosmetycznym i farmaceutycznym. Zastosowanie w przemyśle kosmetycznym wiąże się z działaniem przeciwbakteryjnym, a w przemyśle farmaceutycznym m.in. z probiotycznym (Kosaric i in. 1984, Baldini i in. 2004, Mystkowska i Zarzecka 2013, Sawicka i in. 2012, Chyc i Ogonowski 2014, Helmi i in. 2014, Mystkowska i in. 2015, Horochowska i in. 2017 – P). Można wskazać także pośredni przykład wykorzystania liści słonecznika bulwiastego dla usług zaopatrzeniowych – zastosowanie przeciwgrzybiczego działania w naturalnym zabezpieczaniu przechowywanych owoców i warzyw (Chen i in. 2013 – P) oraz znaczenie gatunku jako rośliny miododajnej (Portal pszczelarski – I). Doświadczenia hodowlane prowadzone w USA, polegające na krzyżowaniu gatunku rocznego – słonecznika zwyczajnego <i>Helianthus annuus</i> i byliny – słonecznika bulwiastego <i>Helianthus tuberosus</i> , które mają na celu poprawę cech użytkowych niełupki i bulw, są wymieniane także w aspekcie usług ekosystemowych i ich opłacalności (Kantar i in. 2014 – P). Wykorzystanie słonecznika bulwiastego jako odnawialnego źródła energii i materiału do produkcji biopaliw
----------	--

jest jego drugim bardzo ważnym zastosowaniem (Cheng i in. 2009, Piskier 2009, Kowalczyk-Juśko i in. 2012, Gunnarsson i in. 2014, Johansson i in. 2015 – P). Jak wykazano oceniany gatunek jest bardzo ważną rośliną użytkową.

a32. Wpływ *Gatunku* na usługi regulacyjne jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo negatywny
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie negatywny
<input type="checkbox"/>	neutralny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie pozytywny
<input type="checkbox"/>	bardzo pozytywny

aconf28.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm32. Komentarz:
 Masowe pojawianie się słonecznika bulwiastego w obrębie dolin rzecznych może przyczyniać się pośrednio do zwiększenia ryzyka powodziowego. Mniejsza ilość drobnych korzeni, po obumarciu, pozostawia otwarty na erozję grunt. Ponadto zwierzęta poszukujące bulw mogą naruszać podłoże i osłabiać tym samym brzegi i wały przeciwpowodziowe (CABI 2018 – B, por. pkt. a30). Jednakże w aspekcie usług regulacyjnych ma słonecznik bulwiasty także pozytywne znaczenie. Wykazano jego zdolności fitoremediacyjne (usuwanie z gleby substancji toksycznych jak metale ciężkie czy pestycydy) oraz przydatność do rekultywacji (Antonkiewicz i Jasiewicz 2003, Ignatowicz 2009, Klimont 2012 – P).

a33. Wpływ *Gatunku* na usługi kulturowe jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo negatywny
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie negatywny
<input type="checkbox"/>	neutralny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie pozytywny
<input type="checkbox"/>	bardzo pozytywny

aconf29.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm33. Komentarz:
 Na podstawie niektórych źródeł gatunek wykorzystywany bywa jako roślina ozdobna (CABI 2018 – B). Ze względu na niepewne zakwitanie oraz dostępność stosunkowo szerokiej gamy gatunków i odmian o zbliżonych cechach np. skwarota szorstka *Heliopsis scabra*, w naszym kraju raczej rzadko spotykany jest w ogrodach przydomowych (Nowak 1990-2017 – A). Wśród negatywnych aspektów znaczenia gatunku dla usług kulturowych podkreśla się mało estetyczny wygląd populacji po zakończeniu wegetacji. Dotyczy to szczególnie obszarów wykorzystywanych przez ludzi w celach rekreacyjnych, w tym chronionych.

A5b | Wpływ zmian klimatu na ocenę ryzyka negatywnego wpływu *Gatunku*

W poniższych pytaniach ryzyko ocenione w każdym z wcześniejszych modułów protokołu *Harmonia*^{+PL} jest ponownie oceniane przy uwzględnieniu przyszłych zmian klimatu. Proponowany horyzont czasowy sięga połowy XXI wieku. Zaleca się wzięcie pod uwagę raportów Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change* IPCC). Zakładany wzrost temperatury w latach 2046-2065 wyniesie od 1 do 2 °C.

