

# OCENA WARTOŚCI POKARMOWEJ PASZ Z TRWAŁYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH W BADANYCH GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

**Mikołaj NAZARUK<sup>1)</sup>, Halina JANKOWSKA-HUFLEJT<sup>2)</sup>,  
Barbara WRÓBEL<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2)</sup> Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Łąk i Pastwisk

*Słowa kluczowe: siano, sianokiszzonka, składniki mineralne, wartość pokarmowa, zielonka łąkowa, zielonka pastwiskowa*

## Streszczenie

Badania prowadzono w latach 2004–2007 w 34 ekologicznych gospodarstwach łąkarskich prowadzących produkcję zwierzęcą. W ramach badań analizowano próbki zielonek z łąk i pastwisk, próbki siana oraz kiszzonek z runi łąkowej. Oceniano zawartość wybranych składników mineralnych (N, P, K, Ca, Mg i Na) i składników pokarmowych (popiół surowy, białko ogólne, włókno surowe i tłuszcz surowy). Wartość energetyczną pasz wyrażono w MJ oraz wg systemu INRA – w JPM i JPŻ. Zarówno zawartość składników pokarmowych jak i wartość energetyczna analizowanych pasz średnio mieściły się w granicach wartości uznawanych za optymalne. Stwierdzono jednakże bardzo duże ich wahania, szczególnie w odniesieniu do białka ogólnego i włókna surowego. Średnia zawartość fosforu była zadowalająca w zielonce pastwiskowej oraz nieznacznie niedoborowa w pozostałych paszach. Średnia zawartość potasu i magnezu była zadowalająca we wszystkich rodzajach pasz. Zawartość wapnia była minimalnie niedoborowa tylko w sianie, natomiast zawartość sodu wyjątkowo mała we wszystkich rodzajach pasz. W porównaniu z wynikami badań siana z gospodarstw konwencjonalnych w Polsce w badaniach w gospodarstwach ekologicznych stwierdzono większy udział próbek o większej zawartości fosforu, wapnia i magnezu, o zbliżonym udziale potasu i znacznie mniejszej zawartości sodu. W celu lepszego wykorzystania pasz z trwałych użytków zielonych i poprawy ich jakości, konieczne jest doskonalenie metod użytkowania łąk, w tym gospodarki nawozowej, oraz technologii sporządzania pasz, szczególnie w gospodarstwach o dużym udziale TUZ, w których produkcja zwierzęca stanowi podstawowe źródło ich dochodu.

---

Adres do korespondencji: dr inż. H. Jankowska-Huflejt, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Łąk i Pastwisk, al. Hrabka 3, 05-090 Raszyn; tel. +48 (22) 720-05-98, e-mail: h.jankowska@imuz.edu.pl

## WSTĘP

Trwałe użytki zielone dostarczają najtańszej, pełnowartościowej paszy, mogącej być w okresie letnim jedyną karmą dla bydła. Użytki te stanowią podstawową bazę paszową do ekologicznej produkcji zwierzęcej [JANKOWSKA-HUFLEJT, WRÓBEL, BARSZCZEWSKI, 2007], w której żywienie zwierząt roślinożernych opiera się na maksymalnym wykorzystaniu pastwisk [JANKOWSKA-HUFLEJT, WRÓBEL, 2006; JANKOWSKA-HUFLEJT, WRÓBEL, KACA, 2006], a co najmniej 60% suchej masy dobowej porcji żywieniowej stanowi pasza z wypasu, pasza świeża lub suszona albo kiszonka. Pastwiska oprócz dostarczania paszy są również miejscem wybiegu dla zwierząt, szczególnie istotnego elementu ich chowu w rolnictwie ekologicznym [NEWTON, 1993; Produkcja..., 2004].

Stan użytków zielonych oraz jakość uzyskiwanych na nich pasz wpływają na kondycję i zdrowie zwierząt, ich dobrostan oraz na jakość produktów zwierzęcych, zwłaszcza że w systemie rolnictwa ekologicznego priorytetem jest zapewnienie jakości a nie maksymalizacja produkcji. Stąd celem badań była ocena jakości pasz objętościowych pochodzenia łąkowo-pastwiskowego i ich przydatności do produkcji zwierzęcej.

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

**Charakterystyka badanych gospodarstw.** Badania prowadzono w latach 2004–2007 w 34 gospodarstwach ekologicznych (będących pod kontrolą ekologicznych jednostek certyfikujących), prowadzących produkcję zwierzęcą opartą na paszach z trwałych użytków zielonych. Do badań wytypowano gospodarstwa położone na terenie 8 województw, gospodarujące w różnych warunkach siedliskowych. Łączna powierzchnia tych gospodarstw wynosiła 1 406,95 ha, w tym powierzchnia użytków rolnych 1 272,60 ha. Gospodarstwa te były zróżnicowane pod względem ich obszaru: pięć mieściło się w grupie obszarowej 0–10 ha, dziesięć – w grupie 10,1–20 ha, 13 – w grupie 20,1–50 ha i sześć – w grupie obszarowej powyżej 50 ha [Badania..., 2005; 2006; 2007; 2008].

W strukturze użytków rolnych badanych gospodarstw trwałe użytki zielone (TUZ) zajmowały średnio 49,0%, grunty orne 50,5%, a sady i tzw. warzywniki 0,5%. Udział TUZ w użytkach rolnych (UR) badanych gospodarstw ekologicznych był w 2007 r. 2,24 razy większy od średniej krajowej i wahał się od 33,5% w gospodarstwach w woj. lubuskim aż do 94,2% w gospodarstwach w woj. podkarpackim. Dwa gospodarstwa posiadały wyłącznie użytki zielone, a w dwóch innych oprócz TUZ były tylko niewielkie (0,15 i 0,69 ha) działki gruntów orných. Także obsada zwierząt w gospodarstwach ekologicznych była znacznie większa od średniej z ich woj. macierzystych. Średnia obsada bydła na 100 ha UR w badanych gospodarstwach wynosiła w 2007 r. 74,7 sztuk fizycznych, a w województwach macierzystych – 39,2 [Użytkowanie ..., 2008].

