

Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Agroekologii
ul. Ćwiklińskiej 1, 35-601 Rzeszów, e-mail: krogut@ur.edu.pl

KRZYSZTOF ROGUT, CZESŁAWA TRĄBA, PAWEŁ WOLAŃSKI

Charakterystyka florystyczna łąk i niektórych zbiorowisk przyległych zachodniej oraz środkowej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego

Floristic characteristics of meadows and certain adjacent communities in western
and central part of the Kolbuszowa Plateau

Streszczenie. Przedmiotem badań były zbiorowiska łąkowe, szuwarowe, murawy bliźniczkowe i psammofilne na terenie 48 miejscowości w zachodniej i centralnej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego. W terenie wykonano 550 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych, w latach 2011–2013. Florę naczyniową łąk, pastwisk oraz mokradeł centralnej i zachodniej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego scharakteryzowano pod względem wielu cech. Uwzględniano rodzinę botaniczną, grupę użytkową, trwałość biologiczną, formę życiową, częstotliwość występowania, pochodzenie, siedlisko, właściwości zdrowotne, miododajność oraz przynależność do klasy fitosocjologicznej. Ogółem w obrębie badanych płatów roślinnych na Płaskowyżu Kolbuszowskim stwierdzono 338 gatunków roślin naczyniowych, w tym 42 trawy, 21 roślin bobowatych, 37 turzyc, sitów i skrzypów, 30 drzew i krzewów oraz 208 ziół i chwastów. Najczęściej spotykano gatunki należące do rodzin botanicznych: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*. Najwyższą klasę frekwencji osiągnęły *Holcus lanatus* i *Juncus effusus*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki o najniższych klasach frekwencji. Najwięcej gatunków zakwalifikowano do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, a następnie do *Phragmitetea* i *Artemisietea vulgaris*. Dominowały gatunki rodzime. Gatunki lecznicze oraz lecznicze i trujące stanowiły 36,1% całej flory, a rośliny pyłkodajne i nektarodajne aż 65,7%.

Słowa kluczowe: flora, zbiorowiska, łąki, różnorodność

WSTĘP

Bogactwo gatunkowe i różnorodność florystyczna większości łąk i pastwisk występujących w Polsce związane są z działalnością gospodarczą człowieka. W strefie klimatu umiarkowanego Europy należą one do zbiorowisk seminaturalnych, azonalnych lub ekstrazonalnych, powstałych niegdyś w miejscach wykarczowanych lasów lub odwodnionych torfowisk [Nowiński 1967]. W stosunku do naturalnych fitocenoz leśnych i bagiennych są zatem zbiorowiskami zastępczymi, a ich egzystencja, trwałość i dynamika zależą od czynników naturalnych i sposobów oddziaływania człowieka [Pawlaczyk

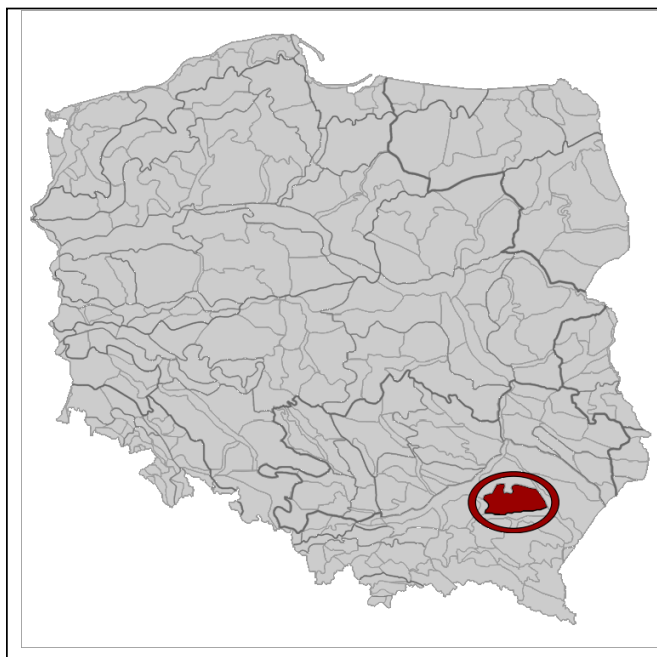
i Jermaczek 2000, Šantrůček i in. 2002, Štýbnarová i in. 2009]. W wyniku zmian w sposobie gospodarowania i zaniechania użytkowania łąk i pastwisk zmniejsza się ich różnorodność biologiczna [Trąba i in. 2004, Żyszkowska 2004, Wolański i Trąba 2007].

Z powodu intensywnie prowadzonych w XX w. melioracji dolin rzecznych zmniejszył się zasięg występowania zbiorowisk szuwarowych, błotnych i wodnych [Mosek i Miazga 2008]. Takie działania doprowadziły do eliminacji niektórych gatunków roślin [Kozłowska 2002, Kryszak i in. 2004]. W tej chwili największe skupienia zbiorowisk mokradłowych zlokalizowane są przy dużych zbiornikach wodnych (rzeki, starorzeczca, jeziora i kanały). Zanikają na użytkach zielonych, gdzie porastały obniżenia terenu, niecki terenowe, rowy melioracyjne i złądowaciałe zbiorniki wodne. Chociaż szuwały występują w formie niewielkich płatów roślinnych, są ważnym elementem szaty roślinnej oraz urozmaiceniem krajobrazu [Mosek i Miazga 2008].

