

GATUNKI ZBIOROWISK SEGETALNYCH WE FLORZE WYBRANYCH ŻWIROWNI WYSOCZYZNY SIEDLECKIEJ

GRZEGORZ BZDON

Zakład Botaniki, Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

giebon@ap.siedlce.pl

Synopsis. Wyrobiska poeksploatacyjne są obiektami o znacznym zróżnicowaniu siedliskowym, realizującym się pomimo stosunkowo niewielkich rozmiarów poszczególnych obiektów (średnio około 1ha). Różnorodność siedliskowa znajduje swoje odbicie w znacznym zróżnicowaniu florystycznym i jak można się spodziewać, fitocenotycznym. Stosunkowo istotną rolę w składzie florystycznym żwirowni stanowią gatunki zbiorowisk segetalnych. Spośród 599 taksonów stwierdzonych w 65 objętych badaniami wyrobiskach Wysoczyzny Siedleckiej, 65 gatunków (10,9%) to taksony zbiorowisk należących do rzędów *Centauretalia cyani*; *Polygono-Chenopodietalia* czy gatunki charakterystyczne dla klasy *Stellarietea mediae*. Znaczny ich udział odnotowano nie tylko wśród żwirowni śródpolnych – 39 gatunków (10,7%), ale także we florze żwirowni śródleśnych, o znacznie wyższym stopniu izolacji – 24 gatunki (8,6%). Wyrobiska poeksploatacyjne stanowią także swoiste, choć krótkotrwałe „banki diaspor” dla zagrożonych gatunków segetalnych, eliminowanych poprzez zabiegi agrotechniczne i herbicydy z sąsiadujących agrofitecnoz. We florze badanych wyrobisk rozmieszczonych na Wysoczyźnie Siedleckiej zanotowano aż 21 taksonów z listy zagrożonych roślin segetalnych w Polsce np.: *Agrostemma githago*, *Camelina microcarpa*, *Gnaphalium luteo-album* czy *Polycnemum arvense*.

Słowa kluczowe – *key words*: gatunki segetalne – *segetal communities*, gatunki zagrożone – *protected and rare species*, żwirownie – *gravel pits*, Wysoczyzna Siedlecka – *Siedlce Upland*

WSTĘP

W ramach podejmowanej w Polsce ochrony bioróżnorodności [Liro 2002], interesującym obiektem są zbiorowiska chwastów segetalnych. W ostatnich latach przyrodnicy zaczynają dostrzegać problem zmniejszania się różnorodności florystycznej zbiorowisk segetalnych. W konsekwencji zanikają gatunki charakterystyczne i wyróżniające zespołów oraz związków, a także rozprzestrzeniają się taksony nitrofilne, w tym z rodziny *Poaceae*. Powstają tzw. zbiorowiska kałużowe, gdzie dominuje jeden lub dwa gatunki [Kornaś 1987, Siciński 2001, Stupnicka-Rodzyńkiewicz i in. 2004, Trzczińska-Tacik 2003]. Jak podaje Warcholińska [1998] w Polsce do zagrożonych wyginieciem należy około 100 gatunków chwastów polnych. Hurle i in. [1988] wykazują, że w ciągu półwiecza zmniejszyła się o 20–40% nie tylko liczba gatunków chwastów, ale także zapas ich diaspor w glebie. Należy starać się ograniczyć to zjawisko. Siciński [2001] postuluje nawet utworzenie agrozrezerwatów, na wzór krajów Europy Zachodniej. Wydaje się, że dobrym pomysłem jest pozostawienie niewielkich enklaw, w których gatunki zbiorowisk segetalnych mogłyby znaleźć swoją niszę ekologiczną. Idealnym obiektem mogą być tu wyrobiska poeksploatacyjne zwane „żwirowniami”.

Wyrobiska powstają w wyniku eksploatacji surowców okruchowych to antropogeniczne obszary wyróżniające się specyficznymi cechami siedliskowymi i ekologicznymi. Zróżnicowanie warunków glebowych, skomplikowana rzeźba terenu, działalność człowieka mają znaczny

wpływ na formowanie się składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych i ich wewnętrzną organizację [Młynkowiak i Kutyna 1999]. Wszystko to bezpośrednio przekłada się na znaczną różnorodność florystyczną tych obiektów.