Na 34 gospodarstwa w 31 chowano bydło, a w trzech w woj. lubuskim chowano wyłącznie gęsi. W 19 gospodarstwach podstawowym kierunkiem chowu zwierząt było bydło, jedno – nastawione było na chów owiec, a w 10 chowano po dwa, a nawet po trzy gatunki zwierząt. Według wyliczonego bilansu pasz za 2007 r., udział pasz objętościowych z TUZ wahał się w nim od 58,8% w gospodarstwach dużych, powyżej 50 ha, do 83,3% w grupie gospodarstw o powierzchni 20,1–50 ha [Badania ..., 2008]. W takich warunkach pasze z TUZ stanowiły istotny czynnik zapewniający paszę latem w postaci zielonek, a zimą w postaci siana i sianokiszzonek, sporządzanych w głównej mierze z TUZ. Stąd niezmiernie ważne jest pozyskiwanie z TUZ paszy odpowiedniej jakości, która decyduje o wielkości produkcji zwierzęcej stanowiącej w tych gospodarstwach główne źródło ich dochodu [PROKOPOWICZ, JANKOWSKA-HUFLEJT, 2008].

**Metody badań.** W ramach tematu analizowano próbki siana (głównie z I pokosu), próbki zielonki łąkowej pobieranej przeważnie przed koszeniem I pokosu, zielonki pastwiskowej z różnych odrostów oraz próbki kiszzonek z runi łąkowej. Próbki do badań – pobierane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników ODR – po wysuszeniu przesyłano do Instytutu. W zależności od powierzchni TUZ i ilości działek w gospodarstwie pobierano od 1 do 5 próbek wymienionych pasz. Łączną liczbę analizowanych próbek pasz przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Liczba próbek pasz analizowanych w latach 2004–2007 [Badania..., 2005; 2006; 2007; 2008]

**Table 1.** The number of samples analysed in the years 2004–2007 [Badania..., 2005; 2006; 2007; 2008]

Rok Year	Rodzaj paszy Kind of fodder				Razem Total
	siano hay	zielonka z łąk green fodder from meadows	zielonka z pastwisk green fodder from pastures	sianokiszsonka grass silage	
2004	35	20	22	5	82
2005	32	16	23	4	75
2006	10	39	29	3	81
2007	17	36	23	7	83
Razem Total	94	111	97	19	321

Analizy na zawartość pokarmowych składników energetycznych (białko ogólne, włókno surowe, tłuszcz surowy i popiół surowy) w latach 2004–2005 wykonano metodą spektroskopii odbiciowej w bliskiej podczerwieni na InfraAlyzerze 450 firmy Bran + Luebbe w IMUZ, a w latach 2006–2007 w Głównym Laboratorium Analiz Chemicznych IUNG-PIB w Puławach wg następujących metod: N – przez mineralizację w stężonym H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, włókno surowe – metodą wagową, tłuszcz surowy – metodą wagową wg Soxhleta, popiół surowy metodą wagową ze spalaniem

w 580°C. W 2007 r. w próbkach sianokiszzonek oznaczono jedynie białko ogólne, dlatego nie wyliczono ich wartości pokarmowej jako paszy.

W latach 2005–2006 we wszystkich pobranych próbkach kisonki oznaczono: poziom suchej masy, wartość pH oraz zawartość kwasów tłuszczowych (mlekowy, octowy i masłowy). W oparciu o liczbę uzyskanych punktów wynikających z procentowego udziału poszczególnych kwasów tłuszczowych w sumie kwasów, dokonano oceny jakościowej wg skali Fliega–Zimmera.

W latach 2006–2007 w Laboratorium IUNG-PIB w Puławach wykonano analizy chemiczne 164 próbek paszy na zawartość najważniejszych z punktu widzenia żywienia zwierząt składników mineralnych – P, K, Ca, Mg, i Na. Zawartość N i P w paszach oznaczano metodą spektrofotometrii przepływowej, K i Na – metodą emisyjnej spektrometrii płomieniowej oraz Ca i Mg metodą spektrometrii absorpcji atomowej.

Wartość pokarmową (energetyczną) 1 kg suchej masy pasz wyliczano w MJ, jako mierniku powszechnie stosowanym w naszym piśmiennictwie. W związku z wprowadzaniem obecnie w Polsce systemu francuskiego INRA [Normy żywienia..., 2001], który opiera się na zapotrzebowaniu energii netto (EN) dla wytworzenia określonej produkcji, wartość pokarmową analizowanych pasz podano także wg tego systemu. System ten ma dwie wartości w zależności od kierunku produkcji: mleko lub żywiec – wynosi [Żywienie..., 2001]:

- w produkcji mleka 1700 kcal (EN<sub>1</sub>), czyli 1 JPM (jednostka paszowa produkcji mleka),
- w produkcji żywca 1820 kcal (EN<sub>2</sub>), czyli 1 JPŻ (jednostka paszowa żywca).

Wartość pokarmową pasz wyrażono także w białku trawionym w jelicie cienkim w zależności od energii (BTJE) oraz białku trawionym w jelicie cienkim w zależności od białka mikroorganizmów (BTJN), które obliczono według systemu francuskiego INRA wykorzystując program komputerowy Winwar 2.

