

¹ Instytut Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Bolesława Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail: lugowska@uph.edu.pl

² Zakład Rolnictwa, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Ciechanowie
ul. Narutowicza 9, 06-400 Ciechanów

MARIA ŁUGOWSKA¹, ZBIGNIEW PAWLONKA²

Udział gatunków zagrożonych i inwazyjnych w zbiorowiskach pól uprawnych na przykładzie gminy Maciejowice

Share of endangered and invasive species in field communities on the example
of Maciejowice commune

Streszczenie. W pracy przedstawiono udział gatunków zagrożonych i inwazyjnych w zbiorowiskach pól uprawnych. Obserwacje florystyczne prowadzono w uprawach rolniczych na terenie gminy Maciejowice w latach 2010–2013. Wśród bogatej flory segetalnej, liczącej 216 gatunków, 21 taksonów ma różny stopień zagrożenia, natomiast 15 podawanych jest jako gatunki inwazyjne. Na badanym terenie do gatunków bardzo rzadkich należały: *Kickxia elatine*, *Camelina sativa* i *Valerianella rimoso*, są to również gatunki wysoce zagrożone na terenie Polski. Niepokojący jest duży udział gatunków inwazyjnych w uprawach rolniczych badanego terenu. Do bardzo pospolitych składników flory występujących w dużym pokryciu należały: *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora* i *Setaria pumila*. Wśród pospolitych gatunków o dużej liczebności w badanych płatach roślinnych notowano między innymi: *Veronica persica*, *Amaranthus retroflexus*, *Avena fatua*. Na najślabszych kompleksach, w uprawie zbóż ozimych, masowo występował *Anthoxanthum aristatum*. Duża liczebność gatunków bardzo pospolitych i pospolitych w badanych płatach roślinnych miała niejednokrotnie wpływ na strukturę i wygląd zbiorowisk wykształcających się w uprawach rolniczych.

Słowa kluczowe: gatunki zagrożone i inwazyjne, uprawy rolnicze, gmina Maciejowice

WSTĘP

Obecność w agrocenozach zarówno gatunków wykazujących inwazyjny charakter, jak i znajdujących się w regresji, uzależniona jest od określonych działań podejmowanych przez człowieka. Utrzymanie dużej bioróżnorodności czyni produkcję rolną i związane z nią działania bardziej zrównoważoną [Tryjanowski i in. 2011]. Panuje ogólny pogląd, że im większa bioróżnorodność chwastów, tym mniejsza ich szkodliwość dla roślin uprawnych. W ostatnich latach obserwuje się zmiany w strukturze całych zbioro-

wisk segetalnych. Przyczyną tego są zmiany profilu upraw oraz stosowanie nowoczesnych metod i środków produkcji rolnej. Obserwuje się z jednej strony wymieranie gatunków, które przywiązane są do określonych typów siedlisk i tradycyjnego sposobu gospodarowania, a z drugiej strony zagrożenie, jakie stwarzają gatunki o charakterze ubikwistycznym, które są bardziej agresywne w stosunku do gatunków o wąskiej amplitudzie ekologicznej, a także samych roślin uprawnych. Zjawisko to obserwowane jest nie tylko w Polsce, ale również w Europie [Májeková i Zaliberova 2005, Trzcińska-Tacik i Stachurska-Swakoń 2010, Skrzyczyńska i in. 2014]. W celu ochrony zbiorowisk segetalnych przed ubożeniem bioróżnorodności wskazane jest monitorowanie występowania zarówno gatunków rzadkich, jak i ekspansywnych, zwłaszcza na terenach cennych przyrodniczo.

Celem pracy była analiza stanu zasobności stanowisk gatunków segetalnych rzadkich regionalnie i ponadregionalnie oraz gatunków inwazyjnych na terenie gminy Maciejowice w oparciu o listy gatunków zagrożonych i inwazyjnych.