Wyrobiska poeksploatacyjne należą do najslabiej zbadanych florystycznie siedlisk marginalnych. Grupę zwirowni interesujących z florystycznego punktu widzenia badano w Szwecji [Lindström 1999, Windgren 2005]. Wpływ otaczającej roślinności, podłoża i cech regionalnych na rozwój roślinności w opuszczonych zwirowniach również były badane w Szwecji przez Borgegård [1990]. Wpływ umiejscowienia zwirowni i czynników krajobrazowych w spontanicznej sukcesji roślinności na nieużytkowanych zwirowniach Czech przedstawiony jest w artykule przez Řehouňková i Prach [2006]. W Polsce, dokładniejsze badania florystyczne i fitosocjologiczne nad tymi obiektami, prowadzono na obszarze Śląska [Bomba i Kompała 2003, Bomba i in. 2003, Furdyna 1974, Kompała 1997] i Pomorza Zachodniego [Młynkowiak i Kutyna 1999]. O udziale traw w wybranych wyrobiskach Wysoczyzny Siedleckiej oraz o zwirowniach jako „wyspach środowiskowych” pisał Bzdon [2003, 2008].

Celem niniejszych badań była ocena różnorodności gatunkowej chwastów segetalnych wyrobisk poeksploatacyjnych Wysoczyzny Siedleckiej a także odpowiedź na pytanie, czy zwirownie mogą być wtórnymi siedliskami dla niektórych rzadkich gatunków zbiorowisk segetalnych.

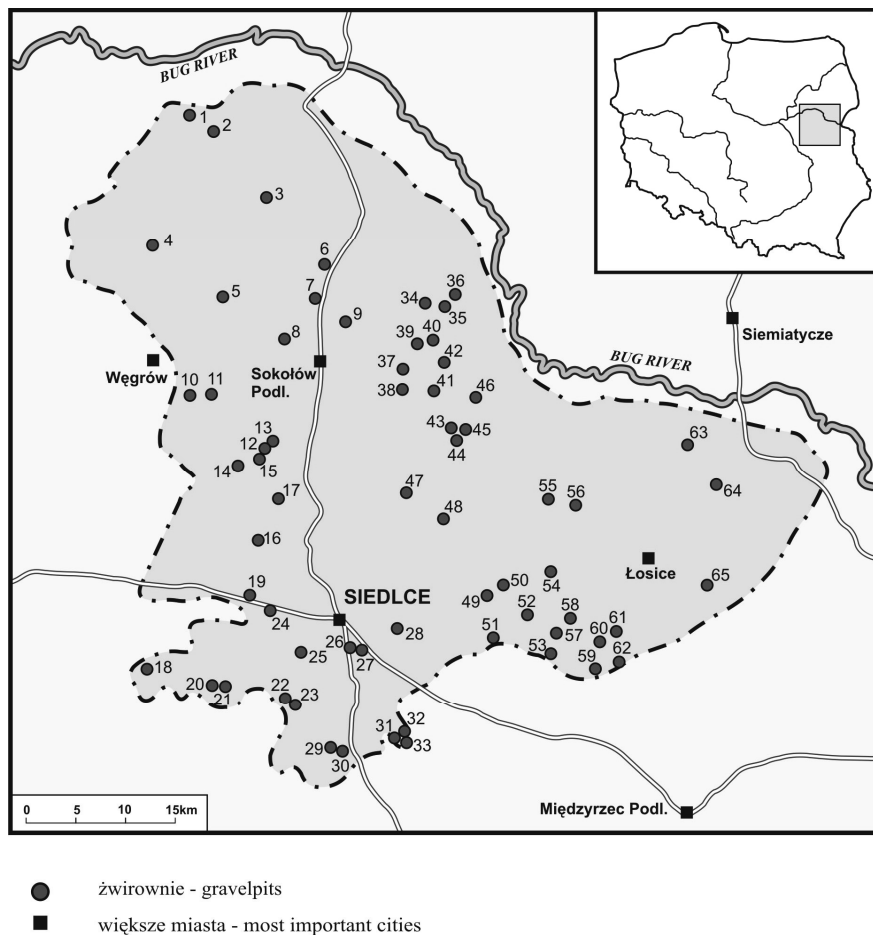
MATERIAŁ I METODY

W latach 2001–2004 przeprowadzono badania terenowe na całym obszarze Wysoczyzny Siedleckiej. Wysoczyzna Siedlecka leży w środkowo-wschodniej Polsce (52°00' – 52°45' N i 22°10' – 23°10' E). Obejmuje powierzchnię 2502 km². Według podziału geobotanicznego Matuszkiewicza [1993] badany obszar umiejscowiony jest w Podkrajnie Południowopodlaskiej, Krainie Południowomazowiecko-Podlaskiej, Poddziale Mazowieckim, Dziale Mazowiecko-Poleskim, Prowincji Środkowoeuropejskiej. Głównymi typami krajobrazu tego obszaru są: krajobraz łąkowy, krajobraz łąkowy i borów mieszanych, krajobraz borów i borów mieszanych oraz krajobraz dąbrów świetlistych i łąkowy [Matuszkiewicz 1993].