## WYNIKI BADAŃ

Średnie zawartości energetycznych składników pokarmowych i popiołu w poszczególnych latach badań podano w tabeli 2, natomiast wartość pokarmową i białkową pasz – w tabeli 3. Zawartość białka ogólnego w paszach była zróżnicowana i wynosiła od 63,1 do 195,6 g·kg<sup>-1</sup> s.m. w sianie, od 56,9 do 210,1 g·kg<sup>-1</sup> s.m. w zielonkach łąkowych i od 88,1 do 296,8 g·kg<sup>-1</sup> s.m. – w zielonkach pastwiskowych (tab. 2). Graniczna minimalna zawartość białka w paszy, która warunkuje względnie prawidłowy przebieg trawienia w przewodzie pokarmowym krów mlecznych i zwykle pokrywa ich zapotrzebowanie na ten składnik, nawet przy dużej produkcji mleka, wynosi min. 150–170 g·kg<sup>-1</sup> s.m. [BRZÓSKA, 2007; 2008]. W zakresie tym mieściła się jedynie ruń pastwiskowa, pozostałe pasze zawierały mniej białka, tylko około 120,0–130,0 g·kg<sup>-1</sup> s.m.

**Tabela 2.** Zawartość średnia i wahania zawartości składników pokarmowych w paszach z TUZ w gospodarstwach ekologicznych – lata 2004–2007  
**Table 2.** Mean and range of the content of nutritive components in fodders from grasslands in organic farms – years 2004–2007

Rodzaj paszy Kind of fodder	Lata Years	Składniki pokarmowe, g kg <sup>-1</sup> s.m... Nutritive components, g kg <sup>-1</sup> DM					
		popiół surowy crude ash	białko ogólne total protein	tłuszcz surowy crude fat	włókno surowe crude fibre	związki bezazotowe wyciągowe nitrogen-free extracts	
Zielonka pastwiskowa Green fodder from pastures	2004	94,4	179,6	34,5	246,4	445,1	
	2005	96,2	174,8	35,3	259,2	434,5	
	2006	91,6	163,4	43,5	253,4	448,1	
	2007	82,8	152,2	34,9	280,8	449,3	
	<b>średnia mean</b>	<b>91,2</b>	<b>167,5</b>	<b>37,1</b>	<b>260,0</b>	<b>444,2</b>	
	<i>SD</i>	5,9	12,3	4,3	14,9	6,7	
	wahania range	57,8–156,6	88,1–296,8	24,4–49,9	172,6–364,6	340,0–512,5	
Zielonka łąkowa Green fodder from meadows	2004	78,8	165,3	35,6	271,8	448,5	
	2005	98,3	157,5	36,6	271,8	435,8	
	2006	75,6	109,6	33,2	305,2	476,4	
	2007	69,8	124,3	32,1	313,9	459,9	
	<b>średnia mean</b>	<b>80,6</b>	<b>139,2</b>	<b>34,4</b>	<b>290,7</b>	<b>455,1</b>	
	<i>SD</i>	12,4	26,5	2,1	22,1	17,3	
	wahania range	29,3–147,9	56,9–210,1	21,3–53,3	213,7–390,4	330,3–473,6	
Siano Hay	2004	72,4	141,0	32,4	291,7	462,5	
	2005	65,4	135,8	30,6	286,2	482,0	
	2006	68,4	92,8	27,2	312,9	498,7	
	2007	77,8	122,2	32,4	298,8	468,8	
	<b>średnia mean</b>	<b>71,0</b>	<b>122,9</b>	<b>30,6</b>	<b>297,4</b>	<b>478,1</b>	
	<i>SD</i>	5,4	21,6	2,5	11,5	16,0	
	wahania range	29,8–109,8	63,1–195,6	20,8–40,0	217,6–374,1	395,8–577,4	
Sianokiszzonka Grass silage	2004	87,3	147,7	29,0	278,8	457,2	
	2005	92,3	129,5	24,8	302,6	450,8	
	2006	72,3	123,1	35,8	312,0	456,8	
	<b>średnia mean</b>	<b>84,0</b>	<b>133,4</b>	<b>29,9</b>	<b>297,8</b>	<b>454,9</b>	
	<i>SD</i>	10,4	12,8	05,6	17,1	3,6	
	wahania range	43,8–123,8	79,3–176,8	21,5–41,7	218,0–361,9	370,2–524,0	

Zawartość włókna surowego, którego ilość jest istotnym miernikiem strawności paszy, z reguły ujemnie korelowała z zawartością białka ogólnego. Średnio za 4 lata zawartość ta była zbliżona w ocenianych paszach: sianie, zielonce łąkowej i kiszonce ( $290,7 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m. w zielonce łąkowej,  $297,4$  – w sianie i  $297,8 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m. w sianokiszonce) natomiast nieco mniejsza ( $260,0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.) w zielonce pastwiskowej. Podobnie jak zawartość białka, także zawartość włókna wykazywała znaczne wahania – od  $213,7$  do  $300,4 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m. w sianie i zielonkach łąkowych oraz od  $172,6$  do  $364,6 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m. – w zielonkach pastwiskowych (tab. 2).

Zawartość tłuszczu we wszystkich latach była największa w zielonce pastwiskowej – średnio  $37,1 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m., z wahaniami od  $24,4$  do  $49,9 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m., a najniższa w sianie –  $30,6 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m., z wahaniami od  $20,8$  do  $40,0$  i sianokiszonce –  $29,9 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m. z wahaniami od  $21,5$  do  $41,7$  g. Znaczne wahania jego zawartości stwierdzono w zielonce łąkowej – od  $21,3$  do  $53,3 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m., średnio  $34,4 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m. Podobnie jak zawartość białka, także zawartość tłuszczu w badanych paszach w znacznym stopniu zależała od fazy rozwojowej roślin podczas sprzętu czy spasanania runi (tab. 2).

Zawartość bezazotowych związków wyciągowych, która jest różnicą po odjęciu od liczby 100 procentowej zawartości pozostałych składników, w znacznym stopniu korelowała z ich zawartością.

W części próbek, szczególnie w zielonkach z łąk i pastwisk, wykazano bardzo duże zawartości popiołu surowego, rzędu  $140$ – $150 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m., wynikające głównie z ich zanieczyszczenia glebą. Także w kilku próbkach sianokiszzonek zawartość popiołu surowego była duża (do ponad  $120 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.) i wynikała prawdopodobnie z zanieczyszczenia piaskiem podczas ich sporządzania.

