

RÓŻNORODNOŚĆ FLORYSTYCZNA ZBIOROWISK ŚRÓDPOLNEGO OBIEKTU Z OCZKIEM WODNYM W BUJAŁACH MIKOSZACH

AGNIESZKA AFFEK-STARCZEWSKA, KRZYSZTOF STARCZEWSKI, MARIA ŁUGOWSKA

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Podlaska w Siedlcach

affek@ap.siedlce.pl

Synopsis. Badany obiekt o powierzchni około 1 ha położony jest w Bujalach Mikoszach gmina Jabłonna Lacka. Jest to bezodpływowe zagłębienie, o zmiennym poziomie wód i powierzchni lustra wody ok. 0,2 ha wiosną, niemal całkowicie wysychające latem. Skraj oczka stanowią okresowo wykaszane (1 raz w ciągu sezonu) zbiorowiska z dużym udziałem traw. Obserwacje prowadzono od czerwca do lipca w 2008 i 2009 roku. Badania prowadzono na transektach o długości od 20 do 32 m biegnących od środka oczka do wnętrza pola. Powierzchnię badawczą stanowił kwadrat o boku 2,0 x 2,0 m. Łącznie wyznaczono 90 powierzchni. W każdym kwadracie spisano wszystkie gatunki uwzględniając ich procentowe pokrycie. Wyodrębniono cztery strefy badawcze: zbiorowisko z okrzężnicą bagienną z okresowo wysychającą wodą, zbiorowisko szuwaru z kosańcem żółtym i tojeścią pospolitą, pas roślinności okresowo wykaszanej, sporadycznie również wypasanej i zbiorowiska segetalne. W badanym obiekcie stwierdzono występowanie 126 gatunków roślin naczyniowych należących do 26 rodzin. Analiza przynależności gatunków do grup geograficzno-historycznych wykazała znaczny udział gatunków rodzimego pochodzenia (spontaneofitów i apofitów). Udział ten był jednak różny w zależności od strefy badawczej. Bezpośrednio w zagłębieniu notowano prawie wyłącznie gatunki rodzimego pochodzenia, podczas gdy na polach uprawnych stwierdzono również udział archeofitów 29,7%. Indeks dominacji Simsona (D) przybierał średnie wartości od 0,39 na polach do 0,53 w zagłębieniu oczka. Średnie wskaźniki różnorodności Shannona-Weavera przyjmowały wartości od 1,097 do 1,686. Najniższą wartość indeksu stwierdzono w zbiorowisku pokrywającym wyschnięte dno oczka, najwyższą natomiast na polach uprawnych.

Słowa kluczowe – *key words*: śródpolne oczka wodne – *midfield waterholes*, różnorodność florystyczna – *floristic biodiversity*, Bujaly Mikosze

WSTĘP

Niewielkie (0,02–1,00 ha) śródpolne oczka wodne należą do charakterystycznych elementów krajobrazu rolniczego Polski. Z reguły traktowane są jako nieużytki, a nawet przeszkoda w wykorzystaniu rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Ich istnienie uzależnione jest od koniunktury, rozwoju technik uprawy roli a także ogólnej polityki dotyczącej wykorzystania przestrzeni produkcyjnej. Do znacznej redukcji śródpolnych oczek wodnych na obszarze Polski przyczyniły się intensywne melioracje zmechanizowane przypadające na lata 1960–1985 20 w. [Nowicki 1997]. Obecnie rolnicy, aby otrzymywać większe dopłaty bezpośrednie do hektara, powiększają powierzchnię upraw często kosztem naturalnej roślinności, otaczającej oczko wodne.

Obiekty te pełnią dużą rolę w krajobrazie rolniczym. Wywierają dodatni wpływ na bilans wodny, hamują odpływ wody z małych zlewni rolniczych, zwiększając zdolności retencyjne krajobrazu [Mioduszewski 1997]. Często są naturalnymi barierami biogeochemicznymi mającymi wpływ na oczyszczanie wód gruntowych i powierzchniowych, ograniczając tym

samym rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń ze zlewni rolniczych [Kochanowska i in. 1997]. Ze względu na zróżnicowanie warunków siedliskowych występujących zarówno w obrębie samych zbiorników jak i na ich obrzeżach śródpolne oczka wodne są ostoją wielu gatunków roślin i zwierząt, mogą również pełnić funkcje pomostowe sprzyjające przemieszczaniu się gatunków dziko rosnących. W skali krajobrazu decydują o jego dużej bioróżnorodności [Bosiacka i in. 2008, Edvardsen i Oakland 2006].

Silna antropopresja, jakiej poddawane są śródpolne oczka wodne znajduje swoje odzwierciedlenie w ich składzie gatunkowym. Nierzadko do płatów tworzonych przez gatunki charakterystyczne danego zbiorowiska wnikają gatunki przechodzące ze zbiorowisk sąsiednich. Często są to gatunki z siedlisk łąkowych [Bosiacka i Radziszewicz 2003].

