

Antropofityzacja flory roślin naczyniowych siedlisk torfowych w strefie przymorskiej na przykładzie wschodniej części Pobrzeża Kaszubskiego

Anthropophytisation process in vascular plants flora of peatlands in the coastal zone exemplified by the east part of Kashubian Coastal Region

AGNIESZKA BUDYŚ

A. Budyś, Pracownia Geobotaniki i Ochrony Przyrody, Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański, Al. Legionów 9, 80-441 Gdańsk, e-mail: agnieszkabudys@poczta.onet.pl; bioabud@univ.gda.pl

ABSTRACT: The paper deals with the contemporary state of the anthropophytisation process in flora of disturbed peatlands in Polish coastal zone. There were 196 anthropophytes found within this area, which makes up 24% of the flora. The share of anthropophytes as well as the index of fluctuations and kenophytisation index in contemporary flora of bogs is considerably lower than in fens. It depends not only on the lower intensity of anthropic pressure but it is connected with specific resistance of bog habitats to alien species penetration as well.

KEY WORDS: flora of peatlands, anthropogenic changes, neophytes expansion, anthropophytisation index, naturalization index, Kashubian Coastal Region

Wstęp

Zmiany we florze torfowisk, które zachodzą na skutek antropogenicznej transformacji siedlisk, są elementem procesu synantropizacji, powszechnie obserwowanego niemal we wszystkich ekosystemach. Istotą synantropizacji jest

BUDYŚ A. 2006(2007). Anthropophytisation process in vascular plants flora of peatlands in the coastal zone exemplified by the east part of Kashubian Coastal Region. – In: OLSZEWSKI T. S., AFRANOWICZ R., BOCIĄG K. (eds), Contemporary trends of botanical research – on Professor Hanna Piotrowska 80th birthday anniversary. – Acta Bot. Cassub. 6: 121–130.

zastępowanie układów pierwotnych przez wtórne, utworzone przez składniki kosmopolityczne, alochtoniczne, eurytopowe (m.in. Faliński 1972; Kornaś 1981; Olaczek 1982). Głównymi przejawami przemian flory na torfowiskach jest wymieranie gatunków swoistych dla tych ekosystemów oraz wzbogacanie ich flory w elementy obce siedliskowo i geograficznie, przy czym ten drugi proces jest jedynie w niewielkim stopniu rozpoznany (Jasnowski i in. 1968; Górs 1969; Herbichowa 1976; Jasnowski 1972; Olesiński, Olkowski 1976; Polakowski 1976; Jasnowska, Jasnowski 1977; Tallis 1983; Dierssen 1992; Aaby 1994).

Celem pracy było określenie stopnia zaawansowania i przyczyn antropofityzacji flory naczyniowej siedlisk torfowych zróżnicowanych pod względem ekologicznym.

1. Materiał i metody

Do przeprowadzenia badań wytypowano Równinę Błot Przymorskich i fragment Pradoliny Płutnicy (Pobrzeże Kaszubskie). Badany obszar jest obniżeniem terenu, o łącznej powierzchni 74,2 km², rozciągającym się równolegle do wybrzeża morskiego między pasem wydm nadmorskich a krawędzią wysoczyzn morenowych. Omawiany teren stanowił niegdyś kompleks dominujących przestrzennie torfowisk niskich oraz trzech torfowisk wysokich typu bałtyckiego. Obecnie jest on mozaiką siedlisk w różnym stopniu przekształconych przez antropopresję (m.in. odwodnienia, gospodarkę rolniczą i leśną). Pod względem uwarunkowań geomorfologicznych, cech klimatycznych oraz typologicznego zróżnicowania torfowisk wybrany fragment Pobrzeża Kaszubskiego jest reprezentatywny co najmniej dla wschodniego odcinka wybrzeża.

