

Yellow foxtail [*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.] in crops of Cieszyńskie Foothills

Włośnica sina [*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.] w uprawach rolniczych Pogórza Cieszyńskiego

Eugeniusz Chwastek¹, Robert Idziak^{2*}, Hubert Waligóra²

Summary

In the mid-twentieth century in the Cieszyńskie Foothills *Setaria pumila* was recorded as a rare weed in potato crops, in the 1980s – as a species of weed accompanying root crops, and less frequently, it could be found in ruderal areas. Currently, *S. pumila* occurs both in ruderal habitats, on the banks of waters, in the vicinity of expressways and, above all, in agricultural crops. *Setaria pumila* is present in almost all crops of the Cieszyńskie Foothills. In the vast majority of the indicated groups it appears very abundantly, often creating a form of facies. Together with *Amaranthus retroflexus* L., *Avena fatua* L. and *Solanum nigrum* L., it has become a serious problem in the Cieszyńskie Foothills. Most of the distinguished groups show disorders in the species composition, where the characteristic species of the group are often accompanied by species of other units (groups) or vice versa – calciphile species appear in acidophilic groups.

Key words: yellow foxtail, Cieszyńskie Foothills, agricultural crops

Streszczenie

W połowie XX wieku *Setaria pumila* na Pogórzu Cieszyńskim notowana była jako rzadki chwast w uprawach ziemniaka, w latach 80. ubiegłego wieku jako gatunek chwastu towarzyszący uprawom roślin okopowych, a także rzadziej na terenach ruderalnych. Obecnie *S. pumila* występuje zarówno na siedliskach ruderalnych, na brzegach wód, w sąsiedztwie dróg szybkiego ruchu oraz przede wszystkim w uprawach rolniczych. Swoją obecność *S. pumila* zaznacza prawie we wszystkich uprawach rolniczych Pogórza Cieszyńskiego. W zdecydowanej większości wskazanych zespołów pojawia się bardzo obficie, tworząc często postać facji. Wraz z *Amaranthus retroflexus* L., *Avena fatua* L. i *Solanum nigrum* L. zaczyna stanowić poważny problem w uprawach Pogórza Cieszyńskiego. Większość z wyróżnionych zespołów wykazuje zaburzenia w składzie gatunków, gdzie często gatunkom charakterystycznym zespołu towarzyszą gatunki innych jednostek (zespołów) lub odwrotnie – w zespołach acydofilnych pojawiają się gatunki kalcyfilne.

Słowa kluczowe: włośnica sina, Pogórze Cieszyńskie, uprawy rolnicze

¹III Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Wyspiańskiego
Elfów 62, 43-100 Tychy

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Dojazd 11, 60-632 Poznań

*corresponding author: robert.idziak@up.poznan.pl
ORCID: 0000-0002-1621-9184

Wstęp / Introduction

Zachwaszczenie upraw jest jednym z głównych czynników wpływających na efektywność plonowania roślin. Według Latowskiego i Celki (2010) człowiek istotnie ingeruje w agrocenozy, a związane jest to z metodami uprawy, nawożeniem, aplikacją herbicydów oraz zmianami w strukturze zasiewów i płodozmianach. Ponadto skład zbiorowisk roślinności segetalnej w roślinach uprawnych warunkowany jest czynnikami środowiskowymi i klimatycznymi. Intensyfikacja działań rolnika powoduje znaczne zmiany w składzie zachwaszczenia upraw, co prowadzi do eliminacji niektórych gatunków chwastów, ale powoduje jednocześnie kompensację innych. Jednym z takich gatunków jest włośnica sina *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult. Potrzeba analizy występowania tego chwastu w uprawach rolniczych Pogórza Cieszyńskiego wynikała z faktu, iż gatunek ten w połowie XX wieku był notowany sporadycznie w roślinach uprawnych (Pelc 1967; Zajac 1989), głównie okopowych, a obecnie stwierdza się jego występowanie praktycznie we wszystkich uprawach tego regionu.

Problem *S. pumila* w uprawach rolniczych był obiektem badań zarówno instytutów naukowych (Bojarszczuk i wsp. 2017), jak i pracowników jednostek naukowych, m.in. Uniwersytetu Łódzkiego (Warcholińska 1992), Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (Kapeluszny i Haliniarz 2010), Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (Węgrzynek 2006). Aktualnie archeofit ten uważany jest za gatunek inwazyjny (Tokarska-Guzik i wsp. 2012).