Celem prowadzonych badań była analiza flory wybranych zbiorowisk roślinnych zachodniej oraz środkowej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

OBSZAR BADAŃ

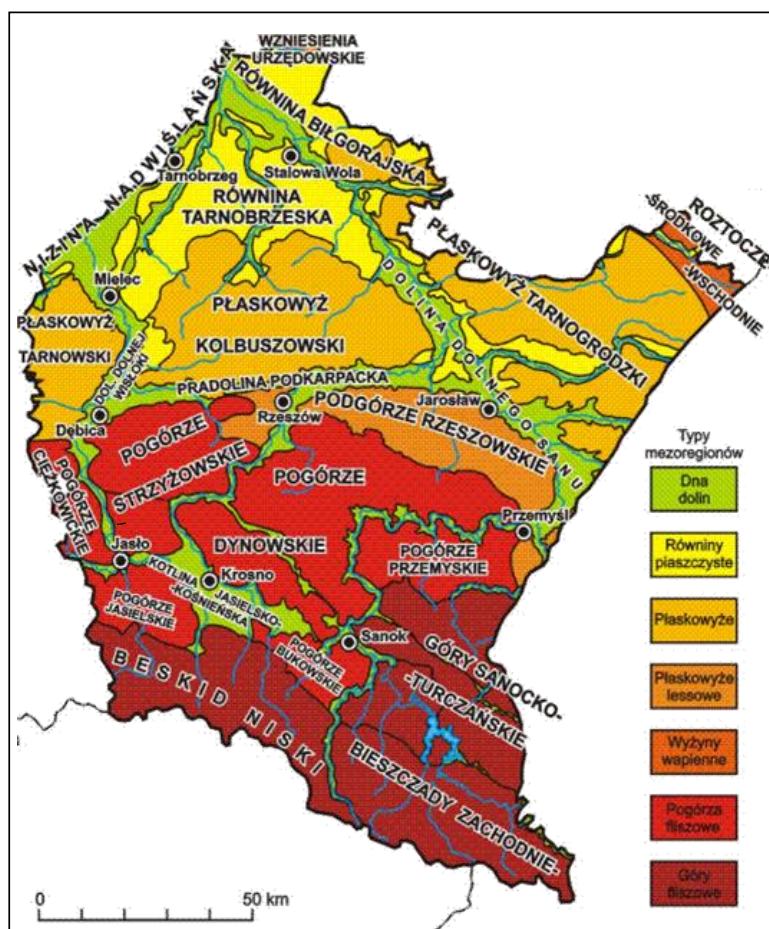
Płaskowyż Kolbuszowski położony jest w południowo-wschodniej Polsce. Znajduje się w północnej części województwa podkarpackiego i środkowej części Kotliny Sandomierskiej, pomiędzy dolinami Wisły, Wisłoka i Sanu, i Rynną Podkarpacką [Kondracki 2009].



Rys. 1. Położenie Płaskowyżu Kolbuszowskiego na mapie Polski

Fig. 1. Kolbuszowa Plateau location on the map of Poland

[http://pl.wikipedia.org/wiki/P%C5%82askowy%C5%BC_Kolbuszowski]



Rys. 2. Mezoregiony fizyczno-geograficzne woj. podkarpackiego [Kondracki 2009]
 Fig. 2. Physical-geographical mesoregions of Podkarpackie province [Kondracki 2009]

Charakterystyczne dla Płaskowyżu Kolbuszowskiego są doliny o łagodnych zboczach, piaszczyste pagórki wydmowe, aluwia rzeczne, a także zagłębienia po dawnych jeziorach, obecnie naturalnie przekształcone w torfowiska, na ogół osuszone w wyniku melioracji. Powierzchnia tego mezoregionu wynosi ok. 1668 km². Teren wznosi się od 220 do 265 m n.p.m., osiągając kulminację w Królewskiej Górze (265 m n.p.m.). Panuje tu klimat kontynentalny, który charakteryzuje się długim latem i zimą, krótką zaś wiosną i jesienią. Średnioroczna suma opadów waha się od 600 do 800 mm, a temperatura powietrza od 7 do 8°C przy średnim zachmurzeniu. Okres wegetacyjny trwa 220–225 dni [Trzaska i Trzaska 1995]. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim dominują piaszczyste gleby płowe o dużej przepuszczalności [Bata i Lawera 1997]. Przez jego centralną część, na północ, ku Wiśle, płynie Łęg – największa rzeka tego regionu – wraz z lewym dopływem Przyrwą [Kondracki 2009].

METODY BADAŃ

Przedmiotem badań były zbiorowiska łąkowe, szuwarowe, muraw bliźniczkowych i psammofilnych na terenie 48 miejscowości w zachodniej i centralnej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Latem w sezonach wegetacyjnych 2011–2013 wykonano 550 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta. Florę naczyniową łąk, pastwisk oraz mokradeł scharakteryzowano pod względem wielu cech. Uwzględniano rodzinę botaniczną, grupę użytkową, trwałość biologiczną, formę życiową, częstotliwość występowania, pochodzenie, siedlisko, właściwości zdrowotne, miododajność oraz przynależność do klasy fitosocjologicznej. Rodzinę, trwałość biologiczną, siedlisko oraz właściwości zdrowotne gatunków określono na podstawie klucza Szafera i in. [1986], a przynależność do klasy fitosocjologicznej na podstawie przewodnika Matuszkiewicza [2008]. Formę życiową gatunków ustalono, opierając się na skali Raunkiaera [Falińska 1997], wzorując się na pracy Zarzyckiego i in. [2002]. Do hemikryptofitów zaliczono gatunki należące wyłącznie do tej formy oraz do grupy, gdzie ta forma była pierwszą. Podobną zasadę stosowano w przypadku geofitów. Gatunki podzielono według pochodzenia na podstawie pracy Mirka i in. [2002]. Skład gatunkowy roślin pyłkodajnych i nektarodajnych określono na podstawie „Wielkiego atlasu roślin miododajnych” [Kołtowski 2006]. Współczynniki frekwencji, będące procentowym udziałem liczby zdjęć fitosocjologicznych, w których występował dany takson, ustalono według koncepcji zaproponowanej przez Chmiela [1993].

Zwrócono również uwagę na gatunki chronione oraz zagrożone wyginięciem gatunki i zbiorowiska roślinne. Ustalając listę gatunków objętych ochroną, korzystano z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin.

WYNIKI I DYSKUSJA

Na łąkach i w zbiorowiskach przyległych (szuwały, murawy na piaskach, murawy bliźniczkowe) Płaskowyżu Kolbuszowskiego stwierdzono 338 gatunków roślin naczyniowych, w tym najwięcej ziół i chwastów dwuliściennych (208 gatunków). Grupę traw reprezentowały 42 gatunki, sitów, turzyc i skrzypów - 37, a drzew i krzewów – 30. Najmniej było roślin bobowatych – 21 gatunków. Stanowiły one 6,2% całkowitej liczby taksonów (tab. 1).