Wobec wysokiego stopnia niepewności dotyczącej skali zmian klimatu i ich wpływu na inwazje biologiczne obcych gatunków, w poniższych pytaniach nie podano zakresów odpowiadających poszczególnym stopniom przyjętej skali. Oceny należy dokonywać na podstawie wiedzy eksperckiej.

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka. Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a34. WPROWADZENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery geograficzne i (o ile to w przypadku tego *Gatunku* zasadne) kolejne bariery związane z hodowlą lub uprawą w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf30. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm34. Komentarz:
Słonecznik bulwiasty ze względu na liczne właściwości użytkowe oraz brak specjalnych wymagań klimatycznych i glebowych (podobnych do ziemniaka) jest uprawiany niemal w całej Polsce. Również w stanie dzikim lub zdziczałym (jako uciekinier z uprawy) jest już gatunkiem szeroko rozpowszechnionym w naszym kraju (Zajac i Zajac 2001 – P). Pokonał więc wszelkie bariery ograniczające jego występowanie poza uprawą (np. Nowak 1990-2017 – A, Paul 2013 – P; liczne opracowania lokalnych flor roślin naczyniowych).

a35. ZADOMOWIENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf31. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm35. Komentarz:
Gatunek zadomowiony w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012 – P), ma stosunkowo szeroki zakres tolerancji wobec klimatu. Tak więc zwiększenie temperatury o 1-2 st.C nie będzie miało wpływu na proces zadomowienia.

a36. ROZPRZESTRZENIANIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu rozprzestrzenianie się w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf32. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm36. Komentarz:
Brak danych dotyczących tego zagadnienia. Można założyć, że ocieplenie się klimatu i związane z tym wydłużenie sezonu wegetacyjnego zwiększy prawdopodobieństwo wydawania przez słonecznika bulwiastego *Helianthus tuberosus* w pełni wykształconych i zdolnych do kiełkowania nasion. Zwiększyłoby to potencjał rozprzestrzeniania się gatunku (Żońierz 2009-2014 – A). *Helianthus tuberosus* jest pod względem fotoperiodycznym gatunkiem krótkiego dnia. Rozwój kwiatów i koszyczków wymaga odpowiednio wysokich temperatur (Paungbut i in. 2015 – P). Pierwsze jesienne przymrozki powodują zatrzymanie procesu tworzenia się owoców. Balogh (2008 – P) stwierdził na Węgrzech, że udział w pełni rozwiniętych niełupek *H. tuberosus* jest bardzo niski, a tworzą się one tylko w najwcześniejszym rozwiniętych koszyczkach. Ponadto rozwój niełupek zachodził z większą skutecznością

u roślin rosnących na siedliskach suchych. Balogh (2008 – P) twierdzi również, że w latach o lepszych plonach winorośli kwitnienie *H. tuberosus* rozpoczyna się wcześniej, a produkcja owoców jest bardziej skuteczna. Jeżeli przyjąć, że zmiany klimatu opóźnią jesienne przymrozki to można oczekiwać, że rozmnażanie płciowe *H. tuberosus* stanie się istotnym czynnikiem rozprzestrzeniania się gatunku w tych rejonach, gdzie wcześniej niełupki nie dojrzewały. Brak jednak szczegółowych badań potwierdzających tę tezę.

a37. WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy w Polsce:

- znacznie spadnie
 umiarkowanie spadnie
 nie zmieni się
 umiarkowanie wzrośnie
 bardzo wzrośnie

aconf33. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm37. Komentarz:
 Zakładając, że pojawi się więcej populacji słonecznika bulwiastego (por. pkt. a36), może nastąpić umiarkowany wzrost wpływu gatunku na środowisko przyrodnicze (Żołnierz 2009-2014 – A).

a38. WPŁYW NA UPRAWY ROŚLIN – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce:

- znacznie spadnie
 umiarkowanie spadnie
 nie zmieni się
 umiarkowanie wzrośnie
 bardzo wzrośnie

aconf34. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm38. Komentarz:
 Wpływ gatunku na uprawy roślin zależy od prowadzenia gospodarki rolnej. Przy obecnej strukturze upraw, wpływ zmian klimatu nie przyczyni się do zmiany wpływu gatunku na uprawy roślin.

