

*Ignacy KUTYNA, Katarzyna MALINOWSKA<sup>1)</sup>*

## **STRUKTURA GEOGRAFICZNO-HISTORYCZNA FLORY ZBIOROWISK UPRAW ZBÓŻ OZIMYCH I KILKUNASTOLETNIICH ODŁOGÓW**

### **GEOGRAPHICAL AND HISTORICAL STRUCTURE OF THE FLORA COMMUNITIES OF WINTER CROPS CULTIVATION AND OF A DOZEN YEAR OLD FALLOWS**

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

<sup>1)</sup>Zakład Fizjologii Roślin, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

**Abstract:** The paper presents the geographical and historical spectrum of agrophytocoenoses flora of winter crops cultivation and a dozen year old fallows adjacent to them, in the area of the south-western part of the Szczecin Plain. A series of anthropogenic indices were determined. 242 phytosociologic releves taken within the area of differentiated soil conditions were used in the description. The affiliation of individual taxons to the geographical and historical status was determined and then anthropogenic indices were calculated. In regard to the scope of natural character of the examined flora biotopes, the contribution of nonsynanthropic spontaneophytes ( $S_p$ ) is symbolic, and the indices are very small what results from the aricultural use of biotopes. The flora of both differently exploited habitats is under strong anthropopression and this is a favourable factor for synanthropization of phytocoenoses. The values of ( $S_w$ ) and ( $S_p$ ) are very large and they confirm the process of restructure of the communities. A clear change is observed in the floristic character of fallows in which the contribution of apophytes increases. The process of apophytization is confirmed by larger values of indices ( $A_w$ ) and ( $A_p$ ) in phytocoenoses of fallows. In segetal communities of winter crops markedly dominant are archeophytes and the ( $A_r$ ) index is significantly larger than that in the flora of fallows. The influence of a human being on the communities of winter crops cultivation is also confirmed by a larger index of flora general anthropophytisation ( $A_n$ ). The contribution of kenophytes and diaphytes is symbolic and the indices of kenophytization ( $K_n$ ) and fluctuation changes in the total flora ( $FL_C$ ) are very small. The high indices of total flora stability ( $T_C$ ) confirm the stability of floristic composition of the studied phytocoenoses.

**Słowa kluczowe:** antropofity, grupy geograficzno-historyczne, jednostki glebowe, odłóg, spontaneofity, oziminy, wskaźniki antropogeniczne.

**Key words:** antropophytes, the geographical-historical groups, soil units, spontaneophytes, winter crops antropogenic indices, fallow land.

## **WSTĘP**

Synantropizacja flory określana jest jako całość przemian w szacie roślinnej pod wpływem działalności człowieka (antropopresja). Objawia się ona wypieraniem elementów rodzimych przez obce, kosmopolityczne (Faliński 1966). Składa się z dwóch równoległe zachodzących procesów – apofityzacji i antropofityzacji. Wcześniejszym procesem zmian zachodzących w fitocenozach jest apofityzacja, ponieważ jest ona związana z pierwotnymi formami antropopresji. Jej istotą było i jest przechodzenie gatunków rodzimych z siedlisk naturalnych na antropogeniczne (Chmiel 1993).

Analiza flory obejmuje wiele kategorii i elementów poznawczych, w tym także jej strukturę geograficzno-historyczną. Poznanie struktury geograficzno-historycznej flory fitocenoz zbóż ozimych i przylegających do nich kilkunastoletnich odłogów pozwala pełniej przedstawić udział poszczególnych grup w szacie roślinnej tych biotopów. Na ogół analiza struktury geograficzno-historycznej flory oraz wskaźników antropogenicznych obejmuje jeden rodzaj siedliska lub obszar badań. W literaturze brak jest także porównania struktury geograficzno-historycznej i wskaźników antropogenicznych flory różnych obszarów i biotopów. Bacieczko i in. (2007) przeprowadzili analizę flory występującej na poboczach przylegających do Autostrady Poznańskiej w Szczecinie i określili wskaźniki. Obszerniej problem ten potraktował Chmiel (2006), przedstawiając regionalne i lokalne spektrum geograficzno-historyczne flory NE Wielkopolski. W zakresie badawczym uwzględnił bogactwo gatunkowe, obfitość wystąpień (sumę notowań) oraz stopień rozpowszechniania taksonów w regionie na podstawie liczby zajętych kwadratów przez poszczególne gatunki. Trójaspektowa analiza struktury geograficzno-historycznej flory pozwoliła pełniej przedstawić zróżnicowanie poszczególnych grup w fitocenozach wybranych biotopów tego regionu, określić stopień ich synantropizacji i możliwość waloryzacji porównywanych biotopów. Strukturę geograficzno-historyczną flory NE Wielkopolski określił on dla rezerwatów, użytków ekologicznych i parków krajobrazowych oraz dla obszarów nieobjętych ochroną.