Tabela 1. Gospodarczy podział flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego
Table 1. Agricultural division of flora in the Kolbuszowa Plateau

Wyszczególnienie Specification	Liczba gatunków Number of species	%
Trawy/ Grasses	42	12,4
Rośliny motylkowate/ Legumes	21	6,3
Turzycy, sity i skrzypy/ Sedges, rushes and horsetails	37	10,9
Drzewa i krzewy/ Trees and shrubs	30	8,9
Zioła i chwasty/ Herbs and weeds	208	61,5
Suma/ Total	338	100

Flora wyróżnionych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim była różnorodna. Zakwalifikowano ją do 55 rodzin botanicznych (tab. 2). Do najbogatszych w gatunki należały: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Apiaceae* i *Polygonaceae*. Łącznie zgromadziły one 65,7% gatunków. Od 5 do 9 gatunków skupiały rodziny: *Juncaceae*, *Brassicaceae*, *Salicaceae*, *Rubiaceae*, *Ranunculaceae*, *Onagraceae*, które stanowiły 12,7% wszystkich gatunków. Pozostałe 40 rodzin było reprezentowane przez 1–4 taksony.

Na szczególną uwagę zasługują gatunki objęte ochroną częściową: *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza majalis*, *Helichrysum arenarium* i *Menyanthes trifoliata*. Najczęściej występowała *Dactylorhiza majalis* (47 stanowisk), *Menyanthes trifoliata* (6 stanowisk), *Platanthera bifolia* (5 stanowisk) *Dactylorhiza incarnata*, (2 stanowiska) i *Helichrysum arenarium* oraz *Dactylorhiza maculata* (po 1 stanowisku).

Częstotliwość występowania gatunków zależy od wielu czynników, m.in. od całokształtu naturalnych i antropogenicznych uwarunkowań klimatycznych, glebowych oraz właściwości biologicznych gatunku. Jest ważnym parametrem pozwalającym określić status synantropodynamizmu taksonu [Chmiel 1993]. W badanych zbiorowiskach na Płaskowyżu Kolbuszowskim do pospolitych i bardzo pospolitych należało 12 gatunków (tab. 2). Z traw najczęściej rosły *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra* i *Holcus lanatus*, a z roślin bobowatych – *Lathyrus pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* i *Trifolium repens*. Spośród ziół i chwastów najczęściej spotykano *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, a spośród turzyc, sitów i skrzypów – *Scirpus sylvaticus* i *Juncus effusus*. Najwyższą klasę frekwencji osiągnęły *Holcus lanatus* i *Juncus effusus*. Gatunki występujące rzadko i bardzo rzadko stanowiły 50,9% flory wyróżnionych zbiorowisk omawianego terenu. Wyniki uzyskane na Płaskowyżu Kolbuszowskim były zbieżne z otrzymanymi przez Chmiela [1993] z Pojezierza Gnieźnieńskiego. Zdaniem tego autora najliczniejszą grupę stanowią gatunki eurytopowe w zbiorowiskach roślinnych, które mają szeroki zakres tolerancji wobec różnych czynników ekologicznych i są odporne na zmiany w środowisku.

Najliczniejszą grupę wśród 338 gatunków stanowiły byliny – typowe dla ekosystemów trawiastych (tab. 2). Ich duży udział w badanych zbiorowiskach wynika ze sposobu użytkowania runi (systematyczna defoliacja). Brak mechanicznej uprawy gleby powoduje wytworzenie się trwałej darni.

Obecność licznej grupy roślin jednorocznych oraz jednorocznych lub dwuletnich (łącznie 45 gatunków) jest wynikiem sąsiedztwa łąk z polami uprawnymi i miejscami ruderalnymi. Badania dowiodły, że z pól i nieużytków najczęściej i najliczniej migrowały: *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Conyza canadensis*, *Myosotis arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Galeopsis speciosa*, *Melandrium album*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua* i *Senecio vulgaris*. Rośliny te często zajmowały wolne przestrzenie, pojawiające się na łąkach w przeszłości intensywnie koszonych, a obecnie wyłączonych z użytkowania.

Liczną grupę stanowiły krzewy i drzewa (ogółem 34 gatunki), co niewątpliwie świadczy o tym, że na wielu łąkach zaniechano w ostatnich dziesięcioleciach użytkowania lub jest ono niesystematyczne. Do tej grupy spośród drzew należały m.in. *Pinus sylvestris*, *Pyrus communis*, *Malus domestica*, *Betula pendula*, *Populus alba*, *P. tremula*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*,

Alnus glutinosa, a z krzewów i krzewinek – *Salix caprea*, *Rosa canina*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *Rubus caesius*, *R. plicatus* i *R. idaeus*. Niektóre okazy sosny zwyczajnej, dębu szypułkowego, brzozy brodawkowatej i topoli osiki osiągały wysokość 2 m i więcej, co może świadczyć o braku użytkowania tych łąk od wielu lat.

Spektrum biologiczne flory każdego obszaru wyrażone udziałem form życiowych zależy bezpośrednio od wpływu czynników klimatycznych na szatę roślinną. Stanowi ono podstawę do wyróżnienia roślinnych stref klimatycznych na kuli ziemskiej. Wraz z nasilającą się antropopresją udział poszczególnych grup form życiowych we florze ulega zmianie. Analiza tych zależności pozwala wykorzystać tę klasyfikację w ocenie procesu synantropizacji [Chmiel 1993].