Celem badań była ocena występowania gatunku *S. pumila* na polach uprawnych Pogórza Cieszyńskiego.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania składu botanicznego zbiorowisk roślinnych tworzących uprawie roślin rolniczych przeprowadzono w latach 2002–2006. Obserwacje prowadzono w uprawie takich gatunków, jak pszenica ozima i jara, jęczmień jary, kukurydza i ziemniak. Zdjęcia fitosocjologiczne w każdej roślinie uprawnej wykonywane były na powierzchni 100 m², której wybór był losowy i niezależny od stopnia zachwaszczenia, sposobów uprawy, przedplonu i zabiegów agrotechnicznych. Zdjęcia fitosocjologiczne w uprawach zbóż wykonywano w czerwcu, a w kukurydzy i ziemniaku w lipcu–sierpniu. Badania przeprowadzono na terenie powiatu cieszyńskiego (gminy: Brenna, Cieszyn, Dębowiec, Hażlach, Skoczów, Ustroń) i bielskiego (gminy: Jasienica, Jaworze), w 40 miejscowościach. Przez 5 lat badań wykonano w sumie 680 zdjęć, z czego 61 wykorzystano w opracowaniu tabel fitosocjologicznych.

W badaniach nad występowaniem *S. pumila* w uprawach rolniczych Pogórza Cieszyńskiego oraz przy zestawieniach

zdjęć w tabele zespołów, posłużono się metodą fitosocjologiczną Braun-Blanqueta, stosowaną w tego rodzaju badaniach, przyjmując następujące oznaczenia: 5 – liczba osobników dowolna, pokrycie powierzchni zdjęcia powyżej 75%; 4 – liczba osobników dowolna, pokrycie 50–75%; 3 – liczba osobników dowolna, pokrycie 25–50%; 2 – liczba osobników duża, pokrycie 5–25%; 1 – liczba osobników 5–50, pokrycie > 5%; + – liczba osobników niewielka (2 do 5), pokrycie < 5%; r – liczba osobników bardzo mała – 1 okaz (Pawłowski 1972; Woźniak i Soroka 2015). Opracowanie zespołów oparto na przewodniku do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (Matuszkiewicz 2008). Nomenklaturę gatunkową przyjęto za listą gatunków roślin (Mirek i wsp. 2002). Kategorie gleb i kompleksów glebowych sklasyfikowano na podstawie mapy glebowej opracowanej przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG 2006).

Setaria pumila jest gatunkiem z rodziny wiechlinowatych (Poaceae). W fitosocjologii uważana jest za gatunek charakterystyczny związku *Panico-Setarion* Siss. 1946. Związek ten dotyczy zbiorowisk chwastów w uprawach okopowych na uboższych i średnio żyznych piaskach gliniastych (Matuszkiewicz 2008). *Setaria pumila* jest trawą kępkową, jednoroczną, jarą. Pędy generatywne osiągają wysokość od 10 do 130 cm. Jest gatunkiem ciepłolubnym (Zarzycki i wsp. 2002), okres kwitnienia przypada od lipca do października. Liczba wytwarzanych ziarniaków waha się od 150 do 200 sztuk, zachowujących zdolność kiełkowania w glebie do kilkunastu lat (Kozłowski 2012).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Analiza wykonanych zdjęć fitosocjologicznych wykazała występowanie *S. pumila* w zespołach segetalnych, w prawie wszystkich uprawach rolniczych. Wyjątkiem był owies i rzepak ozimy, gdzie *S. pumila* pojawiała się sporadycznie. W uprawach objętych badaniami wykazano obecność sześciu zespołów (tab. 1, 2), których systematyka według Matuszkiewicza (2008) przedstawia się następująco:

Klasa (Cl.) *Stellarietea mediae* R. Tx. et Prsg. 1950

Rząd (O.) *Centauretalia cyani* R. Tx. 1950

Związek (All.): *Aperion spicae-venti* R. Tx. et J. Tx. 1960

Zespół (Ass.): *Vicietum tetraspermae* (Krusem et Vlieg. 1930) Kornaś 1950 (mieszanka zbóż jarych)

Związek (All.): *Caucalidion lappulae* R. Tx. 1950

Zespół (Ass.): *Geranio-Silenetum gallicae* Kornaś (1950) 1968 (pszenica jara)

Zespół (Ass.): *Kickxietum spuriae* Krusem et Vlieg. 1939 (pszenica ozima)

Rząd (O.) *Polygono-Chenopodietalia* (R. Tx. et Lohm. 1950)