Udział grup geograficzno-historycznych we florze zbiorowisk leśnych oraz w fitocenozach ekotonów (na styku lasu z parkingiem) i na parkingach przedstawili Kutyna i Malinowska (2010). Struktura geograficzno-historyczna flory tych fitocenoz jest znacznie zróżnicowana. Potwierdzają to także wskaźniki antropogeniczne i stopień synantropizacji flory tych biotopów.

Celem niniejszego opracowania jest określenie spektrum geograficzno-historycznego flory agrofitocenoz upraw zbóż ozimych oraz przylegających do nich kilkunastoletnich odłogów w obrębie południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej. Postanowiono także przedstawić relacje między grupami geograficzno-historycznymi, wyliczając wiele wskaźników antropogenicznych zmian we florze. Umożliwiły one obiektywnie opisać proces zachodzącej transformacji w zbiorowiskach segetalnych zmierzających w kierunku powstawania zbiorowisk ruderalnych i seminaturalnych.

## MATERIAŁ I METODY

Do opracowania wykorzystano łącznie 242 zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane w uprawach zbóż ozimych (123 płatów) oraz na sąsiadujących z nimi wieloletnich odłogach (119 płatów). Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano na obszarze południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej, powszechnie stosowaną przez geobotaników w Polsce metodą Brauna-Blanqueta. Warunki glebowe dla każdego płatu roślinności określono na podstawie map glebowo-rolniczych w skali 1:5000. Badania przeprowadzono na jednostkach glebowych kompleksów żytnich (7 Bw ps · pl, 6 Bw ps : pl i 5 Bw pgl : gl), pszennych (2 B gl (pgm) i 3 B gl (pgm) oraz zbożowo-pastewnych (8 D gl i 9 M ps · pl). Wykaz flory agrofitocenoz upraw zbóż ozimych i wieloletnich odłogów oraz ich przynależność do poszczególnych grup geograficzno-historycznych zawierają prace Kutyny i in. (2010) oraz Milejskiej (2010). Status geograficzno-historyczny gatunków opracowano wykorzystując prace Chmiela (2006) i Celki (2004). Wskaźniki antropogeniczne wyliczono, uwzględniając liczbę gatunków reprezentujących poszczególne kategorie geograficzno-historyczne i wzory znajdujące się w opracowaniu

Chmiela (2006). Określono: wskaźnik naturalności flory (N), synantropizacji właściwej ( $S_w$ ) i potencjalnej ( $S_p$ ), apofityzacji właściwej ( $Ap_w$ ) i potencjalnej ( $Ap_p$ ), wskaźnik właściwy ( $Aps_w$ ) i potencjalny ( $Aps_p$ ) apofityzmu spontaneofitów, antropofityzacji ogólnej ( $A_n$ ), archeofityzacji flory ( $A_r$ ), kenofityzacji flory ( $K_n$ ), modernizacji flory (M), trwałości antropofitów ( $T_A$ ), trwałości całkowitej ( $T_C$ ), zmian fluktuacyjnych antropofitów ( $FL_A$ ) oraz zmian fluktuacyjnych flory całkowitej ( $FL_C$ ). Wskaźniki antropogeniczne wyliczono oddzielnie dla flory ogółem występującej w uprawach ozimin oraz w fitocenozach wieloletnich odłogów, a także dla fitocenozy zasiedlających poszczególne jednostki glebowe, również oddzielnie dla upraw ozimin i wieloletnich odłogów.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Lokalne (południowo-zachodnia część Niziny Szczecińskiej) zróżnicowane spektrum geograficzno-historyczne flory zaprezentowano w odniesieniu do fitocenozy upraw zbóż ozimych i wieloletnich odłogów przez określenie w nich bogactwa gatunkowego. Najliczniejszą grupę w obrębie obu biotopów, zróżnicowanych glebowo, stanowią spontaneofity synantropijne (apofity), występujące głównie na odłogach i archeofity zdecydowanie częściej notowane w uprawach zbóż ozimych, niezależnie od warunków glebowych.