Do celów badawczych wybrano i scharakteryzowano 65 wyrobisk poeksploatacyjnych Wysoczyzny Siedleckiej. W każdym z nich wykonano zdjęcia florystyczne w optymalnym okresie sezonu wegetacyjnego. Spis ten uzupełniono w innych fazach rozwoju fenologicznego roślin. W celu zbadania różnic we florze segetalnej wyrobisk w otoczeniu homogenicznym, losowo wybrano 20 obiektów, po 10: w borach i pośród pól uprawnych. Przyjęto, że odległość zwirowni od fitocenoz „trzcich” nie mogła być mniejsza niż 200 m. Przy każdym z tych obiektów przeprowadzono spisy florystyczne losowo wybranych fragmentów tła, o łącznej powierzchni zbliżonej do powierzchni wyrobiska sąsiadującego. Lokalizację badanych obiektów przedstawia rys. 1. Wyróżniając grupy synantropijne posłużono się pracami: Zająca [1979], Rostańskiego i Sowy [1986], Zająca i in. [1998], Rutkowskiego [1998]. Określono przynależność gatunków do następujących grup historyczno-geograficznych:

1. Gatunki autochtoniczne (Na, *native species*)
2. Antropofity
 - 2.1. Metafity: archeofity (Ar); kenofity (Kn)
 - 2.2. Diafity (Df)

Pierwotny zasięg antropofitów określono na podstawie opracowań Zająca [1979], Zająca i in. [1998] oraz Rothmalera [2002]. Grupy gatunków wyróżniono za Sudnik-Wójcikowską [1987a, 1987b]. Grupy form życiowych podano za Kornasiem i Medwecką-Kornaś [1986], korzystając z prac Rutkowskiego [1998] oraz Zarzyckiego [2002]. Taksony należące do zbiorowisk



Rys. 1. Rozmieszczenie badanych zwirowni na Wysoczyźnie Siedleckiej
Fig. 1. Distribution of studied gravel pits in the Siedlce Upland

rowisk segetalnych (rząd: *Centauretalia cyani*; *Polygono-Chenopodietalia*; gatunki charakterystyczne dla klasy *Stellarietea mediae*) określono opierając się na klasyfikacji fitosocjologicznej Matuszkiewicza [2001].

Niezwykle ważną rolę w tempie i intensywności zasiedlania nowych arealów przez poszczególne gatunki roślin odgrywa sposób rozsiewania diaspor. Przynależność do poszczególnych typów określono wykorzystując multimedialne opracowanie „Flora ojczysta” [Moraczewski i in. 2004].

Analizując taksony wyróżniono następujące typy rozsiewania:

- Autochoria (auto) np.: blastochoria, ballochoria, herpochoria.
- Allochoria: anemochoria (ane); zoochoria (zoo); hydrochoria (hyd); barochoria (bar); antropochoria (ant).

Duża liczba gatunków realizuje się dwoma (dichoria) lub więcej (polichoria) sposobami rozsiewania diaspor, co wpływa na ich konkurencyjność.

WYNIKI I DYSKUSJA

Spośród 599 gatunków stwierdzonych w 65 objętych badaniami wyrobiskach poeksploatacyjnych Wysoczyzny Siedleckiej, 65 taksonów (10,9%) to gatunki zbiorowisk segetalnych (rzęd *Centauretalia cyani*; *Polygono-Chenopodietalia*; charakterystyczne dla klasy *Stellarietea mediae*) (tab. 1). Wśród nich zdecydowanie przeważają terofity, co jest wynikiem całkowicie

Tabela 1. Wykaz gatunków zbiorowisk segetalnych zanotowanych na terenie wybranych żwirowni Wysoczyzny Siedleckiej

Table 1. The list of species of segetal communities noted in the area of selected gravel pits of the Siedlce Upland

