

UTILITY VALUE OF GRASSLAND OF SUDETY MOUNTAINS IN FARMS ENGAGED IN ORGANIC FARMING SYSTEM

Summary

*This paper presents the characteristics and utility assessment of grasslands in the certified organic farms breeding herbivores livestock, located in the Sudety Mountains. Based on the analysis of the floristic composition, four types of floristic vegetation with dominant species in the sward were identified. Among them, 75% was represented by the most common types with the dominance of *Agrostis capilaris* L. or *Festuca rubra* L. s. str. The type containing high value forage grasses covers approximately 21% of the area. Meadows and pastures are diverse both, in terms of vegetation structure (utility group) and utility value – fodder value score (FVS). Grasses have the largest share in the coverage area – up to 70%, with the most prevalent groups being herbs and weeds. An important component of the sward is Fabaceae - least numerous group, however covering a relatively broad area, between 10% and 20%. Most of the examined grassland (over 61%) has a good and very good utility value (FVS > 6.0). Most valuable grasslands (FVS from 7.5 to 8.2) are located below 500 m a.s.l., whereas those of low value - more than 700 m a.s.l.*

Key words: organic farming, permanent mountain grassland, utility value

WARTOŚĆ UŻYTKOWA SUDECKICH UŻYTKÓW ZIELONYCH W GOSPODARSTWACH PROWADZĄCYCH DZIAŁALNOŚĆ W SYSTEMIE ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO

Streszczenie

*W pracy przedstawiono charakterystykę i ocenę wartości użytkowej trwałych użytków zielonych w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych, położonych w Sudetach, prowadzących chów zwierząt trawożernych. Na podstawie analizy składu florystycznego wyróżniono cztery typy florystyczne z gatunkiem dominującym w runi. W przypadku 75% badanych użytków jest to typ z dominacją *Agrostis capilaris* L. lub *Festuca rubra* L. s. str. Typ z przewagą wartościowych traw pastewnych występuje na 21% powierzchniach. Łąki i pastwiska są zróżnicowane zarówno pod kątem struktury roślinności (grup użytkowych), jak i wartości użytkowej (Lwu). Największe pokrycie powierzchni, do 70%, mają trawy, a najliczniejszą grupą są zioła i chwasty. Ważnym składnikiem runi jest grupa roślin bobowatych, najmniej liczna, ale o stosunkowo dużym pokryciu 10-20%. Większość badanych użytków zielonych (ponad 61%) charakteryzuje się dobrą i bardzo dobrą wartością użytkową (Lwu>6,0). Użytki najbardziej wartościowe (Lwu od 7,5 do 8,2) usytuowane są poniżej 500 m n.p.m., a o małej wartości – powyżej 700 m n.p.m.*

Słowa kluczowe: rolnictwo ekologiczne, górskie trwałe użytki zielone, wartość użytkowa

1. Wstęp

Województwo dolnośląskie zajmuje 5. miejsce pod względem powierzchni upraw ekologicznych w kraju, a największa liczba gospodarstw działających w tym systemie, stanowiąca 46%, skupiona jest w 4 z 26 powiatów województwa. Są to powiaty leżące w granicach fizyczno-geograficznej podprovincji Sudety i Przedgórze Sudeckie [7], zajmując 80% jej powierzchni. W obszarach górskich, ze względu na uwarunkowania przyrodnicze, rolnictwo ekologiczne, jako system gospodarowania najbardziej przyjazny środowisku, odgrywa ważną rolę. Dostarcza on, bowiem produkty o wysokiej jakości, jak również, poza aspektem czysto produkcyjnym, jest ważnym elementem kształtowania jakości środowiska. Gospodarowanie w sudeckich gospodarstwach ekologicznych ukierunkowane jest przede wszystkim na wykorzystaniu trwałych użytków zielonych (TUZ), których udział w strukturze użytków rolnych regionu to prawie 50% [15]. Kierunkiem zyskującym na znaczeniu, jest chów bydła mięsnego w oparciu o TUZ [13]. Od 2008 r. rolnicy w tym systemie gospodarowania muszą zapewnić zwierzętom 100% ekologicznej paszy, co jest wyzwaniem dla producenta w terenach górskich [16]. Istotnym aspektem jest zapewnienie odpowiedniej ilości