a39. WPŁYW NA HODOWLE ZWIERZĄT – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe i produkcję zwierzęcą w Polsce:

- znacznie spadnie
 umiarkowanie spadnie
 nie zmieni się
 umiarkowanie wzrośnie
 bardzo wzrośnie

aconf35. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm39. Komentarz:
 Gatunek nie wykazuje wpływu na hodowle zwierząt (por. pkt. a24 – a26). Wpływ zmian klimatu nie przyczyni się do zmiany wpływu w ocenianym zakresie.

a40. WPŁYW NA LUDZI – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na ludzi w Polsce:

- znacznie spadnie
 umiarkowanie spadnie

- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf36. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm40. Komentarz:
 Gatunek nie wykazuje wpływu na ludzi (por. pkt. a27 – a29). Wpływ zmian klimatu nie przyczyni się do zmiany wpływu w ocenianym zakresie.

a41. WPŁYW NA INNE OBIEKTY – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na inne obiekty w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf37. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acommm41. Komentarz:
 Zakładając, że pojawi się więcej populacji słonecznika bulwiastego (por. pkt. a36), może nastąpić umiarkowany wzrost wpływu gatunku na inne obiekty.

Podsumowanie ankiety

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	1,00	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	1,00	1,00
Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,63	0,75
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,65	0,90
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,25	0,90
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,00	1,00
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,00	1,00
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	0,50	0,50
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,88	0,92
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	0,65	0,86
Ocena całkowita	0,57	
Kategoria stopnia inwazyjności	średnio inwazyjny gatunek obcy	

A6 | Uwagi

Niniejsza ocena opiera się o stan wiedzy istniejący w czasie jej przeprowadzania. Należy pamiętać, że inwazje biologiczne obcych gatunków są zjawiskiem o wyjątkowo dużej dynamice i nieprzewidywalności. Dotyczy to przede

wszystkim wnikania nowych gatunków obcych, jak również wykrywania ich negatywnego wpływu. Dlatego należy mieć na uwadze, że w miarę upływu czasu, ocena *Gatunku* może ulec zmianie. Z tego powodu zasadne jest jej regularne powtarzanie.

acom42.

Komentarz:

Przeprowadzona dla Polski ocena ryzyka słonecznika bulwiastego *Helianthus tuberosus* zaklasyfikowała go do grupy "średnio inwazyjnych gatunków obcych" (negatywny wpływ osiągnął wartość 0,65). Wynik ten wydaje się adekwatny do aktualnej sytuacji w Polsce. Najwyższe oceny (1,00) słonecznik bulwiasty uzyskał w modułach 'Wprowadzenie' (pytania: a06-a08) i 'Zadomowienie' (pytania: a09-a10). Stosunkowo wysoką wartość uzyskał moduł 'Wpływ na środowisko przyrodnicze' (pytania: a13-a18) – 0,65. Natomiast tempo rozprzestrzeniania się jest stosunkowo małe w porównaniu z innymi gatunkami inwazyjnymi. W module 'Rozprzestrzenianie' (pytania: a11-a12) gatunek uzyskał ocenę 0,63. Jednocześnie gatunek uzyskał wynik zero w module 'Wpływ na hodowle zwierząt' i 'Wpływ na ludzi' (pytania: a27-a29) i bardzo niski w module 'Wpływ na uprawy roślin' (pytania: a19-a23) – 0,25. Stosunkowo nisko został oceniony także 'Wpływ na inne obiekty' (pytanie: a30) – 0,50. Wynik przeprowadzonej oceny jest także zgodny z wcześniejszym oszacowaniem stopnia inwazyjności gatunku, który opierał się na ocenie punktowej określonych elementów (zasięg w Polsce, wielkość lokalnej populacji, typy kolonizowanych siedlisk, tendencje dynamiczne, rodzaj zagrożenia – ekologiczne, ekonomiczne i społeczne). Słonecznik bulwiasty uzyskał wynik 11 pkt na 21 maksymalnie możliwych i znalazł się w grupie "gatunków, które już ujawniły właściwości inwazyjne w niektórych regionach, zwiększając zajmowany areał bądź liczbę stanowisk lub cechują się dużym potencjałem inwazyjnym znanym z innych krajów". Odnosząc się do terenu Polski należy podkreślić, że tempo rozprzestrzeniania się gatunku może być zróżnicowane w zależności od warunków siedliskowych i sposobu zagospodarowania terenu. Najistotniejsze i wymagające monitorowania jest wkraczanie gatunku na obszary chronione i dla nich należy przedstawić listę konkretnych zaleceń. Walory użytkowe topinamburu powodują jednak, że jest on w społeczeństwie postrzegany jako gatunek bardzo pożyteczny (np. Zaproszenie na Festiwal Topinambura w Tychach 2016 – I), a nie jako niepożądany (Nowak 1990-2017 – A). Zważywszy na te okoliczności, działania związane ze zwalczaniem i kontrolą gatunku powinny być bardzo precyzyjnie nakierowane na siedliska w otoczeniu prowadzonych upraw, aby skutecznie powstrzymały jego rozprzestrzenianie, a jednocześnie zyskały pozytywny odbiór społeczny. Postuluje się również bardziej wnikliwą kontrolę poletek myśliwskich, na których uprawiany jest topinambur.