L.p. No.	Nazwa gatunku <i>Species name</i>	Status w klasie geogr.-hist. <i>Geographic historical- status</i>	Pochodzenie antropofitów <i>Origin of anthropophytes</i>	Forma życiowa <i>Life form</i>	Typ rozsiewania <i>Dispersion type</i>
1	<i>Aethusa cynapium</i> L.	Ar	Ar ant	T	ane/ant
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	Ar	B	T	zoo/ant
3	<i>Anagallis arvensis</i> L. (*)	Ar	D	T	ane
4	<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	Ar	B	T	zoo
5	<i>Anthemis arvensis</i> L. (*) (**)	Ar	B	T	ane/zoo
6	<i>Anthemis cotula</i> L. (*)	Ar	B	T	ane/ant
7	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv. (*)	Ar	NU	T	ane
8	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh. (*)	Na		H (T)	ane
9	<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweigg. & Körte (*)	Na		T	ane
10	<i>Atriplex patula</i> L. (*)	Na		T	ane/ant
11	<i>Avena fatua</i> L.	Ar	C	T	ane/ant
12	<i>Camelina microcarpa</i> Andr.	Na		T	ane/ant
13	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. (**)	Ar	NU	T	ane/ant
14	<i>Centaurea cyanus</i> L. (*) (**)	Ar	B	T	ane/zoo/ant
15	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert (*) (**)	Ar	B	T	zoo
16	<i>Chenopodium album</i> L. (*) (**)	Na		T	ane/zoo/ant
17	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	Ar	Ar res	T	ane/ant
18	<i>Consolida regalis</i> Gray (*) (**)	Ar	B	T	auto/ant
19	<i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) H. L. Mühl.	Ar	D	T	ane
20	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Ar	D	T	ane
21	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv. (*)	Ar	D	T	ane
22	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'hér. (*) (**)	Na		T (H)	auto/zoo
23	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Ar	B	T	auto/zoo
24	<i>Euphorbia peplus</i> L. (*)	Ar	B	T	auto/zoo
25	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve (*) (**)	Ar	NU	T	ane/zoo
26	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Ar	B	T	zoo
27	<i>Galinsoga ciliata</i> (RAF.) S. F. Blake (*) (**)	Kn	F	T	zoo/ant
28	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (*)	Kn	F	T	zoo/ant
29	<i>Galium spurium</i> L. s. l. (**)	Ar	C	T	zoo
30	<i>Geranium pusillum</i> Burm. f. ex L. (*) (**)	Ar	C	T	auto/zoo
31	<i>Lamium amplexicaule</i> L. (*)	Ar	C	T	zoo
32	<i>Lamium purpureum</i> L. (**)	Ar	B	T (H)	zoo

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

33	<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostál (*) (**)	Ar	Ar res	T (H)	ane/zoo/ant
34	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill (**)	Ar	C	T (H)	zoo
35	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	Ar	Ar ant	T	ane/ant
36	<i>Oxalis fontana</i> Bunge	Kn	E	G	auto
37	<i>Papaver argemone</i> L. (*) (**)	Ar	C	T	ane
38	<i>Papaver dubium</i> L.	Ar	C	T	ane
39	<i>Papaver rhoeas</i> L. (*) (**)	Ar	C	T	ane
40	<i>Papaver somniferum</i> L.	Df	D	T	ane
41	<i>Polycnemum arvense</i> L.	Ar	C	T	ane
42	<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>pallidum</i> (With.) FR. (*)	Na		T	ane/ant
43	<i>Polygonum persicaria</i> L. (**)	Na		T	ane/ant
44	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (*)	Ar	B	T	ane/ant
45	<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborný s. l.	Na		T	ane
46	<i>Scleranthus annuus</i> L. (*) (**)	Ar	B	T	zoo
47	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Ar	B	H (T)	ane/zoo
48	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. (*)	Ar	D	T	ane/ant
49	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. (*)	Ar	C	T	ane/ant
50	<i>Sinapis arvensis</i> L. (*)	Ar	B	T	ane/ant
51	<i>Solanum nigrum</i> L. em. Mill. (**)	Ar	NU	T	zoo/ant
52	<i>Sonchus arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i> (*) (**)	Na		G (H)	ane/ant
53	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill (*)	Ar	B	T	ane/zoo/ant
54	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Ar	B	T	ane/ant
55	<i>Spergula arvensis</i> L. (*) (**)	Ar	B	T	ane
56	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (*)	Na		T	ane/ant
57	<i>Thlaspi arvense</i> L. (*)	Ar	C	T	ane/ant
58	<i>Veronica persica</i> Poir.	Kn	C	T	ane
59	<i>Veronica triphyllos</i> L. (**)	Ar	Ar res	T	ane
60	<i>Vicia angustifolia</i> L. (*)	Ar	NU	T	auto
61	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray (*) (**)	Ar	B	T	auto
62	<i>Vicia sativa</i> L. (*)	Ar	Ar ant	T	auto
63	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb. (*)	Ar	B	T	auto
64	<i>Vicia villosa</i> Roth (*)	Ar	B	T	auto
65	<i>Viola arvensis</i> Murray (*) (**)	Ar	NU	T	auto/zoo

(*) Gatunki występujące w wybranych 10 zwirowniach śródpolnych – *Species occurring in selected 10 mid-field gravel-pits*

