

JAN KORNAŚ

## ANALIZA FLOR SYNANTROPIJNYCH

W ostatnich latach zaznacza się w Polsce coraz żywsze zainteresowanie lokalnymi florami obszarów najsilniej zmienionych przez działalność ludzką: miast, ośrodków przemysłowych, linii i węzłów kolejowych, portów morskich i rzecznych. Zestawiono dla nich sporo list wraz z uwagami co do częstości i wymagań siedliskowych poszczególnych gatunków (Anioł-Kwiatkowska 1974; Ćwikliński 1970, 1971, 1974; Fijałkowski 1963, 1967; Hantz 1974; Kornaś, Leśniowska, Skrzywanek 1959; Krawiecowa 1951; Michalak 1970, 1971; Misiewicz 1971; Schwarz 1967, 1971; Sendek 1973; Skowrońska 1965; Sowa 1974; Szmajda 1971, 1974; Szotkowski 1972 msk.; Żukowski 1971 i in.). Większość zbadanych w ten sposób flor odpowiada kryterium „flory konkretnej” w rozumieniu Tołmacza (1959), można je więc traktować jako pewne całości i poddawać analizie, podobnie jak rodzime flory lokalne. W takim właśnie kierunku poszły wysiłki wielu z wymienionych autorów, przy czym najczęściej interesowali się oni geograficzno-historycznym aspektem zagadnienia. Niestety, uzyskane wyniki są — jak dotychczas — mało zadowalające, zwłaszcza jeśli chodzi o ich porównywalność. Opracowanie niniejsze proponują prostą procedurę, która pozwoli na pokonanie istniejących trudności i ujednolicenie metod analizy konkretnych flor synantropijnych.

Muszą być spełnione trzy zasadnicze warunki, by analiza taka uwieńczona została powodzeniem. Po pierwsze, musimy jasno sprecyzować zasady podziału gatunków na grupy jakie zamierzamy w badanej florzę wyróżnić; po wtóre, musimy poprawnie zaliczyć każdy składnik badanej flory do jednej z tych grup; po trzecie, musimy umiejętnie zinterpretować uzyskane dane liczbowe.

(1) Opracowano wiele propozycji co do zasad podziału gatunków synantropijnych z geograficzno-historycznego punktu widzenia. Nie ma potrzeby szczegółowego dyskusowania różnych proponowanych klasyfikacji, gdyż czynią to m. in. ogłoszone niedawno prace Holuba i Jiráska (1967), Kornasia (1968a), Schroedera (1969) oraz Holuba (1971). Autorzy polscy, poczynając od klasycznej rozprawy Krawiecowej (1951), opierają się przeważnie na wprowadzonej przez tę autorkę modyfikacji podziału Thellunga (1915, 1918/19). Zaproponowana niedawno przez

Kornasia i Medwecką-Kornaś (1967; por. także Kornaś 1968 a, 1972) nowa wersja takiej klasyfikacji wydaje się być szczególnie przydatna w analizie konkretnej flory synantropijnej i dlatego przyjmujemy ją za podstawę dalszych rozważań (tab. I).

Tabela I

Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych (wg Kornasia 1968a, uzupełnione)

- |  |
|--|
| A. Gatunki synantropijne miejscowego pochodzenia — apofity   |
| B. Gatunki synantropijne obcego pochodzenia — antropofity  |
| I. gatunki przybyłe w czasach przedhistorycznych lub średniowieczu (tj. przed końcem XV w.) — archeofity |
| II. gatunki przybyłe w czasach nowożytnych (tj. poczynając od XVI w.) — kenofity                         |
| 1. gatunki zadomowione poza obrębem zbiorowisk segetalnych i ruderalnych — agriofity                     |
| a. zadomowione w zbiorowiskach naturalnych — holoagriofity   |
| b. zadomowione w zbiorowiskach na pół naturalnych — hemiagriofity  |
| 2. gatunki zadomowione wyłącznie w zbiorowiskach segetalnych i ruderalnych — epekofity                   |
| 3. gatunki nie zadomowione trwale  |
| a. zawlekane przejściowo z odległych terenów — efemerofity   |
| b. dziczące przejściowo z uprawy — ergasjofity   |

Uwaga: zaliczenie wszelkich ergasjofitów (także spoiód najstarszych roślin uprawnych) do grupy nowszych przybyszów (kenofitów) jest uzasadnione tym, iż za czas ich wejścia w skład konkretnej flory synantropijnej uważać należy moment zdziczenia (tj. usamodzielnienia się od uprawy) a nie moment wprowadzenia w uprawę.