Badany obszar został podzielony na 122 pola podstawowe o powierzchni 1km², które zostały wydzielone w obrębie tzw. małych (10x10 km) kwadratów sieci ATPOL (Zajac 1978; Zajac, Zajac 1996-1998). Na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (Zdjęcia lotnicze 1996-1997) dla każdego pola podstawowego wyliczono powierzchnię zajęta przez poszczególne klasy pokrycia terenu (tj. las, zarośla, zabudowę itd.). Aktualna mapa cyfrowa posłużyła do obliczenia łącznej długości dróg/km² i cieków wodnych/km² (Mapy topograficzne... 2000-2002). Rektyfikację zdjęć oraz obliczenia wykonano przy pomocy oprogramowania ArcGis 8.3 firmy ESRI. Dla każdego pola podstawowego podano również liczbę spisów wykonanych na siedliskach kształtowanych przez konkretne formy antropopresji (łąkarstwo i wypas, rolnictwo, leśnictwo, zaśmiecanie itd.).

Aktualna flora terenu badań została zinventaryzowana w trakcie prac terenowych, prowadzonych w latach 2000-2004 (Budyś 2005). Ogółem wykonano 4923 zdjęcia florystyczne. Wszystkie badane siedliska poddano klasyfikacji zgodnie z 6-stopniową skalą hemerobii Sukoppa (1972), w której ekosystemy uszeregowane są od całkowicie naturalnych do najsilniej przekształconych: a-hemerobia (brak na obszarze opracowania) → oligohemerobia → mezohemerobia

→ euhemerobia → polyhemerobia → metahemerobia (brak na obszarze opracowania).

Podczas klasyfikacji gatunków na grupy geograficzno-historyczne uwzględniono regionalne cechy flory i historię osiedlania się neofitów na Pomorzu Gdańskim, stąd obok prac Kornasia (1968), Zająca, Zająca (1975) oraz Zająca i in. (1998) wykorzystano komputerową bazę danych o florze regionu (R. Markowski, mat. niepubl.). Antropofity podzielono zgodnie z ogólnie przyjętymi klasyfikacjami (np. Kornaś 1981) na gatunki trwale zadomowione – metafity (archeofity i kenofity) oraz gatunki przejściowo zawlekane i dziczejące z uprawy – diafity. W obrębie kenofitów wyróżniono epekofity, hemiagriofity i holoagriofity.

Do oceny stopnia przekształcenia flory współczesnej wykorzystano następujące wskaźniki zmian we florze, przyjęte za opracowaniem Jackowiaka (1990): wskaźnik antropofityzacji flory ($W_{an} = [\text{liczba antropofitów}/N] \cdot 100\%$); wskaźnik archeofityzacji flory ($W_{arch} = [\text{liczba archeofitów}/N] \cdot 100\%$); wskaźnik kenofityzacji flory ($W_{ken} = [\text{liczba kenofitów}/N] \cdot 100\%$); wskaźnik modernizacji flory ($W_m = [\text{liczba kenofitów}/\text{liczba metafitów}] \cdot 100\%$); wskaźnik zmian fluktuacyjnych we florze ($W_f = [\text{liczba diafitów}/N] \cdot 100\%$); gdzie N oznacza liczbę wszystkich gatunków.

Tendencje dynamiczne metafitów opisano na podstawie wskaźnika naturalizacji (Jackowiak 1990), który określa ich zdolność do zajmowania siedlisk w niewielkim stopniu przekształconych przez antropopresję ($I_{nat} = [\Sigma \text{stanowisk oligo- i mezohemerobnych}/\Sigma \text{wszystkich stanowisk gatunku}] \cdot 100\%$).

Wstępne ustalenie głównych czynników odpowiedzialnych za stopień antropofityzacji flory pól podstawowych przeprowadzono przy pomocy analizy PCA w pakiecie Canoco for Windows 4.5. W tym celu wskaźniki antropogenicznych zmian we florze, wybrane cechy środowiska przyrodniczego oraz natężenie poszczególnych form antropopresji wprowadzono jako zmienne pasywne (*supplementary variables*). Zależności pomiędzy wybranymi zmiennymi potwierdzono za pomocą analizy korelacji rang Spearmana (Statistica 6.0).