Celem niniejszej pracy jest analiza składu florystycznego zbiorowisk występujących w obrębie oraz w bezpośrednim otoczeniu śródpolnego oczka wodnego.

MATERIAŁ I METODY

Badany obiekt ma powierzchnię ok. 1ha i położony jest w Bujalach Mikoszach gmina Jabłonna Lacka (52°28' N, 22°22' E). Jest to bezodpływowe zagłębienie, o zmiennym poziomie wód, o powierzchni lustra wody ok. 0,2 ha wiosną i niemal całkowicie wysychające latem. Skraj oczka stanowią okresowo wykaszane (1 raz w ciągu sezonu) zbiorowiska trawiaste. Oczko otoczone jest polami uprawnymi obsiewanymi głównie zbożami (mieszanka zbóż jarych i pszenżyto ozime) Gleby wokół zagłębienia zaliczane są do 4-tego i 8ego kompleksu glebowo-rolniczego. Pola sąsiadujące z oczkiem wodnym nie mają ustalonych granic. Jest to skutkiem zmian poziomu wód zarówno w ciągu sezonu wegetacyjnego jak i w poszczególnych latach oraz „worywania” się w oczko. Obrzeża oczka traktowane jest również jako miejsce zawracania maszynami rolniczymi.

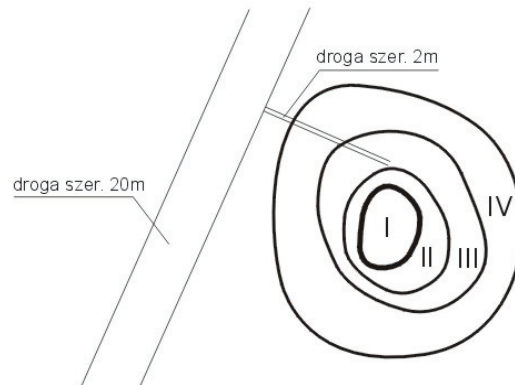
Obserwacje prowadzono od czerwca do lipca w 2008 i 2009 roku. Badania prowadzono na transektach o długości od 20 do 32 m biegnących od środka oczka do łąki uprawnej. Powierzchnię badawczą stanowił kwadrat o boku 2,0 × 2,0 m. Łącznie wyznaczono 90 powierzchni. W każdym kwadracie spisano wszystkie gatunki uwzględniając ich procentowe pokrycie. Ze względu na dominujące czynniki modyfikujące skład florystyczny zbiorowisk wyróżniono cztery strefy badawcze (rys 1.):

- zagłębienie bezodpływowe, w którym woda utrzymuje się do połowy lata,
- pas roślinności z dużym udziałem *Iris pseudoacorus*, *Lisymachia vulgaris*,
- pas roślinności okresowo wykaszanej (1 raz w ciągu sezonu), sporadycznie również wykasanej; pas ten wykorzystywany jest również jako droga dojazdowa do pól,
- pola uprawne otaczające oczko wodne; w latach badań obsiewane były zbożami, głównie mieszkankami zbóż jarych i pszenżytem ozimym.

Przy oznaczaniu gatunków korzystano z kluczy Rutkowskiego [2007] i Rothmalera [2000]. Nomenklaturę gatunków przyjęto za Mirkiem i in. [2002], natomiast kolejność rodzin na podstawie Rutkowskiego [2007]. Określono również przynależność gatunków do grup geograficzno-historycznych [Kornaś 1968, Mirek 1981, Rutkowski 2007, Zajac 1979, Zajac i Zajac 1975]

Dla każdych dwóch sąsiadujących stref badawczych wyliczono wskaźniki podobieństwa Sorensena [Sorensen 1948]: $S_a = (2c / (a+b)) \cdot 100\%$, gdzie:

- a – ogólna liczba gatunków w jednej z dwóch porównywanych stref,
- b – ogólna liczba gatunków w drugiej z dwóch porównywanych stref,
- c – liczba gatunków wspólnych w porównywanych strefach.



Rys. 1. Schemat rozmieszczenia stref badawczych wokół obiektu z oczkiem wodnym w Bujałach Mikoszach. Objasnienia: I zagłębienie bezodpływowe; II pas roślinności brzegowej; III pas roślinności łąkowej; IV pola uprawne otaczające oczko wodne

Fig. 1. Scheme of investigative zones distribution in object with mid-field pond in Bujały Mikosze. Explanations: I center of waterhole; II rush communities; III meadow communities; IV segetal communities

Analizy bioróżnorodności dokonano na podstawie wskaźnika różnorodności Shannona-Weavera (H') [Shannon i Weaver 1948] wyrażonego wzorem: $H' = -\sum P_i \ln P_i$ oraz indeksu dominacji Simpsona [1949]: $D = 1 - \sum P_i^2$, gdzie: $P_i = n/N$, n – liczebność i-tego gatunku w próbie, N – ogólna liczebność gatunków w próbie.