Tabela 1. Liczba gatunków w zespołach segetalnych Pogórza Cieszyńskiego
Table 1. Number of species in plant association of Cieszyńskie Foothills

Zespół Association	Uprawa Crop	Ogólna liczba gatunków Total number of species	Liczba gatunków z Cl. <i>Stellarietea mediae</i> Number of species in Cl. <i>Stellarietea mediae</i>	Liczba pozostałych gatunków Number of other species	Średnia liczba gatunków w zdjęciu Average number of species in the relevés
<i>Vicetum tetraspermae</i>	ziemniak potato	79	39	40	25
<i>Geranio-Silenetum gallicae</i>	pszenica jara spring wheat	71	37	34	25
<i>Kickxietum spuriae</i>	pszenica ozima winter wheat	59	27	32	22
<i>Echinochloo-Setarietum</i>	ziemniak potato	65	34	31	25
<i>Galinsogo-Setarietum</i>	pszenica jara spring wheat	60	28	32	25
<i>Galinsogo-Setarietum</i>	pszenica ozima winter wheat	60	33	27	27
<i>Oxalido-Chenopodietum polyspermi</i>	pszenica ozima winter wheat	61	29	32	25
<i>Oxalido-Chenopodietum polyspermi</i>	kukurydza maize	54	27	27	23
<i>Oxalido-Chenopodietum polyspermi</i>	jęczmień jary spring barley	51	20	31	26

Tabela 2. Występowanie *Setaria pumila* w zespołach segetalnych Pogórza Cieszyńskiego
Table 2. Occurrence of *Setaria pumila* in plant association of Cieszyńskie Foothills

Zespół Association	Wartość wskaźnika w skali Braun-Blanqueta Value of Braun-Blanquet indicator										
	ziemniak potato		pszenica jara spring wheat		pszenica ozima winter wheat		kukurydza maize		jęczmień jary spring barley		
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	
<i>Vicetum tetraspermae</i>	r	+0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Geranio-Silenetum gallicae</i>	–	–	+	2,3	–	–	–	–	–	–	–
<i>Kickxietum spuriae</i>	–	–	–	–	+0,2	3,4	–	–	–	–	–
<i>Echinochloo-Setarietum</i>	r	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Galinsogo-Setarietum</i>	–	–	+	4,4	+0,3	3,4	–	–	–	–	–
<i>Oxalido-Chenopodietum polyspermi</i>	–	–	–	–	r	1,2	r	1,2	r	3,4	–

r – liczba osobników bardzo mała – 1 okaz – number of individuals very low – 1 sample

Związek (All.): *Panico-Setarion* Siss. 1946

Zespół (Ass.): *Echinochloo-Setarietum* (Krusem et Vlieg. 1939) 1940 (ziemniak)

Związek (All.): *Polygono-Chenopodion* Siss. 1946

Zespół (Ass.): *Galinsogo-Setarietum* Siss. 1946 (pszenica jara, pszenica ozima)

Zespół (Ass.): *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* Siss. 1950 (pszenica ozima, jęczmień jary, kukurydza).

Wyróżnione zespoły cechuje zubożenie w gatunki charakterystyczne. W ich składzie istotnym elementem są ga-

tunki archeofitów. Charakterystykę wyróżnionych zespołów segetalnych z udziałem w uprawach włośnicy sonej – *S. pumila* podano poniżej.

Vicetum tetraspermae (Kruseman i Vlieger 1939; Kor- naś 1950; Wójcik 1977) jest najbardziej rozpowszechnio- nym zespołem (związku *Aperion spicae-venti*) w Polsce. Analizowane płaty odnotowano w uprawach mieszanek zbóż jarych. Jest najbogatszym w gatunki zespołem wyka- zany w analizie (79 gatunków). Średnia liczba gatunków chwastów wynosiła 25. Liczba chwastów klasy *Stellarie-*

tea mediae była równoważna pozostałym gatunkom. Powierzchnia pól wynosiła od 0,4 do 3,8 ha. W obrębie zespołu wyróżniono wariant ze szczawikiem zajęczym (*Oxalis fontana* L.) – charakterystycznym dla *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* Siss. 1950, często występującym w obrębie dolin rzecznych i pogórzy (Roo-Zielińska i Solon 2001; Wójcik 2001). Zespół ten reprezentowany jest przez zubożałą postać, z nielicznymi gatunkami rzędu i związku. *Setaria pumila* występuje w wartościach od + do 2,2. Istotnym jest pojawienie się postaci facji (w pojedynczych płatach) z obecnością babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.) i rolnicy pospolitej (*Sherardia arvensis* L.), gatunku występującego powszechnie w uprawach Pogórza Cieszyńskiego i Gór Stołowych (Świerkosz i Wójcik 2018). Dość często w płatach pojawiają się gatunki kalcyfilne, np. owies głuchy i rolnica pospolita.