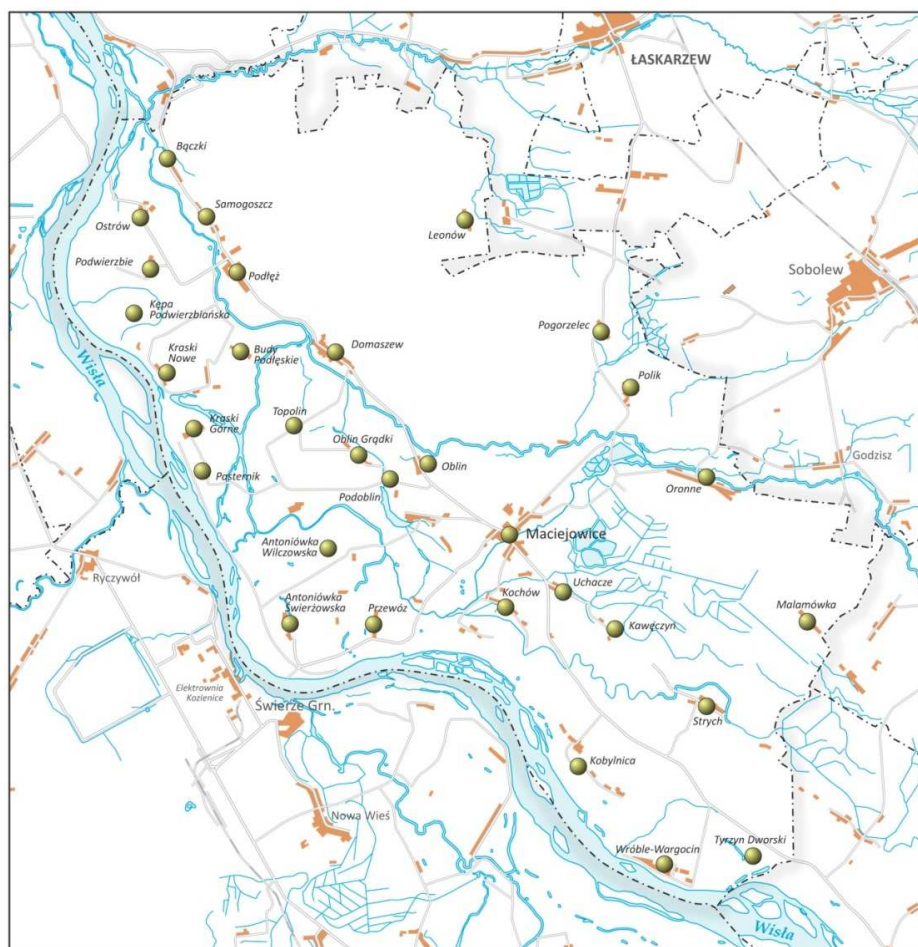
TEREN BADAŃ

Gmina Maciejowice leży w obrębie trzech mezoregionów geograficznych: Doliny Środkowej Wisły, Wysoczyzny Żelechowskiej i Równiny Garwolińskiej [Kondracki 2002]. Rzeźba terenu jest słabo zróżnicowana, integralną częścią układu topograficznego gminy jest gęsta sieć hydrologiczna wynikająca z położenia nad największą z polskich rzek z jej starorzeczami. Przez obszar gminy przebiegają liczne dopływy rzek niższych rzędów i występują różnego rodzaju ciekły wodne. Gmina wyróżnia się wysokimi walorami przyrodniczymi, nie tylko w skali regionu, ale także całego kraju. Badany obszar znajduje się w granicach Nadwiślańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Na terenie gminy utworzone zostały trzy rezerваты przyrody, ponadto występuje tu 11 pomników przyrody. Obszar całej gminy zalicza się do obszaru węzłowego M 23 o znaczeniu międzynarodowym w Krajowej Sieci Ekologicznej (ECONET) i nosi nazwę Obszaru Środkowej Wisły. Wisła na tym terenie odznacza się naturalnym, słabo przekształconym środowiskiem [Program Ochrony Środowiska dla Gminy Maciejowice 2004].

Na obszarze gminy przeważają gleby bielcowe i brunatne wytworzone z glin i piasków, w dolinie Wisły występują mady. Gmina ma charakter typowo rolniczy, użytki rolne stanowią 48,8%, natomiast 40% powierzchni gminy znajduje się pod lasami. W strukturze zasiewów dominują zboża, wśród których 50% stanowi żyto.

MATERIAŁ I METODY

Badania florystyczne na terenie gminy Maciejowice prowadzono w latach 2010–2013. Obejmowały one obszar należący do 31 miejscowości (rys. 1). Obserwacje prowadzono w uprawach zbóż ozimych i jarych, okopowych oraz na ścierniskach. Posługując się mapami glebowo-rolniczymi, określono warunki glebowe. Ponadto w miejscu obserwacji zbadano pH gleby metodą kolorymetryczną przy użyciu płytki Helliga. Uzyskany materiał faktograficzny liczył 256 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta.