2. Wyniki

Na badanym terenie stwierdzono obecność 610 spontaneofitów oraz 196 antropofitów, które stanowią odpowiednio 76% i 24% całości flory. W grupie gatunków obcego pochodzenia przeważają diafity (76 gatunków). Ich obecność tych taksonów wiąże się najczęściej z przypadkowym zawlekaniami ich diaspor wraz ze śmieciami lub paszą pozostawianą dla zwierzyny w pobliżu paśników i ambon myśliwskich (dotyczy to np. takich gatunków jak *Parthenocissus inserta* i *Zea mays*). Diafity spotykane są również wokół zabudowań oraz wzdłuż szlaków komunikacyjnych (np. *Avena sativa*, *Raphanus sativus*). Grupa archeofitów liczy 61 gatunków. Są to głównie rośliny związane z polami uprawnymi i siedliskami ruderalnymi (np. *Bromus secalinus*, *Conium maculatum*). Najmniej liczna

jest grupa kenofitów (59 gatunków). W większości są one zadomowione na siedliskach synantropijnych (40 gatunków epekofitów np. *Bromus carinatus*, *Echinocystis lobata*). Z siedliskami półnaturalnymi i naturalnymi związanych jest 8 gatunków hemiagriofitów (np. *Epilobium ciliatum*) i 11 gatunków holoagriofitów (np. *Elodea canadensis*). Do najbardziej rozpowszechnionych taksonów na badanym terenie należą: *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Spergula arvensis* i *Viola arvensis* reprezentujące archeofity oraz *Chamomilla suaveolens* i *Conyza canadensis* z grupy kenofitów. Zdecydowana większość diafitów (94%) to taksony lokalnie bardzo rzadkie.

We współczesnej florze obszaru siedliskowego torfowisk niskich zanotowano 591 spontaneofitów (75%) i 194 gatunki antropofitów (24%). Na siedliskach torfowisk wysokich i przejściowych udział antropofitów jest znacznie niższy i wynosi 16% flory – łącznie stwierdzono tu 382 spontaneofity i 74 gatunki antropofitów. Różnice między florami tych dwóch typów siedlisk odzwierciedlają również wskaźniki antropogenicznych zmian (tab. 1), a zwłaszcza wskaźnik zmian fluktuacyjnych oraz kenofityzacji.

Tabela 1. Stopień antropofityzacji flory torfowisk niskich oraz wysokich i przejściowych.
Table 1. State of the anthropophytisation process in fen habitat and bog/ transition bog habitat.

Wskaźniki antropogenicznych zmian we florze Indices of anthropogenic changes in flora	W_{an}	W_{arch}	W_{ken}	W_m	W_f
Siedliska torfowisk niskich Fen habitat	24.4%	7.7%	7.2%	48.3%	9.5%
Siedliska torfowisk wysokich i przejściowych Bog/transition bog habitat	16.2%	7.0%	5.7%	44.8%	3.5%

Objaśnienia: W_{an} – wskaźnik antropofityzacji, W_{arch} – wskaźnik archeofityzacji, W_{ken} – wskaźnik kenofityzacji, W_m – wskaźnik modernizacji, W_f – wskaźnik zmian fluktuacyjnych

Explanations: W_{an} – anthropophytisation index, W_{arch} – archaeophytisation index, W_{ken} – kenophytisation index, W_m – modernization index, W_f – index of fluctuations

Grupa antropofitów, które stwierdzono wyłącznie na obszarze siedliskowym torfowisk niskich jest liczna (125 gatunków), natomiast zaledwie kilka gatunków przybyszów jest swoistych dla torfowisk wysokich i przejściowych. Związane z tymi siedliskami są m.in. *Vaccinium corymbosum* i *Oxycoccus macrocarpus*, które rozprzestrzeniają się na Bielawskim Błocie z plantacji założonych tu w latach siedemdziesiątych XX w.