WYNIKI I DYSKUSJA

Małe, śródpolne oczka wodne narażone są na szybkie zanikanie, szczególnie w miejscach, w których silnie zaznaczona jest działalność człowieka. Wyraźny strefowy układ roślinności obejmujący szuwar niski (turzycowy), szuwar wysoki, zbiorowiska pleustonowe i roślinność zanurzoną można zauważyć w oczkach, położonych w zagłębieniach lub na terenach, na których słabiej zaznacza się działalność człowieka [Nagengast i Ostapiuk 2004]. Obiekt w Bujałach Mikoszach należy do grupy małych oczek, w których poszczególne strefy roślinności wykształcają się dość słabo.

W badanym obiekcie stwierdzono występowanie 126 gatunków roślin naczyniowych należących do 26 rodzin. We florze obiektu przeważały gatunki wieloletnie, które stanowiły 53,2% flory (67 taksonów). Udział gatunków krótkotrwałych w ogólnej liczbie taksonów zmieniał się w zależności od typu zbiorowiska. W pasie roślinności bezpośrednio otaczającej zagłębienie bezodpływowe przeważały gatunki wieloletnie (68,2%) podobnie jak w samym zagłębieniu oraz w pasie roślinności sąsiadującej z polami. Natomiast na polach uprawnych, corocznie zarywanych i obsiewanych dominowały gatunki krótkotrwałe stanowiące 62% gatunków tam notowanych (tab. 1). Najliczniej reprezentowane były trawy (*Poaceae*) (26 gatunków), oraz astrowate (*Asteraceae*) (15 gatunków), *Polygonaceae* i *Caryophyllaceae* po 10 gatunków oraz *Brassicaceae*, *Fabaceae* i *Lamiaceae* po 7 gatunków. Wśród traw występowały gatunki, które stosunkowo rzadko wnikają w zbiorowiska bagienne i szuwarowe zagłębien śródpolnych, a no-

Tabela 1. Systematyczny wykaz i udział gatunków (+) w strefach badawczych obiektu ze śródpolnym oczkiem wodnym w Bujalach Mikoszech

Table 1. Systematic list of species and part (+) in investigated zones of the midfield object with a water-hole in Bujaly Mikosze

Strefa badawcza <i>Investigated zones</i>	Grupa geograficzno- historyczna <i>Geographical- historical group</i>	Środkowa część oczka (I) <i>Center of aterhole (I)</i>	Brzegowy pas roślinności (II) <i>Rush communities (II)</i>	Pas roślinności trawiaстей (III) <i>Meadow communities (III)</i>	Pola uprawne (IV) <i>Cultivated fields (IV)</i>
Ogólna liczba gatunków <i>Total number of species</i>		22	68	108	71
Średnia liczba gatunków na powierzchni <i>Mean number of species in plot</i>		10,9	14,9	17,8	19,4
Liczba gatunków krótkotrwałych <i>Number of annual species</i>		7	24	45	44
Liczba gatunków wieloletnich <i>Number of perenial species</i>		15	44	63	27
Średni współczynnik podobieństwa (S_a) (%) <i>Mean similarity indices (S_a)(%)</i>		57,7	50,2	46,9	
<i>Equisetaceae</i>					
<i>Equisetum arvense</i> L.	Ał			+	+
<i>Equisetum palustre</i> L.	Ał			+	
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Sp	+	+	+	+
<i>Urticaceae</i>					
<i>Urtica dioica</i> L.	Al.		+	+	
<i>Polygonaceae</i>					
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Sp	+	+	+	+
<i>Rumex crispus</i> L.	Ał		+	+	
<i>Rumex acetosa</i> L.	Ał			+	
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	Ar		+		+
<i>Polygonum amphibium</i> L.	Anw	+	+	+	+
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Anw			+	
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>lapathifolium</i>	Anw	+	+	+	+
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. subsp. <i>pallidum</i> (With.) Fr.	Anw	+	+	+	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Anw		+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Anw			+	+
<i>Chenopodiaceae</i>					
<i>Chenopodium album</i> L.	Anw		+	+	
<i>Caryophyllaceae</i>					
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Amk				+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Ał				+
<i>Stellaria graminea</i> L.	Ał		+		+
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	Sp	+	+	+	
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. em. Hyl.	Ał			+	+
<i>Scleranthus annuus</i> L.	Ar		+		
<i>Spergularia arvensis</i> L.	Ar			+	+
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	Anw				+
<i>Agrostemma githago</i> L.	Ar			+	+
<i>Gypsophila muralis</i> L.	Anw			+	+
<i>Ranunculaceae</i>					
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Ał			+	+