Rys. 1. Miejscowości, w których prowadzono obserwacje florystyczne
 Fig. 1. Localities in which floristic observations were taken

Korzystając z prac Warcholińskiej [1994], Głowackiego i in. [2003], Zarzyckiego i Szeląga [2006] oraz Tokarskiej-Guzik [2012], ustalono listę gatunków zagrożonych i inwazyjnych. Nazewnictwo gatunków przyjęto za Mirkiem i in. [2002]. Częstość występowania gatunków podano na podstawie kombinowanej skali według Jasiewicza [1965], przyjmując, że stanowisko = miejscowość. Za gatunek bardzo rzadki uznano taki, który wystąpił w 1–2 miejscowościach, rzadki 3–6, częsty 7–13, pospolity 14–23, bardzo pospolity 24–31. W przypadku wystąpienia gatunku w kilku płatach roślinnych w tej samej miejscowości potraktowano to jako jedno stanowisko.

Kategorie zagrożenia wybranych gatunków przyjęto na podstawie prac Warcholińskiej [1994], Głowackiego i in. [2003] oraz Zarzyckiego i Szeląga [2006]: Ex – gatunki wymarłe i przypuszczalnie wymarłe, E – wymierające, EN – gatunek zagrożony, V,

VU – narażone na wymarcie, R – rzadkie, I, DD – o nieokreślonym statusie zagrożenia. Kategorię inwazyjności poszczególnych gatunków ustalono na podstawie pracy Tokarskiej-Guzik i in. [2012], gdzie: I – chwasty segetalne lub ruderalne, mogące występować z dużą ilościowością, głównie na siedliskach antropogenicznych lub gatunki potencjalnie inwazyjne, obecnie zajmujące niewielki areał, II – gatunki, które już ujawniły właściwości inwazyjne w niektórych regionach, zwiększają zajmowany areał bądź liczbę stanowisk lub cechują się dużym potencjałem inwazyjnym znanym z innych krajów, III – gatunki występujące na niewielu stanowiskach z dużą ilościowością lub w rozproszeniu na wielu stanowiskach o znacznym zagrożeniu ekologicznym, ekonomicznym lub społecznym, IV – gatunki, których występowanie na obszarze Polski ma bardzo istotne znaczenie – znana jest zarówno duża liczba stanowisk, jak również duża liczebność osobników w płatach, większość nadal zwiększa liczbę stanowisk lub zajmowany obszar.

WYNIKI BADAŃ

Badania florystyczne prowadzone w uprawach rolniczych na terenie gminy Maciejowice pozwoliły na wyodrębnienie i analizę stanu zasobności stanowisk gatunków rzadkich, jak również tych, które w ostatnich latach poszerzają swój areał występowania.

Spośród 216 odnotowanych gatunków wydzielono 21 gatunków zagrożonych i 15 potencjalnie inwazyjnych. Wśród 21 wybranych taksonów w przeważającej części są to archeofity i należało do nich 15 gatunków, natomiast pozostałe 6 są to gatunki pochodzenia rodzimego (tab. 1). Na szczególną uwagę zasługuje 5 taksonów znajdujących się na krajowej liście roślin zagrożonych, wśród których *Kickxia elatine* jest gatunkiem wymierającym (tab. 1). W agrocenozach terenu badań spotykano go bardzo rzadko, jedynie w 3 płatach w uprawach zbóż ozimych i w 1 na ściernisku. Gatunek ten notowano na madach o odczynie zasadowym na terenie 2 miejscowości. Współczynnik pokrycia (D) w zależności od kompleksu glebowo-rolniczego w zbożach wynosił odpowiednio 15, 18 i 8, a na ściernisku 80 (tab. 2).

Pozostałe taksony z tej grupy posiadające status narażonych na wyginiecie również bardzo rzadko notowane były w agrocenozach badanego terenu. *Gagea pratensis*, mimo że odnotowano ją w dużym pokryciu (D = 269 i D = 135), to występowała tylko w 4 płatach roślinnych na terenie 2 miejscowości (tab. 3). *Myosurus minimus* wystąpił w 5 płatach roślinnych w 2 miejscowościach, a *Radiola linoides* na ścierniskach w niewielkim pokryciu (D = 20 i D = 30). Oba gatunki zlokalizowane były na kompleksach zbożowo-pastewnych, na glebach o odczynie 6,0 (tab. 1 i 2).

Do rzadkich składników flory w uprawach zbóż i okopowych należały gatunki przywiązane do siedlisk żyznych, zasobnych pod względem troficznym i o wysokim odczynie gleby (pH 7,0–6,0), takie jak: *Euphorbia exigua*, *Veronica agrestis*, *Veronica polita* i *Veronica opaca*. Wszystkie osiągały niskie klasy stałości i niewielkie pokrycie. Fitocenozy z udziałem tych gatunków rozwijały się na madach w miejscowościach sąsiadujących z rzeką. Jedynie *Euphorbia exigua* na kompleksie pszennym dobrym osiągnęła III klasę stałości i wyższy współczynnik pokrycia (D = 45) (tab. 2). Wśród wybranych do analizy rzadkich taksonów odnotowano grupę gatunków przywiązanych do gleb o większym uwilgotnieniu. Należały do nich: *Centunculus minimus*, *Centaurium pulchellum*, *Juncus capitatus*. Wymienione taksony notowane były przede wszystkim na ścierniskach,