Źródła

1. Opublikowane wyniki badań (P)

- Antonkiewicz J, Jasiewicz Cz. 2003. Ocena przydatności topinamburu [*Helianthus tuberosus* L.] do fitoremediacji gleby zanieczyszczonej Cd, Pb, Ni, Cu i Zn. *Archiwum Ochrony Środowiska* 29: 81-87
- Baldini M, Danuso F, Turi M, Vannozi GP. 2004. Evaluation of new clones of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) for inulin and sugar yield from stalks and tubers. *Industrial Crops and Products* 19: 25-40
- Balogh L. 2008. Sunflower species (*Helianthus* ssp.) W: Z Botta-Dukát, L Balogh (red.). The most important invasive plants in Hungary. s. 227-255 Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences., Vácrátót, Hungary
- Bomanowska A, Kirpluk I, Adamowski W, Palus J, Otręba A. 2014. Problem inwazji roślin obcego pochodzenia w polskich parkach narodowych. Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i w jego sąsiedztwie. ss. 9-14. *Kampinoski Park Narodowy*
- Bzdęga K, Nowak T, Tokarska-Guzik B. 2009. Gatunki z rodzaju słonecznik – *Helianthus* spp. W: Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.). Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. ss. 100-104 *Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin*
- Chen F, Long X, Yu M, Liu Z, Liu L, Shao H. 2013. Phenolics and antifungal activities analysis in industrial crop Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) leaves. *Industrial Crops and Products* 47: 339-345