Oceniając wartość pasz tylko na podstawie średniej zawartości badanych składników, należałoby uznać ją za poprawną, a skład zbliżony lub nawet nieco lepszy od podawanego w normach żywieniowych [Tabele..., 2005]. Wystąpiły jednak bardzo duże wahania tych zawartości i to we wszystkich rodzajach pasz, a szczególnie wyraźne w zielonkach łąkowych i pastwiskowych, zwłaszcza w przypadku białka ogólnego (tab. 2). Tak duże różnice zawartości badanych składników pokarmowych wynikają prawdopodobnie z koszenia i spasanania runi w nie zawsze optymalnej fazie rozwojowej roślin, tzn. za wcześnie lub za późno, oraz z nie zawsze poprawnej technologii zbioru i sporządzania pasz (jeśli chodzi o siano i kiszonki). Opóźnianie terminu koszenia, szczególnie pierwszego pokosu, powoduje zwiększenie zawartości włókna surowego w paszy i zmniejszenie zawartości białka oraz strawności i wartości pokarmowej [Żywienie..., 2001].

Średnia wartość energetyczna analizowanych pasz w poszczególnych latach była zbliżona (tab. 3). Dla siana i zielonek z łąk w przeliczeniu na suchą masę wartość ta wynosiła odpowiednio  $4,92$  i  $4,89$  MJ, z wahaniami od  $4,47$  do  $5,29$  MJ (siano) i od  $4,24$  do  $5,91$  MJ (zielonka łąkowa). Wartość energetyczna  $1$  kg suchej masy sianokiszzonek wynosiła średnio  $4,86$  MJ, z wahaniami od  $4,43$  do  $2,56$  MJ.

Wartość energetyczna zielonek pastwiskowych była największa i wynosiła średnio 5,6 MJ, z wahaniami od 5,0 do 6,20 MJ.

Wartość energetyczna paszy wyrażona w jednostkach INRA, wynosiła w przypadku siana, kiszzonek i zielonki łąkowej 0,69 JPM i 0,65 JPŻ, a zielonki pastwiskowej 0,81 JPM i 0,78 JPŻ. Wykazane średnie wartości, zarówno siana, jak i kiszzonek, były zbliżone lub nawet nieco większe od podawanych w normach żywieniowych. Natomiast wartość energetyczna zielonek pastwiskowych mieściła się w granicach powszechnie podawanych w tych normach [Normy ..., 2001].

Oceniając wartość białkową we wszystkich wymienionych 4 rodzajach pasz wykazano bardzo duże różnice zawartości BTJN i BTJE, wynoszące od 105,19 g BTJN i 90,85 g BTJE w zielonce pastwiskowej do 77,73 g BTJN i 75,97 g BTJE w kiszonce (tab. 3).

Z przedstawionej oceny jakości kiszzonek z gospodarstw ekologicznych wynika, że tylko 67% próbek uzyskało ocenę bardzo dobrą i aż 17% ocenę złą lub mierną (tab. 4). Oznacza to, że umiejętność zakiszania runi łąkowej przez rolników wymaga w dalszym ciągu doskonalenia, w tym przestrzegania podstawowej zasady, jaką jest właściwa faza i termin koszenia runi jako surowca do zakiszenia [ZASTAWNY, HAMNETT, JANKOWSKA-HUFLEJT, 2000].

Równoległe z oceną zawartości energetycznych składników pokarmowych i wartości żywieniowej analizowanych pasz w latach 2006–2007 w 164 próbkach prześledzono zawartość składników mineralnych (P, K, Ca, Mg i Na). Monitoring zawartości tych składników w paszach jest szczególnie ważny w gospodarstwach ekologicznych [JANKOWSKA-HUFLEJT, WRÓBEL, 2008], w których latem zielonka pastwiskowa stanowi najczęściej jedyną paszę w żywieniu przeżuwaczy. Niedobór składników mineralnych w paszy wpływa szczególnie ujemnie na wzrost młodych oraz na produktywność dorosłych zwierząt, zwłaszcza tych o dużej wydajności mlecznej. Wapń i fosfor oraz częściowo magnez, są głównymi składnikami tkanki kostnej, a potas i sód składnikami płynów ustrojowych. Szczególnie duże zapotrzebowanie na sód wykazują krowy mleczne. W paszach z TUZ potasu jest zwykle więcej niż potrzebują go zwierzęta, a zawartość powyżej 30,0 g K w kg s.m. ze względów żywieniowych uznaje się za niepożądaną, szczególnie w żywieniu pastwiskowym. Jednakże składnik ten, podobnie jak fosfor, jest bardzo ważnym czynnikiem plonotwórczym, wpływającym na skład botaniczny runi i jakość paszy [FALKOWSKI, KUKUŁKA, KOZŁOWSKI, 1990]. Gdy zawartość K w s.m. trawy nie przekracza  $8,3 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  wówczas glebę uznaje się za wyczerpaną z tego składnika, a gdy mieści się w granicach  $8,4\text{--}11,6 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  wówczas – za bardzo ubogą w potas [MORACZEWSKI, 1996]. Stąd wynika konieczność śledzenia, zarówno zasobności gleby w potas, jak i jego zawartości w paszy. Wg Falkowskiego [Łąkarstwo..., 1983] za zadowalające zawartości składników w paszach łąkowo-pastwiskowych uznaje się, gdy wynoszą (w  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.):

- P – 3,0 w sianie i 3,5 w zielonkach pastwiskowych (7,0 i 8,0 g  $\text{P}_2\text{O}_5$ );
- K – 16,6 (20,0 g  $\text{K}_2\text{O}$ );

**Tabela 3.** Wartość energetyczna i białkowa pasz z TUZ w gospodarstwach ekologicznych w latach 2004–2007 na tle wartości podanych w normach dla pasz z I odrostu lub pokosu naturalnych użytków zielonych [2001]