Geranio-Silenetum gallicae Kornaś (1950) 1968 to kalcyfilny zespół wikaryzujący z poprzednim, na siedliskach podobnych w obrębie pogórza fliszowego. Również bogaty w gatunki chwastów (71 gatunków), z przewagą gatunków klasy *Stellarietea mediae*, odnotowany został w uprawach pszenicy jarej. Powierzchnia pól nie przekraczała 1 ha. Średnia liczba gatunków w zdjęciu oscylowała w wartościach jak w poprzednim zespole. Jest to uboga postać zespołu, budowana głównie przez bodziszek porożcinany (*Geranium dissectum* L.), z pojedynczymi wystąpieniami wyki siewnej (*Vicia sativa* L.) i lepnicy francuskiej (*Silene gallica* L.) zagrożonej wyginięciem (CDPGŚ 2012).

Setaria pumila swoją obecność zaznacza słabo (pojedynczo osiąga wartość 2,2) w zespole *Kickxietum spuriae* Kruseman i Vlieger 1939, zespole kalcyfilnym, z rzadkimi gatunkami charakterystycznymi, takimi jak kiksja oszczepowata (*Kickxia elatine* L.) Dumort. i kiksja zgiętoostrogowa (*Kickxia spuria* L.) Dumort. – zagrożonymi wymarciem. Zespół ten, notowany na terenach Dolnego Śląska (Kącki i wsp. 1999), w obrębie Pogórza Cieszyńskiego występuje stosunkowo często. Analizowane uprawy o powierzchni od 1,0 do 3,0 ha, dotyczyły pszenicy ozimej. W stosunku do poprzednich zespołów mało liczny w gatunki chwastów (59), a gatunki klasy *Stellarietea mediae* ustępują pozostałym. W składzie gatunkowym zwraca uwagę obecność (facja) kalcyfilnego gatunku, jakim jest wilczomleczeń drobny (*Euphorbia exigua* L.).

W przeważającej większości zdjęć *S. pumila* tworzy postać facji. Zespół *Echinochloa-Setarietum* (Kruseman i Vlieger 1939) 1940 jest najbardziej rozpowszechnionym zespołem wielkopowierzchniowych upraw w środkowej i południowej Polsce. Wyodrębniono go w ziemniaku, którego powierzchnia była niewielka, gdyż na Pogórzu Cieszyńskim jest on uprawiany sporadycznie. Zespół jest dość liczny w gatunki chwastów (66 gatunków, średnia liczba w płatach wynosiła 25), liczba gatunków reprezentujących klasę *Stellarietea media* równoważy się z pozostającymi.

Wyodrębniono wariant z gatunkami charakterystycznymi dla zespołu *Galinsoga-Setarietum* z żółtlicą owłosioną [*Galinsoga ciliata* (Raf.) S.F. Blake] i żółtlicą drobnokwiatową (*Galinsoga parviflora* Cav.). Natomiast *S. pumila* występowaniem swym nawiązuje do obserwowanych na Śląsku Opolskim upraw ziemniaka (Szotkowski 1973).

Zespół *Galinsoga-Setarietum* Siss. 1946 jest zespołem małopowierzchniowych upraw i ogródków przydomowych. Na Pogórzu Cieszyńskim odnotowany został w uprawach pszenicy jarej (dość liczny w gatunki chwastów – 60, przy średniej liczbie w płatach wynoszącej 25–27, z przewagą gatunków z klasy *Stellarietea mediae*). We wszystkich analizowanych płatach odnotowano obecność szczawika żółtego (*Oxalis fontana* Bunge), gatunku charakterystycznego dla *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*. *Setaria pumila* znacząco zaznaczyła swą obecność przyjmując wartości od + do 4,4 (postać facji częściej była obserwowana w pszenicy jarej).

Oxalido-Chenopodietum polyspermi Siss. 1950 jest zespołem o charakterze azonalnym, związanym swoim występowaniem z dolinami rzecznych oraz w obrębie pogórzy. Jest on typowym zespołem upraw okopowych, na glebach o odczynie obojętnym do zasadowego. Jest najczęściej notowanym zespołem z udziałem *S. pumila*. Płaty tego zespołu wyodrębniono w uprawach jęczmienia jarego, pszenicy ozimej i kukurydzy. W wymienionych uprawach stwierdzono brak komosy wielonasiennej (*Chenopodium polyspermum* L.), jednego z gatunków charakterystycznych dla tego zespołu.