Liczba gatunków reprezentująca grupy geograficzno-historyczne z powodzeniem umożliwia jakościowy opis przebiegu procesu synantropizacji flory zbiorowisk w obrębie pól uprawnych i na kilkunastoletnich odłogach. Florę upraw zbóż ozimych reprezentują 172 gatunki, znacznie więcej – 286 taksonów – występuje na obszarach wieloletnich odłogów sąsiadujących bezpośrednio z polami uprawnymi (tab. 1). W obrębie obydwu rodzajach siedlisk, niezależnie od warunków glebowych, przeważają spontaneofity. Ich liczba w uprawach zbóż jest mniejsza (107 taksonów) w porównaniu z odłogami (215 gatunków). Znacznie mniej we florze stwierdzono antropofitów, odpowiednio 65 taksonów w uprawach ozimin i 71 na obszarach wieloletnich odłogów (tab. 1). Wśród spontaneofitów przeważają apofity (spontaneofity synantropijne), których jest więcej (168 taksonów) w fitocenozach odłogów w porównaniu z florą upraw ozimin. Podobnie jest w kategorii antropofitów, a liczba taksonów w obu siedliskach jest zbliżona (odpowiednio 65 gatunków w uprawach zbóż i 71 w zbiorowiskach odłogów). Udział gatunków w obrębie antropofitów jest zróżnicowany. Więcej archeofitów notuje się w uprawie ozimin, natomiast więcej kenofitów i diafitów stwierdzono w zbiorowiskach na wieloletnich odłogach (tab. 1).

W obrębie tych samych jednostek glebowych znacznie bogatsza jest flora odłogów w porównaniu z uprawami ozimin (tab. 1). Największe różnice zaznaczają się na jednostkach glebowych 5 Bw pgl : gl (80 taksonów więcej na odłogach) i 2 B gl (pgm) – 74 taksonów więcej (tab.1). Zaliczając florę do poszczególnych kategorii statusu geograficzno-historycznego stwierdzono, że w obrębie badanych biotopów i ich fitocenozy największy udział mają dwie grupy gatunków. W obrębie spontaneofitów dominują apofity (spontaneofity synantropijne) w obrębie fitocenozy wszystkich siedlisk zróżnicowanych edaficznie. Zdecydowanie jest ich więcej w obrębie zbiorowisk wieloletnich odłogów w porównaniu z roślinnością upraw ozimych. Największe różnice w liczbie gatunków obserwujemy na jednostkach glebowych 5 Bw pgl : gl (85 taksonów) i 2 B gl (pgm) – 73 taksony. Drugą grupą dominującą we florze badanych biotopów są archeofity. Znacznie więcej ich występuje we florze upraw ozimin (tab. 1).

Tabela 1. Liczba spontaneofitów (S) i antropofitów (A) we florze zbiorowisk segetalnych (a) i wieloletnich odłogów (b) na tle zróżnicowanych jednostek glebowych

Table 1. Number of spontaneophytes (S) and anthropophytes (A) to the flora of the segetal communities and multiannual fallows of differentiated soil units

Jednostki glebowe Soil units	Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of phytosociological record	Status geograficzno-historyczny – The geographical-historical status												
		spontaneofity (S) – spontaneophytes						antropofity (A) – anthropophytes						
		Sp	Sp/Ap	Ap	razem (S) total	różnica difference b–a	Ar	Kn	D	razem (A) total	różnica difference a–b <sup>x)</sup> b–a	S+A	różnica difference S+A b–a	
7 Bw ps · pl	a b	17 16	0 3	1 6	35 82	36 91	55	21 21	3 5	0 3	24 29	5	60 120	60
6 Bw ps : pl	a b	18 17	0 4	4 5	32 78	36 87	51	25 16	3 6	2 2	30 24	6 <sup>x)</sup>	66 111	45
5 Bw pgl : gl	a b	21 20	1 3	1 6	36 114	38 123	85	35 25	4 6	2 5	41 36	5 <sup>x)</sup>	79 159	80
2 B gl (pgm)	a b	16 20	1 4	2 8	32 96	35 108	73	28 24	4 7	1 3	33 34	1	68 142	74
3 B gl (pgm)	a b	19 19	0 5	2 9	45 94	47 108	61	46 22	7 7	3 1	56 30	26 <sup>x)</sup>	103 138	35
8 D gl	a b	15 16	1 3	2 14	51 90	54 107	53	31 28	1 9	2 5	34 42	8	88 149	61
9 M ps · pl	a b	17 11	4 7	4 15	53 97	61 119	58	35 17	5 7	1 3	41 27	14	102 146	44
Flora ogółem Flora total	a b	123 119	5 13	10 34	92 168	107 215	108	53 46	8 15	4 10	65 71	6	172 286	114