(**) Gatunki występujące w wybranych 10 zwirowniach śródleśnych – *Species occurring in selected 10 mid-forest gravel-pits*

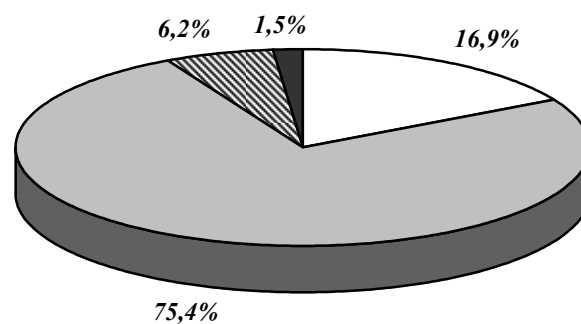
Na – gatunki autochtoniczne – *native species*, Ar – archeofity – *archaeophytes*, Kn – kenofity – *kenophytes*, Df – diafity – *diaphytes*, auto – autochoria – *autochory*, ane – anemochoria – *anemochory*, zoo – zoochoria – *zoochory*, ant – antropochoria – *antropochory*, T – terofity – *terophytes*, H – hemikryptofity – *hemicyptophytes*, G – geofity – *geophytes*

B – gatunki rodzime dla południowej Europy – *species native or Southern Europe*, C – gatunki rodzime dla południowo-wschodniej Europy, południowo-zachodniej lub środkowej i centralnej Azji – *species native or South-Eastern Europe, South-Western or Middle and Central Asia*, D – gatunki rodzime dla pozostałej części Azji i ogólnooazjatyckie – *species native or remaining part of Asia and whole Asiatic*, E – gatunki rodzime dla Ameryki Płn. oraz Ameryki Płn. i Azji Wschodniej – *species native or North America and North America as well as Eastern Asia*, F – gatunki rodzime dla Ameryki Płd. i Środkowej oraz ogólnoamerykańskie – *species native or South and Central America and whole American*

Ar ant. – archeofity antropogeniczne – *anthropogenic archaeophytes*, Ar res. – archeofity przetrwałe – *resistant archaeophytes*, NU – gatunki o nieustalonym pochodzeniu – *species of unknown origin*

oczywistym. Są to bowiem gatunki słabe konkurencyjnie, ale łatwo zasiedlające miejsca otwarte, jak wydmy, pola uprawne i siedliska ruderalne. Wyjątkiem wśród odnalezionych taksonów są dwa gatunki geofitów: *Oxalis fontana* i *Sonchus arvensis*.

Według klasyfikacji geograficzno-historycznej grupą tradycyjnie dominującą są archeofity, których jest 49 gatunków (75,4%), natomiast taksonów rodzimych naliczono 11, co stanowi 16,9% chwastów segetalnych wybranych żwirowni (rys. 2). Kenofity są reprezentowane tylko przez 4 gatunki, a jedynym diafitem jest *Papaver somniferum*.



- Gatunki rodzime – Native species (Na) Archeofity – Archeophytes (Ar)
 Kenofity – Kenophytes (Kn) Diafity – Diaphytes (Df)

Rys. 2. Status w klasyfikacji historyczno-geograficznej gatunków segetalnych żwirowni Wysoczyzny Siedleckiej

Fig. 2. Status of in historical-geographic classification of segetal species of gravel pits of the Siedlce Upland

Wśród interesujących nas taksonów prawie 40-to procentowy udział mają gatunki pochodzące z Europy południowej np.: *Agrostemma githago*, *Consolida regalis*, *Fumaria officinalis* czy *Spergula arvensis*. Dużą grupę stanowią gatunki rodzime dla obszaru irano-turańskiego (południowo-wschodnia Europa, południowo-zachodnia, środkowa i centralna Azja), których udział przekroczył 22%. Są to m.in. *Avena fatua*, *Geranium pusillum*, *Myosotis arvensis* czy gatunki rodzaju *Papaver*.

Analizując gatunki flory segetalnej pod kątem sposobów rozsiewania, we florze wyrobisk poeksploatacyjnych Wysoczyzny Siedleckiej, można stwierdzić wyraźną dominację roślin obcosiewnych – 91,8%. Wśród gatunków allochorycznych odnotowano przewagę taksonów anemochorycznych (w tym boleochorycznych) – 16 gatunków, co stanowi niecałe 25% ogólnej flory. Do grupy tej należy m.in. większość *Poaceae*, a także inne taksony np. *Anagallis arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Veronica persica*. Ten sposób rozsiewania pozwala na przemieszczanie się diaspor na duże odległości (wyjątkiem są boleochory np. rodzaj *Papaver*), co niewątpliwie jest czynnikiem sprzyjającym migracji i zajmowaniu nowych siedlisk.

