
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LXI

SECTIO E

2006

¹Katedra Agroekologii, ²Katedra Biosystematyki, Uniwersytet Rzeszowski
ul. Ćwiklińskiej 2/D3, 35-601 Rzeszów, Poland

Czesława Trąba¹, Paweł Wolański, Krzysztof Oklejewicz²

*Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych
doliny Sanu*

Floristic diversity of selected nonforest plant communities in the San river valley

ABSTRACT. The research material consisted of 802 relevés recorded during 2002–2004 using the Braun-Blanquet method in plant communities of meadows and pastures and in the neighboring marshes, xerothermal swards, as well as water and synanthropic plant communities. The floristic diversity was assessed at the species and plant-community levels. Attention was paid to the share of species of grasses, papilionaceous and honey plants, medicinal herbs and protected and rare plants, as well as those threatened by extinction, in the flora of the studied area. In plant communities, in which minimum 5 relevés were recorded, each time on/from the area of 100 m², the total number of species was counted, the average number in the relevé and the Shannon-Wiener's diversity index were calculated. A general, natural-scientific valorization of the San river valley was carried out on the basis of floral species composition and numerical data of analyzed plant communities on sample areas. Additionally, attention was paid to differences in bio-diversity of syntaxa identified within the *Arrhenatheretum elatioris* and *Lolio-Cynosuretum* associations. These associations occupied the largest area among the meadows. Phytosociological studies led to identifying 80 phytocoenoses at the association and community ranks, which were classified to 11 classes. Phytocoenoses of the *Molinio-Arrhenatheretea* and *Phragmitetea* classes dominated. The flora of the described non-forest communities consisted of 591 species of vascular plants, including over 30% of rare taxa, protected and/or threatened by extinction on the regional and national scale. Particularly valuable are the plant communities in marshes and xerothermal swards, which are threatened by extinction because of changes in habitat conditions and changes in the manner and intensity of utilization, among others. Only 35% of the identified phytocoenoses are not under threat. Species particularly threatened in that area comprise: *Trisetum natantis*, *Caricetum paniculatae*, plant community with *Fritillaria meleagris*, among others, which occurred on single stands only. Floral species composition and the richness of plant communities on meadows, rushes

and others of nonforest areas have confirmed clearly that the San river valley is of high value for natural science. The value of the Shannon-Wiener index was diversified ($H' = 1.29-3.54$) and usually lower for plant communities of *Phragmitetea* class in water and rushes, and higher for phytocoenoses of the *Molinio-Arrhenatheretea* class.

KEY WORDS: floristic diversity, nonforest plant communities, natural-scientific valorization, relevé, common, protected and threatened species

Współczesna wiedza o stanie różnorodności biologicznej w odniesieniu do gatunków i systemów ekologicznych w Polsce jest duża i systematycznie wzrasta. Wraz z podpisaniem w r. 1992. Konwencji o Różnorodności Biologicznej Polska wzięła na siebie obowiązek podjęcia działań na rzecz zachowania całego bogactwa przyrodniczego kraju [Weigle 2000]. Różnorodność florystyczna łąk i pastwisk zależy od wielu czynników naturalnych, jak edaficzne i klimatyczne, oraz działalności człowieka (regulacja stosunków wodnych, nawożenie, pielęgnacja, koszenie i spasanie runi). Istnieje ujemna zależność między produktywnością zbiorowisk trawiastych a ich bogactwem gatunkowym [Kostuch 1995]. Na ogół umiarkowane i różnorodne formy antropopresji sprzyjają bioróżnorodności. W skali lokalnej związek między liczbą gatunków a gospodarką człowieka bywa nawet silniejszy niż z czynnikami naturalnymi [Loster 1991].