Objaśnienia – Explanations: **Kompleksy glebowo-rolnicze** – Soil agricultural wheat complexes: 2 – kompleks pszeny dobry – good wheat complex, 3 – kompleks pszeny wadliwy – defective wheat complex, 5 – kompleks żytni dobry – good rye complex, 6 – kompleks żytni słaby – weak rye complex, 7 – kompleks żytni bardzo słaby – very weak rye complex, 8 – kompleks zbożowo-pastewny mocny – cereal-fodder strong complex (mainly for wheat), 9 – kompleks zbożowo-pastewny słaby – cereal-fodder weak complex (mainly for rye). **Typy i podtypy gleb** – Types and sub-types of soil: Bw – gleby brunatne wylugowane i kwaśne – leached and acid brown soils, B – gleby brunatne właściwe – proper brown soils, D – czarne ziemie właściwe – proper meadow black earths, M – gleby murszowo-mineralne – muck-mineral soils. **Gatunki gleb** – Soil species: pl – piasek luźny – loose sand, ps – piasek słaboglinisty – slightly loamy sand, pgl – piasek gliniasty lekki – light loamy sand, pgm – piasek gliniasty mocny – heavy loamy sand, gl – glina lekka – light loam, „” – podłoże zalega płytko (do 50 cm) – subsoil lies shallow (up-to 50 cm), „” – podłoże zalega średnio (50–100 cm) – subsoil lies medium deeply (50–100 cm).

Struktura geograficzno-historyczna flory badanych biotopów jest zależna od wielu czynników. Znaną prawidłowością ekologiczną jest zależność bogactwa gatunkowego od wielkości obszaru, na którym przeprowadza się badania, liczby zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych na tym terenie i warunków siedliskowych (głównie glebowych). Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w uprawach ozimin i na odłogach bezpośrednio sąsiadujących z nimi. Tak więc warunki glebowe (jednostki glebowe) były względnie ekologicznie jednorodne, różniły się jedynie sposobem zagospodarowania i użytkowania. Istotnym czynnikiem decydującym o bogactwie gatunkowym fitocenoz jest także żyzność gleby, jej odczyn i skład granulometryczny. Wraz ze wzrostem żyzności gleby, przeważaniem w niej odczynu zasadowego i obecnością substratu zwięzłego (gliniastego), zwiększa się bogactwo florystyczne fitocenoz zarówno w obrębie upraw ozimin, jak i na wieloletnich odłogach (tab. 1).

Relacje między grupami geograficzno-historycznymi badanych biotopów określają wskaźniki antropogeniczne. Liczba gatunków reprezentujących grupy geograficzno-historyczne i wskaźniki umożliwiają jakościowy opis przebiegu procesu synantropizacji flory i innych procesów zachodzących w zbiorowiskach.

Miernikiem zachodzących trendów zmian we florze jest obecność w niej gatunków, szczególnie spontaneofitów niesynantropijnych. Relatywnie duża grupa tych taksonów świadczy o florze mało przeobrażonej. Wskaźnik naturalności (N) jest bardzo mały, co wiąże się z rodzajem biotopów (pola uprawne, odłogi). Wskaźniki te dla flory ogółem są nieco większe na odłogach (4,5%), w porównaniu z polami uprawnymi (2,9%). Znacznie większe różnice w wartościach wskaźnika N zaznaczają się we florze poszczególnych jednostek glebowych (tab. 2). Zdecydowanie wyższymi wskaźnikami naturalności (32,6%) charakteryzuje się flora ogółem dla NE Wielkopolski, przy czym były one znacznie wyższe (45,5%) w obrębie flory rezerwatów (Chmiel 2006). Zbliżone wartości N osiąga także flora zbiorowisk siedlisk borowych (30,8%) i lasowych (31,8%). Natomiast zdecydowanie mniejszą wartością wskaźnika naturalności (7,1%) charakteryzuje się flora fitocenoz parkingów przylegających do lasów (Kutyna i Malinowska 2010).