**Table 3.** Energetic and protein value of fodders from permanent grasslands in organic farms in the years 2004–2007 against standards for fodder from the first cut or regrowth in natural grasslands [2001]

Rodzaj paszy Kind of fodder	Rok Year	Jednostka Unit						
		NEL, MJ	JPM UFL	JPZ UVF	BTJN, g PDIE, g	BTJE, g PDIN, g	6	7
1	2	3	4	5	6	7		
Zielonka pastwiskowa	2004	5,50	0,80	0,75	112,78	93,29		
Green fodder from pastures	2005	5,55	0,85	0,80	109,77	92,14		
	2006	5,75	0,80	0,75	102,61	89,41		
	2007	5,60	0,80	0,80	95,58	88,56		
<b>średnia mean</b>		<b>5,60</b>	<b>0,81</b>	<b>0,78</b>	<b>105,19</b>	<b>90,85</b>		
<i>SD</i>		0,11	0,03	0,03	7,69	2,23		
wahania range		5,00–6,20	0,70–0,85	0,65–0,80	–	–		
wg norm acc. to norms		–	1,01–0,60	0,98–0,50	135–60	104–63		
Zielonka łąkowa	2004	4,94	0,68	0,65	103,80	86,24		
Green fodder from meadows	2005	4,82	0,69	0,66	98,91	83,39		
	2006	4,92	0,67	0,64	68,83	75,54		
	2007	4,87	0,67	0,62	78,06	81,62		
<b>średnia mean</b>		<b>4,89</b>	<b>0,68</b>	<b>0,64</b>	<b>87,40</b>	<b>81,70</b>		
<i>SD</i>		0,05	0,01	0,02	16,67	4,52		
wahania range		4,24–5,91	0,56–0,82	0,53–0,78	–	–		
wg norm dla <i>Lolium perenne</i> <sup>1)</sup>		–	0,98–0,66	0,94–0,58	97–61	94–69		
acc. to norms for <i>Lolium perenne</i> <sup>1)</sup>								



cd. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7
Siano	2004	4,94	0,69	0,66	102,91	88,25
Hay	2005	4,89	0,71	0,66	84,55	82,62
	2006	4,99	0,68	0,65	57,78	72,77
	2007	4,84	0,67	0,64	76,08	78,58
	<b>średnia mean</b>	<b>4,92</b>	<b>0,69</b>	<b>0,65</b>	<b>80,33</b>	<b>80,56</b>
	<i>SD</i>	0,06	0,02	0,01	18,75	6,53
	wahania range	4,47–5,29	0,56–0,81	0,53–0,76	–	–
	wg norm acc. to norms	–	0,80–0,71	0,72–0,62	79–73	86–80
Sianokiszonka	2004	5,00	0,70	0,65	86,04	77,88
Grass silage	2005	4,70	0,65	0,63	75,43	75,34
	2006	4,88	0,68	0,63	71,71	74,70
	<b>średnia mean</b>	<b>4,86</b>	<b>0,68</b>	<b>0,64</b>	<b>77,73</b>	<b>75,97</b>
	<i>SD</i>	0,15	0,03	0,01	7,44	1,68
	wahania range	4,43–2,56	0,60–0,78	0,58–0,70	–	–
	wg norm acc. to norms	–	0,90–0,85	0,83–0,77	82–78	76–63

Objaśnienia: NEL – energia netto laktacji, JPM – jednostka paszowa produkcji mleka (1700 kcal EN), JPŻ – jednostka paszowa produkcji żywca (1820 kcal EN), BTJE – białko trawione w jelicie cienkim pochodzące z paszy plus białko trawione w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego, odpowiadające ilości masy organicznej paszy fermentującej w żwacu, BTJN – białko trawione w jelicie pochodzące z paszy plus białko trawione w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego odpowiadające ilości białka paszy ulegającego rozkładowi w żwacu.

<sup>1)</sup> *Lolium perenne* przyjęto jako gatunek dominujący w rumi większości łąk.

Explanations: MJ – net energy for lactation, UFL – Feed Unit for Lactation (1700 kcal EN), UVF – Meat production Unit (1820 kcal EN), PDIE – protein digested in the small intestine supplied by rumen – undegraded dietary protein plus protein digested in the small intestine supplied by microbial protein from rumen – fermented organic matter, PDIN – protein digested in the small intestine supplied by rumen – undegraded dietary protein plus protein digested in the small intestine supplied by microbial protein from rumen – degraded protein.

<sup>1)</sup> *Lolium perenne* was adopted as the dominant grass species in swards of most meadows.

Tabela 4. Ocena jakości kiszonek z gospodarstw ekologicznych (2005–2007)

Table 4. Evaluation of silage quality from organic farms (2005–2007)