Zdecydowaną większość we florze badanych zbiorowisk stanowiły hemikryptofity (170 taksonów) (tab. 2). Najczęściej rosły *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*, *Ranunculus acris*, *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Lythrum salicaria*, *Festuca rubra*, *Lysimachia vulgaris* i *Galium palustre*. Dodatkowo u 48 innych gatunków ta forma życiowa występowała jako jedna z kilku. Dużą liczbą wystąpień charakteryzowała się także grupa terofitów (31 gatunków, 9,2% całej flory). Były to m.in.: *Bidens tripartita*, *Galeopsis tetrahit*, *Bromus hordeaceus*, *Impatiens glandulifera*, *Polygonum hydropiper*, *Trifolium dubium*, *Anthoxanthum aristatum*, *Bidens cernua*, *Juncus bufonius*, *Chamomilla suaveolens*, *Galeopsis speciosa*,

Tabela 2. Charakterystyka flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego
Tabela 2. Characterization of flora in the Kolbuszowa Plateau

Wyszczególnienie Specification		Liczba gatunków Number of species	Udział gatunków Relative abundance (%)
Systematyka botaniczna Botanical taxonomy	<i>Asteraceae</i>	42	12,4
	<i>Poaceae</i>	42	12,4
	<i>Cyperaceae</i>	26	7,7
	<i>Fabaceae</i>	21	6,2
	<i>Rosaceae</i>	20	5,9
	<i>Caryophyllaceae</i>	17	5,0
	<i>Lamiaceae</i>	15	4,4
	<i>Scrophulariaceae</i>	13	3,8
	<i>Apiaceae</i>	12	3,6
	<i>Polygonaceae</i> pozostałe (46 rodzin)/ other (46 families)	119	35,2
Klasa frekwencji Frequency classes	I. występujące bardzo rzadko/ very rarely	88	26,0
	II. występujące rzadko/ rarely	84	24,9
	III. występujące dość rzadko/ occur rarely	54	16,0
	IV. rozpowszechnione/ widespread	47	13,9
	V. dość częste/ quite frequent	33	9,8
	VI. częste/ frequent	20	5,9
	VII. pospolite/ common	10	3,0
	VIII. bardzo pospolite/ very common	2	0,6

Trwałość biologiczna Biological persistence	wieloletnie/ perennial species	236	69,8
	– byliny/ perennial plant	206	60,9
	– drzewa i krzewy/ trees and shrubs	30	8,9
	gatunki jednoroczne/annual plant	31	9,2
	gatunki jednoroczne lub dwuletnie/ annual or biennial plant	14	4,1
	gatunki dwuletnie/ biennial plant	14	4,1
Forma życiowa Live form	inne/ other	43	12,7
	hemikryptofity/ hemicryptophytes	183	54,1
	terofity/ terophytes	31	9,2
	geofity/ geophytes	44	13,0
Udział grup fitosocjologicznych Proportion of sociological groups	inne/ other	80	23,7
	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	94	27,8
	<i>Phragmitetea</i>	34	10,1
	<i>Artemisietea vulgaris</i>	31	9,2
	<i>Stellarietea mediae</i>	19	5,6
	<i>Koelerio glaucae-Corynephoretea</i>	14	4,1
	<i>Quercu-Fagetea</i>	14	4,1
	<i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	14	4,1
	inne klasy/ other classes	60	17,8
	brak przynależności/ no affiliation	58	17,2
Pochodzenie roślin Origin of plants	rodzime/ native	294	87
	archeofity/ archaeophytes	20	5,9
	inne/ other	24	7,1
Gatunki o właściwościach leczniczych Species with medicinal properties	bez znaczenia zdrowotnego/ irrelevant health	191	56,5
	rośliny lecznicze/ medicinal plants	107	31,7
	rośliny trujące/ poisonous plants	25	7,4
	rośliny lecznicze i trujące/ medicinal and poisonous plants	15	4,4
Gatunki miododajne Melliferous species	roślina pyłkodajna i nektarodajna/ pollen source plants and melliferous plants	222	65,7
	bez znaczenia pyłkodajnego i nektarodajnego/ insignificant as pollen or nectar source	116	34,3

Polygonum aviculare, *Veronica dillenii* i *Trifolium dubium*. Mniej, bo tylko 5% flory, stanowiły rośliny, które mogą być zarówno geofitem, jak i hemikryptofitem. Były to głównie chwasty okolicznych pól uprawnych o niskim współczynniku frekwencji. Z obserwacji wynika, że w pierwszej kolejności te rośliny kolonizują siedliska wybitnie antropogeniczne – pola uprawne, świeże wyrobiska czy nasypy.

W przypadku wyłączenia z użytkowania gruntów ornych zaczynają pojawiać się licznie gatunki z grupy terofitów. Z czasem obszary takie w wyniku sukcesji wtórnej samoistnie zadarniają się, a skład gatunkowy powstających tam fitocenoz przypomina zbiorowiska łąkowe [Barabasz-Krasny 2002, Trąba i in. 2004]. Z chwilą rozpoczęcia koszenia lub wypasu stają się na ogół mało wartościowymi łąkami lub pastwiskami. W przypadku braku użytkowania tereny te zasiedlane są stopniowo przez rozprzestrzeniające się nano- i megafanerofity. Ostatecznie w wyniku sukcesji wtórnej roślinności formuje się określony typ formacji roślinnej.

Również geofity stanowiły liczną grupę (24 taksony) – 7,1% flory. Rośliny te mogą przetrwać niekorzystny okres, ukrywając pączki odnawialne w glebie. Niskie koszenie lub spasanie, np. owcami lub kozami, ogranicza rozwój gatunków o pączkach odnawialnych, umiejscowionych na powierzchni lub powyżej poziomu gruntu.

We florze badanych zbiorowisk odnotowano obecność 10 hydrofitów i helofitów. Świadczy to o naturalnej zasobności badanego terenu w wody powierzchniowe i różnego typu wilgotne siedliska. Rośliny te zasiedlały niewielkie oczka wodne lub lokalne obniżenia terenu, zalewane czy podtapiane wiosną. Były to m.in. *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Glyceria maxima*, *Glyceria notata*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans*, *Sparganium erectum*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile* i *Eleocharis palustris*.

Na słabo zadarnionych, ekstensywnie użytkowanych łąkach odnotowano występowanie jednego półpasożyta – szelężnika mniejszego *Rhinanthus minor*.