Tabela 2. Ginące i zagrożone gatunki roślin naczyniowych występujące w żwirowniach Wysoczyzny Siedleckiej

Table 2. Dying out and threatened vascular plant species occurring in gravel pits of the Siedlce Upland

Lp. No.	Nazwa gatunku – <i>Species name</i>	Liczba stanowisk <i>Number of location</i>	Kategoria zagrożenia <i>Category of threat</i>	
			Warcholińska [1994]	Głowacki i in. [2002]
1	<i>Agrostemma githago</i> – Kąkol polny	1	V	EN
2	<i>Anthemis tinctoria</i> – Rumian żółty	8	R	–
3	<i>Arnoseris minima</i> – Chłodek drobny	2	–	LR
4	<i>Camelina microcarpa</i> – Lnicznik drobnoowocowy	1	V	–
5	<i>Centaurea cyanus</i> – Habar bławatek	28	I	–
6	<i>Centaurium pulchellum</i> – Centuria nadobna	1	R	–
7	<i>Chenopodium polyspermum</i> – Komosa wielonasienna*	5	I	DD
8	<i>Consolida regalis</i> – Ostróżeczka polna	19	I	–
9	<i>Digitaria sanguinalis</i> – Paluszniczek krwawy	3	I	–
10	<i>Filago arvensis</i> – Nicennica polna*	11	I	–
11	<i>Fumaria officinalis</i> – Dymnica pospolita	5	I	–
12	<i>Galeopsis angustifolia</i> – Poziewnik wąskolistny*	5	R	–
13	<i>Galium spurium</i> – Przytulica fałszywa	1	I	–
14	<i>Gnaphalium luteo-album</i> – Szarota żółtobiała*	2	V	–
15	<i>Herniaria glabra</i> – Polonicznik nagi*	9	I	–
16	<i>Malva pusilla</i> – Ślacz drobnokwiatowy*	3	I	–
17	<i>Neslia paniculata</i> – Ożędka groniasta	1	I	VU
18	<i>Papaver argemone</i> – Mak piaskowy	8	-	VU
19	<i>Papaver dubium</i> – Mak wątpliwy	1	I	–
20	<i>Papaver rhoeas</i> – Mak polny	10	I	VU
21	<i>Polycnemum arvense</i> – Chrzęstkowiec polny	8	V	VU
22	<i>Sedum maximum</i> – Rozchodnik wielki*	8	I	–
23	<i>Sinapis arvensis</i> – Gorczyca polna	3	I	–
Liczba gatunków zagrożonych – <i>Number of endangered species</i>			21	7

EN – gatunek zagrożony – *endangered species*V, VU – gatunek narażony – *vulnerable species*R – gatunek rzadki – *rare species*LR – gatunek niższego ryzyka – *low risk taxa*I, DD – gatunek o stopniu zagrożenia trudnym do określenia – *indeterminate category of threat** – w niniejszej pracy gatunek nie jest uznany za segetalny – *not considered to be segetal species in the paper*

Mniej liczne są taksony, które do transportu diaspor wykorzystują tylko zwierzęta (zoochoria) – 8 gatunków czyli ponad 12% flory segetalnej np.: *Chamomilla recutita*, *Fumaria officinalis*, czy rodzaj *Lamium*. Odległości, na które są przenoszone diaspory, pokrywają się zwykle z zasięgiem działania zwierzęcia i są zazwyczaj mniejsze niż w przypadku anemochorii. Wyjątkiem byłyby tutaj gatunki ornitochoryczne.

W przypadku chwastów zdecydowana większość taksonów zasiedlających badane żwirownie zajmuje nowe areale korzystając z dwóch lub więcej sposobów rozsiewania (łącznie 35 gatunków – 53,9% flory). W tej grupie roślin dominują gatunki rozsiewające się anemo- i antropochorycznie – 18 gatunków, a więc prawie 28% flory. Niewielką liczbę gatunków – 4, zaliczono do roślin polichorycznych o więcej niż dwóch sposobach rozsiewania. Są to: *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Matricaria maritima* i *Sonchus asper*.

Interesujący wynik zanotowano porównując florę 10 wybranych żwirowni śródpolnych z florą otoczenia. We florze otoczenia znaleziono 38 gatunków, a w badanych obiektach 39 taksonów zbiorowisk segetalnych, z czego aż 11 nie występowało we florze tła.