Bardzo dużymi wskaźnikami synantropizacji właściwej flory ogółem (91,3%) oraz potencjalnej (97,0%) charakteryzują się zbiorowiska upraw ozimin. Jest to zrozumiałe i uzasadnione, ponieważ wynika z rolniczego użytkowania tych siedlisk (tab. 2). Nieco mniejsze wartości  $S_w$  (83,5%) i  $S_p$  (95,4%) odnoszą się do flory wieloletnich odłogów. Zmienność wartości wskaźników synantropizacji flory w poszczególnych jednostkach glebowych jest niewielka, tylko nieco mniejsze wartości zanotowano na jednostce glebowej 9 Mps · pl (tab. 2).

Znacznie mniejsze wartości wskaźników synantropizacji wykazuje flora ogółem NE Wielkopolski ( $S_w = 56,1\%$ ,  $S_p = 67,4\%$ ). Flora obszarów chronionych charakteryzuje się mniejszymi wartościami wskaźników, w porównaniu z obszarami niechronionymi, a najmniejsze wykazuje flora rezerwatów – odpowiednio 35,8% i 54,6% (Chmiel 2006). Zdecydowanie większe wskaźniki synantropizacji (81,8 i 79,2%) określili Bacieczko i in. (2007) we florze obszarów podmiejskich Szczecina w pobliżu Autostrady Poznańskiej. Zróżnicowane wartości wskaźników synantropizacji potwierdzają także badania Kutyny i Malinowskiej (2010). W głębi lasu są one małe i wahają się w przedziale 36,0–39,0%. Zdecydowanie wyższe wartości stwierdzili w obrębie flory przyleśnych parkingów, odpowiednio – 68,1% i 81,6%.

Tabela 2. Wskaźniki antropogenicznych zmian składu flory w % ogółem oraz w zbiorowiskach segetalnych (a) i na wieloletnich odłogach (b) na tle zróżnicowanych warunków glebowych  
 Table 2. Anthropogenic changes in the flora in % total and of segetal communities (a) and multiaannual fallows (b) of differentiated soil unite

Wskaźniki: Indices:	Jednostki glebowe Soil units								Flora ogółem Flora total
	7 Bw ps · pl	6 Bw ps : pl	5 Bw pgl : gl	2 B gl (pgm)	3 B gl (pgm)	8 D gl	9 M ps · pl		
Naturalności – N Of natural character	a	0,0	0,0	1,3	1,5	0,0	1,1	3,9	2,9
	b	2,5	3,6	1,9	2,8	3,6	2,0	4,8	4,5
Synantropizacji właściwej – S <sub>w</sub> Proper synanthropization	a	98,3	93,9	97,5	95,6	98,1	96,6	92,2	91,3
	b	92,5	91,9	94,3	91,5	89,9	88,6	84,9	83,5
Synantropizacji potencjalnej – S <sub>p</sub> Potential synanthropization	a	100,0	100,0	98,7	98,5	100,0	98,9	96,1	97,0
	b	97,5	96,4	98,1	97,2	96,4	92,6	91,7	95,4
Apofityzacji właściwej – Ap <sub>w</sub> Proper apophytization	a	58,3	48,5	45,6	47,1	43,7	58,0	52,0	53,4
	b	68,3	70,3	71,7	67,1	68,1	60,4	66,4	58,7
Apofityzacji potencjalnej – Ap <sub>p</sub> Potential apophytization	a	60,0	54,5	46,8	50,0	45,6	60,2	55,9	59,3
	b	73,3	74,8	75,5	73,2	74,6	69,8	46,6	70,6
Apofityzmu właściwego spontaneofitów – Aps <sub>w</sub> Proper apophytism of spontaneophytes	a	97,2	88,9	94,7	91,4	95,7	94,4	83,6	85,9
	b	90,1	89,7	92,7	88,1	87,0	84,1	81,5	78,1
Apofityzmu potencjalnego spontaneofitów – Aps <sub>p</sub> Potential apophytism of spontaneophytes	a	100,0	100,0	97,4	97,1	100,0	98,1	93,4	95,3
	b	96,7	95,4	97,6	96,3	95,4	97,2	94,1	93,9
Antropofityzacji ogólnej – A <sub>n</sub> General anthropophytisation	a	40,0	45,5	52,0	48,5	54,4	38,6	40,2	37,7
	b	24,2	21,6	22,6	23,8	21,7	28,2	18,5	24,8
Archeofityzacji flory – A <sub>r</sub> Archeophytization of flora	a	35,0	37,9	44,3	41,2	44,7	35,2	34,3	30,8
	b	17,5	14,4	15,7	16,8	15,9	18,8	11,6	16,0
Kenofityzacji flory – K <sub>n</sub> Kenophytization of flora	a	5,0	4,5	5,1	5,9	6,8	1,1	4,9	4,6
	b	4,2	5,4	3,8	4,9	5,1	6,0	4,8	5,2
Modernizacji flory – M Modernization of flora	a	12,5	10,7	10,3	12,5	13,2	3,1	12,5	13,1
	b	19,2	27,3	19,3	22,5	24,1	24,3	29,2	24,5
Trwałości flory antropofitów – T <sub>A</sub> Stability of the flora of anthropophytes	a	100,0	93,3	95,1	97,0	94,6	94,1	97,6	93,8
	b	89,7	91,7	88,9	91,2	96,7	88,1	88,9	85,9
Trwałości całkowitej flory – T <sub>C</sub> Stability of total flora	a	100,0	97,0	97,5	98,5	97,1	97,7	99,0	97,6
	b	97,5	98,2	96,9	97,9	99,3	96,6	97,9	96,5
Zmian fluktuacyjnych we florze antropofitów – FL <sub>A</sub> Fluctuation changes in the flora of anthropophytes	a	0,0	6,7	4,9	3,0	5,4	5,9	2,4	6,1
	b	10,3	8,3	13,9	8,8	3,3	11,9	11,1	14,0
Zmian fluktuacyjnych flory całkowitej – FL <sub>C</sub> Fluctuation changes in the total flora	a	0,0	3,0	2,5	1,5	2,9	2,3	1,0	2,3
	b	2,5	1,8	3,1	2,1	0,7	3,4	2,1	3,4