i jakości pasz objętościowych dla stada, w skali całego roku (zielonki, siana, sianokiszonki). Największe znaczenie produkcyjne w regionie mają użytki zielone kompleksu glebowo-rolniczego 2z, z racji zajmowanej powierzchni oraz korzystnego usytuowania, pod względem wysokości n.p.m. i nachylenia stoków. Są to łąki i pastwiska średniej jakości, a skład botaniczny, ze względu na zróżnicowane warunki siedliskowe, reprezentuje szerokie spektrum [13]. Według Mikołajczaka [10] istnieją możliwości zwiększenia ich potencjału zarówno w aspekcie wydajności, jak i wartości paszowej, również w warunkach rolnictwa ekologicznego.

Celem badań była ocena wartości użytkowej sudeckich łąk i pastwisk w warunkach rolnictwa ekologicznego na podstawie składu botanicznego ich runi.

2. Teren i metody badań

Badania przeprowadzono w latach 2009-2012, w gospodarstwach ekologicznych certyfikowanych, nastawionych na produkcję pasz z użytków zielonych głównie dla bydła (w 7 gospodarstwach) oraz owiec (w 2 gospodarstwach). Gospodarstwa te są zlokalizowane w miejscowościach na obszarze dwóch makroregionów: Sudetów Środkowych (Długopole Górne, Kudowa Zdrój, Glinno, Soko-

łowsko i Rzeczką) i Sudetów Wschodnich (Nowa Wieś, Lutynia i Marcinków).

Na łąkach użytkowanych kośnie lub kośno-pastwiskowo (16) i wypasanych (12), przeprowadzono badania florystyczno-fitosocjologiczne metodą Brauna-Blanqueta [14]. Przeanalizowano 163 zdjęcia fitosocjologiczne. Na podstawie gatunków roślin dominujących w runi (średni stopień pokrycia >25%) [9, 12], wyróżniono typy florystyczne. Dla każdej powierzchni badawczej podano liczbę gatunków ogółem, przeanalizowano strukturę roślinności z podziałem na podstawowe grupy: trawy, bobowate oraz zioła i chwasty, a także sitowate i ciborowate, podano liczbę gatunków i średnie ich pokrycie. Wartość użytkową runi określono wykorzystując metodę punktową Filipka [2], która uwzględnia wartość paszową poszczególnych gatunków runi, ich plenność oraz właściwości trujące. Na tej podstawie obliczono liczbę wartości użytkowej (Lwu) runi wszystkich badanych powierzchni oraz dodatkowo podano liczbę gatunków wartościowych paszowo (Lwu>6,0) i ich średnie pokrycie. Nazwy łacińskie roślin naczyniowych przyjęto za Mirkiem i in. [11].

3. Wyniki i dyskusja

Na badanych użytkach zielonych wyróżniono cztery typy florystyczne: *Agrostis capillaris* z *Festuca rubra* (A), *Festuca rubra* z *Agrostis capillaris* (B), z przewagą wartościowych traw pastewnych (C) oraz typ roślin higrofilnych (D) (tab. 1). Na 75% badanych powierzchni, zarówno koszonych jak i wypasanych, usytuowanych w przedziale wysokości od 460 do 840 m n.p.m., wyróżniono typy z *Agrostis capillaris* L. (A) i *Festuca rubra* L. s. str. (B). Charakteryzują się one dużym zróżnicowaniem liczby gatunków ogółem (od 30 do 83), najuboższe florystyczne użytki stwierdzono w wyższych położeniach. W składzie ich obok wymienionych gatunków przewodnich, w grupie traw odnotowano znaczny udział: *Dactylis glomerata* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, *Phleum pratense* L., w wilgotniejszych siedliskach – *Alopecurus pratensis* L., a w wyższych położeniach – *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv. Z roślin bobowatych najczęściej występowała w obu typach runi *Trifolium repens* L., a w grupie ziół i chwastów – *Alchemilla monticola* Opiz, *Achillea millefolium* L. s. str., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. oraz *Veronica chamaedrys* L. Przeprowadzone badania potwierdziły dominację tych typów florystycznych w regionie Sudetów, stwierdzoną w wykonanej pod koniec lat 70. ubiegłego wieku, inwentaryzacji użytków zielonych [9]. Ich produktywność wynosi 3,0-4,0 t s.m. ha⁻¹, a po zastosowaniu nawożenia naturalnego może wzrosnąć od 80 do 100% [10].