Antropogeniczne pochodzenie łąk i pastwisk powoduje, że należą one do najbardziej zagrożonych typów roślinności. Wśród 400 gatunków roślin naczyniowych około 70 znajduje się pod ochroną, a 80 jest na Czerwonej Liście. Do rzadkich należą niegdyś pospolite w naszym kraju łąki trzęślicowe, rdestowo-ostrożeńiowe i bogate florystycznie rajgrasowe [Kucharski 1994]. Problem zanikania gatunków i zbiorowisk łąkowych sygnalizowany jest z różnych regionów Polski [Brzeg, Wojterska 1996; Kucharski 1999; Kryszak 2001; Fijałkowski 2003]. Zdaniem autorów do najważniejszych przyczyn należą drastyczne zmiany warunków siedliskowych (osuszanie dolin rzecznych i bagien oraz zamiana ich na uprawne łąki), zastępowanie ekstensywnych form gospodarowania formami intensywnymi oraz całkowite zaniechanie użytkowania.

Celem badań była ocena różnorodności florystycznej zbiorowisk łąk i pastwisk na podstawie flory doliny Sanu i występujących w ich sąsiedztwie innych fitocenozy nieleśnych oraz ich waloryzacja przyrodnicza.

METODY

Badania geobotaniczne w dolinie Sanu prowadzono w sezonie wegetacyjnym w latach 2002–2004. Obejmowały one głównie roślinność łąk i pastwisk użytkowanych oraz odłogujących. W badaniach uwzględniono również zbiorowiska

roślinności wodnej, szuwarowej, bagiennej, muraw napiaskowych i kserotermicznych o charakterze stepowym oraz synantropijne, których płaty graniczyły z łąkami i pastwiskami. Wykonano 802 zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta w płatach o powierzchni około 100 m², przy czym 771 zakwalifikowano do zespołów i zbiorowisk. Pozostałe zdjęcia uwzględniono w opracowaniu flory doliny Sanu. W ocenie różnorodności na poziomie gatunkowym uwzględniono gospodarczy podział taksonów, udział roślin leczniczych i miododajnych, chronionych oraz rzadkich i zagrożonych wyginięciem. Ocena różnorodności na poziomie zbiorowisk opierała się na trzech wskaźnikach: liczba gatunków ogółem, średnia ich liczba w zdjęciu i wskaźnik Shannona-Wienera (H') [Krebs 2001]. Nazewnictwo taksonów podano według Mirka i in. [2002], a nazwy zespołów i gatunki charakterystyczne syntaksonów za Matuszkiewiczem [2001]. Listy roślin miododajnych i leczniczych opracowano na podstawie klucza Szafera i in. [1988], a chronionych według atlasu Piękoś-Mirkowej i Mirka [2003]. Podziału gatunków według stopnia zagrożenia oraz ogólnoprzyrodniczej waloryzacji doliny Sanu dokonano zgodnie z metodyką zaproponowaną przez Oświta [2000]. Zgodnie z tą metodą największą liczbę punktów otrzymują gatunki i zbiorowiska mokradeł, a najmniejszą najbardziej pospolite rośliny i fitocenozy łąkowe oraz synantropijne.

Rzeka San ma 443 km długości i jest największym karpackim dopływem Wisły. Płyne przez tereny górskie, podgórskie i niżowe. Na terenie nizinym, począwszy od Medyki, rzeka wskutek gwałtownych wylewów w przeszłości, często zmieniała swoje koryto, czego pozostałością są liczne starorzecza. W górnym biegu rzeki opady atmosferyczne kształtują się na poziomie 1200 mm w skali rocznej, a w dolnym wynoszą średnio tylko 600 mm. W części niżowej i podgórskiej doliny Sanu dominują gleby aluwialne o różnej miąższości i różnym składzie granulometrycznym, a w części górskiej deluwialno-aluwialne o dużym udziale frakcji szkieletu. Na badanym obszarze znajdują się niewielkie obszary zdegradowanych torfowisk niskich, zwłaszcza w okolicach Leżajska. Interesujące torfowiska wysokie i przejściowe, objęte ochroną rezerwatową, znajdują się w Bieszczadach, a jeden obiekt w okolicach Dubiecka.