- Cheng Y, Zhou W, Gao C, Lan K, Gao Y., Wu Q. 2009. Biodiesel production from Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus* L.) tuber by heterotrophic microalgae *Chlorella protothecoides*. Journal of Chemical Technology and Biotechnology 84: 777-781 ((www.interscience.wiley.com) DOI 10.1002/jctb.2111) Data dostępu: 2018-01-30
- Chmiel J. 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Cz. 1. Prace Zakładu Taksonomii Roślin Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza 1,2.
- Chmiel J. 2006. Zróżnicowanie przestrzenne flory jako podstawa ochrony przyrody w krajobrazie rolniczym. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu 14: 250 Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Chyc M, Ogonowski J. 2014. Słonecznik bulwiasty źródłem cennych surowców dla przemysłu, szczególnie spożywczego, kosmetycznego i farmaceutycznego. Wiadomości chemiczne 68(7-8): 719-732
- Czarna A. 2009. Rośliny naczyniowe środkowej Wielkopolski. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu ss. 184.
- Dajdok Z, Śliwiński M. 2009. Rośliny inwazyjne Dolnego Śląska. Wydanie II Polski Klub Ekologiczny-Okręg Dolnośląski. Wrocław
- Denisow B, Wrzesień M, Mamchur Z, Chuba M. 2017. Invasive flora within urban railway areas: a case study from Lublin (Poland) and Lviv (Ukraine). Acta Agrobotanika 70(4):1727. (<https://pbsociety.org.pl/journals/index.php/aa/article/view/aa.1727>) Data dostępu: 2018-05-02
- Doyen V, Leduc V, Ledent C, Michel O, Mairesse M. 2011. Allergy to Jerusalem artichoke due to immediate IgE reaction to Bet v1-like allergen. Annals of Allergy, Asthma & Immunology 107(6): 540-541
- Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werner W, Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa Scripta Geobotanica 18 (2.Auflage). 248 pp Verlag Erich Goltze KG, Göttingen
- Faure N, Serieys, H, Bervillé A. 2002. Potential gene flow from cultivated sunflower to volunteer, wild *Helianthus* species in Europe. Agriculture, Ecosystems & Environment 89(3): 183-190
- Filep R, Pal RW, Balázs VL, Mayer M, Nagy DU, Cook BJ, Farkas Á. 2016. Can seasonal dynamics of allelochemicals play a role in plant invasions? A case study with *Helianthus tuberosus* L. Plant Ecology 217(12): 1489-1501
- Fránová J, Příbylová J, Navrátil M, Šafářová D, Ember I, Kölber M, Süle S, Cieślińska M, Kamińska M. 2014. *Phytoplasma* diseases and their vectors in Czech Republic, Hungary and Poland. W: A Bertaccini (red). Phytoplasmas and phytoplasma disease management: how to reduce their economic ss. 29-35 impact. International Phytoplasma Working Group. (file:///C:/Users/d/Downloads/FAP_FA0807.pdf) Data dostępu: 2018-04-25
- Góral S. 1999. Wartość użytkowa topinamburu (*Helianthus tuberosus* L.). Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 468.
- Gudžinskas Z. 1997. Conspectus of alien plant species of Lithuania. 4. Asteraceae Botanica Lithuanica 3 (4): 335-366
- Gunnarsson IB, Svensson S-E, Johansson E, Karakashev D, Angelidaki I. 2014. Potential of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) as a biorefinery crop. Industrial Crops and Products 56: 231-240
- Hejda M, Pyšek P, Jarošík V. 2009. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. J. Ecol. 97: 393-403
- Helmi Z, Al Azzam K M, Tsymbalista Y, Ghazleh R A, Shaibah H, Aboul-Enein H. 2014. Analysis of Essential Oil in Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Leaves and Tubers by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. Advanced Pharmaceutical Bulletin 4(Suppl 2): 521-526; doi: 10.5681/apb.2014.077
- Horochowska M, Kołeczek E, Zdrojewicz Z, Jagiełło J, Pawlus K. 2017. Topinambur – właściwości odżywcze i lecznicze słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* L.). Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism 23: 30-36
- Ignatowicz K. 2009. Assessment usability of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) for phytoremediation of soil contaminated with pesticides. Ecological Chemistry and Engineering 16(10): 1293-1297
- Jackowiak B. 1993. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Poznaniu. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu 2: 1-409
- Johansson E, Prade T, Angelidaki I, Svensson S-E, Newson WR, Gunnarsson IB, Persson Hovmalm H. 2015. Economically Viable Components from Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in a Biorefinery Concept International Journal of Molecular Sciences 16: 8997-9016
- Kantar MB, Betts K, Michno JM, Luby JJ, Morrell PL, Hulke BS, Stupar RM, Wyse DL. 2014. Evaluating an interspecific *Helianthus annuus* × *Helianthus tuberosus* population for use in a perennial sunflower breeding program. Field Crops Research 155: 254-264
- Klimont K. 2012. Ocena przydatności topinamburu (*Helianthus tuberosus* L.) i kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea* Schreb.) do rekultywacji bezglebowego podłoża wapna poflotacyjnego użyźnionego osadem ścieków komunalnych. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin 265: 89-97