Kolejnym wyróżnionym typem runi łąkowej, w gospodarstwach zlokalizowanych do 600 m n.p.m. (21% badanych użytków), jest typ z przewagą wartościowych traw pastewnych (C): takich jak: *Alopecurus pratensis* L., *Festuca pratensis*, *Phleum pratense* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, *Dactylis glomerata* L., a na powierzchniach wypasanych dodatkowo *Lolium perenne* L. W runi najczęściej występują z roślin bobowatych: *Lathyrus pratensis* L., *Trifolium repens* L. i *Trifolium pratense* L. Typ ten charakteryzuje się mniejszym bogactwem, od 39 do 52 gatunków. Przeciętny jego plon szacuje się na 7,0-8,0 t siana wysokiej wartości paszowej, a w gorszych warunkach siedliskowych 3,5-5,0 t ha⁻¹ [10].

Na jednym pastwisku wystąpiło zbiorowisko roślin higrofilnych (D), zajmujące siedlisko nadmiernie uwilgotnione. W składzie botanicznym odnotowano duży udział *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. i *Scirpus sylvaticus* L. oraz liczną grupę dwuliściennych gatunków wilgociolubnych, wśród nich m. in. *Geum rivale* L., *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Myosotis palustris* (L.) L. emend. Rchb., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

Łąki i pastwiska objęte badaniami charakteryzują się zróżnicowaną liczbą gatunków roślin (tab. 1). Na większości z nich (61%) stwierdzono ponad 40 gatunków, co według Kostucha [8] pozwala uznać je za użytki zielone o dużej różnorodności. Niższą liczbę (poniżej 40) odnotowano na łąkach i pastwiskach położonych powyżej 700 m n.p.m. W obrębie poszczególnych typów florystycznych największym bogactwem charakteryzuje się typ z dominacją *Agrostis capillaris* L. na użytku spasanym w Kudowie Zdroju, a najmniejszym łąka z przewagą *Festuca rubra* L. s. str. w Marcinkowie.

Liczba poszczególnych gatunków roślin wchodzących w skład grup użytkowych (trawy, bobowate, grupa ziół i chwastów) jest również zróżnicowana (tab. 1). W grupie traw waha się od 7 do 18 gatunków, bobowatych od 2 do 8, a ziół i chwastów od 17 do 57. Trawy to najważniejsza grupa roślin użytków zielonych, która decyduje zarówno o wydajności jak i wartości paszowej [8]. Udział gatunków tej grupy na badanych powierzchniach waha się od 17 do 36%, co jest zbliżone z badaniami Gryni i Kryszak przeprowadzonymi w okolicy Karpacza [3], a ich średnie pokrycie mieści się w granicach od 41 do 70%.

W większości gospodarstw, większe pokrycie tej grupy roślin odnotowano na użytkach wypasanych. Do najczęściej i najliczniej występujących gatunków należą: *Agrostis capillaris* L., *Festuca rubra* L. s. str., *Festuca pratensis* Huds., *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, *Holcus lanatus* L.

Rośliny bobowate to ważny komponent runi, ze względu na wysoką zawartość białka, witamin i składników mineralnych [1, 21]. Ta grupa roślin jest najmniej liczna, ale ich pokrycie dochodzi do 33% (na 3 użytkach), a na większości łąk i pastwisk mieści się w granicach od 10 do 20%. Najczęściej występują: *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L., *Lathyrus pratensis* L., *Vicia cracca* L. i *Vicia sepium* L.

Najliczniejszą grupę tworzą gatunki pozostałych roślin dwuliściennych (zioła i chwasty) od 51 do 70%. Badania przeprowadzone przez Grynię i Kryszak [3] wskazują, że w Sudetach większość łąk to tzw. wielogatunkowe łąki ziołowe, w których zioła stanowią ponad 50%, co obniża ich wydajność, ale poprawia wartości paszowe i smakowe pozyskiwanej paszy, ze względu na występowanie wśród nich gatunków o właściwościach terapeutycznych i dietetycznych, zasobnych w fosfor, magnez, wapń i sód, karotenoidy oraz mikroelementy [5, 17, 18, 19]. Spośród gatunków o wyżej wymienionych właściwościach, w składzie florystycznym badanych użytków, najczęściej występowały: *Alchemilla monticola* Opiz, *Leontodon autumnalis* L., *Achillea millefolium* L. s. str., *Plantago lanceolata* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Leucanthemum vulgare* Lam. s. str., *Heracleum sphondylium* L. s. str., *Crepis biennis* L. oraz *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. w pokryciu nieprzekraczającym 5%.