WYNIKI

W obrębie 802 zinwentaryzowanych w dolinie Sanu płatów stwierdzono obecność 591 gatunków roślin naczyniowych, które zaliczono do 77 rodzin botanicznych. Biorąc pod uwagę podział gospodarczy flory, 10% stanowiły trawy (*Poaceae*), około 10% taksony z rodziny *Cyperaceae*, *Juncaceae* i *Equisetaceae*, 6% rośliny motylkowate (*Fabaceae*), 28 gatunków to drzewa i krzewy z różnych rodzin, które rozprzestrzeniły się na nieużytkowanych od kilkunastu lat łąkach, a 69% gatunków zaliczono do grupy zioła i chwasty (tab. 1).

Tabela 1. Różnorodność flory doliny Sanu
Table 1. Floral diversity in the San river valley

Wyszczególnienie Specification	Liczba gatunków Number of species	%
Ogółem, w tym Total, including:	591	100
<i>Poaceae</i>	59	10,0
<i>Cyperaceae+Juncaceae+Equisetaceae</i>	60	10,1
<i>Fabaceae</i>	36	6,1
Drzewa i krzewy Trees and bushes	28	4,6
Pozostałe Others	408	69,0
Gatunki trujące Toxic specie	34	5,6
Gatunki lecznicze Medicinal species	117	19,8
Gatunki miododajne Honey species	160	27,0
Klasasy Classes <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	127	21,5
<i>Artemisietea vulgaris</i>	62	10,5
<i>Stellarietea mediae</i>	40	6,8
<i>Phragmitetea</i>	41	6,9
<i>Festuco-Brometea</i>	37	6,3
<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>	26	4,4
Pozostałe Others	258	43,6
Gatunki pospolite i częste Common species	406	68,7
Potencjalnie zagrożone Potentially endangered	112	19,0
Chronione Protected	19	3,2
Rzadkie Rare	28	4,7
Zagrożone i ginące Endangered and threatened by extinction	26	4,4

Tabela 2. Waloryzacja łąk i mokradeł na podstawie zbiorowisk
Table 2. Valorization of meadows and marshes on the basis of plant communities

Wyszczególnienie Specification	Liczba zbiorowisk Number of associations	%
Ogółem, w tym Total, including:	80	100
Walory Asset value: Małe Small	17	21,2
Umiarkowane Moderate	32	40,0
Duże High	20	25,0
Bardzo duże wery high	8	10,0
Unikalne Unique	3	3,8
Zbiorowiska Communities: Bardzo rzadkie Very rare	3	3,8
Zasługujące na ochronę Deserving protection	13	16,2
Rzadkie, potencjalnie zagrożone Rare, under potential threat	36	45,0
Niezagrożone Not threatened	28	35,0
Klasy Classes: <i>Phragmitetea</i>	27	33,7
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	28	35,0
<i>Artemisietea vulgaris</i>	4	5,0
<i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i>	4	5,0
<i>Festuco-Brometea</i>	3	3,8
Pozostałe Other	14	17,5

Tabela 3. Wskaźniki różnorodności florystycznej wybranych zbiorowisk nieleśnych
 Table 3. Floristic diversity of selected nonforest plant communities