- Kompała-Bąba A, Błońska A. 2008. Plant communities with *Helianthus tuberosus* L. in the towns of the Upper Silesian Industrial Region (southern Poland). *Biodiversity Research and Conservation* 11-12: 57-64.
- Kosaric N, Cosentino G P, Wieczorek A, Duvnjak Z. 1984. The Jerusalem Artichoke as an Agricultural Crop Biomass 5.
- Kowalczyk-Juško A, Józwiakowski K, Gizińska M, Zarajczyk J. 2012. Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus* L.) as renewable energy raw material. *TEKA. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture* 12: 117-121
- Kwiatkowski P. 2017. Kenofity Parku Krajobrazowego Chełmy (Polska południowo-zachodnia). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 24(2): 401-413
- Lista odmian roślin rolniczych 1998. Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych. Słupia Wielka.
- Medvecka J, Kliment J, Majekova J, Halada L, Zalibera M, Gojdičová E, Jarolimek I. 2012. Inventory of the alien flora of Slovakia. *Preslia* 84(2): 257-309
- Mirek Z, Piękoś-Mirkowa H, Zając A, Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland: a checklist. *Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki PAN im. Władysława Szafera w Krakowie*
- Moravcová L, Pyšek P, Jarošík V, Havlíčková V, Zákavský P. 2010 Reproductive characteristics of neophytes in the Czech Republic: traits of invasive and non-invasive species. *Preslia* 82(4): 365-390
- Mori E, Mazza G, Galimberti A, Angiolini C, Bonari G. 2017. The porcupine as "Little Thumbling": The role of *Hystrix cristata* in the spread of *Helianthus tuberosus*. *Biologia* 72(10): 1211-1216
- Mystkowska I, Zarzecka K. 2013. Wartość odżywcza i prozdrowotna słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* L.). *Postępy fitoterapii* 2: 123-126
- Mystkowska I, Zarzecka K, Gugala M, Baranowska A. 2015. Właściwości probiotyczne i farmakologiczne słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* L.). *Problemy Higieny i Epidemiologii* 96: 64-66
- Orlikowski L, Ptaszek M. 2013. First report of *Sclerotium* rot of foliage ornamental plants in Poland. *Journal of Plant Protection Research* 53(2): 190-193
- Pauksza D, Jedryczka M, Binkiewicz M. 2012. Mechanical properties of polypropylene composites filled with the straw of oilseed rape infested by the fungal pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*. *Journal of Compositae Materials* 47(12): 1461-1470
- Paul W. 2013. Rozmieszczenie roślin naczyniowych południowej części Płaskowyżu Tarnogrodzkiego i terenów przyległych [“Distribution of the vascular plants in the southern part of Płaskowyż Tarnogrodzki plateau and adjacent areas [SE Poland]”]. *Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków* ss.526.
- Paungbut D, Jogloy, S, Vorasoot N, Patanothai A. 2015. Growth and phenology of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). *Pak. J. Bot.* 47(6): 2207-2214
- Piskier T. 2009. Potencjał energetyczny topinamburu. *Problemy inżynierii Rolniczej* 1: 133-136
- Protopopova VV, Shevera MV, Mosyakin SL. 2006. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica* 148(1-2): 17-33
- Pyšek P, Chytrý M, Pergl J, Sadlo J, Wild J. 2012. Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia* 84(3): 575-629
- Rhodehamel NH, Durbin R D. 1985. Host range of strains of *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis*. *Plant Disease* 69(7): 589-591 (<https://www.cabi.org/isc/abstract/19861314288>) Data dostępu: 2018-04-25
- Ruszkiewicz-Michalska M, Michalski M. 2005. Phytopathogenic micromycetes in central Poland. I. Peronosporales and Erysiphales *Acta Mycologica* 223-250 40(2): 223-250
- Rutkowski L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. ss. 812 Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa
- Sawicka B, Skiba D, Kotiuk E. 2012. Wielokierunkowe wykorzystanie surowców ze słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* L.), W: K. Zarzecka, S. Kondracki, J. Skrzyżczyńska (red.). *Współczesne dylematy polskiego rolnictwa. Cz. 2* 332-343
- Schittenhelm S. 1996. Competition and control of volunteer Jerusalem artichoke in various crops. *Journal of Agronomy and Crop Science* 176(2): 103-110
- Swanton CJ, Cavers PB, Clements DR, Mooret MI. 1992. The biology of Canadian weeds. 101. *Helianthus tuberosus* L. *Canadian Journal of Plant Science* 72: 1367-1382
- Tesio F, Weston LA, Ferrero A. 2011. Allelochemicals identified from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) residues and their potential inhibitory activity in the field and laboratory. *Scientia Horticulture* 129: 361-368
- Tokarska-Guzik B. 2005. The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland. ss. 192. *Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice*