Porównując florę segetalną żwirowni w otoczeniu homogenicznym zanotowano znaczny udział chwastów nie tylko wśród żwirowni śródpolnych – 39 gatunków (10,7%), ale także we florze żwirowni śródleśnych, o znacznie wyższym stopniu izolacji – 24 gatunki (8,6%). Zaobserwowano jednak różnice w sposobach migracji interesującej nas grupy gatunków. W przypadku żwirowni śródpolnych dominują taksony anemochoryczne (8 gatunków) i rozsiewające się anemo- i antropochorycznie (10 gatunków). Zoochoria dotyczy tylko 3 gatunków. Nie bez znaczenia jest tu stosunkowo niewielki stopień izolacji poszczególnych obiektów [Dzwonko i Loster 1988, Loster 1991], który związany jest z otwartością agrofitecnoz. Daje to możliwość stosunkowo łatwego imigrowania gatunków z pobliskich pól, a także zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych lub też z innych obiektów o charakterze marginalnym.

Chwasty żwirowni śródleśnych to przede wszystkim gatunki preferujące dwa lub wiele rodzajów rozsiewania (łącznie 14 taksonów) przy lekkiej przewadze gatunków zoochorycznych (5 taksonów) nad anemochorycznymi (4 gatunki). Stopień izolacji wyrobisk śródleśnych jest znacznie większy. Zwarty drzewostan a także zbiorowiska okrajkowe tworzące się często na granicy lasów i żwirowni, skutecznie ograniczają migracje roślin z innych obiektów oraz z pól uprawnych. Wędrowka gatunków może odbywać się wzdłuż szlaków komunikacyjnych, jakimi są ścieżki i drogi leśne.

We florze badanych wyrobisk rozmieszczonych na Wysoczyźnie Siedleckiej zanotowano aż 21 taksonów z listy zagrożonych roślin segetalnych w Polsce np.: *Agrostemma githago*, *Camelina microcarpa*, *Gnaphalium luteo-album* czy *Polycnemum arvense* [Warcholińska 1994], a także 6 gatunków z Czerwonej listy roślin naczyniowych Niziny Południowopodlaskiej [Głowacki i in. 2003]. Zestawienie gatunków zagrożonych przedstawia tabela 2.

WNIOSKI

1. Gatunki zbiorowisk segetalnych stanowią istotny element flory wyrobisk poeksploatacyjnych Wysoczyzny Siedleckiej.
2. Żwirownie stanowią swoiste „banki diaspor” dla zagrożonych gatunków segetalnych, eliminowanych poprzez zabiegi agrotechniczne i herbicydy z sąsiadujących agrofitecnoz.

PIŚMIENNICTWO

- Bąba W., Błońska A., Kompała A. 2003. Grasses in plant communities of the sand-pits. In: L. Frey (ed.). Problems of grass biology. Inst. Bot. PAN, Kraków: 547–562.
- Bąba W., Kompała A. 2003. Piaskownie – jako centra bioróżnorodności. Środ. Rozw. 7(1): 85–101.
- Borgegård S.-O. 1990. Vegetation development in abandoned gravel pits: effects of surrounding vegetation, substrate and regionality. J. Veg. Sci. 1: 675–682.
- Bzdon G. 2003. Participation of grasses (*Poaceae*) in flora of selected sand-pits and gravel-pits exploitations of the Siedlecka Upland. In: L. Frey (ed.). Problems of grass biology. Inst. Bot. PAN, Kraków: 563–568.
- Bzdon G. 2008. Gravel pits as habitat islands: Floristic diversity and vegetation analysis. Pol. J. Ecol. 56(2): 239–250.
- Dzwonko Z., Loster S. 1988. The number and distribution of vascular plant species in island forest communities in the northern part of the West Carpathians Foothills. Folia Geobot. Phytotax. 23: 1–16.
- Furdyna L. 1974. Roślinność pionierska na obszarach objętych eksploatacją piasku podszadkowego. Sylwan 2: 58–63.
- Głowacki Z., Falkowski M., Krechowski J., Marciniuk J., Marciniuk P., Nowicka-Falkowska K., Wierzbą M. 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Niziny Południowopodlaskiej. Chroń. Przyr. Ojcz. 59(2): 5–41.
- Hurle K., Maier J., Amann A., Weishaar Th., Moser B., Pulcher-Hausling N. 1988. Auswirkungen unterlassener Pflanzenschutz und Dungungsmassnahmen auf die Unkrautflora – Erste Ergebnisse aus einem mehrjahrig Versuchsprogramm. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft. 12: 175–187.
- Kompała A. 1997. Spontaniczne procesy sukcesji na terenach po eksploatacji piasku na obszarze województwa katowickiego. Przegl. Przyr. 8(1): 163–168.
- Kornaś J. 1987. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zesz. Nauk. UJ 834, Prace Bot. 15: 7–26.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1986. Geografia roślin. PWN Warszawa: ss. 527.
- Lindström Å. 1999. Contributions to the flora of Orebro, south-central Sweden. 2. Areas with sandpits and gravel pits. Svensk Botanisk Tidskrift. 93: 265–278.
- Liro A. 2002. Programy rolnośrodowiskowe – instrument ekologizacji gospodarki rolnej. Wyd. IUCN, WWF Warszawa: ss. 32.
- Loster S. 1991. Różnorodność florystyczna w krajobrazie rolniczym i znaczenie dla niej naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk wyspowych. Fragm. Flor. Geobot. 36(2): 427–457.
- Matuszkiewicz J.M. 1993. Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski. Prace Geogr. 158: ss. 107.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa: ss. 537.
- Młynkowiak E., Kutyna I. 1999. Wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru jako cenne biotopy śródpolne w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Przegl. Przyr. 10(3–4): 85–110.
- Moraczewski I. R., Sudnik-Wójcikowska B., Nowak K. A., Rutkowski L., Galera H. 2004. Flora ojczysta. System identyfikacji roślin i atlas [CD-ROM]. Wyd. Cortex Nova. Bydgoszcz.
- Řehouňková K., Prach K. 2006. Spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: Role of local site and landscape factors. J. Veg. Sci. 17: 583–590.
- Rostański K., Sowa R. 1986. Alfabetyczny wykaz efemerofitów Polski. Fragm. Flor. Geobot. 31–32(1–2): 151–205.
- Rothmaler W. 2002. Exkursionsflora von Deutschland. Spektrum. Akad. Verlag. Heidelberg, Berlin 4: ss. 948.
- Rutkowski L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN Warszawa: ss. 812.
- Siciński J.T. 2001. Gatunkowa różnorodność biologiczna chwastów segetalnych i jej zagrożenia w Polsce. Acta Univ. Lodz., Folia Bot. 16: 73–86.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Stepnik K., Dąbkowska T., Łabza T. 2004. Różnorodność zbiorowisk chwastów w uprawach zbóż w Beskidach. Fragm. Agron. 21(4): 45–54.