Stosunkowo duży udział (18%) wśród metafitów mają taksony o słabych zdolnościach do zajmowania siedlisk oligo- i mezohemerobnych ($I_{nat} = 1\%-25\%$). Głównie są to archeofity związane z polami uprawnymi, np. *Echinochloa crus-gali* oraz z siedliskami ruderalnymi, np. *Descurainia sophia*, *Malva neglecta*. Metafity o średnio nasilonej tendencji do wkraczania na siedliska naturalne i słabo zmienione ($I_{nat} = 26\%-50\%$) stanowią równie liczną grupę. Przeważają wśród nich archeofity, np. *Apera spica-venti* czy *Sonchus asper*. Do grupy tej należą także taksony o nieokreślonej przynależności fitosocjologicznej, np. *Conyza canadensis*

oraz gatunki siedlisk ruderalnych, np. *Impatiens glandulifera*. Taksony o silnych tendencjach do naturalizacji ($I_{nat} = 51\%-75\%$) stanowią 5% wszystkich metafitytów. Grupę tę tworzą kenofity - *Epilobium ciliatum*, *Anthoxanthum aristatum*, *Sambucus racemosa* i *Malus domestica* oraz dwa gatunki archeofitów – *Lamium album* i *Odontites verna*. Grupę o najsilniejszych tendencjach do zajmowania siedlisk oligo- i mezohemerobnych ($I_{nat} = 76\%-100\%$) tworzy pięć gatunków kenofitów. Należą tu *Elodea canadensis*, *Lolium multiflorum*, *Padus serotina*, *Picea abies* oraz *Pyrus communis*. Jeden gatunek obcego pochodzenia – *Veronica persica*, stwierdzono wyłącznie na siedliskach euhemerobnych ($I_{nat} = 0\%$). Większość metafitytów (64 gat.) była notowana sporadycznie (1-10 notowań) a ich stopień naturalizacji nie został sprecyzowany, ponieważ uznano, że zgromadzone dane mogą być niemiernodajne.

Na podstawie modelu zmienności florystycznej pól podstawowych, uzyskanego w wyniku analizy PCA, stwierdzono, że stopień antropofityzacji jest ważnym czynnikiem różnicującym florę badanego terenu (ryc.1). Świadczą o tym wysokie wartości korelacji liczby archeofitów, kenofitów i diafitów z I osią oraz wskaźników antropogenicznych zmian we florze z III osią ordynacyjną (tab. 2).

Tabela 2. Zależności między wybranymi zmiennymi a I i III osią ordynacyjną (analiza PCA).

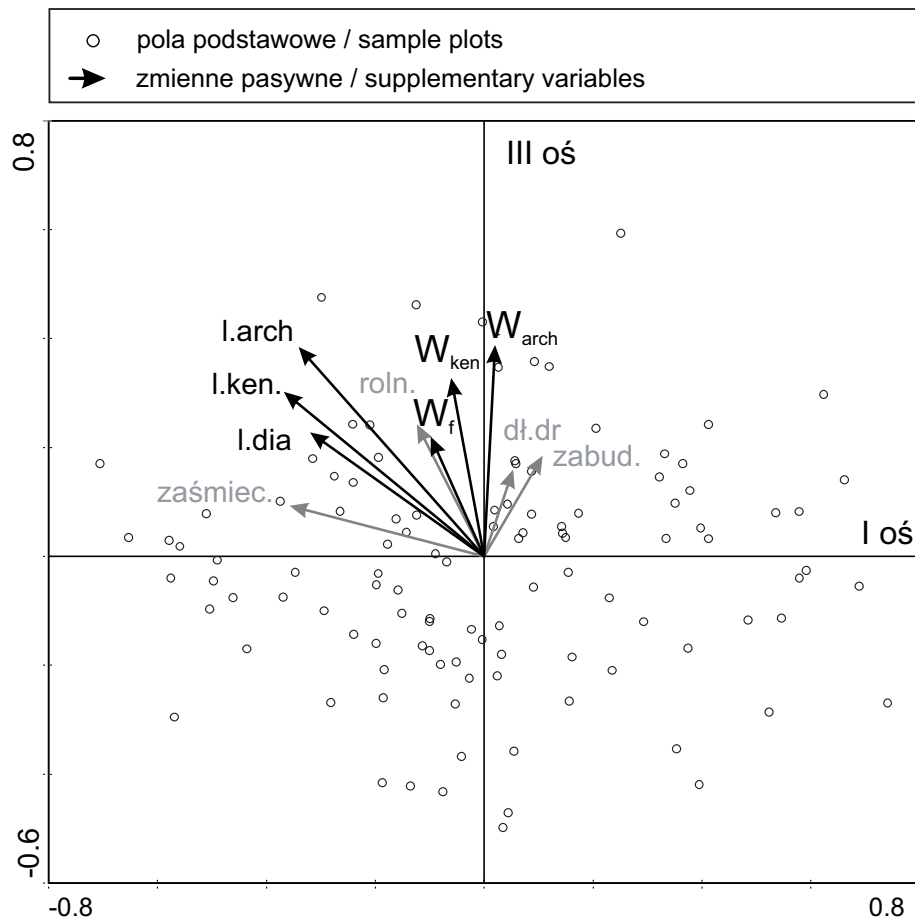
Table 2. Correlation between selected variables and I / III ordination axes (PCA analysis).