Tabela 1. Gatunki o różnym stopniu zagrożenia w uprawach rolniczych na terenie gminy Maciejowice

Table 1. Species of various category of threat in agricultural cultivations of the Maciejowice commune

Gatunek Species	Pochodzenie Origin	Częstość występowania Occurrence frequency	Kategoria zagrożenia Category of threat			pH
			1	2	3	
<i>Aethusa cynapium</i> subsp. <i>agrestis</i>	Ar	częsty	I			6,5–7,5
<i>Agrostemma githago</i>	Ar	częsty	V	EN		6,0–8,0
<i>Bromus secalinus</i>	Ar	częsty	V	VU	V	6,0–6,5
<i>Camelina sativa</i>	Ar	bardzo rzadki	Ex	Ex		6,0
<i>Centaurium pulchellum</i>	Ap	rzadki	R			6,5–7,0
<i>Centunculus minimus</i>	Ar	rzadki	V	VU		6,5
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Ap	częsty	I	DD		5,5–6,5
<i>Consolida regalis</i>	Ar	częsty	I			6,0–7,5
<i>Euphorbia exigua</i>	Ar	rzadki	V	DD		7,0–8,0
<i>Gagea pratensis</i>	Ap	bardzo rzadki	I		V	5,5
<i>Juncus capitatus</i>	Ap	rzadki	R	VU		6,5
<i>Kickxia elatine</i>	Ar	bardzo rzadki	V	Ex	E	7,5–8,0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Ar	częsty	I			6,5–8,0
<i>Melandrium noctiflorum</i>	Ar	rzadki	I			6,5–8,0
<i>Myosurus minimus</i>	Ap	bardzo rzadki	I		V	6,0
<i>Radiola linoides</i>	Ap	bardzo rzadki	V		V	6,0
<i>Sherardia arvensis</i>	Ar	rzadki	V			6,5–7,5
<i>Valerianella rimosa</i>	Ar	rzadki	V			6,0
<i>Veronica agrestis</i>	Ar	rzadki	–	LR		7,0–8,0
<i>Veronica opaca</i>	Ar	rzadki	V	VU		7,0–8,0
<i>Veronica polita</i>	Ar	rzadki	V	VU		7,0–8,0

Objaśnienia: kategorie zagrożenia według: / Explanations: categories threats by: 1 – Warcholińska [1994], 2 – Głowacki i in. [2003], 3 – Zarzycki i Szeląg [2006]

na czarnych ziemiach zdegradowanych i murszach o odczynie lekko kwaśnym. Najczęściej spotykano po kilkanaście okazów w badanych płatach roślinnych.

Częstymi składnikami agrocenoz wśród wybranych 21 gatunków były typowe speirochory. Należały do nich *Bromus secalinus*, *Consolida regalis* i *Agrostemma githago*. Notowano je na różnych kompleksach glebowo-rolniczych w uprawach zbóż, w większym nasileniu w zbożach ozimych. *Agrostemma githago* i *Bromus secalinus* w niektórych płatach roślinnych osiągały wysoki współczynnik pokrycia (tab. 2).

Pomimo znacznej różnorodności gatunków recesywnych w agrocenozach gminy Maciejowice wpływ na wygląd i strukturę zbiorowisk miały taksony inwazyjne. Ich masowe występowanie wpływało na charakter zbiorowisk wykształcających się w uprawach rolniczych badanego terenu. W tej grupie 11 taksonów należało do kenofitów i 4 do archeofitów (tab. 3). Wśród epekofitów aż 9 taksonów pochodzi z Ameryki Północnej, z czego 6 przybyło na teren Polski w połowie XVIII i XIX w. Są to: *Amaranthus retroflexus*, *Oxalis fontana*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus* i *Galinsoga parviflora*. Natomiast *Galinsoga ciliata*, *Solidago canadensis*, *Echinocystis lobata* przyby-

tab. 2

cd

ły w drugiej połowie XX w. Do gatunków pochodzących z Azji i Europy Południowej należą *Veronica persica*, *Avena fatua*, *Anthoxanthum aristatum*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila* i *Setaria viridis*. Wszystkie gatunki posiadają szeroką amplitudę ekologiczną zarówno co do wymagań siedliskowych, jak i odczynu gleb (tab. 3, 4).