Lp. No.	Zespół, zbiorowisko Association, community	Liczba gatunków ogółem Total num- ber of species	Średnio w 1 zdjęciu Mean in 1 relevé	H'
1	<i>Arrhenatheretum elatioris</i>			
	- wariant typowy/typicum	116	29,2	3,46
	z/with <i>Arrhenatherum elatius</i>	118	27,1	3,06
	z/with <i>Dactylis glomerata</i>	87	25,7	2,89
	z/with <i>Festuca pratensis</i>	123	29,3	3,51
	z/with <i>Avenula pubescens</i>	97	30,9	3,17
2	<i>Lolio-Cynosuretum</i>			
	- wariant typowy/typicum	108	30,8	3,39
	z/with <i>Dactylis glomerata</i>	83	31,0	3,17
	z/with <i>Festuca pratensis</i>	88	27,1	3,23
	z/with <i>Trifolium repens</i>	102	27,0	3,06
	z/with <i>Anthoxanthum odoratum</i>	94	30,8	3,21
3	<i>Trisetetum flavescens</i>	104	27,8	3,05
4	z/with <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>	135	30,1	3,03
5	z/with <i>Agrostis capilaris</i>	77	29,2	2,80
6	z/with <i>Festuca rubra</i>	117	25,8	2,88
8	<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>	50	13,0	2,08
9	<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	118	16,4	2,74
10	<i>Alopecuretum pratensis</i>	126	24,2	2,85
11	z/with <i>Holcus lanatus</i>	120	29,6	3,23
12	z/with <i>Deschampsia caespitosa</i>	116	21,8	2,67
13	<i>Epilobio-Juncetum effusi</i>	66	25,6	2,80
14	<i>Cirsietum rivularis</i>	134	33,8	3,54
15	<i>Scirpetum sylvatici</i>	122	24,2	2,66
16	<i>Filipendulo-Geranietum</i>	73	21,4	2,47
17	<i>Molinietum caeruleae</i>	113	34,5	3,41
18	<i>Polygalo-Nardetum</i>	74	26,8	2,76
19	z/with <i>Brachypodium pinnatum</i>	152	29,4	3,05
20	<i>Spergulo-Corynephorum</i>	55	16,1	2,51
21	<i>Eleocharietum palustris</i>	54	13,4	2,11
22	<i>Equisetum fluviatilis</i>	56	15,4	2,11
23	<i>Glycerietum maximae</i>	101	12,2	1,29
24	<i>Phragmitetum australis</i>	97	15,5	2,04
25	<i>Typhetum angustifoliae</i>	30	8,8	1,34
26	<i>Typhetum latifoliae</i>	51	13,0	1,81
27	<i>Sparganietum erecti</i>	52	10,4	2,19
28	<i>Caricetum acutiformis</i>	95	22,0	2,81
29	<i>Caricetum gracilis</i>	104	15,9	2,05
30	<i>Caricetum rostratae</i>	54	15,3	2,08
31	<i>Caricetum vesicariae</i>	37	12,3	1,49
32	<i>Iridetum pseudacorii</i>	54	13,3	1,80
33	<i>Carici-Agrostietum caninae</i>	91	20,1	3,45
34	<i>Hydrocharietum morsus-ranae</i>	35	13,2	2,39
35	<i>Phalarido-Petasitetum hybridi</i>	103	21,7	2,79

Ponad 74% gatunków nie ma bezpośredniego znaczenia zdrowotnego dla człowieka, około 20% to rośliny lecznicze, a 5,6% – trujące. Spośród gatunków występujących w badanych płatach 160 (27%) było roślin miododajnych, dostarczających pokarm nie tylko pszczołom, ale też wielu innym owadom. Większość gatunków to rośliny charakterystyczne dla różnych syntaksonów. Wśród nich najliczniejszą grupę stanowiły gatunki reprezentujące klasę *Molinio-Arrhenatheretea* – 24,5%. Gatunki z klasy *Artemisietea* i *Stellarietea mediae* stanowiły ponad 17%, występując licznie w zbiorowiskach trawiastych, które wykształciły się na polach i łąkach wyłączonych z użytkowania. Przedstawiciele klasy *Phragmitetea*, pomimo iż występowały w wielu zespołach z tej klasy, stanowiły tylko 7% gatunków stwierdzonych w dolinie Sanu (tab. 1).