Zmienna Variable	Liczba archofitów Number of archaeophytes	Liczba kenofitów Number of kenophytes	Liczba diafitów Number of diaphytes	W_{arch}	W_{ken}	W_f
Korelacja (I oś)* Intra-set correlation (I axis)	-0,47	-0,5	-0,44	0,03	-0,08	-0,13
Korelacja (III oś)** Intra-set correlation (III axis)	0,75	0,59	0,45	0,74	0,64	0,43

Objaśnienia: * – wartość własna osi = 0,100; ** – wartość własna osi = 0,051.

Explanations: * – Eigenvalue = 0,100; ** – Eigenvalue = 0,051.

Ustalono pozytywną zależność między liczbą archeofitów, kenofitów i diafitów a intensywnością zaśmiecania, a także między liczbą i udziałem archeofitów a intensywnością użytkowania rolniczego. Stwierdzono również, że wraz ze wzrostem powierzchni zabudowanej i długości dróg w polu podstawowym wzrasta liczba i udział kenofitów we florze. Zależności te są istotne statystycznie (tab. 3).



Ryc. 1. Model zmienności florystycznej pól podstawowych uzyskany w wyniku analizy PCA dla I i III osi ordynacyjnej, z bierną projekcją zmiennych pasywnych.

l.arch. – liczba archeofitów, l.ken. – liczba kenofitów, l.dia. – liczba diafitów, W_{arch} – wskaźnik archeofityzacji, W_{ken} – wskaźnik kenofityzacji, W_f – wskaźnik zmian fluktuacyjnych, zaśmiec. – liczba nielegalnych wysypisk śmieci, roln. – liczba spisów wykonana na polach uprawnych, dł.dr. – długość dróg w polu podstawowym, zabud. – powierzchnia obszarów zabudowanych.

Fig. 1. Model of variability in species composition of sample plots resulted from PCA (I and III axes), with selected supplementary variables passively projected into the ordination space.

l.arch – number of archaeophytes, l.ken. – number of kenophytes, l.dia. – number of diaphytes, W_{arch} – archaeophytisation index, W_{ken} – kenophytisation index, W_f – index of fluctuations, zaśmiec. – number of unauthorized waste disposal sites, roln. – number of floristic notes made in crop fields, dł.dr. – length of roads in the sample plot, zabud. – area of built-up land.

Tabela 3. Współczynniki korelacji porządku rang Spearmana dla wybranych zmiennych ($p < 05$).Table 3. Spearman R statistic for selected variables ($p < 05$).

Zmienna Variable	l.arch.	l.ken.	l.dia	W_{arch}	W_{ken}	W_f
zaśmiec.	0,45	0,50	0,47	0,29	0,35	0,35
roln.	0,56	0,35	0,35	0,53	0,29	0,32
zabud.	0,39	0,51	0,38	0,37	0,58	0,37
dł.dr.	0,30	0,44	0,41	0,23	0,47	0,41

Objaśnienia skrótów przy ryc. 1.