Nr próbki Sample number	pH	% s.m. % DM	Zawartość kwasów w świeżej masie, % Content of acids in fresh weight, %			Suma kwasów Sum of acids	Punkty Scores	Ocena w skali Fliega-Zimmera Evaluation in Flieg-Zimmer scale
			mlekowy lactic	octowy acetic	masłowy butyric			
<b>2005</b>								
1	4,39	29,07	1,82	0,37	0,08	2,27	68	dobra good
2	4,34	28,76	1,53	0,45	0,09	2,07	59	zadowalająca satisfactory
<b>Średnio Mean</b>	<b>4,37</b>	<b>28,92</b>	<b>1,68</b>	<b>0,41</b>	<b>0,09</b>	<b>2,17</b>	<b>64</b>	<b>dobra good</b>
<b>2006</b>								
1	5,10	73,79	0,9	0,6	0,07	1,57	35	mierna poor
2	5,20	73,17	1,5	0,1	0,01	1,61	100	bardzo dobra very good
3	4,80	43,51	1,5	0,7	0,01	2,21	84	bardzo dobra very good
4	5,10	26,21	0,9	0,7	0,02	1,62	68	dobra good
5	5,00	23,73	1,4	0,5	0,02	1,92	91	bardzo dobra very good
6	4,70	30,08	2,4	0,5	0,0	2,9	98	bardzo dobra very good
7	5,60	58,8	1,5	0,0	0,0	1,5	100	bardzo dobra very good
8	5,30	74,77	1	0,6	0,01	1,61	74	dobra good
9	4,60	32,81	2,6	0,9	0,0	3,5	91	bardzo dobra very good
<b>Średnio Mean</b>	<b>5,04</b>	<b>48,54</b>	<b>1,52</b>	<b>0,51</b>	<b>0,02</b>	<b>2,05</b>	<b>82</b>	<b>bardzo dobra very good</b>
<b>2007</b>								
1	5,95	52,14	0,62	0,58	0,05	1,25	32	mierna poor
2	7,89	46,68	0	0,35	0,06	0,41	6	zła bad
3	5,64	42,67	0,82	0,25	0,02	1,09	76	dobra good
4	6,11	47,11	0,80	0,80	0,04	1,64	42	zadowalająca satisfactory
5	5,78	45,00	0,57	0,23	0,05	0,85	52	zadowalająca satisfactory
6	4,34	36,24	1,24	0,81	0,0	2,05	72	dobra good
7	4,35	36,96	1,27	0,79	0,0	2,06	88	bardzo dobra very good
<b>Średnio Mean</b>	<b>5,72</b>	<b>43,83</b>	<b>0,76</b>	<b>0,54</b>	<b>0,04</b>	<b>1,34</b>	<b>52,57</b>	<b>zadowalająca satisfactory</b>

- Ca – 7,0 (10,0 CaO);
- Mg – 2,0 g·kg<sup>-1</sup> s.m. siana i 2,7 w zielonce pastwiskowej (3,3 i 4,5 MgO);
- Na – 1,0 w sianie i 1,5 g·kg<sup>-1</sup> s.m. zielonki pastwiskowej (1,3 i 2,0 Na<sub>2</sub>O).

Zawartości średnie i wahania zawartości wymienionych składników podano w tabeli 5. Przyjmując powyższe dane do oceny analizowanych pasz należy

**Tabela 5.** Średnia zawartość (g·kg<sup>-1</sup> s.m.) i wahania zawartości badanych składników mineralnych w paszach z TUZ w gospodarstwach ekologicznych w latach 2006–2007

**Table 5.** Mean (g·kg<sup>-1</sup> DM) and range of the content of analysed mineral components in fodders from permanent grasslands in organic farms in the years 2006–2007

Badany składnik Analysed component	Rok Year	Rodzaj badanej paszy Kind of analysed fodder			
		siano hay	zielonka z łąk green fodder from meadows	zielonka z pastwisk green fodder from pastures	sianokiszonka grass silage
P	2006	2,2	2,4	3,5	2,9
	2007	2,8	2,8	3,3	2,7
	<b>średnia mean</b>	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>	<b>2,8</b>
	<i>SD</i>	0,4	0,3	0,1	0,1
	wahania range	1,3–4,0	1,5–4,2	0,8–6,0	1,6–3,7
K	2006	15,1	16,5	24,8	25,3
	2007	20,6	18,3	22,9	23,1
	<b>średnia mean</b>	<b>17,9</b>	<b>17,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>
	<i>SD</i>	3,9	1,3	1,3	1,6
	wahania range	6,5–28,9	3,8–34,0	6,3–46,2	10,1–35,2
Ca	2006	6,0	7,6	9,4	5,7
	2007	6,7	7,0	7,6	11,3
	<b>średnia mean</b>	<b>6,4</b>	<b>7,3</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
	<i>SD</i>	0,5	0,4	1,3	4,0
	wahania range	2,7–11,2	3,4–18,2	4,5–16,1	3,6–14,2
Mg	2006	2,1	2,7	3,1	1,8
	2007	2,0	2,3	2,4	2,8
	<b>średnia mean</b>	<b>2,1</b>	<b>2,5</b>	<b>2,8</b>	<b>2,3</b>
	<i>SD</i>	0,1	0,3	0,5	0,7
	wahania range	0,80–3,60	1,20–5,67	1,50–4,99	1,11–3,30
Na	2006	0,44	0,78	0,96	0,29
	2007	0,32	0,73	0,77	brak oznaczeń not evaluated
	<b>średnia mean</b>	<b>0,38</b>	<b>0,76</b>	<b>0,87</b>	
	<i>SD</i>	0,08	0,04	0,13	–
	wahania range	0,02–1,80	0,05–3,21	0,10–3,47	0,20–0,37 <sup>)</sup>

<sup>)</sup> Wahania w 2006 r. Ranges in 2006.

stwierdzić, że średnia zawartość fosforu była zadowalająca z zieloncy pastwiskowej oraz nieznacznie niedoborowa w pozostałych paszach. Średnia zawartość potasu była zadowalająca we wszystkich rodzajach pasz, jednakże różnice między wartościami skrajnymi były bardzo duże – od 3,8 do 46,2 g K w kg s.m. W 6,6% próbek paszy była ona mniejsza od granicznej wartości 8,3 g·kg<sup>-1</sup> s.m., a w dalszych 12,1% próbek mniejsza od 8,4 do 11,6 g·kg<sup>-1</sup> s.m., co wskazuje na wyczerpanie potasu z gleby lub bardzo niską jego zawartość ograniczającą zwiększenie plonu (tab. 6).

Średnia zawartość wapnia była minimalnie niedoborowa tylko w sianie, a magnezu zadowalająca we wszystkich rodzajach pasz. Natomiast zawartość sodu była wyjątkowo niska we wszystkich rodzajach pasz i zaledwie w ok. 27% próbek przekraczała 1,0 g Na w kg s.m., uznawaną za wystarczającą.