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

<i>Ranunculus repens</i> L.	Ał		+	+	+
<i>Ranunculus acris</i> L. s. s.	Ał			+	
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Anw			+	+
<i>Myosurus minimus</i> L.	Anw			+	+
Brassicaceae					
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Anw			+	
<i>Rorippa x armoracioides</i> (Tausch) Fuss	Anw			+	
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	Anw	+	+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Ar			+	+
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Ar				+
<i>Brassica napus</i> L.	Er			+	
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Ar			+	
Rosaceae					
<i>Comarum palustre</i> L.	Sp	+	+	+	
<i>Potentilla anserina</i> L.	Ał		+	+	+
<i>Potentilla argentea</i> L. s. s.	Amk			+	
Fabaceae					
<i>Trifolium aureum</i> Pollich	Ał			+	
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Ał		+	+	+
<i>Trifolium repens</i> L.	Ał		+	+	
<i>Vicia angustifolia</i> L.	Ar		+	+	
<i>Vicia villosa</i> Roth	Ar		+	+	+
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray	Ar		+	+	+
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Ar		+	+	+
Violaceae					
<i>Viola arvensis</i> Murray	Ar		+	+	+
Lythraceae					
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Ał	+	+	+	+
Onagraceae					
<i>Epilobium palustre</i> L.	Sp	+	+	+	
Apiaceae					
<i>Cnidium dubium</i> (Schkuhr) Thell.	Ał		+	+	
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.		+	+		
Primulaceae					
<i>Hottonia palustris</i> L.	Sp	+	+		
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Ał			+	
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Ał	+	+	+	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Ar			+	+
Boraginaceae					
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Ar			+	+
<i>Symphytum officinale</i> L.	Anw			+	
Lamiaceae					
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	Ał.			+	
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	Ał.		+	+	+
<i>Stachys palustris</i> L.	Ał		+	+	
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Anw		+	+	+
<i>Mentha arvensis</i> L.	Anw			+	+
<i>Mentha x verticillata</i> L.	Anw		+	+	
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Sp		+	+	+
Scrophulariaceae					
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Ał			+	
<i>Veronica arvensis</i> L.	Ar		+	+	+
Plantaginaceae					
<i>Plantago major</i> L.	Ał.			+	+
<i>Plantago intermedia</i> Gilib.	Anw			+	+

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

Rubiaceae					
<i>Galium aparine</i> L.	Al.		+	+	+
<i>Galium palustre</i> L.	Anw		+	+	+
Asteraceae					
<i>Bidens cernua</i> L.	Anw	+	+		
<i>Bidens frondosa</i> L.	K	+	+	+	
<i>Bidens tripartita</i> L.	Anw	+	+	+	+
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F. Blake	Ep			+	+
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Ep				+
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Ar			+	+
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	Ar		+		
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostál	Ar			+	+
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	Ep			+	+
<i>Achillea millefolium</i> L.	Ał			+	
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Anw			+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Al.		+	+	+
<i>Centaurea jacea</i> L.	Ał			+	
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Ar		+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.	Ar			+	
Alismataceae					
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Anw	+	+	+	+
Iridaceae					
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Sp	+	+	+	+
Juncaceae					
<i>Juncus bufonius</i> L.	Anw		+	+	+
<i>Juncus effusus</i> L.	Anw		+	+	
<i>Juncus conglomeratus</i> L. em. Leers	Anw			+	
<i>Juncus articulatus</i> L. em. K. Richt.	Anw			+	
Poaceae					
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Ał			+	
<i>Festuca rubra</i> L.	Ał			+	
<i>Lolium perenne</i> L.	Ał			+	+
<i>Poa annua</i> L.	Ał			+	+
<i>Poa pratensis</i> L.	Ał		+	+	+
<i>Poa trivialis</i> L.	Al.		+	+	+
<i>Poa palustris</i> L.	Anw		+	+	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Ał			+	
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	Ar		+	+	+
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	Sp		+	+	
<i>Bromus secalinus</i> L.	Ar		+	+	+
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	Anw	+	+	+	+
<i>Triticum aestivum</i> L.	Er				+
<i>Secale cereale</i> L.	Er				+
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Er			+	+
<i>Avena strigosa</i> Schreb.	Ar				+
<i>Avena sativa</i> L.	Er			+	+
<i>Avena fatua</i> L.	Ar				+
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Sp		+	+	
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Ał			+	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Ał		+	+	+
<i>Phleum pratense</i> L.	Ał		+	+	+
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Anw		+	+	
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Al.		+	+	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Ar			+	+

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Ar			+	+
Typhaceae					
<i>Typha latifolia</i> L.	Sp	+	+	+	
<i>Typha angustifolia</i> L.	Sp	+	+	+	
Cyperaceae					
<i>Carex hirta</i> L.	Al		+	+	+
<i>Carex rostrata</i> Stokes	Sp		+		
<i>Carex vulpina</i> L.	Sp		+	+	
<i>Carex leporina</i> L.	Sp		+	+	
<i>Carex nigra</i> Reichard	Sp		+	+	
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	Sp	+	+	+	