Na badanym terenie prawie 70% to taksony pospolite lub częste, nienarażone na wyginięcie (tab. 1). Ze względu na obecność wielu interesujących siedlisk (starorzecza, małe zbiorniki wodne, torfowiska, murawy kserotermiczne) na liście znalazły się także gatunki bardzo cenne z przyrodniczego punktu widzenia. W skali 10-punktowej (obrazującej stan zagrożenia gatunku) do zagrożonych i ginących zaliczono 26 taksonów, m. in. *Fritillaria meleagris* (jedyne stanowiska w Polsce są w dolinie Sanu), *Trapa natans*, *Stratoites aloides*, *Cicuta virosa*, *Bulboschoenus maritimus*. Do grupy rzadkich zakwalifikowano 28 gatunków, np. *Linum flavum*, *Empetrum nigrum*, *Eleocharis acicularis*, *Hieracium aurantiacum*. W dolinie Sanu stwierdzono 19 gatunków chronionych, w tym 10 podlegających ochronie ścisłej, np. *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*, *Gladiolus imbricatus*, *Nuphar lutea*. Do potencjalnie zagrożonych zaliczono 112 gatunków siedlisk bagiennych, występujących często na badanym terenie (tab. 1).

W dolinie Sanu wyróżniono 52 zespoły i 28 fitocenoz w randze zbiorowisk, które zakwalifikowano do 11 klas. Najwięcej było fitocenoz łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* – 28 i z klasy *Phragmitetea* – 27 (tab. 2). Zbiorowiska roślinności wodnej z klasy *Potametea* oraz bagiennej i szuwarowej z klasy *Phragmitetea* występują w strefie brzegowej Sanu i innych drobnych cieków, w rowach, różnych wyrobiskach, stawach itp. Mają one najbardziej naturalny charakter, co potwierdzają Ratyńska i Szwed [1999]. Wśród zbiorowisk nieleśnych dominują półnaturalne łąki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Najbardziej rozpowszechnionym zespołem na świeżych i żyznych siedliskach gleb aluwialnych doliny Sanu jest zespół *Arrhenatheretum elatioris* (40% powierzchni łąkowej). Zróżnicowane pod względem powierzchni są liczne płaty pastwisk zespołu *Lolium-Cynosuretum*. W regionach podgórskich do częstych należą łąki konietlicowe zespołu *Trisetetum flavescens*. Ze względu na znaczne osuszenie terenu spowodowane techniczną zabudową doliny Sanu do mało rozpowszechnionych

należą łąki siedlisk okresowo mokrych ze związku *Calthion*, *Molinion* i *Filipendulion*. W skali kraju i regionu należą do zagrożonych, ich obecność bowiem związana jest z ekstensywnymi formami gospodarki rolnej [Załuski 2002]. Zarówno na niżu jak i w górach często występują łąki wyczyńcowe zespołu *Alopecuretum pratensis*. Na zaniedbanych, wypasanych, wilgotnych łąkach wykształca się zespół *Epilobio-Juncetum effusi* i zbiorowisko z *Deschampsia caespitosa*. Sporadycznie występują fitocenozy z klasy *Nardo-Callunetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* w siedliskach gleb organicznych oraz z klasy *Koelerio-Corynephoretea* na piaskach. Na stromych, bezleśnych zboczach doliny Sanu rozwinęły się murawy kserotermiczne z klasy *Festuco-Brometea*. Obecnie znaczne obszary łąk, które występują nie tylko w siedliskach nadmiernie wilgotnych, są od wielu lat wyłączone z użytkowania rolniczego. W wyniku procesu sukcesji wtórnej gatunki łąkowe wypierane są tam przez synantropijne, a następnie leśne i zaroślowe [Barabasz-Krasny 2002; Trąba i in. 2004].