Analizowane płaty w uprawach jęczmienia jarego cechowała dość duża liczba gatunków (60), przy średniej liczbie na powierzchniach badanych – 26 gatunków. Powierzchnia upraw nie przekraczała 2 ha. Gatunki z klasy *Stellarietea mediae* stanowiły połowę ogólnej liczby. W składzie gatunkowym zwraca uwagę obecność owsa głuchego (*Avena fatua* L.) (postać facji), gatunku charakterystycznego dla *Centauretalia cyani*. *Setaria pumila* występowała w wartościach od r do 3,4.

W uprawie pszenicy ozimej ogólna liczba gatunków w przebadanych płatach wynosiła 60, z nieznaczną przewagą reprezentujących klasę *Stellarietea mediae*. Średnia liczba gatunków badanych powierzchni wynosiła 25. We wszystkich badanych płatach stwierdzono obecność wyki czteronasiennej [*Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.], gatunku charakterystycznego dla *Vicetium tetraspermae*. *Setaria pumila* w uprawach pszenicy ozimej zaznaczyła zdecydowanie silniej swą obecność, w połowie zdjęć osiągając wartości 2,2, a w jednym płacie postać facji.

Uprawa kukurydzy na ziarno na Pogórzu Cieszyńskim stanowi, po mieszankach zbóż jarych i pszenicy ozimej, znaczną część powierzchni uprawnej (Chwastek 2008; GUS 2018). Skład gatunkowy chwastów w kukurydzy jest najuboższy – 54 gatunki, liczba gatunków z klasy *Stellarietea*

mediae jest równa pozostałym gatunkom i wynosi 27. Kukurydzy towarzyszą dość licznie gatunki charakterystyczne dla rzędu *Polygono-Chenopodietalia* i *Polygono-Chenopodion*. Na tych plantacjach *S. pumila* osiągała wartości od r do 1,2. Istotnym dla kukurydzy jest również częste i masowe występowanie inwazyjnego i już na stałe zadomowionego chwastu, jakim jest *Amaranthus retroflexus* L.

Wnioski / Conclusions

1. Występowanie *S. pumila* związane jest z jego biologią, w tym przede wszystkim późnym kiełkowaniem i wschodami.
2. Problemy z występowaniem *S. pumila* w różnych uprawach rolniczych wynikają ze zmiany struktury zasiewów, zwłaszcza rezygnacji z roślin okopowych. W takiej sytuacji *S. pumila* zmuszona jest niejako do „szukania” innych, zastępczych siedlisk.
3. Wyodrębnione zespoły wykazują zaburzenia składu gatunkowego typowego dla badanych upraw rolniczych, czego skutkiem jest pojawianie się w zespołach gatunków z innych klas, tj. *Molinio-Arrhenatheretea*, *Artemisietea vulgaris*.
4. Dla określenia stopnia zagrożenia ekspansją *S. pumila* niezbędny jest dalszy monitoring zmian w składzie zbiorowisk chwastów w obrębie pól uprawnych.