Odnosnie do wszystkich składników należy stwierdzić, że chociaż średnie ich zawartości w paszy, pomijając Na, są w miarę zadowalające lub minimalnie niedoborowe, to we wszystkich rodzajach pasz stwierdzono ich znaczne wahania (tab. 5), szczególnie w odniesieniu do fosforu i potasu. Z reguły próbki o niskiej zawartości potasu charakteryzowały się także niską zawartością innych składników i odnosiły się do określonych gospodarstw. Wskazywałyoby to na niewłaściwą gospodarkę nawozową w tych gospodarstwach i konieczność podniesienia żyzności gleb. Istnieje potrzeba okresowego badania zarówno zasobności gleb jak i paszy, szczególnie w tych gospodarstwach, w których wykazano bardzo niską zawartość P i K w badanych próbkach paszy.

W obu latach wyższymi wskaźnikami badanych składników mineralnych odznaczała się zielonka pastwiskowa. Wynika to z częściowego nawożenia odchodami zwierzęcymi jak i spasaniami runi w młodszym stadium rozwojowym, o zwykle większej ich zawartości.

Jednak w zielonkach pastwiskowych także wystąpiły bardzo duże wahania ich zawartości, świadczące o zróżnicowanej zasobności gleb, szczególnie w fosfor i potas.

Uzyskane wyniki zawartości wymienionych pięciu składników paszy z gospodarstw ekologicznych porównano z ogólnopolskimi badaniami siana [Łąkarstwo..., 1983] opartymi na dużej populacji próbek, pochodzących z różnych regionów kraju. W związku z powyższym należy je uznać za dostatecznie reprezentatywne dla zawartości tych składników w sianie. Okazało się, że w sianie z gospodarstw ekologicznych był większy procent próbek o większej zawartości fosforu, wapnia i magnezu, oraz zbliżonej z nieznacznymi odchyleniami potasu (tab. 6). Natomiast pod względem zawartości sodu, zarówno siano jak i pasza pastwiskowa charakteryzowały się znacznie gorszymi wskaźnikami w stosunku do jego zawartości reprezentatywnych dla siana w Polsce. Prawie w 90% próbek stwierdzono jego niedobór.

**Tabela 6.** Porównanie zawartości składników mineralnych w paszach z użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych (lata 2006–2007) i w sianie z badań krajowych [FALKOWSKI, 1983]**Table 6.** Comparison of mineral components content in fodders from grasslands in organic farms (years 2006–2007) and in hay in country study [FALKOWSKI, 1983]

Badany składnik Analysed component	Dane literaturowe Data from literature [FALKOWSKI, 1983]			Wyniki badań pasz z gospodarstw ekologicznych Study results of fodders from organic farms			
	siano hay		% próbek % of samples	siano i zielonka łąkowa hay and green fodder from meadow		zielonka pastwiskowa green fodder from pasture	
	liczba próbek number of samples	przedziały zawartości content ranges g kg <sup>-1</sup> s.m. g kg <sup>-1</sup> DM		liczba próbek number of samples	% próbek % of samples	liczba próbek number of samples	% próbek % of samples
P	4 400	<1,3	8,0	100	1,0	53	1,9
		1,4–2,0	32,7		24,0		9,4
		2,1–2,6	29,8		30,0		11,3
		>2,6	29,5		45,0		77,4
K	4 452	<12,5	22,5	100	29,0	53	7,5
		12,6–16,6	22,2		16,0		20,7
		16,7–24,9	38,6		42,0		30,2
		>24,9	16,7		13,0		41,6
Ca	3 950	<5,0	32,8	100	18,0	53	5,7
		5,1–7,0	31,5		39,0		30,2
		7,1–9,0	17,1		30,0		26,4
		>9,0	18,6		13,0		37,7
Mg	3 055	<1,2	25,4	100	4,0	53	0
		1,3–1,8	24,0		24,0		13,2
		1,9–2,4	23,1		35,0		26,4
		>2,4	27,5		37,0		60,4
Na	1 599	<1,5	61,5	100	89,1	53	84,9
		1,6–2,9	21,9		9,9		13,2
		3,0–5,9	13,2		1,0		1,9
		>5,9	3,4		0		0

## WNIOSKI

1. Wartość pokarmowa analizowanych pasz w podanych jednostkach była zbliżona lub nieco większa od podawanych w normach żywieniowych, wykazując jednakże znaczne wahania, szczególnie w odniesieniu do białka ogólnego i włókna surowego, świadczące o tym, że zarówno koszenie, jak i spasanie nie zawsze odbywały się w odpowiedniej fazie dojrzałości kośnej lub pastwiskowej runi oraz zgodnie z zasadami poprawnej technologii jej konserwacji.

2. W stosunku do podanych norm dla pasz z trwałych użytków zielonych średnia zawartość składników mineralnych w paszach z gospodarstw ekologicznych w przypadku fosforu była zadowalająca w zielonce pastwiskowej i minimalnie niedoborowa w pozostałych paszach, zawartość potasu i magnezu zadowalająca, wapnia minimalnie niedoborowa, natomiast sodu wyjątkowo niedoborowa. Wystąpiły jednak znaczne wahania zawartości badanych składników w paszy z poszczególnych gospodarstw.

3. Mimo zadowalających średnich zawartości badanych składników zawartość potasu w części próbek była wyjątkowo niska, co wskazuje na wyczerpanie potasu z gleby lub bardzo niską jego zawartość ograniczającą wzrost plonu. Z reguły próbki pasz o małej zawartości potasu, odznaczały się także małą zawartością pozostałych składników mineralnych i odnosiło się to do określonych gospodarstw.

4. W porównaniu z badaniami krajowymi siana w Polsce, w paszach z gospodarstw ekologicznych wykazano większy udział próbek o większej zawartości fosforu, wapnia i magnezu, zbliżony udział z odchyleniami potasu i znacznie gorsze wskaźniki co do zawartości sodu.

5. W celu poprawy wykorzystania pasz z TUZ i poprawy ich jakości, konieczne jest doskonalenie metod użytkowania łąk, w tym gospodarki nawozowej, oraz technologii sporządzania pasz, szczególnie w gospodarstwach o dużym udziale TUZ, w których produkcja zwierzęca stanowi podstawowe źródło ich dochodu.