Tabela 3. Gatunki inwazyjne w uprawach rolniczych na terenie gminy Maciejowice
Table 3. Invasive species in agricultural cultivations of the Maciejowice commune

Gatunek Species	Pochodzenie Origin	Częstość występowania Occurrence frequency	Kategoria in- wazyjności Categories of invasiveness	pH
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Ep	pospolity	I	5,5–7,5
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	Ep	pospolity	I	4,5–6,5
<i>Avena fatua</i>	Ar	pospolity	I	5,5–7,5
<i>Bidens frondosa</i>	Ep	częsty	III	5,5–6,5
<i>Conyza canadensis</i>	Ep	pospolity	I	4,5–8,0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Ar	bardzo pospolity	I	4,5–7,5
<i>Echinocystis lobata</i>	Ep	rzadki	IV	5,5–7,5
<i>Erigeron annuus</i>	Ep	pospolity	III	4,5–7,5
<i>Galinsoga ciliata</i>	Ep	pospolity	I	5,0–7,5
<i>Galinsoga parviflora</i>	Ep	bardzo pospolity	I	5,0–8,0
<i>Oxalis fontana</i>	Ep	pospolity	I	4,5–7,5
<i>Setaria pumila</i>	Ar	bardzo pospolity	I	4,5–7,0
<i>Setaria viridis</i>	Ar	pospolity	I	5,0–6,5
<i>Solidago canadensis</i>	Ep	pospolity	IV	4,5–7,5
<i>Veronica persica</i>	Ep	pospolity	IV	5,0–7,5

Objaśnienia: Ep – epekoft, Ar – archeofit
Explanations: Ep – epecophyte, Ar – archeophyte

Wśród gatunków należących do najwyższej, IV kategorii inwazyjności pospolicie notowano *Solidago canadensis* i *Veronica persica*, jednak tylko *Veronica persica* występowała w dużym pokryciu na żyznych kompleksach glebowo-rolniczych badanego terenu (tab. 4). *Echinocystis lobata* odnotowano w 5 płatach roślinnych w uprawach zbóż ozimych na kompleksie żytnim dobrym i w większym pokryciu ($D = 65$) na kompleksie żytnim bardzo dobrym. W agrocenozach gminy Maciejowice spośród gatunków z III kategorii inwazyjności pospolitym taksonem był *Erigeron annuus*, którego liczebność w poszczególnych płatach nie była zbyt duża, natomiast *Bidens frondosa* był częstym taksonem na terenie badanych miejscowości, występował w uprawach zbóż ozimych i okopowych, liczniej notowano go w okopowych ($D = 90$ i $D = 80$) (tab. 4). Największe pokrycie i najwyższe klasy stałości osiągały jednak gatunki należące do najniższej I kategorii inwazyjności. Do bardzo pospolitych gatunków z tej grupy należały: *Galinsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli* i *Setaria pumilla*. Szczególne nasilenie ich występowania stwierdzono w uprawach okopowych (tab. 4). Fitocenozy wykształcające się na glebach żyzniejszych we wszystkich badanych grupach upraw często zdominowane były przez *Amaranthus retroflexus* i *Oxalis fontana* (tab. 4). W uprawach zbóż ozimych na najsłabszych kompleksach masowo występował *Anthoxanthum aristatum*, osią-

tab. 4

cd

gając na kompleksie żytnim słabym V klasę stałości i wysoki współczynnik pokrycia ($D = 612$). Natomiast w uprawach zbóż jarych masowo notowano *Avena fatua*, szczególnie na kompleksach pszennych (tab. 4). Pozostałe gatunki z tej grupy, pomimo że były pospolitymi na badanym terenie, to występowały w znacznie mniejszej liczbie osobników.

DYSKUSJA

Chwasty towarzyszące uprawom rolniczym są czułym, naturalnym wskaźnikiem czynników siedliskowych, a także odzwierciedlają wpływ działalności człowieka na agrocenozy. Zjawisko ubożenia flory pod wpływem antropopresji obserwowane jest od dawna na terenie Polski, jak również i całej Europy [Májeková i Zeliberková 2005, Stehlik i in. 2007, Storkey i in. 2011, Skrzyczyńska i Ługowska 2006]. Nasiloną intensyfikacją rolnictwa oraz likwidacją siedlisk marginalnych sprzyja ustępowaniu z agrocenoz szczególnie tych gatunków, które posiadają wąską amplitudę ekologiczną lub są związane ze starymi kulturami rolniczymi [Henle i in. 2004, Koh i in. 2004]. Przykładem takiego gatunku na terenie gminy Maciejowice może być *Camelina sativa*. Do grupy gatunków zagrożonych należą także te, których obecność uzależniona jest od czystości materiału siewnego, są to typowe speirochory związane przede wszystkim z gospodarką ekstensywną. Takimi taksonami w badanych agrocenozach były: *Agrostemma githago*, *Consolida regalis* i *Bromus secalinus*. Jednak na terenie badań należały do częstych składników flory i niekiedy osiągały większe pokrycie. Ustępowanie tych gatunków z upraw rolniczych obserwowane jest zarówno na terenie kraju, jak i Europy [Lososová i Simonová 2008, Kapeluszný i Haliniar 2010, Pinke *et al.* 2011, Rzymowska i Skrajna 2011, Storkey *et al.* 2011].