Szacując walory przyrodnicze poszczególnych zbiorowisk w 10-punktowej skali [Oświt 2000], okazuje się, że w dolinie Sanu najwięcej jest fitocenoz o umiarkowanych walorach. Dość liczną grupę stanowią zbiorowiska o walorach małych – 17 fitocenoz siedlisk suchych i okresowo suchych (obcych dla typowych siedlisk łąkowych). Na szczególną uwagę zasługuje 11 zbiorowisk o wyjątkowych i bardzo dużych walorach przyrodniczych. Są to: zbiorowiska z *Empetrum nigrum*, z *Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax*, *Nupharo-Nymphaeetum*, *Trisetum natantis*, *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*, *Elodeetum canadensis*, *Hydrocharietum morsus-ranae*, *Iridetum pseudacori*, *Oenantho-Rorippetum*, *Potametum natantis* i *Typhetum angustifoliae*. Do grupy zbiorowisk o dużych walorach przyrodniczych zaliczono również: *Caricetum rostratae*, *C. vesicariae*, *Sparganietum erecti*, *Acoretum calami*, *Glycerietum plicatae* i *Typhetum latifoliae*. Większość spośród wymienionych fitocenoz na skutek zmian warunków siedliskowych należy w kraju do zagrożonych wyginieciem [Brzeg, Wojterska 1996; Grynia, Kryszak 1996; Fijałkowski 2003].

Spośród wyróżnionych 80 zbiorowisk trzy zakwalifikowano do bardzo rzadkich, wymagających ochrony lub już chronionych jako rezerваты i pomniki przyrody (*Caricetum paniculatae*, *Trisetum natantis*, zb. z *Fritillaria meleagris*), 13 do regionalnie zasługujących na ochronę całkowitą lub częściową, m. in. *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*, *Equisetetum fluviatilis*, *Scirpetum maritini*, *Caricetum distichae*, zbiorowisko z *Empetrum nigrum*.

Zarówno liczba gatunków ogółem, średnia ich liczba w zdjęciu oraz wartość wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera były zróżnicowane i przeważnie niższe dla zbiorowisk wodnych i szuwarowych, opanowanych przez nielicznych dominantów, a wyższe dla fitocenoz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (tab. 3).

Podobne rezultaty uzyskali K. Szoszkiewicz J. Szoszkiewicz [1998]. Najmniejszą różnorodnością florystyczną w dolinie Sanu odznaczał się zespół *Glycerietum maximae* ($H' = 1,29$), a największą *Cirsietum rivularis* ($H' = 3,54$). Duże zróżnicowanie wartości wskaźnika bioróżnorodności dotyczyło zespołów *Arrhenatheretum* i *Lolio-Cynosuretum*. Największą różnorodnością odznaczały się w wymienionych zespołach warianty typowe i z *Festuca pratensis*, a najmniejszą w zespole *Arrhenatheretum* – wariant z *Dactylis glomerata*, a w *Lolio-Cynosuretum* – wariant z *Trifolium repens*. Generalnie bioróżnorodność tych samych zespołów była w dolinie Sanu większa niż w Wielkopolsce [Kryszak 2001]. W porównaniu z Polską Środkową [Kucharski 1999] wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera dla zespołów *Arrhenatheretum*, *Lolio-Cynosuretum* i *Poo-Festucetum rubrae* miał zbliżone wartości.

Zdaniem Szoszkiewicza i Szoszkiewicza [1998] o wartości przyrodniczej fitocenoz decyduje obecność cennych roślin rzadkich, zagrożonych i ginących, a nie wartość wskaźnika bioróżnorodności. Na podstawie listy zbiorowisk nieleśnych i liczby zdjęć wykonanych w poszczególnych fitocenozach dolinę Sanu zakwalifikowano do obszarów o umiarkowanie dużych walorach przyrodniczych. Zdaniem Ratyńskiej i Szweda [1999] w antropogenicznym krajobrazie rolniczym, zdominowanym przez pola uprawne, doliny rzeczne mają wysokie walory przyrodnicze jako refugia dla rzadkich i chronionych gatunków roślin i zwierząt.

WNIOSKI

1. Wśród zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu dominują łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

2. O dużych walorach przyrodniczych doliny Sanu decydują liczne, choć niewielkie obszarowo płaty roślinności szuwarowej, bagiennej, podmokłych łąk i muraw kserotermicznych z udziałem gatunków rzadkich, chronionych i zagrożonych wyginięciem. Do zbiorowisk zagrożonych wyginięciem należą *Trisetum natantis*, *Caricetum paniculatae* i zbiorowisko z *Fritillaria meleagris*.