Tab. 1. Charakterystyka wartości użytkowej badanych powierzchni łąk i pastwisk
 Table 1. Characteristics of utility value of meadows and pastures

Miejscowość, wysokość m n.p.m.	Typ florystyczny	Użytkowanie badanych powierzchni	Liczba gatunków ogółem	Grupy użytkowe						Gatunki wartościowe paszowo			Lwu	
				Trawy		Bobowate		Zioła i chwasty		Sitowate i ciborowate		liczba gatunków		średnie pokrycie (%)
				liczba gatunków	średnie pokrycie (%)	liczba gatunków	średnie pokrycie (%)	liczba gatunków	średnie pokrycie (%)	liczba gatunków	średnie pokrycie (%)			
Długopole Górne 390-400	C	kośne + wypas	47	9	56,0	8	30,8	29	13,1	-	-	14	64,2	7,5
	C	kośne +	52	11	45,1	8	30,9	31	23,9	-	-	13	65,0	7,8
	C	wypas	50	12	56,0	6	15,5	30	28,3	-	-	17	64,6	7,5
	C	wypas	46	10	66,0	8	7,6	27	26,4	-	-	14	71,8	8,2
Kudowa Źródło 460-510	B	kośne	48	11	57,3	7	13,0	28	29,6	1	0,1	14	31,7	6,5
	B	kośne	46	10	51,6	8	21,1	28	27,3	-	-	14	40,4	6,7
	A	wypas	83	18	56,3	8	8,5	57	35,2	-	-	16	23,6	5,4
	A	wypas	32	8	41,9	3	31,4	21	26,7	-	-	10	59,6	7,6
Nowa Wieś 500-520	B	kośne	40	9	41,0	7	33,2	24	25,6	-	-	14	56,3	7,2
	A	kośne	40	10	47,2	4	13,0	25	39,5	-	-	11	22,0	5,5
	A	wypas	43	12	59,5	7	14,8	23	25,6	-	-	15	47,0	6,7
Lutynia 530-590	B	kośne	42	13	52,0	6	13,1	22	34,8	-	-	15	44,1	6,4
	C	kośne	39	14	54,9	5	17,8	20	27,3	-	-	15	57,0	6,8
	C	wypas	43	11	56,2	5	12,5	27	31,3	-	-	13	50,8	6,4
Glinno 580-600	A	kośne	64	11	57,7	6	17,1	44	25,2	1	0,0	14	28,9	6,1
	A	wypas	43	13	70,1	3	12,1	24	17,3	3	0,5	12	38,4	6,6
Sokołowsko 580-610	B	kośne +	64	13	46,4	7	15,5	44	38,1	-	-	15	41,4	5,9
	B	wypas	44	13	58,8	5	16,9	26	24,3	-	-	14	48,7	7,1
	D	wypas	40	12	47,5	6	14,4	19	21,5	3	16,6	13	44,1	5,5
Glinno 660-680	A	kośne	55	11	53,4	8	15,1	35	31,3	1	0,2	14	26,6	6,0
	B	kośne	57	11	66,4	7	12,1	35	21,0	3	0,4	11	13,7	5,7
Rzeczka 700-860	B	kośne	39	9	54,8	5	3,2	25	42,0	-	-	10	19,5	5,2
	B	kośne	39	10	50,8	5	13,2	24	36,0	-	-	13	29,9	5,9
	A	wypas	51	15	62,3	5	4,7	30	33,0	-	-	12	15,9	5,2
Marcinków 800-840	B	wypas	32	9	62,9	2	10,2	19	25,7	2	1,2	6	18,3	5,8
	B	kośne	38	7	55,9	4	10,8	25	32,9	1	0,2	9	22,7	5,7
	B	wypas	30	7	63,7	5	14,3	17	21,7	-	-	9	23,6	6,6
	B	wypas	35	10	65,2	6	11,1	19	23,7	-	-	11	28,9	6,3