Rośliny naczyniowe łąk i zbiorowisk przyległych Płaskowyżu Kolbuszowskiego zaliczono do 23 klas fitosocjologicznych (tab. 2). Najwięcej było gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (27,8% flory). Występowały głównie na łąkach średnio i okresowo nadmiernie uwilgotnionych. Do najczęściej spotykanych należały: *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus*, *Ranunculus acris*, *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Lythrum salicaria*, *Festuca rubra* i *Lysimachia vulgaris*.

Bogata w gatunki była także klasa *Phragmitetea*, do której zakwalifikowano 34 taksony, w tym najczęściej rosły *Galium palustre*, *Typha latifolia*, *Carex vesicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Carex gracilis*, *Poa palustris*, *Scutellaria galericulata* i *Iris pseudacorus*. Występowały one na siedliskach żyznych, często podtapianych wiosną. Z punktu widzenia gospodarki rolnej użytkowanie runi z dużym udziałem tych roślin jest nieopłacalne, a nawet szkodliwe dla zwierząt. Wiele z tych gatunków wykazuje bowiem właściwości trujące. Warto jednak pamiętać, że budują one zbiorowiska roślinne pełniące ważne funkcje ekologiczne, m.in. hydrologiczną, hydrosanitarną czy biocenotyczną [Trąba i in. 2012].

Gatunki synantropijne z klas *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae* i *Agropyretea intermedio-repentis* stanowiły łącznie 15,7% całkowitej flory badanych zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Taksony te w większości miały niskie współczynniki frekwencji. Obecność gatunków z wyżej wymienionych klas na łąkach wskazuje na okresowe przerwy lub całkowity brak ich użytkowania. Najliczniej te gatunki występowały w płatach roślinnych położonych w niekorzystnych warunkach wilgotnościowych i fizjograficznych. Najczęściej spotykano *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Solidago gigantea*, *Galium rivale*, *Anthriscus sylvestris*, *Galeopsis tetrahit*, *Myosotis arvensis* i *Vicia hirsuta*. W grupie gatunków synantropijnych występowała nawłóć późna *Solidago gigantea*, która jest rośliną inwazyjną [Tokarska-Guzik i in. 2012]. Obserwacje dowodzą, że szybko rozprzestrzenia się na porzuconych łąkach i pastwiskach.

Na nadmiernie uwilgotnione siedliska, ubogie w tlen wskazuje obecność gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, m.in. *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus*, *Carex flava* i *Valeriana simplicifolia*. Stanowiły one 4,1% całej flory badanego obszaru. Spotykano je w niewielkich, zatorfiałych nieckach terenowych i na brzegach stawów.

Często i dość licznie spotykano gatunki z klasy *Nardo-Callunetea*, m.in. *Agrostis capillaris*, *Hieracium pilosella*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Luzula campestris*, *Veronica officinalis* i *Danthonia decumbens*. Gatunki te związane są z wyjąłwionymi i zakwaszonymi siedliskami, dość często występującymi na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Na nieużytkowanych łąkach odnotowano 14 taksonów z klasy *Quercu-Fagetea*, m.in. *Cruciata glabra*, *Ranunculus auricomus*, *Aegopodium podagraria*, *Scrophularia nodosa*, *Fraxinus excelsior* i *Padus avium*. Również 14 gatunków zakwalifikowano do klasy *Koelerio-Corynephoretea*, m.in. *Dianthus deltoides*, *Rumex acetosella*, *Festuca ovina*, *Hypochoeris radicata*, *Corynephorus canescens* i *Teesdalea nudicaulis*. Płaty roślinne z udziałem tych gatunków są coraz rzadsze w krajobrazie Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Zanikają w wyniku zacięcia przez sosnę zwyczajną, a niekiedy są niszczone w wyniku nielegalnej eksploatacji piasku.

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim występowały również gatunki z klas: *Rhamno-Prunetea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Alnetea glutinosae*, *Epilobieteae angustifolii*, *Bidentetea tripartiti*, *Festuco-Brometea*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Potametea*, *Vaccunio-Piceetea*, *Selicetea purpureae*, *Lemneteae minoris*, *Querceta robori-Petraeae* i *Thlaspietea rotundifolii*. Stanowiły one łącznie 13,2% całkowitej flory badanych zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Aż 58 taksonów (17,2%) nie miało stanowiska w systematyce fitosocjologicznej.

Wyjaśnienie pochodzenia taksonów i określenie ich statusu w ekosystemach autogenicznych i antropogenicznych należą do głównych zadań studiów geobotanicznych. Zagadnienia klasyfikacji historyczno-geograficznej oraz próby ich doskonalenia były w przeszłości wielokrotnie podejmowane. Według pierwotnej koncepcji Thellunga [1915] przedmiotem klasyfikacji były tylko gatunki synantropijne. Wyróżniane były apofity – gatunki rodzime występujące w zbiorowiskach synantropijnych oraz antropofity – gatunki obcego pochodzenia. Na potrzebę wkomponowania w ramy klasyfikacji historyczno-geograficznej taksonów nigdy niewchodzących w skład zbiorowisk synantropijnych po raz pierwszy zwrócił uwagę Mirek [1981]. Zaproponował wydzielenie dwóch zasadniczych grup, obejmujących cały skład florystyczny: spontaneofitów, czyli gatunków, które przywędrowały lub powstały na danym terenie i nadal mogą tam istnieć bez udziału człowieka (rodzime – istniejące z natury) oraz antropofitów, czyli taksonów, które powstały na danym obszarze pod wpływem człowieka. Przywędrowały dzięki człowiekowi lub przetrwały tam na siedliskach antropogenicznych. Zdaniem Mirka [1981] bez udziału człowieka wyginęłyby w wyniku naturalnych przemian roślinności. W niniejszym opracowaniu wszystkie taksony zidentyfikowane na Płaskowyżu Kolbuszowskim zakwalifikowano do gatunków rodzimych oraz do antropofitów. Wśród antropofitów wyróżniono archeofity i kenofity (holoagriofity, epekofity, hemiagriofity i efemerofity).