Objaśnienia: Sp – sponteofity niesynantropijne; Al – apofity leśne; Al – apofity łakowe; Anw – apofity nadwodne; Amk – apofity muraw kserotermicznych; Ar – archeofity; Ep – epekofity; Er – ergazjofigofity
Explanation: Sp – sponteophytes; Al – forest apophytes; Al – meadow apophytes; Anw – waterside apophytes; Amk – xerothermic grassland; Ar – archeophytes; Ep – epecophytes; Er – ergasiophygophytes

notowane są głównie tam gdzie obserwuje się wysychanie oczek śródpolnych (*Agropyron repens*, *Alopecurus geniculatus*) [Bosiacka i Radziszewicz 2002, 2003, Nagengast i Ostapiuk 2004].

Wnętrze oczka (strefa I), najdłużej wypełnione wodą porastało 22 gatunki, większość z nich notowana była również w brzegowym pasie roślinności. Wśród nich znalazły się i takie, które notowane były na powierzchniach położonych w obrębie pól uprawnych: (*Equisetum fluviatile*, *Rumex hydrolapathum*, *Polygonum amphibium*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *Lythrum salicaria*, *Lisymachia vulgaris*, *Bidens tripartita*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudoacorus*, *Agropyron repens*). Najwyższy średni wskaźnik podobieństwa gatunków ($S_a = 57,74\%$) notowano między wnętrzem oczka i pasem roślinności brzegowej (strefa I i II). Wnikanie gatunków związanych ze zbiorowiskami porastającymi wysychające dno zbiorników wodnych w roślinność szuwarową obserwowały również Bosiacka i Radziszewicz [2002, 2003].

Najwięcej gatunków (108) zanotowano w pasie roślinności stanowiącej strefę IV przejściową między polem uprawnym a oczkiem. Na powierzchniach zaliczonych do tego pasa notowano zarówno gatunki segetalne (*Scleranthus annuus*, *Agrostema githago*, *Vicia tetrasperma*, *Centaurea cyanus*), jak i wymienione wyżej gatunki wodne i bagienne. Skład gatunkowy tej strefy modyfikowany był z jednej strony działalnością człowieka (wykaszanie, sporadyczne wypasanie, bądź „worywanie się” w oczko), z drugiej okresowymi wahaniami poziomu wody. Wśród tych gatunków znalazły się również *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Poa trivialis*, *Deshampsia cespitosa*, które według Hovd i Skogen [2005] są gatunkami dość silnie związanymi z miedzami.

Na polach uprawnych (strefa IV) otaczających oczko notowano 71 gatunków roślin, wśród nich gatunki wilgociolubne: *Bidens tripartita*, *Gnaphalium uliginosum*, *Mentha arvensis*, *Plantago intermedia*, *Juncus bufonius* oraz gatunki związane z suchymi i piaszczystymi siedliskami: *Setaria pumila*, *Scleranthus annuus*, *Coryza canadensis* (tab.1). Współczynnik podobieństwa między polami i pasem roślinności trawiastej był stosunkowo niski i wynosił średnio 46,9%. Uprawy bezpośrednio sąsiadujące z oczkiem (IV) charakteryzowały się dużą średnią liczbą gatunków znajdujących na jednej powierzchni i niewielkim średnim pokryciem. Zaznacza się duży udział traw przenikających z sąsiedniego zbiorowiska (*Poa trivialis*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*). Przenikaniu takiemu sprzyja brak ustalonych granic pól. Rolnicy w możli-

wie największym stopniu wykorzystują dostępną przestrzeń, dotychczas zajmowaną przez rośliny siedlisk podmokłych.

Analiza przynależności gatunków do grup geograficzno-historycznych wykazała znaczny udział gatunków rodzimego pochodzenia (spontaneofitów i apofitów). Udział ten był jednak różny w zależności od strefy badawczej (tab. 2). Bezpośrednio w zagłębieniu występowały prawie wyłącznie spontaneofity (11 taksonów) i apofity (10 gatunków). Jedynie *Bidens frondosa* to antropofit. W tej strefie nie stwierdzono archeofitów.