- Tokarska-Guzik B, Bzdega K, Koszela K. 2007. Zróżnicowanie gatunkowe flory i zagrożenia wywołane inwazyjnymi gatunkami roślin na obszarze chronionego krajobrazu polsko-czeskich meandrów Odry. W: J. A. Lis, M. A. Mazur (red.) Centrum Studiów nad Bioróżnorodnością, Uniwersytet Opolski, ss. 151-167.
- Tokarska-Guzik B, Dajdok Z, Zając M, Zając A, Urbisz A, Danielewicz W, Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa pp. 196
- Vidotto F, Tesio F, Ferrero A. 2008. Allelopathic effects of *Helianthus tuberosus* L. on germination and seedling growth of several crops and weeds. *Biological agriculture & horticulture* 26(1): 55-68
- Wayda M. 1996. Rośliny naczyniowe Płaskowyżu Tarnowskiego (Kotlina Sandomierska). *Prace Botaniczne* 29: 1-132.
- Weber E, Gut D. 2005. A survey of weeds that are increasingly spreading in Europe. *Agronomy for Sustainable Development* 25 (1): 109-121 Springer Verlag/EDP Sciences/INRA
- Witośławski P. 2006. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Łodzi. 386 ss. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź
- Wróbel M. 2006. Origin and spatial distribution of roadside vegetation within the forest and agricultural areas in Szczecin Lowland (West Poland). *Polish Journal of Ecology* 54(1): 137-144
- Wrzesień M, Denisow B, Mamchur Z, Chuba M, Resler I. 2016. Composition and structure of the flora in intra-urban railway areas. *Acta Agrobotanica* 69(3).
- Zając A, Zając M. (red.). 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. – Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland. ss. 715. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego (Laboratory of Computer Chorology, Institute of Botany, Jagiellonian University), Kraków
- Zając M, Zając A. 2015. *Helianthus tuberosus* L. W: A Zając, M Zając (red.). Rozmieszczenie kenofitów w Karpatach polskich i na ich przedpolu. Distribution of kenophytes in the Polish Carpathians and their foreland. Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków
- Żarnowiec J, Klama H, Neinfeld P. 2010. Szata roślinna Doliny Dolnej Soły. 136 ss. Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej. Bielsko-Biała
- Żołnierz L, Klocek I, Pruchniewicz D. 2011. Rozwój skupień inwazyjnego słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* sensu lato) i ich wpływ na roślinność siedlisk antropogenicznych. W: Z Kącki, E Stefańska-Krzaczek. (red.). Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej. *Acta Botanica Silesiaca* 6: 213-227

2. Dane pochodzące z baz danych (B)

- Bundesamt für Naturschutz 2018. Floraweb (<http://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=2785>) Data dostępu: 2018-01-25
- CABI 2018. *Helianthus tuberosus* (Jerusalem artichoke) (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/26716>) Data dostępu: 2018-04-15
- CABI 2018a. *Bemisia tabaci* (tabaci whitefly). (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/8927>) Data dostępu: 2018-08-09
- CABI, EPPO 2002. *Alternaria helianthi*. [Distribution map]. Distribution Maps of Plant Diseases 2002. October (Edition 1) Map 861. (<https://www.cabi.org/isc/abstract/20066500861>) Data dostępu: 2018-04-25
- Chrysanthemum* leaf miner (*Nemorimyza maculosa*) 2018. Plantwise Technical Factsheet, Plantwise Knowledge Bank. (<https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/PWMap.aspx?speciesID=28933&dsID=4687&loc=global>) Data dostępu: 2018-04-25
- Curly top (Beet curly top virus). 2018. Plantwise Technical Factsheet, Plantwise Knowledge Bank. (<https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=10239>) Data dostępu: 2018-04-25
- EPPO 2018. (Pest). (<https://gd.eppo.int/taxon/HELTU/pests>) Data dostępu: 2018-04-25
- Leaf blight of sunflower (*Alternariaster helianthi*) 2018. Plantwise Technical Factsheet, Plantwise Knowledge Bank. (<https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=4505>) Data dostępu: 2018-04-25
- Liriomyza trifolii* (American serpentine leafminer) 2018. CABI. (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/30965>) Data dostępu: 2018-04-25
- Meloidogyne javanica* (sugarcane eelworm) 2018. CABI. (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/33246>) Data dostępu: 2018-04-25
- Plasmopara halstedii* (downy mildew of sunflower) 2018. CABI. (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/41911#79F40F7E-239E-4DFC-AE92-A9D8E4FB1141>) Data dostępu: 2018-04-25
- Secretariat of the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) 2018. EPPO Global Database (<https://gd.eppo.int/taxon/HELTU/pests>) Data dostępu: 2018-01-29

The Plant List. 2013 Version 1.1. (<http://www.theplantlist.org/>) Date of access: 2018-04-25

3. Dane niepublikowane (N)

Najberek K (w przygotowaniu). Pathogens, parasites and disease of invasive alien species of European concern.