Najliczniejszą grupę we florze łąk badanych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim stanowiły gatunki rodzime – 87% całkowitej flory (tab. 2). Wartość ta jest większa niż uzyskana przez Chmiela [1993] na Pojezierzu Gnieźnieńskim – 76,5% i Kryszak [2006] w Wielkopolsce, ale mniejsza od otrzymanej przez Wolańskiego i Trąbę [2007] z Pogórza Dynowskiego (92%) oraz Brągła i Trąbę [2013] w Zakładzie Doświadczalnym Odrzechowa na Pogórzu Bukowskim (90%).

Spośród antropofitów najliczniejszą grupę stanowiły archeofity – taksony zawleczone na obszar Polski przed rokiem 1500, które przetrwały dzięki działalności człowieka. Były to: *Melandrium album*, *Lamium album*, *Cichorium intybus*, *Carduus*

acanthoides, *Myosotis arvensis*, *Vicia hirsuta*, *Vicia tetrasperma*, *Viola arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Chamomilla recutita*, *Geranium dissectum*, *Scleranthus annuus*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Thlaspi arvense*, *Verbena officinalis* i *Capsella bursa-pastoris*. Gatunki te charakteryzowały się najczęściej niskimi współczynnikami pokrycia. Były to chwasty okolicznych pól uprawnych, a ich obecność na łąkach nie zawsze jest przypadkowa. Do grupy kenofitów, czyli gatunków, które pojawiły się na obszarze Polski po roku 1500, zakwalifikowano łącznie 19 taksonów. Spośród nich do holoagriofitów (rozprzestrzeniających się na siedliskach naturalnych i półnaturalnych) należały *Acorus calamus* i *Elodea canadensis*, do epekofitów (gatunki, które zakończyły proces rozprzestrzeniania się) – *Chamomilla suaveolens*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Vicia grandiflora* i *Oxalis fontana*, a do hemiagriofitów (gatunki rozprzestrzeniające się na stanowiskach ruderalnych i segetalnych) oraz efemerofitów (taksony, które wymknęły się z uprawy) – *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Impatiens glandulifera* i *Lupinus luteus*. Niektóre z nich sadzono w tradycyjnych, przydomowych ogródkach wiejskich jako rośliny ozdobne.

Zioła towarzyszyły człowiekowi od zarania dziejów, a historia ich użytkowania jest ściśle związana z historią odżywiania się człowieka. Między roślinami a człowiekiem istnieje odwieczna więź wykraczająca poza zależności bytowe. Ta sama roślina może być zarówno chwastem, jak i lekarstwem, pożywieniem, a nawet trucizną [Trąba i in 2014]. Wiele roślin terapeutycznych znali już w starożytności Sumerowie – pramieszkańcy dzisiejszego Iraku, Asyryjczycy i Egipcjanie. Już w XVI w. Paracelsus – wielki lekarz i przyrodnik – twierdził, że nasze łąki i lasy to wspaniałe apteki, z których od zarania dziejów korzysta człowiek oraz zwierzęta dzikie i udomowione [Bremness 1991]. Spośród około 400 gatunków roślin leczniczych i przemysłowych dziko rosnących w Polsce 120 pochodzi z siedlisk leśnych (w tym 50 gatunków drzew i krzewów), pozostałe zaś z łąk, pastwisk i pól uprawnych. Główną bazą surowców zielarskich ze stanowisk naturalnych są południowo-wschodnie regiony Polski [Antkowiak 1998].

Substancje zawarte w roślinach dziko występujących zarówno na łąkach, jak i pastwiskach, często ułatwiają trawienie, mają działanie wykrztuśne, moczopędne, regulujące i stymulujące procesy przemiany materii, a także pobudzające i wzmacniające. Wpływają również na apetyt zwierząt, zwiększając pobieranie paszy. Są bogate w białko, cukry, barwniki, makro- i mikroelementy oraz liczne substancje biologicznie czynne. Do najcenniejszych ziół pastewnych należą *Plantago lanceolata*, *Alchemilla* sp., *Daucus carota*, *Taraxacum officinale*, *Carum carvi*, *Achillea millefolium*, *Leontodon autumnalis*, *Sanguisorba officinalis* czy *Fragaria vesca* [Kostuch 1996, Trąba i Wylupek 1999, Wolański i in. 2015].

Z obserwacji prowadzonych przez łąkarzy i żywieniowców wynika, że zapotrzebowanie zwierząt na terapie roślinne jest najczęściej niewielkie, ale zmienne w czasie. Zwiększa się przy wszelkiego rodzaju dolegliwościach, a zmniejsza przy dobrym samopoczuciu zwierząt. Zaobserwowano również, że zapotrzebowanie zwierząt nie dotyczy równocześnie wszystkich rosnących na pastwisku roślin leczniczych, a tylko tych, które najskuteczniej przeciwdziałają określonej dolegliwości. Bardzo korzystne jest, zwłaszcza w żywieniu pastwiskowym, gdy zwierzęta cały czas mają dostęp do tej naturalnej „apteki”. W okresie dobrego samopoczucia zupełnie tymi roślinami się nie interesują [Kostuch 1996].

Rośliny o właściwościach leczniczych, pozyskiwane z naturalnych siedlisk, mają zastosowanie w ziołolecznictwie ludowym, a także w przemyśle farmaceutycznym do produkcji leków roślinnych i w kosmetycznym do wytwarzania m.in. szamponów i kremów. Gatunki łąkowe o właściwościach trujących mają zastosowanie w homeopatii [Trąba i in. 2012].

Na łąkach i pastwiskach oraz w zbiorowiskach szuwarowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego dominowały rośliny, które nie miały znaczenia zdrowotnego (56,5% całej flory) (tab. 2). Były to głównie gatunki z rodziny botanicznej *Poaceae*, *Cyperaceae* i *Asteraceae*. Udział roślin leczniczych oraz trujących nie przekraczał 12% całkowitej liczby gatunków.