Do grupy gatunków, które zmniejszają swój areal występowania, należą także taksony wilgociolubne, szczególnie płytko korzeniące się. Ich ustępowanie ze zbiorowisk związane jest m.in. z osuszaniem siedlisk, wyłączeniem spod uprawy gleb słabej jakości oraz dużą zawartością azotu w glebach [Skrajna i Skrzyczyńska 2006, Skrajna i in. 2014]. Na badanym terenie również odnotowano nieliczną grupę rzadkich gatunków wilgociolubnych wykształcających się w agrocenozach. Były to: *Centunculus minimus*, *Juncus capitatus*, *Radiola linoïdes* czy *Centaureum pulchellum*. Występowały rzadko, a zasobność ich populacji była niewielka.

Ostatnio coraz więcej uwagi badacze poświęcają gatunkom inwazyjnym, których sukces w rozprzestrzenianiu się upatrują w szerokiej amplitudzie tolerancji ekologicznej, wysokim potencjale reprodukcji generatywnej, dużych możliwościach rozprzestrzeniania się na znaczne odległości [Balcerkiewicz i Pawlak 2010, Tokarska-Guzik i in. 2012, Domaradzki i in. 2013, Pliszko 2013]. Szacuje się, że 80% inwazyjnych gatunków obcego pochodzenia zostało sprowadzone do Europy jako rośliny uprawne, ozdobne lub lecznicze [Hulme 2007].

Do inwazyjnych gatunków na terenie badań można zaliczyć *Galinsoga parviflora*, *Setaria pumila* i *Echinochloa crus-galli*. O masowym występowaniu w dolinie Wisły, powyżej Krakowa *Galinsoga parviflora* donosili Trzcicka-Tacik i in. [2010]. O inwazyjnym charakterze *Erigeron annuus* i *Conyza canadensis* w uprawach rolniczych na terenie południowych Węgier pisał Pal [2004], natomiast w badanych agrocenozach nie

stanowiły one większego zagrożenia. Wśród ekspansywnych traw w uprawach rolniczych badanego terenu duże znaczenie miały takie, jak: *Avena fatua*, *Anthoxanthum aristatum*, *Echinochloa crus-galli* i *Setaria pumila*. O ekspansji traw w uprawach rolniczych z terenu Polski i Europy pisali m.in. Szymeja [1996], Latowski [2005], Pinke i in. [2006], Trzcńska-Tacik i in. [2010], Skrzyczyńska i in. [2010]. Przyczyny tego zjawiska upatruje się m.in. w stosowaniu herbicydów zwalczających chwasty dwuliścienne w uprawach rolniczych. W przypadku owsa głuchego Trzcńska-Tacik i in. [2010] wskazują na poszerzenie amplitudy w stosunku do pH gleby i stanowiska. W odniesieniu do *Anthoxanthum aristatum* duże znaczenie ma wysoka zmienność genetyczna i morfologiczna umożliwiająca mu opanowywanie i kolonizowanie nowych siedlisk [Pereira i in. 2007]. Według Lavergne i Molofsky [2007] gatunki inwazyjne spośród traw charakteryzują się dużą zmiennością genetyczną, która jest większa na obszarach nowo zasiedlonych niż w przypadku populacji z naturalnego zasięgu.

Pinke [2000] uważa, że duża reprodukcja diaspor przez gatunki inwazyjne przyczynia się do zwiększania zasobności banku glebowego, co w konsekwencji prowadzi do ustępowania populacji roślinnych o niższym współczynniku reprodukcji.

Wśród gatunków, które stosunkowo niedawno pojawiły się na terenie Polski, jest *Echinocystis lobata*. Notowano ją dotąd jedynie w siedliskach ruderalnych lub półnaturalnych w pobliżu rzek [Tokarska-Guzik i in. 2012]. Na badanym terenie rzadko i w niewielkiej liczbie egzemplarzy występowała również w zbożach ozimych. Wskazuje to na duży potencjał do rozprzestrzeniania się i zajmowania siedlisk mocno przekształconych przez człowieka.