Tabela 2. Udział grup historyczno- geograficznych we florze obiektu Bujaly Mikosze (%)

Table 2. Participation of geographical-historical groups in flora of Bujaly Mikosze object (%)

Strefa badawcza <i>Investigative zone</i>	Spontaneofity <i>Spontaneophytes</i>	Apofity <i>Apophytes</i>	Archeofity <i>Archeophytes</i>	Epikofity <i>Epecephytes</i>	Ergazjifogofity <i>Ergasiophytophytes</i>
Środkowa część oczka (I) <i>Center of waterhole (I)</i>	50,0	45,5		4,5	
Brzegowy pas roślinności (II) <i>Rush communities (II)</i>	26,5	54,4	17,6	1,5	
Pas roślinności łąkowej (III) <i>Meadow communities (III)</i>	13,9	62,0	18,5	2,8	2,8
Pola uprawne (IV) <i>Cultivated fields (IV)</i>	5,6	54,9	29,7	4,2	5,6
Razem – Total	14,3	57,9	20,6	3,2	4,0

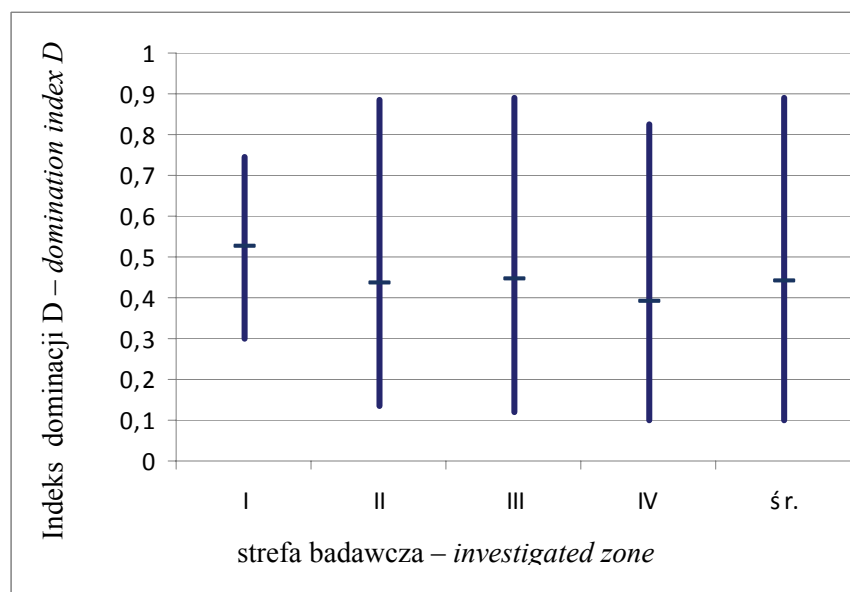
Podobnie jak pod względem liczby gatunków tak i pod zróżnicowania gatunków przynależnych do grup geograficzno-historycznych najbogatszym okazał się pas roślinności sąsiadujący z polem (strefa III). Stwierdzono tam duży udział apofitów (67 gatunków), z czego 44,8% stanowiły apofity łąkowe, nieco mniej (41,8%) stanowiły apofity nadwodne (tab. 3). Na polach otaczających oczko (strefa IV) dominowały apofity, stwierdzono również duży udział archeofitów 29,6% (21 gatunków). Natomiast zanotowano tam zaledwie 4 gatunki spontaneofitów.

Indeks dominacji Simsona (D) przybierał średnie wartości od 0,39 na polach do 0,53 w zagłębieniu oczka (rys. 2). Stosunkowo wysoki indeks dominacji Simsona w samym zagłębieniu był związany z licznie występującym gatunkiem *Hottonia palustris*. Często, ale ze znacznie mniejszym pokryciem notowano również: *Bidens cernua*, *Bidens frondosa*, *Lythrum salicaria* i *Typha latifolia*.

Średnie wskaźniki różnorodności Shannona-Weavera przyjmowały wartości od 1,097 do 1,686 (rys. 3). Najniższą wartość indeksu stwierdzono w zbiorowisku pokrywającym wyschnięte dno oczka, najwyższą natomiast na polach uprawnych. Na podobną zależność niższych wskaźników różnorodności gatunkowej w zbiorowiskach wodnych i szuwarowych wskazują również Trąba i inni w dolinie Sanu [Trąba i inni 2006].

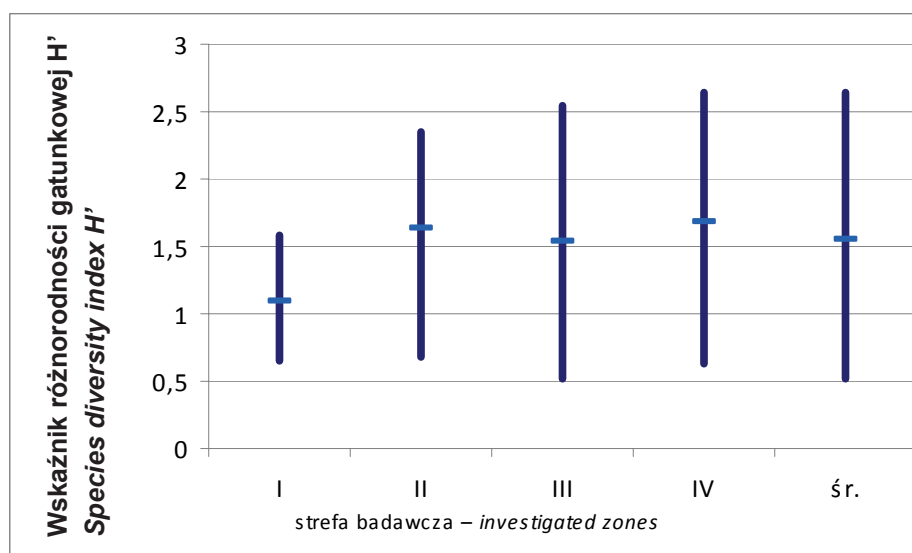
Tabela 3. Udział apofitów we florze obiektu Bujaty Mikosze (%)
 Table 3. Participation of apophytes in flora of Bujaty Mikosze object (%)