Tylko 19 spośród 107 taksonów zaliczonych do roślin leczniczych wyróżniało się współczynnikiem frekwencji powyżej 10%. 25 uważa się za najwartościowsze zioła pastewne. Były to: *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla anserina*, *Rumex acetosa*, *Rumex crispus* i *Urtica dioica*. Z roślin trujących najwyższy współczynnik frekwencji osiągnęły: *Galium palustre*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus flammula*. Spośród gatunków będących jednocześnie terapeutykami i roślinami trującymi tylko *Ranunculus acris* i *Iris pseudacorus* spotykano często.

Lista roślin o właściwościach leczniczych występujących na Płaskowyżu Kolbuszowskim była zbieżna z opracowaną przez Trąbę i Wyłupek [1999] z doliny Poru, Wolańskiego i in. [2015] z Pogórza Dynowskiego oraz Brągla i Trąbę [2013] z Pogórza Bukowskiego.

Dzięki dużemu zróżnicowaniu gatunkowemu roślinności ekosystemów trawiastych Płaskowyżu Kolbuszowskiego można twierdzić, że jest ona bazą pożytkową, dostarczającą owadom pyłku i nektaru w ciągu kilku miesięcy w okresie wegetacyjnym. Dziko rosnące gatunki roślin bardzo dobrze uzupełniają podstawową bazę pokarmową owadów, którą są miododajne rośliny uprawne [Wyłupek i Trąba 1999].

Wśród 338 gatunków stwierdzonych na łąkach, murawach i w szuwarach Płaskowyżu Kolbuszowskiego aż 65,7% to gatunki pyłkodajne i nektarodajne (tab. 2). Właściwości takie mają głównie dwuliścienne zioła łąkowe. Szczególnie bogate w gatunki miododajne były zbiorowiska z klasy *Artemisietea vulgaris* oraz rzędu *Arrhenatheretalia*. Dużo pyłku i nektaru owady mogą pozyskiwać też w zbiorowiskach łąkowych rzędu *Molinietalia*, występujących na siedliskach okresowo nadmiernie wilgotnych [Trąba i Wyłupek 1999]. Z klasy *Artemisietea vulgaris* do najczęściej spotykanych należały *Solidago gigantea*, *Anthriscus sylvestris*, *Solidago canadensis*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Calystegia sepium* i *Galium rivale*, z rzędu *Arrhenatheretalia* – *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus*, *Daucus carota*, *Taraxacum officinale*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Campanula patula*, *Trifolium repens* i *Leontodon autumnalis*, natomiast z rzędu *Molinietalia* – *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre* i *Galium uliginosum*. Większość wymienionych gatunków miododajnych występowała licznie na łąkach Pogórza Dynowskiego [Wolański i Trąba 2007] i Beskidu Niskiego [Brągiel i Trąba 2013].

Ze względu na urozmaicony skład florystyczny łąk miód łąkowy ma bardziej atrakcyjny smak od rzepakowego. Ma też lepsze właściwości dietetyczne. Właściciele pasiek, którzy korzystają z pożytków łąkowych w dolinie Noteci, w okresie od kwietnia do czerwca osiągają zbiory miodu w ilości 80% zbioru miodu rzepakowego. Niektóre

gatunki występujące powszechnie na łąkach nie mają znaczenia dla pszczół. Do takich roślin należy np. *Ranunculus acris*, z którego pszczoły nie zbierają ani pyłku ani nektaru. Pyłek tego gatunku, a także pyłek *Caltha palustris* uważany jest nawet za szkodliwy dla pszczół [Wilkaniec i in. 1996].

Ekstensywnie i średnio intensywnie użytkowane łąki Płaskowyżu Kolbuszowskiego mogą stanowić atrakcyjne pożytki w gospodarce pasiecznej. Zajmują bowiem znaczną powierzchnię i charakteryzują się dużym udziałem w runi gatunków pyłko- i nektarodajnych.

Badane zbiorowiska odznaczały się dużymi walorami estetycznymi z uwagi na bogactwo gatunków o wielobarwnych, okazałych kwiatach i kwiatostanach, a także o różnorodnych pod względem kształtu i barwy liściach zmieniających się w ciągu okresu wegetacyjnego.

WNIOSKI

1. Na badanym obszarze odnotowano występowanie 338 gatunków roślin naczyniowych. Na szczególną uwagę zasługują gatunki objęte ochroną częściową: *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza majalis*, *Helichrysum arenarium*, *Menyanthes trifoliata*.

2. Najliczniej reprezentowane były rodziny: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*. Pod względem gospodarczym dominowały zioła i chwasty. W obrębie całej flory dominowały gatunki rodzime.

3. W zinventaryzowanej florze mezoregionu ponad 50% gatunków występowało rzadko lub bardzo rzadko.

4. Wśród analizowanych gatunków dominowały byliny.

5. Pod względem klasyfikacji fitosocjologicznej najliczniej reprezentowana była klasa *Molinio-Arrhenatheretea*, a następnie *Phramitetea* i *Artemisietea vulgaris*.

6. Badane zbiorowiska roślinne odznaczały się dużym udziałem gatunków leczniczych i miododajnych.

PIŚMIENNICTWO

- Antkowiak L., 1998. Rośliny lecznicze. Wyd. AR w Poznaniu, Poznań, 1–217.
- Barabasz-Krasny B., 2002. Sukcesja roślinności na łąkach, pastwiskach i nieużytkach porolnych Pogórza Przemyskiego. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica*, Suppl. 4, 3–81.
- Bata A., Lawera H., 1997. Kolbuszowa w gminie i okolicy. Roksana, Krosno, 5.
- Brażel P., Trąba C., 2013. Flora łąk Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Odrzechowej objętych programem rolnośrodowiskowym. *Woda Śr. Obsz. Wiej.* 13, 15–30.
- Bremness L., 1991. Wielka księga ziół. Wiedza Życie, Warszawa.
- Chmiel J., 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Cz. 1 i 2. *Sorus*, Poznań.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. *Dz.U.* 2014 poz. 1409.
- Falińska K., 1997. Ekologia roślin. Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa.
- http://pl.wikipedia.org/wiki/P%C5%82askowy%C5%BC_Kolbuszowski.
- Kołtowski Z., 2006. Wielki atlas roślin miododajnych, PW Rzeczpospolita, Warszawa.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. Wydaw. Nauk. PWN, 305–312.