## LITERATURA

- Badania nad wpływem pasz pochodzenia łąkowo-pastwiskowego na produkcję zwierzęcą w gospodarstwach ekologicznych, 2005. Raport naukowy z realizacji projektu badawczego HOR-re MRiRW. Kier. J. Zastawny, H. Jankowska-Huflejt. Falenty: IMUZ maszyn.
- Badania nad wpływem pasz pochodzenia łąkowo-pastwiskowego na produkcję zwierzęcą w gospodarstwach ekologicznych, 2006, 2007, 2008. Raport naukowy z realizacji projektu badawczego HOR-re MRiRW. Kier. H. Jankowska-Huflejt. Falenty: IMUZ maszyn.
- BRZÓSKA F., 2007. Jakość pasz objętościowych i ich wykorzystanie w żywieniu zwierząt. W: produkcja pasz objętościowych dla przeżuwaczy. Konf. Nauk. 8–9 maja 2007. Puławy: IUNG, PTA O/Puławy s. 63–70.
- BRZÓSKA F., 2008. Pasze objętościowe z użytków zielonych i ich wykorzystanie w żywieniu zwierząt. *Wiś Jutra* 3 (116) s. 28–33.

- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 1990. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Skrypty AR. Poznań: AR ss. 111.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., BARSZCZEWSKI J., 2007. Analiza gospodarowania na użytkach zielonych w górskich i podgórszych gospodarstwach ekologicznych. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. T. 4. Red. Z. Zbytek. Poznań: Wydaw. PIMR s. 63–69.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., 2006. Analiza wykorzystania trwałych użytków zielonych w produkcji zwierzęcej w wybranych gospodarstwach ekologicznych. J. Res. Appl. Agricult. Engin. vol. 51 (2) s. 54–62.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., 2008. Ocena przydatności pasz z użytków zielonych do produkcji zwierzęcej w badanych gospodarstwach ekologicznych. J. Res. Appl. Agricult. Engin. vol. 53 (3) s. 103–108.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., KACA E., 2006. Utilisation and quality of fodders from grasslands in organic livestock production in Poland. Proc. Eur. Joint Organic Congress Organic Farming and European Rural Development, 30–31 may 2006 in Odense, Denmark s. 456–457.
- Łąkarstwo i gospodarka łąkowa, 1983. Pr. zbior. Red. M. Falkowski. Warszawa: PWRiL.
- MORACZEWSKI R., 1996. Łąki i pastwiska w gospodarstwie rolnym. Warszawa: Wydaw. Fundacja „Rozwój SGGW” ss. 220.
- NEWTON J., 1993. Organic grassland. Shedfield: Chalcombe Publ. ss. 128.
- Normy żywienia bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy, 2001. Opracowanie wg INRA (1988). Kraków: Wydaw. IZ ss. 218.
- Produkcja pasz objętościowych na użytkach zielonych metodami ekologicznymi. Materiały dla doradców, 2004. Pr. zbior. Red. J. Zastawny, H. Jankowska-Huflejt. Radom: Krajowe Centrum Doradztwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich ss. 142.
- PROKOPOWICZ J., JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2008. Ocena ekonomiczna kierunków działalności rolniczej gospodarstw ekologicznych mierzona standardową nadwyżką bezpośrednią „2006”. J. Res. Appl. Agricult. Engin. vol. 53 (4) s. 45–50.
- Tabele składu chemicznego i wartości pokarmowej pasz, 2005. Pr. zbior. Kraków-Balice: Wydaw. IZ ss. 82.
- Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2007 r., 2008. Warszawa: GUS.
- WRÓBEL B., 2008. Jakość pasz objętościowych z użytków zielonych i ich rola w żywieniu przeżuwaczy. Wieś Jutra 3(116) s. 15–17.
- ZASTAWNY J., HAMNETT R.G., JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2000. Zakiszanie runi łąkowej. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 32.
- Żywienie zwierząt i paszoznawstwo, 2001. T. 3. Paszoznawstwo. Pr. zbior. Red. D. Jamroz, W. Podkówa, J. Chachułowa. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN ss. 408.

*Mikołaj NAZARUK, Halina JANKOWSKA-HUFLEJT, Barbara WRÓBEL*

#### **EVALUATION OF NUTRITIVE VALUE OF FODDERS FROM PERMANENT GRASSLANDS IN ORGANIC FARMS**

*Key words: grass silage, meadow sward, mineral components, nutritive value, pasture green fodder*

#### **S u m m a r y**

The studies in 34 organic grassland farms with livestock production were carried out in the years 2004–2007. Samples of meadow sward, pasture green fodder, hay and grass silage were analysed in the study. The content of mineral (N, P, K, Ca, Ma and Na) and nutritive components (crude ash, total protein, crude fibre and crude fat) was analysed. Energetic value of forages was expressed in MJ and

according to the INRA system – in UFL and UVF. Both the content of nutritive components and the energetic value of analysed fodders fell within the values considered the optimum. However, very large variation was found of these values, especially in total protein and crude fibre contents. The average content of phosphorus in pasture green fodder was satisfactory and slightly deficient in other fodders. The average content of potassium and magnesium in all kinds of fodders was satisfactory. The calcium content was slightly deficient only in hay, while the sodium content was exceptionally low in all kinds of fodders. More hay samples from organic farms showed higher content of phosphorus, calcium and magnesium, similar content of potassium and considerably smaller content of sodium than hay samples from conventional farms in Poland. For the purpose of better utilisation of fodders from permanent grasslands and improvement of their quality, it is necessary to improve the methods of meadows utilisation, including fertilisation, and technologies of fodders production, especially in farms with large share of permanent grasslands, where animal production determines the basic source of income.

---

Recenzenci:

*prof. dr hab. Jan Mikołajczak*

*doc. dr hab. Romuald Ostrowski*

Praca wpłynęła do Redakcji 21.07.2008 r.