(2) Istnieją ciągle jeszcze liczne wątpliwości co do tego, do której z grup geograficzno-historycznych należą poszczególne gatunki synantropów. Próba uporządkowania dotychczasowych danych z terenu Polski są dwie ogłoszone ostatnio prowizoryczne listy: nowszych przybyszów synantropijnych — kenofitów (Kornaś 1968b) oraz dawnych imigrantów — archeofitów (E. U. Zajac, A. Zajac 1975). Sporo jeszcze będzie potrzeba wysiłku, by listy te skorygować i uzupełnić, jednakże już w swej obecnej postaci mogą one służyć jako względnie wiarygodna podstawa do obliczenia udziału obu tych grup roślin synantropijnych w konkretnej florie.

(3) Interpretacja danych liczbowych, uzyskanych w toku analizy flory synantropijnej, kryje w sobie szczególnie wiele pułapek. Większość autorów oblicza po prostu sumaryczne spektra, określające procentowy udział każdej z wyróżnionych grup gatunków w całości flory (tab. II). Uzyskane w ten sposób liczby nie nadają się właściwie do interpretacji. Zależą one w najwyższym stopniu od zmiennego udziału

Tabela II

Spektrum geograficzno-historyczne flory synantropijnej Gdańska (wg danych za okres 1825—1965, Schwarz 1967: 380)

Apofity	47,5%	
Antropofity	52,5%	
w tym: archeofity		20,3%
agriofity (= „neofity”)		1,1%
epekofity		15,5%
efemerofity		29,0%
ergasjofity		34,1%

składników przypadkowych (efemerofitów, ergasjofigofitów i sporadycznie pojawiających się apofitów), których liczba wynika nie tyle z charakteru badanej flory, ile raczej z długości okresu obserwacji. Stosunek udziału składników obcego pochodzenia (antropofitów) do składników rodzimych (apofitów), uważany często za miernik stopnia przekształcenia flory przez działalność ludzką, również nie może mieć istotniejszego znaczenia, i to aż z dwóch powodów. Po pierwsze, liczba apofitów stwierdzonych w obrębie konkretnej flory synantropijnej zależy głównie od tego, czy dany autor szerzej czy bardziej wąsko zakreślił granice badanego terenu. Wszelkie próby ujednoczenia tej kwestii przez bliższe sprecyzowanie tego, co rozumieć pod pojęciem siedlisk antropogenicznych, są niezmiernie trudne. Po wtóre, liczba apofitów znalezionych na określonym terenie powiększa się ustawicznie ze wzrostem liczby lat obserwacji, w miarę jak przybywa notowań składników przypadkowych. Wydaje się natomiast, że istotnym wskaźnikiem stopnia przekształcenia konkretnej flory przez działalność ludzką może być bezwzględna liczba wszystkich składników obcego pochodzenia (antropofitów) w jej obrębie, lub — jeszcze lepiej — liczba antropofitów trwale zadomowionych (tj. archeofitów, agriofitów i epekofitów). Tę ostatnią uznać należy za najlepszy wskaźnik stopnia synantropizacji konkretnej flory.

Niezmiernie trudno jest interpretować liczby procentowe, określające udział każdej z grup w obrębie antropofitów. Wynika to znowu z faktu, iż grupa ta — podobnie jak apofity — obejmuje składniki trwale zadomowione (archeofity, agriofity i epekofity) obok pojawiających się przejściowo (efemerofitów i ergasjofigofitów). Kilka lat pracy na jakimś terenie wystarcza zazwyczaj na ustalenie kompletnej listy składników trwale zadomowionych; natomiast lista przybyszów efemerycznych powiększa się ustawicznie w każdym kolejnym roku obserwacji. Pomimo to można łączną liczbę przybyszów efemerycznych (efemerofitów i ergasjofigofitów) uznać za pewien — bardzo co prawda przybliżony, lecz przecież znaczący — wskaźnik stopnia labilności konkretnej flory synantropijnej i stosować go w celach porównawczych, zwłaszcza wtedy, gdy czas badań był we wszystkich uwzględnionych przypadkach mniej więcej podobnego rzędu.