3. Do zagrożonych i ginących zaliczono 26 taksonów, co stanowi 4,4 % całkowitej flory fitocenoz nieleśnych badanego obszaru.

4. Zbiorowiska siedlisk mokrych, które miały duże walory przyrodnicze, charakteryzowała na ogół mniejsza różnorodność florystyczna niż pospolite łąkowe.

PIŚMIENNICTWO

- Barabasz-Krasny B. 2002. Sukcesja roślinności na łąkach, pastwiskach i nieużytkach porolnych Pogórza Przemyskiego. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica, Suppl.* 4, 81 ss.

- Brzeg A., Wojterska M. 1996. Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Wielkopolski wraz z oceną stopnia ich zagrożenia. *Bad. Fizjogr. nad Polską Zachodnią, Ser. B - Botanika*, 45, 7–40.
- Fijałkowski D. 2003. Ochrona przyrody i środowiska na Lubelszczyźnie. *Lubelskie Tow. Nauk.*, ss. 409.
- Grynia M., Kryszak A. 1996. Zagrożenie osobliwości florystycznych i zbiorowisk siedlisk bagiennych i łąkowych Wielkopolski. *Rocz. AR Poznań* 284, Rol. 47, 133–140.
- Kostuch R. 1995. Przyczyny występowania różnorodności florystycznej ekosystemów trawiastych. *Annales UMCS, Sec. E*, 50, Suppl. 4, 23–32.
- Krebs H.J. 2001. *Ekologia*. PWN, Warszawa.
- Kryszak A. 2001. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. *Rocz. AR w Poznaniu, Rozpr. Nauk.* 314, 182 ss.
- Kucharski L. 1994. Roślinność łąkowa i jej ochrona. *Aura* 8, 13–15.
- Kucharski L. 1999. Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. *Wyd. Uniw. Łódzkiego*, 167 ss.
- Loster S. 1991. Różnorodność florystyczna w krajobrazie rolniczym i znaczenie dla niej naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk wyspowych. *Fragm. Geobot.* 36, 2, 427–452.
- Matuszkiewicz W. 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. *Vademecum Geobotanicum*, PWN, Warszawa, 537 ss.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Krytyczna lista roślin kwiatowych i paprotników Polski. *Biodiversity of Poland*, 1, 442 ss.
- Oświt J. 2000. metoda przyrodniczej waloryzacji mokradeł i wyniki jej zastosowania na wybranych obiektach. *Mat. Inf. IMUZ Falenty* 35, 35 ss.
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2003. *Rośliny chronione*. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 296 ss.
- Ratyńska H., Szwed W. 1999. Charakterystyka i znaczenie biocenotyczne użytków zielonych w dolinie Warty w parkach krajobrazowych Środkowej Polski. *Mat. Konf. Nauk. Techn. pt. „Znaczenie użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska rolniczego”*. Kraków-Jaworki, 21–22. 10. 1999, 287–299.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1988. *Rośliny polskie*. Tom 1 i 2. PWN, Warszawa, 1019 ss.
- Szoszkiewicz K., Szoszkiewicz J. 1998. Ocena różnorodności gatunkowej pratacenozy na przykładzie wybranych zbiorowisk. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk., Wydz. Nauk Rol. i Leśn.* 85, 47–51.
- Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. *Łąkarstwo w Polsce, Grassland Science in Poland*, 7, 207–238.
- Weigle A. 2000. Co powinniśmy wiedzieć o różnorodności biologicznej aby móc ją zachować dla przyszłych pokoleń. *Przyroda Polska* 10, 3–6.
- Załoski T. 2002. Zagrożenie i ochrona zespołów trawiastych. [W:] L. Frey (red.), *Polska księga traw*. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, 245–274.