Pracownicy ogrodów botanicznych i arboretów 2018. Ankieta dotycząca utrzymywania inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia w uprawie

4. Inne (I)

Bemisia tabaci. 2018. EPPQ quarantine pest. Data Sheets on Quarantine Pest.

(https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/insects/BEMITA_ds.pdf) Data dostępu: 2018-04-25

Chmiel S. 2016. Topinambur – uprawa w gospodarstwie ekologicznym. Okiem praktyka. Eko arka

(<http://ekoarka.com.pl/topinambur-uprawa-w-gospodarstwie-ekologicznym-okiem-praktyka/>) Data dostępu: 2018-04-15

Eko-uprawy.pl 2012. Topinambur nie tylko dla dzików (<http://www.eko-uprawy.pl/rolnictwo/rolnictwo-ekologiczne/rolnictwo-baza-wiedzy/305-topinambur-nie-tylko-dla-dzikow>) Data dostępu: 2018-04-15

EPPQ 2008. *Plasmopara halstedii* (https://piorin.gov.pl/files/userfiles/giorin/prawo/eppo/diagnostyka/pm_7-85_1_plasmopara_halstedii.pdf) Data dostępu: 2018-06-15

Everatt M, Anderson H, Malumphy C. 2015. Sunflower maggot *Strauzia longipennis*. Plant Pest Factsheet. (<https://planthealthportal.defra.gov.uk/assets/factsheets/strauzia-longipennis-factsheet-v6.pdf>) Data dostępu: 2018-04-25

Flora of North America 2018. *Helianthus tuberosus* Linnaeus. 21.

(http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200024006) Data dostępu: 2018-04-15

Future Gardens 2018. Topinambur 'Albik' w doniczce P11 Słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus*.

(<https://www.futuregardens.pl/topinambur-1kg-sloniecznik-bulwiasty-helianthus-tuberosus.html>) Data dostępu: 2018-04-03

Lettuce infectious yellows 'closterovirus' 2018. EPPQ quarantine pest. Data Sheets on Quarantine Pest. (file:///C:/Users/d/Downloads/datasheet_LIYV00.pdf) Data dostępu: 2018-04-25

Missouri Botanical Garden 2018. *Helianthus tuberosus*

(<http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=277201&isprofile=0&>) Data dostępu: 2018-01-25

Polski Związek łowiecki 2018. Poletka i uprawy

(https://www.pzlow.pl/palio/html.run?_Instance=www&_PageID=5&newser=no&_rC=C_DZIALY.HODOWLA.ZA_GOSPODAROWANIE_LOWISK&_C=C_DZIALY.HODOWLA.ZAGOSPODAROWANIE_LOWISK.UPRAWY&_Lang=pl&_Checksum=-1652448355) Data dostępu: 2018-01-25

Portal Pszczelarski 2018. Słonecznik bulwiasty, topinambur – roślina miododajna

(https://www.portalpszczelarski.pl/artypul/989/sloniecznik_bulwiasty-_topinambur_-_roslina_miododajna.html) Data dostępu: 2018-01-25

Potato yellow dwarf nucleorhabdovirus. 2018. Data Sheets on Quarantine Pests Potato yellow dwarf nucleorhabdovirus. (file:///C:/Users/d/Downloads/datasheet_PYDV00.pdf) Data dostępu: 2018-04-25

Zaproszenie na Festiwal Topinambura w Tychach 2016. (https://www.youtube.com/watch?v=S_GnmvPH5P0) Data dostępu: 2018-04-15

5. Pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)

Nowak T. 1990-2017. Obserwacje własne.

Żołnierz L. 2009-2014. Badania własne