Szczególnie godne polecenia jest obliczanie — w obrębie grupy antropofitów stale zadomowionych — stosunku liczby nowych przybyszów (agriofitów i epekofitów) do liczby dawnych imigrantów (archeofitów) i traktowanie tej wartości jako wskaźnika stopnia modernizacji flory synantropijnej.

W ten sposób doszliśmy do sprecyzowania trzech prostych wskaźników liczbowych, które zdają się odzwierciedlać istotne właściwości konkretnej flory synantropijnej:

wskaźnika zakresu wpływu działalności ludzkiej na badaną florę (stopnia synantropizacji)

$$S = ARCH + AGR + EPEK = ARCH + KEN$$

wskaźnika stopnia modernizacji flory

$$M = \frac{AGR + EPEK}{ARCH} = \frac{KEN}{ARCH}$$

i wskaźnika stopnia labilności flory

$$I = EFEM + ERGAS$$

gdzie symbole wieloliterowe oznaczają liczby gatunków reprezentujących poszczególne grupy geograficzno-historyczne w obrębie analizowanej flory: *AGR* — agriofity, *ARCH* — archeofity, *EFEM* — efemerofity, *ERGAS* — ergasjofigofity, *EPEK* — epekofity, *KEN* — kenofity.

Tabela III zestawia te wskaźniki (wraz z pewnymi dalszymi danymi liczbowymi) dla 13 konkretnych flor synantropijnych, głównie miast i miasteczek położonych w różnych regionach Polski. Pozwala ona na wyprowadzenie następujących wniosków:

a) Liczba zadomowionych antropofitów (*S*) wzrasta ze wzrostem wielkości miasta. Widać to szczególnie wyraźnie wówczas, gdy porównywane miasta leżą w pobliżu siebie. Natomiast miasta podobnej wielkości, usytuowane w odmiennych regionach geograficznych, różnią się nieco wartościami wskaźnika *S*: więcej zadomowionych antropofitów notuje się na południu kraju, a mniej na północy; najmniej liczne są one w górach. Różnice te zdają się zależeć przede wszystkim od czynników przyrodniczych (zwłaszcza klimatycznych), a w mniejszym stopniu od czynników gospodarczych (stopień uprzemysłowienia, nasilenie i rodzaj transportu towarowego).

b) Liczba dawnych imigrantów (archofitów) nie zależy w sposób widoczny od wielkości miasta, zmienia się natomiast przy przejściu z jednego regionu do drugiego. Jest ona nieco wyższa na południu kraju, niż na północy (co niewątpliwie wynika z odmiennych warunków klimatycznych) i szczególnie wysoka w regionach o urozmaiconej pokrywie glebowej (np. w Opolu, gdzie występują m. in. rędziny kredowe wraz z towarzyszącą im specyficzną florą — Michalak 1971). Pomijając te wahania, liczba archeofitów jest niemal stała; w konsekwencji względny udział nowych, w pełni zadomowionych przybyszów (*M*) jest wyraźnie skorelowany z wielkością miasta.

c) Różnice co do liczby przybyszów niezadomowionych (*I*) w poszczególnych miastach są dość znaczne, lecz trudne do wyjaśnienia. Jedynym wnioskiem, jaki zdaje się tutaj nasuwać, jest ten, że wskaźnik *I* jest szczególnie wysoki w miastach, które uległy poważnym zniszczeniom w czasie II wojny światowej. Przyczyną tego była masowa inwazja roślin zbiegłych na miejscu z uprawy (ergasjofigofitów) lub przejściowo zawleczonych, niekiedy z bardzo daleka (efemerofitów), na siedliska gruzów i ruin i ich stosunkowo długotrwałe utrzymywanie się w takich miejscach.

d) Nieliczne flory terenów kolejowych, badane dotychczas, są wyraźnie uboższe od flor całych miast i miasteczek i nie wykazują — wbrew oczekiwaniu — specjalnie wysokiego udziału przybyszów niezadomowionych. Jest to prawdopodobnie związane z faktem, że wśród badanych obiektów nie znalazł się ani jeden z wielkich węzłów przeładunkowych. Natomiast opracowane przez Szotkowskiego (1972 msk.) porty śródlądowe nad górną Odrą okazały się bardzo bogate pod względem niezadomowionych przybyszów; odgrywają one na pewno rolę ważnych punk-