Objaśnienia: typy florystyczne: A - typ *Festuca capillaris* z *Festuca rubra*; B - typ *Festuca rubra* z *Agrostis capillaris*; C - typ z przewagą wartościowych traw pastewnych; D - typ roślin higrofilnych

W związku z tym można je traktować jako pożądany element runi (ziola pastewne). W grupie tej odnotowano również sporadycznie występujące gatunki niepożądane: trujacie (*Colchicum autumnale* L., *Caltha palustris* L., *Senecio jacobaea* L.) i pasożytnicze (*Rhinanthus* sp.). W składzie botanicznym wyróżniono nieliczne gatunki z rodziny sitowatych: *Juncus conglomeratus* L., *Luzula campestris* (L.) D.C., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilmott oraz ciborowatych: *Scirpus sylvaticus* L., *Carex* sp. Stwierdzono również występowanie siewek drzew i krzewów (od 1 do 2 gatunków), o pokryciu nieprzekraczającym 0,3% powierzchni.

Przedstawione łąki i pastwiska charakteryzują się zróżnicowaną wartością użytkową, od miernej do bardzo dobrej (Lwu 5,2-8,2) (tab. 1), podobnie jak w badaniach Kryszak i in. [6]. Decyduje o tym w większym stopniu pokrycie gatunków wartościowych paszowo niż ich liczba. Ruń większości objętych badaniami użytków zielonych (61%), należy uznać za dobrą (Lwu >6,0) i bardzo dobrą (Lwu >8,0). Użytki o największej wartości (Lwu od 7,5 do 8,2) usytuowane są poniżej 500 m n.p.m. i reprezentują typ z przewagą wartościowych traw pastewnych. Użytki zielone w typie florystycznym z przewagą *Agrostis capilaris* L. lub *Festuca rubra* L. s. str. charakteryzują się wartością użytkową, od miernej do dobrej, przy czym najłabsze występują powyżej 600 m n.p.m. Ruń zbiorowiska roślin higrofilnych (Sokołowsko) należy uznać za mierną (Lwu 5,5).

Jak wynika z przeprowadzonych badań czynnikiem wpływającym na wartość użytkową sudeckich użytków zielonych jest wysokość n.p.m. i pogarszające się wraz z jej wzrostem, warunki siedliskowe. Z przeglądu literatury wynika, że istnieją możliwości zwiększenia wartości użytkowej łąk i pastwisk o niskiej wartości, również w warunkach rolnictwa ekologicznego, stosując nawożenie i właściwą pielęgnację [10]. Najlepszym nawozem naturalnym jest przefermentowany lub kompostowany obornik, w dawce do 20 t ha⁻¹ [4]. Z większą ostrożnością należy stosować gnojowicę, ze względu na dużą zawartość wody i gnojówkę, z powodu wysokiej zawartości potasu. Wykorzystanie azotu z gnojowicy w warunkach Sudetów waha się od 38 do 45%, a efektem produkcyjnym zastosowania tego nawozu w dawce 50 m³ ha⁻¹ jest zwiększenie plonu o 2,0 t s.m. ha⁻¹ [10]. Zalecana dawka w rolnictwie ekologicznym wynosi 30 m³ ha⁻¹ [4]. Istotą poprawy wartości użytkowej słabych łąk i pastwisk, w aspekcie ich wydajności i jakości, jest zwiększenie udziału roślin bobowatych do 20-30%. Podstawowymi i niezbędnymi zabiegami pielęgnacyjnymi wpływającymi na stan i skład runi są coroczne wiosenne włócowanie, umożliwiające rozrzućenie kretowisk i łajniaków oraz wykaszanie niedojadków [20].

4. Podsumowanie

1. Poddane analizie sudeckie użytki zielone wykorzystywane do produkcji pasz w warunkach rolnictwa ekologicznego to wielogatunkowe (30-83) łąki i pastwiska.
2. Dominują wśród nich (75%) użytki zielone o typie florystycznym *Agrostis capilaris* L. i *Festuca rubra* L. s. str. Typ z przewagą wartościowych traw pastewnych wystąpił na 21% badanych powierzchni.
3. Najważniejszą grupą roślin w runi, ze względu na znaczące pokrycie (42-70%) są trawy. Ważnym komponentem są rośliny bobowate, których średni udział wynosi 10-20%.