Abbreviations explained in Fig. 1.

3. Dyskusja

Wzbogacanie flory o gatunki obce geograficznie jest słabo poznanym aspektem transformacji flory torfowiskowej. Jedyna dotąd wstępna synteza zmian w szacie roślinnej torfowisk Polski (Jasnowski 1972) wykazała, że na zaburzonych torfowiskach zdomowionych jest pięć gatunków kenofitów. Jakkolwiek ogólna liczba gatunków obcego pochodzenia odnotowanych współcześnie na badanym terenie jest wielokrotnie większa, to należy podkreślić, że jedną trzecią z nich stanowią diafity, w przypadku których możliwość trwałego osiedlenia się na zaburzonych siedliskach torfowych jest wątpliwa. Ponadto stwierdzono, że antropofity należą w większości do gatunków bardzo rzadkich i rzadkich, a taksony o wyższych klasach frekwencji mają relatywnie duży udział tylko w grupie archeofitów. Z drugiej strony uzyskane dane wskazują, że archeofity wykazują znacznie mniejsze tendencje do naturalizacji niż kenofity, czego przyczyną jest prawdopodobnie ich stosunkowo wąska amplituda siedliskowa. Podobne wyniki uzyskali m.in. Jackowiak (1990) i Pyšek i in. (2003).

W grupie antropofitów o najwyższym wskaźniku naturalizacji znajdują się m.in. takie taksony, jak *Padus serotina*, *Lolium multiflorum*, *Anthoxanthum aristatum*, *Epilobium ciliatum* i *Sambucus racemosa*, które na liście ogólnopolskiej zaliczono do grupy gatunków zwiększających liczbę stanowisk w ostatnim dziesięcioleciu (Zarzycki i in. 2002). Stwierdzone lokalnie tendencje dynamiczne są więc potwierdzeniem inwazyjności tych taksonów, a jednocześnie wskazują, że ich ekspansja, w sprzyjających warunkach, może zachodzić także na tak specyficznych siedliskach jak siedliska torfowe.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że flora obszarów siedliskowych torfowisk wysokich i przejściowych jest w dużo mniejszym stopniu wzbogacona o gatunki obcego pochodzenia niż flora torfowisk niskich. Specyficzna odporność siedlisk wysoko- i przejściowotorfowiskowych na inwazję antropofitów jest kwestią dyskusyjną. Po pierwsze można założyć, że niższa liczba przybyśców wynika z braku określonych form antropopresji (np. osadnictwa) na tych obszarach. Z drugiej strony pewne formy presji człowieka, jak zaśmiecanie, a lo-

kalnie również zagęszczanie sieci utwardzonych dróg gruntowych, są na torfowiskach wysokich szczególnie nasilone. Wraz z wywożonymi odpadami transportowane są liczne diaspory roślin obcych geograficznie, lecz gatunki te nie wykazują tendencji do rozprzestrzeniania się na siedliskach seminaturalnych (Budyś 2004). Czynnikiem, które potencjalnie mogą ograniczać ich ekspansję są: relatywnie wysoki poziom wód gruntowych, niska zawartość substancji odżywczych oraz niski odczyn. Cleland i in. (2004) stwierdzili pozytywną zależność między prawdopodobieństwem osiedlenia się antropofitów a bogactwem florystycznym fitocenozy, do których wkraczają. Wykazali ponadto, że zadomawianie się gatunków obcych jest ograniczone wówczas, gdy fitocenozy „rezydentów” maksymalnie wykorzystują zasoby substancji odżywczych. Fakty te sugerują, że bardzo niska żyzność siedlisk wysoko- i przejściowotorfowiskowych może być najważniejszym czynnikiem hamującym ekspansję antropofitów.