## Analiza statystyczna trzynastu lokalnych flor synantropijnych z terenu Polski

Region geograficzny	Miasto wzgl. inny teren badań	Ludność (w tysiącach mieszkańców)	Liczba lat obserwacji	Zniszczenia wojenne 1939—1945 *	Liczba gatunków				Stosunek $\frac{M}{Agrofity + Epokofity + Archeofity}$	Liczba gatunków			Zródło
					Antropofity	Archeofity + Agrofity + Epokofity	Archeofity	Agrofity + Epokofity		Efemerofity	Ergasjofity	Efemerofity + Ergasjofity	
Pomorze Zachodnie	Szczecin	322	130	++	449	233	89	144	97	119	216	Ćwikliński 1970	
	Gorzów Wielkopolski	75	3	++	373	208	93	115	24	143	167	Misiewicz 1971	
	Stargard Szczeciński	40	3	++	210	131	73	58	7	72	79	Szmajda 1974	
	Pyrzyce	8	3	++	192	118	72	46	5	69	74	Szmajda 1974	
Pomorze Wschodnie	Gdańsk	333	17	++	352	189	103	86	40	123	163	Schwarz 1967	
	Elbląg	87	18	++	167	120	82	38	7	40	47	Schwarz 1971	
Nizina Mazowiecka	Łódź	750	11	+	267	167	107	60	37	63	100	Sowa 1974	
	Opole Ozimek	86	140	++	412	255	153	102	...	...	157	Michalak 1971	
Karpaty	Rabka	9	5	0	151	113	93	20	4	34	38	Michalak 1971	
	porty nad górną Odrą Kluczbork — tereny kolejowe Kraków — tereny kolejowe		7	0	308	189	113	76	35	84	119	Skowrońska 1965 Sztokowski 1972 msk. Sendek 1973 Kornaś i in. 1959	

\* ++ = bardzo znaczne (50% lub więcej), + = nieznaczne, 0 = żadne.

tów etapowych w wędrownkach synantropów, rozprzestrzeniających się współcześnie na terenie naszego kraju.

Tabela III mogłaby być zapewne podstawą do dalszych, jeszcze bardziej szczegółowych wniosków, gdyby zawarte w niej dane były w pełni porównywalne. Niestety, liczni autorzy różnili się dotychczas często pomiędzy sobą, np. w poglądach na temat przynależności poszczególnych gatunków synantropijnych do grup podziału historyczno-geograficznego, i dlatego ich dane liczbowe można analizować tylko z odpowiednią dozą ostrożności. Ujednolicenie metodyki przyszłych badań nad florami synantropijnymi pozwoli na usunięcie tej niedogodności.

*Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie*

#### LITERATURA

- Aniol-Kwiatkowska J. 1974. *Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic*. Acta Univ. Wratislav. 229, Prace Bot. 19: 1—152.
- Ćwikliński E. 1970. *Flora synantropijna Szczecina*. Monogr. Bot. 33: 1—103.
- Ćwikliński E. 1971. *Flora synantropijna Zielonej Góry i Koszalina na tle warunków przyrodniczych i rozwoju miast*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 27: 81—113.
- Ćwikliński E. 1974. *Flora i zbiorowiska roślinne terenów kolejowych województwa szczecińskiego*. Akad. Roln. w Szczecinie, Rozpr. 40: 1—149.
- Faliński J. B. 1971. *Flora i roślinność synantropijna wsi i miast — próba analizy porównawczej*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 27: 15—37.
- Fijałkowski D. 1963. *Zbiorowiska roślin synantropijnych miasta Chelma*. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. C 18 (13): 291—325.
- Fijałkowski D. 1967. *Zbiorowiska roślin synantropijnych miasta Lublina*. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. C 22 (17): 195—233.
- Hantz J. 1974. *Flora synantropijna miasta Wrześni*. Badania Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. B., Biol. 26: 209—221.
- Holub J. 1971. *Notes on the terminology and classification of synanthropic plants; with examples from the Czechoslovakian flora*. Saussurea 2: 5—18.
- Holub J., Jirásek V. 1967. *Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie*. Folia Geobot. Phytotaxon. 2: 69—113.
- Kornaś J. 1968a. *Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 25: 33—41.
- Kornaś J. 1968b. *Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadowionych w Polsce*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 25: 43—53.
- Kornaś J. 1972. *Wpływ człowieka i jego gospodarki na szatę roślinną Polski*. *Flora synantropijna*. W: Szafer W., Zarzycki K. (red.), *Szata roślinna Polski* 1: 95—128. Warszawa, PWN.
- Kornaś J., Leśniewska I., Skrzywanek A. 1959. *Obserwacje nad florą linii kolejowych i dworców towarowych w Krakowie*. Fragm. Florist. Geobot. 5 (2): 199—216.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. *The status of introduced plants in the natural vegetation of Poland*. I. U. C. N. Publ. New Ser. 9: 38—45.
- Krawiecowa A. 1951. *Analiza geograficzna flory synantropijnej miasta Poznania*. Pozn. Tow. Przyj. Nauk., Prace Komis. Biol. 13 (1): 1—132.
- Krawiecowa A., Rostański K. 1976. *Zależność flory synantropijnej wybranych miast polskich od ich warunków przyrodniczych i rozwoju*. Acta Univ. Wratislav. 303, Prace Bot. 21: 5—61.
- Michalak S. 1970. *Flora synantropijna miasta Opola*. Opolski Roczn. Muz. 4 (2): 1—181.
- Michalak S. 1971. *Flora synantropijna Opola i Ozimka, jej związek z warunkami przyrodniczymi, dziejami oraz funkcją tych miast*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 27: 231—244.
- Misiewicz J. 1971. *Flora i zbiorowiska synantropijne Gorzowa Wlkp. i okolicy*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 27: 65—79.

- Schroeder F.-G. 1969. *Zur Klassifizierung der Anthropochoren*. Vegetatio 16 (5—6): 225—238.
- Schwarz Z. 1967. *Badania nad florą synantropijną Gdańska i okolicy*. Acta Biol. Med. Soc. Sci. Gedanensis; 11: 363—494.
- Schwarz Z. 1971. *Flora synantropijna miasta Elbląga*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 27: 145—165.
- Sendek A. 1973. *Flora synantropijna terenów kolejowych węzła kluczborsko-oleskiego*. Roczn. Muz. Górnośl. w Bytomiu, Przyroda 6: 1—174.
- Skowrońska W. 1965. *Flora synantropijna uzdrowiska Rabki*. Fragm. Florist. Geobot. 11 (3): 363—371.
- Sowa R. 1974. *Wykaz gatunków flory synantropijnej Łodzi oraz zarys ich analizy geograficzno-historycznej*. Zesz. Nauk. Uniw. Łódzkiego, Nauki Mat.-Przyr., ser. II 54: 11—26.
- Szmajda P. 1971. *Z badań nad florą synantropijną Pyrzyc i terenów przyległych*. Zesz. Pyrzyckie 4: 109—127.
- Szmajda P. 1974. *Flora synantropijna Stargardu Szczecińskiego i Pyrzyc*. Badania Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. B, Bot. 27: 226—261.
- Szotkowski P. 1972 msk. *Flora synantropijna portów rzecznych górnej Odry (Kozła, Gliwice, Opola)*. Rozprawa doktorska wykonana w Instytucie Botaniki UJ. 299 pp.
- Thellung A. 1915. *Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen*. Bot. Jahrb. Syst. 53 (3/5): Beibl. 116.
- Thellung A. 1918/19. *Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalflora*. Allg. Bot. Z. Syst. 24: 36—42.
- Tołmaczew A. I. 1959. *Izuczenije flory pri gieobotaniczeskich issledowanijach*. W: Ławrenko Je. M., Korczagin A. A. (red.), *Polewaja gieobotanika* 1: 369—383. Moskwa—Leningrad, Izd-wo A. N. SSSR.
- Zajac E. U., Zajac A. 1975. *Lista archeofitów występujących w Polsce*. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell. 345. Prace Bot. 3: 7—16.
- Żukowski W. 1971. *Zmiany we florze synantropijnej miasta Poznania w latach 1950—1970*. Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. U. W. Warszawa—Białowieża 27: 115—132.