Literatura / References

- Bojarszczuk J., Książak J., Staniak M., Czopek K. 2017. Zachwaszczenie kukurydzy uprawianej współrzędnie z wybranymi gatunkami roślin. [Evaluation of weed infestation of maize cultivated in mixed sowing with selected plant species]. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 62 (3): 49–53.
- CDPGŚ 2012. Czerwone listy wybranych grup grzybów i roślin województwa Śląskiego. Raporty Opinie 6. Strategia ochrony przyrody województwa śląskiego do roku 2030. Raport o stanie przyrody województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, 177 ss.
- Chwastek E. 2008. Zbiorowiska segetalne Pogórza Cieszyńskiego. Praca doktorska. Uniwersytet Śląski w Katowicach, 149 ss.
- GUS 2018. Rocznik Statystyczny Rolnictwa. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 453 ss.
- IUNG Puławy 2006. Pogórze Śląskie. Mapa glebowo rolnicza. Mapa numeryczna w skali 1 : 75 000.
- Kapeluszny J., Haliniarz M. 2010. Ekspansywne i zagrożone gatunki flory segetalnej w środkowo-wschodniej Polsce. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio E, Agricultura* 65 (1): 26–33.
- Kącki Z., Anioł-Kwiatkowska J., Dajdok Z. 1999. *Kickxietum spuriae* – nowy dla Polski zespół chwastów segetalnych. [Kickxietum spuriae – an association of segetal weeds new to Poland]. *Fragmenta Floristica et Geobotanica – Series Polonica* 6: 119–125.
- Kornaś J. 1950. Les associations végétales du Jura Cracovien. I-ère partie: Les associations des champs cultivés. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 20 (2): 361–438.
- Kozłowski S. 2012. Trawy. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 274 ss.
- Kruseman G., Vlieger J. 1939. Akkerassociaties in Nederland. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 49: 327–398.
- Latowski K., Celka Z. 2010. IX Międzynarodowa Konferencja „Synantropizacja środowiska i terenów osiedli wiejskich. Flora i roślinność” (Kamieniec Podolski, Ukraina, 29 czerwca – 1 lipca 2010). [Ninth International Conference ‘Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation’ (Kamyanets-Podilsky, Ukraine, 29 June – 1 July 2010)]. *Wiadomości Botaniczne* 54 (1/2): 61–64.
- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 181 ss.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M., Bernacki L., Cieślak E., Głowacki Z., Leda M., Mitka J., Paśnik A., Paul W., Ronikier M., Rostański K., Szelaż Z., Wójcicki J.J., Zalewska-Gałosz J., Zieliński J., Żukowski W. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Series: Biodiversity of Poland, Vol. 1. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, 442 ss. ISBN 83-85444-83-1.
- Pawłowski B. 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. s. 237–268. W: Szata roślinna Polski, T. I (W. Szafer, K. Zarzycki, red.). Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Pelc S. 1967. Rośliny naczyniowe Pogórza Cieszyńskiego. *Rocznik Naukowo-Dydaktyczny. WSP w Krakowie* 28: 109–208.
- Roo-Zielińska E., Solon J. 2001. Typologia zbiorowisk i kartografia roślinności w Polsce: rozważania nad stanem współczesnym. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, 273 ss.
- Szotkowski P. 1973. Chwasty zbóż ozimych i upraw okopowych na Śląsku Opolskim. *Prace Opolskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Wydział III: Nauk Przyrodniczych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Wrocław*, 33 ss.
- Świerkosz K., Wójcik G. 2018. Flora Gór Stołowych. s. 329–350. W: Góry Stołowe – przyroda i ludzie. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój, 456 ss. ISBN 978-83-938085-7-1.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zajac A., Zajac M., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, 197 ss.
- Warcholińska A.U. 1992. Występowanie niektórych gatunków chwastów na glebach różnych kompleksów województwa skierniewickiego. [Occurrence of certain weed species on the various soil com plexes of the skierniewice voivodship]. *Acta Universitatis Lodzianis, Folia Botanica* 9: 23–39.
- Węgrzynek B. 2006. Roślinność segetalna Wyżyny Śląskiej. Cz. V. Zbiorowiska chwastów upraw okopowych ze związku *Eu-Polygono-Chenopodium polyspermi* (Koch 1926) Siss. 1946. / Segetal vegetation of the Silesian Upland. Part V. Root crop weed communities of the *Eu-Polygono-Chenopodium polyspermi* (Koch 1946) Siss. 1946 Alliance. Weed communities of maize crop. *Natura Silesiae Superioris, Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska* 9 (2005): 63–83.

- Woźniak A., Soroka M. 2015. Syntaksonomiczna ocena zbiorowisk chwastów w zasiewach żyta (*Secale cereale* L.) na polach ukraińskiego Roztocza. [Syntaxonomic evaluation of weed communities in rye in the Ukrainian Roztocze]. *Fragmenta Agronomica* 32 (2): 97–110.
- Wójcik Z. 1977. Charakterystyka siedlisk polnych na Pogórzu Beskidu Niskiego metodami biologicznymi. *Prace Geograficzne* 121, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, 106 ss.
- Wójcik Z. 2001. *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* Sissingh 1942 – zespół upraw okopowych dolin rzecznych i pogórzy w Polsce. Typologia i kartografia roślinności w Polsce. *Prace Geograficzne, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk*, 178 ss.
- Zajac M. 1989. Flora południowej części Kotliny Oświęcimskiej i Pogórza Śląskiego. [Flora of the southern part of the Oświęcim Basin and Silesian Foothills]. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne* 19, 199 ss.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. [Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski]. *Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków*, 183 ss.