Wyraźnie większe różnice w wartościach wskaźników apofityzacji zarówno właściwej (Ap<sub>w</sub>), jak i potencjalnej (Ap<sub>p</sub>), istnieją między florą upraw ozimin i wieloletnich odłogów. Są one wyższe o około 10% dla flory wieloletnich odłogów (tab. 2). Brak jest uzasadnionych różnic w wartościach wskaźników wyliczonych dla zróżnicowanych warunków glebowych. Wyższe wskaźniki we florze wieloletnich odłogów potwierdzają zachodzący w tych fitocenozach proces apofityzacji. Zbiorowiska segetalne są znacznie uboższe w taksony określane jako spontaneofity synantropijne – apofity (tab.1) i wraz z upływem czasu, od momentu porzucenia pól, gatunki te są eliminowane ze zbiorowisk segetalnych w procesie zachodzącej na tych obszarach wtórnej sukcesji ekologicznej. Wartości wskaźników Ap<sub>w</sub> = 53,3% i Ap<sub>p</sub> = 57,8% flory obszarów podmiejskich Szczecina (Bacieczko i in. 2007) są zbliżone do wartości wskaźników flory ozimin i obszarów odłogujących. Natomiast zdecydowanie mniejsze wskaźniki apofityzacji flory określił Chmiel (2006). Dla flory ogółem NE Wielkopolski wartości te kształtowały się na poziomie 26,7% (Ap<sub>w</sub>) i 38,0% (Ap<sub>p</sub>). Wskaźniki apofityzacji właściwej (25,6–27,3%) dla flory zbiorowisk leśnych określili Kutyna i Malinowska (2010). Są one

zbliżone do wartości wskaźnika flory ogółem ( $A_{p_w} = 26,7\%$ ) NE Wielkopolski określonych przez Chmiela (2006). Znacznie większe są natomiast wskaźniki dla flory zbiorowisk ekotonu i parkingu (Kutyna i Malinowska 2010).