Strefa badawcza <i>Investigative zone</i>	Apofity leśne <i>Forest apophytes</i>	Apofity łąkowe <i>Meadow apophytes</i>	Apofity nadwodne <i>Waterside apophytes</i>	Apofity muraw kserotermicznych <i>Xerothermic grassland apophytes</i>
Środkowa część oczka (I) <i>Center of waterhole (I)</i>		20,0	80,0	
Brzegowy pas roślinności (II) <i>Rush communities (II)</i>	16,2	37,9	45,9	
Pas roślinności łąkowej (III) <i>Meadow communities (III)</i>	11,9	44,8	41,8	1,5
Pola uprawne (IV) <i>Cultivated fields (IV)</i>	12,8	43,6	41,0	2,6
Razem – Total	11,1	45,8	40,3	2,8



Rys. 2. Indeks dominacji (D) Simpsona w strefach badawczych obiektu z śródpolnym oczkiem wodnym w Bujalach Mikoszech. Objasnienia: I zagłębienie bezodpływowe, II pas roślinności brzegowej, III pas roślinności łąkowej, IV pola uprawne otaczające oczko wodne, Śr. średnie wskaźniki

Fig. 2. Simpson domination index (D) in investigated zones of Bujaty Mikosze object. Explanations: I center of waterhole, II rush communities, III meadow communities, IV segetal communities, Śr. mean indexes



Rys. 3. Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Weavera (H') w strefach badawczych obiektu z śródpolnym oczkiem wodnym w Bujałach Mikoszach. Objaśnienia: jak na rys. 1

Fig. 3. Shannon-Wiener diversity index (H') in investigated zones of Bujały Mikosze object. Explanations: like in fig.1

Wśród gatunków występujących w badanym obiekcie zanotowano również gatunki narażone w skali kraju (*Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*) [Warcholińska 1994] i w skali lokalnej (*Cnidium dubium*) [Głowacki i in. 2003].

WNIOSKI

1. W badanym obiekcie wystąpiło łącznie 126 gatunków roślin naczyniowych. Największą liczbę gatunków notowano w pasie roślinności trawiastej, najmniejszą natomiast na dnie wyschniętego zagłębienia.
2. Najwyższy wskaźnik dominacji D przy jednoczesnej najmniejszej liczbie taksonów zanotowano w wyschniętym dnie zbiornika ($D = 0,53$, $N = 22$), najwyższy natomiast w pasie roślinności bezpośrednio sąsiadującej z polem uprawnym i wykorzystywanej częściowo jako łąka lub pastwisko ($D = 0,39$).
3. Roślinność wnętrza oczka z dużą dominacją *Hottonia palustris* charakteryzowała się mniejszą różnorodnością gatunkową od otaczających ją stref roślinności.
4. Współczynnik podobieństwa zbiorowisk mieścił się między 46,9 a 57,7 i wskazywał na odrębność obiektu z oczkiem wodnym w stosunku do otaczających go pól.
5. Udział grup geograficzno-historycznych był różny w zależności od strefy badawczej. Bezpóśrednio w zagłębieniu występowały prawie wyłącznie gatunki rodzimego pochodze-

nia. Najbogatszym pod względem liczby grup geograficzno-historycznych okazał się pas roślinności łąkowej sąsiadujący z polem. Na polach otaczających oczko dominowały apofity (54,9%), stwierdzono również duży udział archeofitów (29,7%).