- Sudnik-Wójcikowska B. 1987a. Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku. Część 1. Wyd. UW, Warszawa: ss. 242.
- Sudnik-Wójcikowska B. 1987b. Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku. Część 2. Dokumentacja. Wyd. UW, Warszawa: ss. 436.
- Trzcńska-Tacik H. 2003. Znaczenie różnorodności gatunkowej chwastów segetalnych. Pam. Puł. 134: 253–262.
- Warcholińska A.U. 1998. Właściwości zagrożonych segetalnych roślin naczyniowych Polski. Acta Univ. Lodz., Folia Bot. 13: 7–11.
- Warcholińska U. 1994. List of threatened segetal plant species in Poland. In: Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. S. Mochnecký, A. Terpó (ed.). Proceed. Intern. Conf., Sátoraljaujhely, 22–26 August 1994: 206–219.
- Windgren Å. 2005. Gravel pit becomes nature reserve for its botanical qualities. Svensk Botanisk Tidskrift. 99: 265–268.
- Zajac A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. Rozpr. habil. UJ, Kraków 29: ss. 213.
- Zajac A., Zajac M., Tokarska-Guzik B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. Phytocenosis 10. Suppl. Cartogr. Geobot. 9: 107–116.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Wyd. Inst. Bot. PAN, Kraków: ss. 183.

G. BZDON

SEGETAL COMMUNITIES SPECIES IN FLORA OF SELECTED GRAVEL PITS ON THE SIEDLCE UPLAND

Summary

Post-exploitation excavations are objects characterised by large habitat differentiation in spite of relatively small area of these objects (an average about 1 ha). Habitat variety gives rise to large floristic and phytocenotic diversity. Species of segetal communities play a relatively important role in floristic composition of gravel pits. From among 599 taxa recorded in 65 studied excavations of the Siedlce Upland, 65 plants (10,9%) are characteristic for communities from ordo *Centauretalia cyani*, *Polygono-Chenopodietalia* and class *Stellarietea mediae*. A large share of segetal species was noted not only in midfield gravel pits – 39 species (10.7%) but also in the flora of mid-forest excavations, which are characterised by a considerably higher isolation level – 24 species (8.6%). Gravel pits are also specific, though ephemeral „banks of diaspores” for endangered segetal species, which are eliminated by agrotechnical practices and herbicides, coming from adjacent agrophytocenoses. A group of 21 taxa from the list of endangered segetal species was identified in the flora of the investigated gravel pits of the Siedlce Upland. They are, e.g., *Agrostemma githago*, *Camelina microcarpa*, *Gnaphalium luteo-album* or *Polycnemum arvense*.