WNIOSKI

1. Flora segetalna na terenie gminy Maciejowice jest bogata i liczy 216 gatunków roślin naczyniowych. Spośród nich 5 gatunków znajduje się na krajowej liście gatunków zagrożonych wyginięciem, a 1 jako gatunek wymierający (notowane były bardzo rzadko i rzadko).

2. Częstymi składnikami agrocenoz i licznie występującymi w zasiewach zbóż były typowe speirochory, których obecność uzależniona jest m.in. od czystości materiału siewnego. Należały do nich *Bromus secalinus*, *Consolida regalis* i *Agrostemma githago*.

3. Wysokie klasy stałości i współczynniki pokrycia wśród gatunków inwazyjnych miały gatunki należące do I kategorii inwazyjności, a wśród nich: *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli* i *Galinsoga parviflora*.

4. Z III i IV kategorii inwazyjności masowo notowane były *Veronica persica* i *Oxalis fontana*, które występowały na większości badanych kompleksów glebowo-rolniczych, z nasileniem występowania na ścierniskach.

5. Duży udział gatunków o charakterze inwazyjnym we florze segetalnej gminy Maciejowice w przyszłości może mieć negatywny wpływ na bioróżnorodność badanego terenu.

PIŚMIENNICTWO

- Balcerkiewicz S., Pawlak G., 2010. Rola gatunków obcych w zbiorowiskach segetalnych Polski. *Frag. Agron.* 27(2), 19–30.
- Davies K.F., Margules C.R., Lawrence J.F., 2000. Which traits of species predict population declines in experimental forest fragments? *Ecology* 81, 1450–1461.
- Domaradzki K., Dobrzański A., Anna Jezierska-Domaradzka A., 2013. Rośliny inwazyjne – występowanie, znaczenie i zagrożenie dla bioróżnorodności. *Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roślin* 53 (3), 613–620.
- Głowacki Z., Falkowski M., Krechowski J., Marciniuk P., Marciniuk J., Nowicka-Falkowska K., Wierzba M., 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Niziny Południowopodlaskiej. *Chroń. Przyr. Ojcz.* 59 (2), 5–41.
- Henle K., Davies K.F., Kleyer M., Margules C., Settele J., 2004. Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodiver. Conserv.* 13, 207–251.
- Hulme P.E., 2005. Nursery crime: agriculture as victim and perpetrator in the spread of invasive species. W: *Crop science and technology*, British Crop Protection Council, 733–740.
- Jasiewicz A., 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. *Monogr. Bot.* 20, 1–340.
- Kapeluszny J., Haliniarz M., 2010. Ekspansywne i zagrożone gatunki flory segetalnej w środkowo-wschodniej Polsce. *Annales UMCS, sec. E, Agricultura* 65 (1), 26–33.
- Koh L.P., Sodhi N.S., Brook B.W., 2004. Ecological correlates of extinction proneness in tropical butterflies. *Conserv. Biol.* 18, 1571–1578.
- Kondracki J., 2002. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa, 3.
- Latowski K., 2005. Ecological-biological reasons and sources of the invasive propensity of *Anthoxanthum aristatum* Boiss. *Thaiszia – J. Bot. Košice*, 15, Suppl. 1, 143–152.
- Lavergne S., Molosky J., 2007. Increased genetic variation and evolutionary potential drive the success of invasive grass. *PNAS* 104(10), 3883–3888.
- Lososová Z., Simonová D., 2008. Changes during the 20th century in species composition of synanthropic vegetation in Moravia (Czech Republic). *Preslia* 80, 291–305.
- Májeková J., Záliberová M., 2005. Reassessment of rareness and threat of segetal plant species in the Borská nížina Lowland. W: *Threatened Weedy Plant Species Book of proceedings from the International Scientific Conference*, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia, 29–35.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. W: Z. Mirek (ed.), *Biodiversity of Poland*. Vol. 1. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow 1, 1–188.
- Pal R., 2004. Invasive plants threaten segetal weed vegetation of South Hungary. *Weed Technol.* 18, 1314–1318.
- Pinke Gy., 2000. Weed communities on extensive fields in the Lesser Plain of North-Western Hungary. *Tuexenia* 20, 335–364.
- Pinke Gy., Pál R., Király G., Szendrői V., Esterházy A.M., 2006. The occurrence and habitat conditions of *Anthoxanthum puelii* Lecoq & Lamotte and other Atlantic-Mediterranean weed species in Hungary. *J. Plant Dis. Prot.* 20, 587–596.
- Pinke G., Korály G., Barina Z., Mesterházy A., Balogh L., Csiky J., Schmotzer A., Molnár A.V., Pál R.W., 2011. Assessment of endangered synanthropic plants of Hungary with special attention to arable weeds. *Plant Biosyst.* 145(2), 426–435, DOI: 10.1080/11263504.2011.563534.
- Pereira M.P., Perez G.E., Balbuena E.S., 2007. European sweet vernal grasses (*Anthoxanthum*: Poaceae, Pooideae, Aveneae): a morphometric taxonomical approach. *Syst. Bot.* 32 (1), 43–59.
- Pliszko A., 2013. A new locality of *Solidago × niedereideri* Khek (Asteraceae) in Poland. *Biodiv. Res. Conserv.* 29, 57–62.
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Maciejowice, 2004. Warszawa.