- Kostuch R. 1996. Rośliny terapeutyczne w runi beskidzkich użytków zielonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 442, 277–284.
- Kozłowska T. 2002. Rozpoznanie zbiorowisk łąkowych w siedliskach łąkowych i murszowiskowych oraz ich plonowanie. *Fragm. Agron.* 74, 225–235.
- Kryszak A. 2006. Różnorodność florystyczna łąk i pastwisk w Wielkopolsce. W: Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego, t. 1, Szczecin, 169–175.
- Kryszak A., Grynia M., Kryszak J. 2004. Ważniejsze kierunki sukcesji łąk na terenach przekształconych antropogenicznie w dolinie Baryczy. *Rocz. Gleb.* 40(2), 259–268.
- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geoboticum*, Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa, 1–537.
- Mirek Z. 1981. Problemy klasyfikacji roślin synantropijnych. *Wiad. Bot.* 25(1), 45–54.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając H., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. Institute of Botany, PAN, Kraków.
- Mosek B., Miazga S., 2008. Zróżnicowanie fitosocjologiczne i gospodarcze z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w dolinie Urzędówki. *Annales UMCS, sec. E, Agricultura* 63(3), 78–88.
- Nowiński M., 1967. Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe. *PWRiL*, Warszawa, 1284.
- Pawlaczyk P., Jermaczek A., 2000. Poradnik lokalnej ochrony przyrody. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin, 1–287.
- Šantrůček J., Svobodová M., Brant V., 2002. Changes of botanical composition of grasslands under different ways of management. *Rostl. Výroba* 8, 499–504.
- Štýbnarová M., Hakl J., Krhovjáčková J., Pozdišek J., 2009. Botanical composition of pasture sward influence by intensity of utilisation and mineral fertilisation. *Grassland Sci. Eur.* 14, 261–264.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1986. Rośliny polskie, t. 1 i 2. PWN, Warszawa.
- Thellung A. 1915. Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen. *Engler Bot. Jahrb.*, Leipzig 53(3–5), Beibl. 116, 37–68.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C., 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K., 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. *Łąk. Pol.* 7, 207–238.
- Trąba C., Wolański P., Rogut K., 2014. Studium etnobotaniczne. Znaczenie roślin w kulturze, tradycji i życiu człowieka. *Pro Carpathia*, Rzeszów.
- Trąba C., Wolański P., Rogut K., Żółty G., 2012. Znaczenie łąk i pastwisk w kształtowaniu środowiska i zachowaniu bioróżnorodności. W: K. Zarzecka, S. Kondracki, J. Skrzypczyńska (red.), *Współczesne dylematy polskiego rolnictwa. Cz. II. PSW w Białej Podlaskiej*, 471–480.
- Trąba C., Wyłupek T., 1999. Rośliny terapeutyczne w niektórych zbiorowiskach łąkowych doliny Poru. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197, *Agricultura* 75, 329–334.
- Trzaska R., Trzaska T., 1995. Środowisko fizyczno-geograficzne Rakszawy. W: T. Babiaryz, A. Bardjan, W. Bolesławski, W. Opaliński, J. Wilczek (red.), *Ocalić od zapomnienia. Materiały do monografii Rakszawy. Społeczno-Kulturalne Towarzystwo Przyjaciół Rakszawy*, Rakszawa, 7–20.
- Wilkaniec Z., Szymaś B., Wyrwa F., 1996. Łąki trwałe jako baza pokarmowa i siedliskowa dla pszczoł. *Rocz. AR Pozn.* 284, *Rolnictwo* 47, 105–110.
- Wolański P., Trąba C., 2007. Flora łąk i pastwisk Pogórza Dynowskiego. *Woda Śr. Obsz. Wiej.* 7(2b), 195–204.
- Wolański P., Trąba C., Rogut K., 2015. Występowanie oraz wartość paszowa ziół i runi łąkowej z ich udziałem na Pogórzu Dynowskim. *Woda Śr. Obsz. Wiej.* 15(3), 127–144.

- Wyłupek T., Trąba, C. 1999. Rośliny pyłkodajne i nektarodajne w runi lak dolinowych Kotliny Zamojskiej. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura* 75, 359–362.
- Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U., 2002. Ecological indicator values of vascular plant of Poland. Institute of Botany, PAN, Kraków, 1–181.
- Żyszkowska M., 2004. Różnorodność gatunkowa użytkowanych i nieużytkowanych łąk w dolinie rzeki górskiej-Bystrzycy Dusznickiej. *Woda Śr. Obsz. Wiej.* 4, 2b(12), 161–174.

Summary. The subject of research were meadow, pastures, rush, psammophilous and mat-grass sward communities that occur in 48 villages in the western and central parts of the Kolbuszowa Plateau. 550 phytosociological relevés were taken with the Braun-Blanquet method in three growing seasons in the years 2011–2013. The vascular flora of meadows, pastures and wetlands in the central and western parts of the Kolbuszowa Plateau was characterized taking into account many features, such as: the botanical family, the utility group, biopersistence, biological life-form, frequency of occurrence, origin, habitat, medicinal properties, melliferous potential, and phytosociological class. The plant patches that occur in the Kolbuszowa Plateau consisted of 338 species including 42 grasses, 29 legumes, 37 sedges, sieve and horsetails, 30 trees and shrubs, as well as 208 herbs and weeds. Most numerous were the species belonging to the following botanical families: *Asteraceae*, *Poaceae* and *Cyperaceae*. The biggest occurrence could be noticed for *Holcus lanatus* and *Juncus effusus*. The largest group were the species that occur infrequently. In terms of phytosociological affiliation, the most frequent were the species of *Molinio-Arrhenatheretea*, then *Phragmitetea*, and *Artemisietea vulgaris* classes. Most frequent were indigenous plant species. Medicinal and poisonous plants accounted for 36.1 %, while plants that are the source of pollen as well melliferous plants accounted for as much as 65.7% of the entire flora.

Key words: flora, communities, meadows, diversity