Bardzo interesujące wyniki badań uzyskano w odniesieniu do wskaźników antropofityzacji ogólnej ( $A_n$ ) i archeofityzacji flory ( $A_r$ ). Pierwszy z nich jest większy o 20–30% dla flory upraw ozimin, co wynika ze znacznej liczby antropofitów w zbiorowiskach segetalnych. Również wskaźniki archeofityzacji ( $A_r$ ) dla flory poszczególnych jednostek glebowych, jak i dla flory ogółem upraw ozimin (30,8%), są zdecydowanie większe w porównaniu z fitocenozy wieloletnich odłogów (16,8%) – tab. 2. Chmiel (2006) w badaniach stwierdził znacznie mniejszą wartość wskaźnika  $A_n$  w fitocenozy rezerwatów, osiąga ona wartość – 5,3%, na użytkach ekologicznych – 4,1, a dla flory Wielkopolski NE ogółem – 29,3%. Zbliżoną wartość  $A_n$  określili także Bacieczko i in. (2007) dla flory obszarów podmiejskich. Małe wskaźniki  $A_r$  notował Chmiel (2006) w obrębie flory rezerwatów (0,8%) i użytków ekologicznych (1,5%). Nieco większy wskaźnik archeofityzacji (14,0%) wykazuje flora występująca na obszarze podmiejskim Szczecina w sąsiedztwie Autostrady Poznańskiej (Bacieczko i in. 2007). Na parkingach śródlęśnych i w strefie ekotonu udział archeofitów w florze jest niewielki. Wartości wskaźników archeofityzacji wahają się od 4,7 do 6,1% (Kutyna i Malinowska 2010).

Gatunki, które przybyły do naszego kraju po 1500 roku to kenofity. W skali kraju obserwujemy ciągłą ich ekspansję, bardzo często wnikają do zbiorowisk naturalnych. Wartości wskaźników kenofityzacji flory, niezależnie od warunków glebowych, wykazują wyrównany poziom. Są nieco wyższe (5,2%) we florze wieloletnich odłogów, w porównaniu z fitocenozy upraw ozimin (4,6%) – tab. 2. Zbliżonymi wskaźnikami  $K_n$  charakteryzuje się także flora ogółem NE Wielkopolski (Chmiel 2006) i obszarów podmiejskich Szczecina (Bacieczko i in. 2007), a także lasów i parkingów przydrożnych (Kutyna i Malinowska 2010).

Wśród gatunków obcych przewagę liczbową mają gatunki reprezentujące grupę starszych przybyszów. Potwierdza to wielkość wskaźników modernizacji  $M$ , które są małe w obrębie flory zbiorowisk segetalnych (nie przekraczają 15,0%) i są nieco większe (od 19,2 do 29,3%) dla flory wieloletnich odłogów. Obszary te charakteryzują się znaczną labilnością florystyczną fitocenozy. Wyższymi wartościami  $M$  charakteryzuje się natomiast flora ogółem NE Wielkopolski (Chmiel 2006) oraz flora parkingów i strefy styku lasu z parkingiem (Kutyna i Malinowska 2010). Nieco większe (33,3%) wartości  $M$  wykazuje także flora obszarów podmiejskich Szczecina (Bacieczko i in. 2007).

Wskaźnik trwałości flory obejmuje dwa parametry. Pierwszy, to wskaźnik trwałości antropofitów ( $T_A$ ), a drugi trwałości całkowitej flory ( $T_C$ ), który określa procentowy udział antropofitów trwale zadomowionych ( $A_r + K_n$ ) w grupie wszystkich antropofitów ( $A$ ). Wartości ich są bardzo duże, w większości przekraczają 90,0% (tab. 2) i świadczą o względnej stabilności składu gatunkowego badanych fitocenozy. Zbliżoną trwałość florystyczną wykazuje także flora fitocenozy rezerwatów i użytków ekologicznych oraz parków krajobrazowych NE Wielkopolski (Chmiel 2006), jak również zbiorowiska leśne siedlisk borowych i lasowych oraz występujących w strefie ekotonowej i na parkingach (Kutyna i Malinowska 2010).

Wskaźniki zmian fluktuacyjnych we florze antropofitów ( $FL_A$ ) są wyraźnie większe w stosunku do zmian obejmujących całkowitą florę ( $FL_C$ ). Wartości tych parametrów są małe, a o ich skali decyduje liczba diafitów w zbiorowiskach, których jest niewiele, nieco więcej w fitocenozy

wieloletnich odlogów. Gatunki te stanowią efemeryczną część flory pod względem ilościowym i mają na ogół znikome znaczenie w szacie roślinnej. Wskaźniki zmian fluktuacyjnych  $FL_C$  uzyskują minimalne wartości. Zbliżone wskaźniki określił Chmiel (2006) w odniesieniu do flory użytków ekologicznych (0,3%) i rezerwatów przyrody (0,8%), nieco większe (3,8%) zarejestrowali Bacieczko i in. (2007) w obrębie obszarów przylegających do Autostrady Poznańskiej oraz dosyć znaczne (15,3%) Kutyna i Malinowska (2010) w zbiorowiskach na parkingach zlokalizowanych w siedliskach lasowych.