Wyniki powyższych badań prowadzą do wniosku, że aktualny stopień synantropizacji flory jest związany nie tylko z formą i natężeniem antropopresji, lecz również z pierwotnym ekologicznym zróżnicowaniem torfowisk. Siedliska torfowisk wysokich i przejściowych cechują się większą odpornością na ekspansję gatunków obcych geograficznie niż siedliska torfowisk niskich.

Literatura

- AABY B. 1994. Monitoring Danish raised bogs. – W: GRÜNIG A. (red.), *Mires and Man. Mire conservation in a densely populated country – the Swiss Experience*. Swiss Fed. Inst. for Forest, Snow and Landscape Res., Birmensdorf, s. 284–300.
- BUDYŚ A. 2004. Persistence and changes in raised bogs' vascular flora in a coastal zone exemplified by the Bielawskie Błoto bog (Kaszuby Coastal Region). – W: WOLEJKO L., JASNOWSKA J. (red.), *The future of Polish mires*. Societas Scientiarum Stetinensis Agricultural University of Szczecin, Szczecin, s. 171–176.
- BUDYŚ A. 2005 (mscr.). *Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych torfowisk w strefie przymorskiej na przykładzie wschodniej części Pobrzeża Kaszubskiego*. Praca doktorska wykonana w Katedrze Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Gdańskiego.
- CLELAND E. E., SMITH M. D., ANDELMAN S. J., BOWLES C., CARNEY K. M., HORNER-DEVINE M. C., DRAKE J. M., EMERY S. M., GRAMLING J. M., VANDERMAST D. B. 2004. Invasion in space and time: non-native species reachness and relative abundance respond to interannual variation in productivity and diversity. – *Ecol. Letters* 7(10): 947–957.
- DIERSSEN K. 1992. Peatland vegetation and the impact of man. – W: BRAGG O. M., HULME P. D., INGRAM H. A. P., ROBERTSON R. A. (red.), *Peatland ecosystems and man: an impact assessment*. Dep. of Biol. Sci., Univ. of Dundee & IPS, Dundee – Jyväskylä, s. 67–93.
- FALIŃSKI J. B. 1972. Synantropizacja szaty roślinnej – próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. – *Phytocoenosis* 1(3): 157–170.
- GÓRS S. 1969. Der Wandel der Vegetation im Naturschutzgebiet Schwenninger Moos unter dem Einfluss des Menschen in zwei Jahrhunderten. – *Die Nat. u. Landschaftschutzgebiete Bad.-Württ.* 5: 190–284.