PIŚMIENNICTWO

- Bosiacka B., Pacewicz K., Pieńkowski P. 2008. Spatial analysis of plant species distribution among small water bodies in agricultural landscape. *Acta Agrobot.* 61(2): 93–101.
- Bosiacka B., Radziszewicz M. 2002. Roślinność oczek wodnych i wilgotnych zagłębień śródpolnych w okolicach Karlina (Pomorze Zachodnie). *Bad. Fizjog. Pol. Zach., Ser. B – Bot.* 51: 83–101.
- Bosiacka B., Radziszewicz M. 2003. Roślinność śródpolnych zagłębień bezodpływowych. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Seria B – Bot.* 52: 81–108.
- Edwardsen A., Økland R.H. 2006. Variation in plant species richness in and adjacent to 64 ponds in SE Norwegian agricultural landscapes. *Aquat. Bot.* 85: 79–91.
- 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.
- Hovd H., Skogen A. 2005. Plant species in arable field margins and road verges of central Norway. *Agric. Ecosyst. Environ.* 110: 257–265.
- Kochanowska R., Pieńkowski P., Wołejko L. 1997. Śródpolne oczka wodne w krajobrazie Pomorza Szczeecińskiego. *Mat. Konf. „Woda jako czynnik warunkujący wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój wsi i rolnictwa”*. IMUZ Falenty, 19–21 listopada 1997: 230–235.
- Kornaś J. 1968. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. *Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW* 25: 33–41.
- Mioduszewski W. 1997. Rola małych zbiorników wodnych w środowisku przyrodniczym. *Zbiorniki wodne – rola w krajobrazie rolniczym*. *Mat. Sem.* 40, IMUZ Falenty: 7–17.
- Mirek Z. 1981. Problemy klasyfikacji roślin synantropijnych. *Wiad. Bot.* 25(1): 45–54.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. *Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski*. Wyd. Inst. Bot. PAN, Kraków: ss. 442.
- Nowicki Z. 1997. Problematyka degradacji oczek wodnych na Pojezierzu Mazurskim. *Rocz. AR Poznań* 294, *Melior. Inż. Środ.* 19(2): 365–371.
- Rothmaler W. 1995. *Exkursionsflora von Deutschland*. 3: ss. 753.
- Rutkowski L. 2007. *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. PWN Warszawa: ss. 814.
- Shannon C.E., Weaver W. 1948. *A mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana: 29–125.
- Simpson E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- Sorensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. *K. Danske Vidensk. Selsk.* 5: ss. 34.
- Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. *Ann. UMCS, Sec. E* 61: 267–275.
- Warcholińska U. 1994. List of threatened segetal plant species in Poland. In: *Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation*. S. Mochnacký, A. Terpó (ed.). *Proceed. Intern. Conf., Sátoraljaújhely, 22–26 August 1994*: 206–219.
- Zajac A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. *Wyd. UJ Kraków, Rozpr. hab.* 29: ss. 213.
- Zajac E.U., Zajac A. 1975. Lista archeofitów występujących w Polsce. *Zesz. Nauk. UJ* 395, *Prac. Bot.* 3: 7–16.

A. AFFEK-STARCZEWSKA, K. STARCZEWSKI, M. ŁUGOWSKA

FLORISTIC BIODIVERSITY OF COMMUNITIES OF THE MIDFIELD OBJECT WITH A WATERHOLE IN BUJAŁY MIKOSZE**Summary**

A little (0.02–1.00 ha) midfield waterholes are an important element of agricultural landscape. They are refuges for many species and play a communication role, making possible the migration of species growing in wild. They are considered to be a determinant factor of biodiversity in the landscape scale. In the last years a rapid disappearance of these objects was observed. Their durability depends on the tide of agriculture market, development of intensive agriculture methods and general politics concerning management of production space. Numerous waterholes were completely drained out in 80's and 90's of the 20th century as a result of meliorations. Nowadays, farmers due to economic conditionings (direct extra charge) used to enlarge area of cultivated fields at the cost of natural vegetation surrounding waterholes. The aim of the paper is analysis of floristic composition of communities forming vegetation zones around the midfield waterhole.

The studied object of the area of about 1ha is situated in Bujały Mikosze in the Jabłonna Lacka commune (52°28' N; 22°22' E). It is an interior basin with an unstable water level (area of 0.2 ha in spring). The waterhole usually almost completely dries out in summer. Around the waterhole, there are meadows, which are moved periodically (once a season).

Observations were carried out in 2008 and 2009 from June to July. Investigations were made in transects of 20–32 m length, arranged radiately from the center of the waterhole. In total, 90 experimental squares of the area of 2.0 x 2.0 m were determined. A floristic list was made in each square as well as percentage share of species was assessed. Moreover phytosociological relevés were made in homogeneous plots of vegetation. In total, four vegetation zones were identified: *Hottonia palustis* on periodically drying out ground, community with *Iris pseudacorus* and *Lysimachia vulgaris*, meadow communities and segetal communities. Biodiversity analysis was made on the basis of Shannon-Weaver diversity index (H') and Simpson domination index (D). For each pairs of adjacent vegetation types Sorensen similarity index (S_a) was calculated.

A mean similarity indices (S_a) varied from 46.87% between cultivated field and meadow communities to 57.74% between the center of waterhole and rush communities. Mean value of Simpson domination index (D) was from 0.39 in cultivated fields to 0.53 in the center of the waterhole. A mean values of Shannon-Weaver diversity indices (H') varied from 1.097 to 1.686. The lowest value of the index was calculated for community occurring on the dried bottom of the waterhole, the highest one for cultivated fields.