- Rzymowska Z., Skrajna T., 2011. Segetal flora in the Łuków Plain. *Acta Agrobot.* 64 (2), 93–108.
- Skrajna T., Skrzyczyńska J., 2006. Stanowiska wybranych wilgociolubnych chwastów polnych na Wysoczyźnie Siedleckiej. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 13 (2), 293–299.
- Skrajna T., Gozdowski B., Ługowska M., 2014. The transformations of field communities with *Illecebrum verticillatum* L. (*Caryophyllaceae*) on the borderlands of its European range (central-eastern Poland). *Pol. J. Ecol.* 62 (1), 3–15.
- Stehlik I., Caspersen J.P., Wirth L., Holderegger R., 2007. Floral free fall in the Swiss lowlands: environmental determinants of local plant extinction in a peri-urban landscape. *J. Ecol.* 95, 735–744.
- Storkey J., Mayer S., Still K. S., Leuschner C., 2011. The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora. *Proc. R. Soc. B.* 1–9.
- Skrzyczyńska J., Ługowska M., 2006. Rzadkie gatunki segetalne wschodniej części Doliny Środkowej Wisły. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 13 (1), 11–15.
- Skrzyczyńska J., Skrajna T., Rzymowska Z., 2010. Ekspansja *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w uprawach rolniczych na Nizinie Południowopodlaskiej. *Fragm. Agron.* 27 (2), 135–144.
- Szmeja K., 1996. *Anthoxanthum aristatum* Boiss. – ekspansywny chwast pól uprawnych Równiny Charzykowskiej. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy* 196, *Rolnictwo* 38, 193–196.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zajac M., Zajac A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C., 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, 1–196.
- Tryjanowski P., Dajdok Z., Kujawa K., Kałuski T., Mrówczyński M., 2011. Zagrożenia różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym: czy badania wykonane w Europie Zachodniej pozwalają na poprawną diagnozę w Polsce? *Pol. J. Agron.* 7, 113–119.
- Trzczińska-Tacik H., Puła J., Stokłosa A., Malara J., Stępnik K., 2010. Ekspansja *Avena fatua* i gatunków z rodzaju *Galinsoga* w zbiorowiskach chwastów polnych w dolinie Wisły powyżej Krakowa. *Frag. Agron.* 27(2), 164–170.
- Trzczińska-Tacik H., Stachurska-Swakoń A., 2010. Zmiany we florze chwastów upraw zbożowych w latach 1950–2010: badania na terenie i w otulinie Ojcowskiego Parku Narodowego. *Prądnik. Pr. Muz. Szafera* 20, 397–408.
- Warcholińska A. U., 1994. List of threatened segetal plant species in Poland. W: S. Mochnacki, A. Terpo (ed.), *Antropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Proceedings of International Conference. Satoraljaújhely 22–26 August*, 6–219.
- Zarzycki K., Szelaż Z., 2006. Red list of the vascular plants in Poland. W: *Red list of plants and fungi in Poland*. Kraków, 11–20.

Summary. The share of endangered and invasive species in field communities was presented in the paper. Floristic studies were carried out between 2010 and 2013 in agricultural cultivations of the Maciejowice commune. A rich flora of this area consists of 216 species and includes 21 taxa belonging to various categories of threat. Another 15 species are considered invasive in the area of cultivated fields. Such species as *Kickxia elatine*, *Camelina sativa* and *Valerianella rimosa* are very rare. They are also seriously endangered in Poland. A high share of invasive species in agricultural cultivations of the studied area is bothering. Such species as *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora* and *Setaria pumila* were noted very commonly, with a large cover-abundance, whereas *Veronica persica*, *Amaranthus retroflexus*, and *Avena fatua* were recorded less commonly. In the poorest soil-agricultural complexes, in winter cereals, a mass occurrence of *Anthoxanthum aristatum* was noted. Their number repeatedly affected the structure and floristic composition of communities.

Key words: endangered and invasive species, agricultural cultivations, Maciejowice commune