Pomimo bardzo zbliżonych warunków ekologicznych dwóch biotopów (pola uprawne z oziminami oraz porzucone obszary rolnicze), ich fitocenozy znacznie się różnią między sobą składem florystycznym. Potwierdza to zróżnicowana struktura geograficzno-historyczna tych flor oraz wskaźniki antropogeniczne. Flora odlogów posiada znacznie więcej taksonów zbiorowisk ruderalnych i seminaturalnych w porównaniu ze zbiorowiskami segetalnymi upraw ozimin, w których przeważają terofity.

## WNIOSKI

1. Analiza przestrzenna struktury geograficzno-historycznej flory oraz wskaźniki antropogeniczne mają istotne znaczenie poznawcze w procesie transformacji zbiorowisk.

2. W zakresie naturalności flory badanych biotopów udział w niej spontaneofitów niesynantropijnych jest symboliczny, wskaźniki naturalności są bardzo małe, co jest zrozumiałe, wynikają one z rolniczego użytkowania tych obszarów.

3. Flora obu odmiennych biotopów znajduje się aktualnie pod silną antropopresją, co sprzyja synantropizacji zbiorowisk. Wskaźniki synantropizacji właściwej ( $S_w$ ) i potencjalnej ( $S_p$ ) są bardzo duże i w większości przypadków przekraczają 90%.

4. Wyraźna jest przebudowa flory fitocenz wieloletnich odlogów, co potwierdza większy w nich udział apofitów. Większe są także wskaźniki apofityzacji właściwej ( $A_w$ ) i potencjalnej ( $A_p$ ) w porównaniu z fitocenzami upraw ozimin.

5. Wyraźniejsze oddziaływanie człowieka (silniejsza antropopresja) na zbiorowisku upraw ozimin znajduje potwierdzenie w ich florze. Zdecydowanie przeważają w niej archeofity, potwierdzają to znacznie większe wskaźniki archeofityzacji i antropofityzacji flory.

6. Udział kenofitów oraz małe wskaźniki kenofityzacji, podobnie jak i zmiany fluktuacyjne flory całkowitej, mają na ogół znikome znaczenie w składzie zbiorowisk badanych biotopów.

7. O względnej stabilności składu florystycznego zbiorowisk upraw ozimin i wieloletnich odlogów świadczą duże wartości (przekraczające na ogół 90%) wskaźnika trwałości flory całkowitej ( $T_C$ ).

## PIŚMIENNICTWO

- Bacieczko W., Klera M., Sobiesiak I. 2007. Autostrada Poznańska w Szczecinie jako siedlisko specyficznej flory synantropijnej w krajobrazie podmiejskim. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin. Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 257(3), 7–22.
- Celka Z. 2004. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych na grodziskach Wielkopolski. *Prace Zakładu Taksonomii Roślin Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu.* Bogucki, Wydaw. Nauk. Poznań. 13, 7–448.



- Chmiel J.** 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Część I i II. Prace Zakładu Taksonomii Roślin Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Bogucki Wydaw. Nauk. Poznań. T. I, 3–202, T. II, 5–212.
- Chmiel J.** 2006. Zróżnicowanie przestrzenne flory jako podstawa ochrony przyrody w krajobrazie rolniczym. Prace Zakładu Taksonomii Roślin Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Bogucki Wydaw. Nauk. Poznań, 14, 4–250.
- Faliński J.B.** 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. Rozpr. Uniw. Warsz. 13, 1–256.
- Kutyna I., Malinowska K.** 2010. Struktura geograficzno-historyczna flory oraz jej stopień synantropizacji w fitocenozach leśnych przylegających do parkingów oraz występujących w ich obrębie. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin. Agric., Aliment., Pisc., Zootech. 279 (15), 45–52.
- Kutyna I., Młynkowiak E., Leśnik T.** 2010. Udział gatunków charakterystycznych klas fitosocjologicznych oraz taksonów towarzyszących w agrofitocenozach zbóż ozimych na obszarze południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej i terenach do niej przyległych. Fragm. Agron. 27 (3), 86–102.
- Milejska S.** 2010. Stałość fitosocjologiczna i współczynniki pokrycia gatunków oraz struktura geograficzno-historyczna flory fitocenozy na tle zróżnicowanych warunków glebowych. Praca magisterska. Kated. Ochr. Kształt. Środ. ZUT w Szczecinie – maszynopis.