- HERBICHOVA M. 1976. Zanikanie gatunków na przykładzie atlantyckich torfowisk Pobreża Kaszubskiego. – *Phytocoenosis* 5(3/4): 247–254.
- JACKOWIAK B. 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Wyd. Nauk. UAM, Seria Biol., 42, Poznań, 232 ss.
- JASNOWSKA J., JASNOWSKI M. 1977. Zagrożone gatunki flory torfowisk. – *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 33(4): 5–14.
- JASNOWSKI M. 1972. Rozmiary i kierunki przekształceń szaty roślinnej torfowisk. – *Phytocoenosis* 1(3): 193–209.
- JASNOWSKI M., JASNOWSKA J., MARKOWSKI S. 1968. Ginące torfowiska wysokie i przejściowe w pasie nadbałtyckim Polski. – *Ochr. Przyr.* 33: 69–124.
- KORNAŚ J. 1968. Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. – W: FALIŃSKI J. B. (red.), *Synantropizacja szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm w szacie roślinnej Polski.* – *Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. UW* 25: 43–53.
- KORNAŚ J. 1981. Oddziaływanie człowieka na florę: mechanizmy i konsekwencje. – *Wiad. Bot.* 25(3): 165–182.
- Mapy topograficzne w wersji wektorowej. 2000-2002. Cyfrowe materiały kartograficzne. Wojew. Ośr. Dok. Geod. Kartograf. w Gdańsku.
- OLACZEK R. 1982. Synanthropization of phytocenoses. – *Memor. Zool.* 37: 93–112.
- OLESIŃSKI L., OLKOWSKI M. 1976. Zanikanie niektórych gatunków torfowiskowych roślin naczyniowych w północno-wschodniej Polsce. – *Phytocoenosis* 5(3/4): 255–264.
- POLAKOWSKI B. 1976. Zanikanie składników torfowiskowych na Pojezierzu Mazurskim. – *Phytocoenosis* 5(3/4): 265–274.
- PYŠEK P., JAROŠIK V., KUČERA T. 2003. Inclusion of native and alien species in temperate nature reserves: an historical study from Central Europe. – *Conserv. Biol.* 17(5): 1414–1424.
- SUKOPP H. 1972. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. – *Ber. ü. Landwirtschaft. Hrsg. Bundesministerium f. Ernähg, Landwirtschaft u. Forsten* 50(1): 112–139.
- TALLIS J. H. 1983. Changes in wetland communities. – W: GORE A. J. P. (red.), *Mires: swamp, bog, fen and moor. General studies (Ecosystemes of the World 4A).* Elsevier Sc. Publ. Comp., Amsterdam - Oxford - New York, s. 311–347.
- ZAJĄC A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. – *Wiad. Bot.* 22(3): 145–155.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M. (red.). 1996-1998. Base and Distributional Atlas of vascular plants protected in Poland. Part I. Laboratory of Comp. Chorology, Inst. of Botany, Jagiellonian Univ. – www3.uj.edu.pl/IB/CHRONPOL/geo/geo.html
- ZAJĄC E. U., ZAJĄC A. 1975. Lista archeofitów występujących w Polsce. – *Zesz. nauk. Uniw. Jagiellońsk. Pr. Bot.* 3: 7–16.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M., TOKARSKA-GUZIŁ B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. – *Phytocoenosis* 10(N.S.), Suppl. *Cartogr. Geobot.* 9: 107–116.
- ZARZYCKI K., TRZCIŃSKA-TACIK H., RÓŻAŃSKI W., SZELĄG Z., WOŁEK J., KORZENIAK U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. – W: MIREK Z. (red.), *Biodiversity of Poland. 2.* Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, s. 1–183.
- Zdjęcia lotnicze. Barwne. Skala 1:10000. 1996-1997. *Centr. Ośr. Dok. Geod. Kartograf. Gł. Urzędu Geod. i Kartogr.*

Summary

The aim of this work was to determinate the contemporary state of the anthropophytisation process in vascular plants flora of peatlands (disturbed fens and bogs) in Polish coastal zone. The research was conducted in Błota Przymorskie Plain and Płutnica Valley from 2000 to 2004.

There were 196 anthropophytes found within this area, which makes up 24% of the flora. Diaphytes (76 species) are mainly brought to this area with litter or feed left for wild animals. Archaeophytes (61 species) prefer crop-fields and ruderal sites. The number of kenophyte taxa equals 59 and they were noted mainly in synanthropic habitats. The most common alien species are: *Fallopia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chamomilla suaveolens*, *Conyza canadensis*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Spergula arvensis* and *Viola arvensis*.

The share of anthropophytes as well as the index of fluctuations and kenophytisation index in contemporary flora of bogs is considerably lower than in fens (Tab. 1).

There is only 11 taxa among metaphytes that have a strong tendency towards expansion in oligo- and mesohemerobic habitats e.g. *Epilobium ciliatum*, *Anthoxanthum aristatum*, *Odontites verna*, *Pyrus communis*.

As a result of PCA analysis the model of variability in species composition was created. It proved that the state of anthropophytisation is an important factor which differentiates flora of research area (Tab. 2). There was positive correlation found between the number of archaeophytes, kenophytes or diaphytes and the number of waste disposal sites as well as between number or share of archaeophytes and intensity of agricultural use. Number and share of kenophytes depend also on the area of built-up land and the total length of roads in sample field (Tab. 3).

Results show that up-to-date state of synanthropisation of peatlands flora depends not only on the form and intensity of anthropic pressure but the primary ecological type of mire as well. Bogs have higher resistance to alien species penetration than fen habitats.