Najliczniejszą grupę, 17-57 gatunków, reprezentują zioła i chwasty.

4. Większość – 61% analizowanych łąk i pastwisk charakteryzuje się bardzo dobrą i dobrą wartością użytkową runi, o Lwu > 6,0. Najbardziej wartościowe usytuowane są do wysokości 500 m n.p.m., a najniżej wycenione powyżej 700 m n.p.m.

5. Bibliografia

- [1] Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S.: Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wydanie AR w Poznaniu, 1994, 59-111.
- [2] Filipek J.: Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Postępy Nauk Rolniczych, 1973, 4, 59-68.
- [3] Grynja M., Kryszak A.: Ocena geobotaniczna zbiorowisk łąkowych Obniżenia Dusznickiego oraz Gór Bystrzyckich. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1996, 442, 97-104.
- [4] Jankowska-Huflejt H.: Wytyczne nawożenia łąk w gospodarstwach ekologicznych. Materiały Instrukcyjne, Procedury 119/3, Wyd. IMUZ, Falenty, 2008, 20 ss.
- [5] Kozłowski St., Swędryński A.: łąki ziołowe w aspekcie paszowym i krajobrazowym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1996, 442, 269-276.
- [6] Kryszak A., Kryszak J., Strychalska A.: Natural and use value of meadow communities of mountain and lowland regions. Grassland Science in Europe, 2011, 16, 490-492.
- [7] Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Warszawa, PWN, 2000, 468 ss.
- [8] Kostuch R.: Przyczyny występowania różnorodności florystycznej ekosystemów trawiastych, Annales UMCS, Sec. E, 1995, 50, 4, 23-32.
- [9] Lidtke W., Gembarzewski H., Kostuch R., Mikołajczak Z.: Potencjalna i aktualna produktywność użytków zielonych w Sudetach. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, Rolnictwo LII, 1990, 199, 215-227.
- [10] Mikołajczak Z.: Ekologiczne modele produkcji pasz na użytkach zielonych w Sudetach. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, Konferencje XII, 1996, 291, 101-111.
- [11] Moraczewski R.: Łąkarstwo. Warszawa, PWN, 1986, 341 ss.
- [12] Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac M.: Flowering plants and Pteridophytes of Poland – a checklist. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 2002, ss. 442.
- [13] Nadolna L., Zyszkowska M.: Characteristics of grassland in the Polish Sudetes in view of fodder production potential and grassland protection. Journal of Water and Land Development, 2011, 15, 29-40.
- [14] Pawłowski B.: Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szata roślinna Polski. T. 1. W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Warszawa, PWN, 1972, 237-269.
- [15] Spis rolny 2010 r. http://www.stat.gov.pl/bdl/app/dane_ceilchtr.dims?p_id=369893&p_token=419949581#.
- [16] Steinwider A., Schneider M. K., Wachendorf M., Starz W., Pötsch E. M.: The future of organic grassland farming in mountainous regions of Central Europe. Grassland Science in Europe, 2011, 16, 286-296.
- [17] Trąba Cz.: Zawartość niektórych makroelementów i mikroelementów w runi zbiorowisk łąkowych o dużym udziale roślin dwuliściennych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1997, 453, 331-337.
- [18] Trzaskoś M.: Rola ziół w runi trwałych użytków zielonych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1997, 453, 339-348.
- [19] Trzaskoś M., Szydłowska J., Stelmaszyk A.: Zioła w zbiorowiskach śródleśnych łąk w aspekcie użytkowym i krajobrazowym, Annales UMCS, Sec. E, 2006, 61, 319-331.
- [20] Wasilewski Z.: Wytyczne wypasu bydła w gospodarstwach ekologicznych. Materiały Instrukcyjne, Procedury 120/4, Wyd. IMUZ, Falenty, 2008, 20 ss.
- [21] Zarzycki J., Gałka A., Góra-Drożdż E.: Wartość paszowa runi łąk Pienińskiego Parku Narodowego użytkowanych zgodnie z wymogami ochrony przyrody. Acta Sci. Pol., Agricultura, 2005, 4(2), 119-132.