

SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2009 r. badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego w zakresie produkcji roślinnej

pt.:

„Badania nad wpływem pasz pochodzenia łąkowo-pastwiskowego na produkcję zwierzęcą w gospodarstwach ekologicznych”

Realizowany przez:

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

finansowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 kwietnia 2007 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz.U. 2007, Nr 67, poz. 446 z późn. zmianami)

na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi

z dnia 26.05.2009 r., nr RR-re-401-12- 160/09

Kierownik tematu: Dr inż. Halina Jankowska-Huflejt

Główni wykonawcy:

Dr inż. Barbara Wróbel

Dr inż. Jerzy Barszczewski

Dr inż. Jerzy Prokopowicz

Doc. dr hab. Zbigniew Wasilewski

Dr inż. Jerzy Terlikowski

Mgr inż. Wojciech Burs

Prof. dr hab. Roman Moraczewski - SGGW

Prof. dr hab. Mikołaj Nazaruk - SGGW

Prof. dr hab. Piotr Julian Domański – COBORU Słupia Wielka

Cel realizacji tematu

W rolnictwie ekologicznym rola trwałych użytków zielonych jest szczególna, zwłaszcza w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą. Są źródłem naturalnych pasz dla przeżuwaczy, a występujące na nich rośliny motylkowate, źródłem białka i wiązanego azotu atmosferycznego. Również występujące w runi łąkowo-pastwiskowej zioła poprawiają smakowitość pasz i przemianę materii zwierząt. Gospodarowanie na użytkach zielonych, w tym dobór mieszanek, gatunków, wypas zwierząt, zbiór i konserwację pasz należy rozpatrywać kompleksowo, tj. łącznie z produkcją zwierzęcą i z systemem organizacyjnym gospodarstwa, ekonomiką produkcji, zdrowiem i kondycją zwierząt.

Podjęte w Instytucie badania są kompleksowe, wykorzystują dane ze szczegółowych corocznych danych ankietowych z wybranych łąkarskich gospodarstw ekologicznych oraz wyniki doświadczeń łąkowych i ścisłych. Ich celem była ocena i analiza gospodarowania na trwałych użytkach w badanych gospodarstwach ekologicznych oraz uzyskanie wyników badań ścisłych i łąkowych dotyczących:

- doskonalenia technologii nawożenia nawozami naturalnymi i organicznymi w aspekcie zmian środowiskowych;
- doskonalenia technologii zakiszania kiszonek, w tym oceny wpływu stosowania różnych form nawozów naturalnych na wartość pokarmową runi łąkowej i pozyskiwanych z niej kiszonek sporządzanych w technologii dużych bel, łącznie z oznaczeniem poziomu mykotoksyn;
- oceny przydatności do rolnictwa ekologicznego mieszanek łąkowych i pastwiskowych z wyselekcjonowanych odmian traw i motylkowatych;
- podsiewu runi użytków zielonych (w produkcyjnym doświadczeniu łąkowym) w ekologicznym gospodarstwie prowadzącym chów bydła mięsnego na terenie woj. warmińsko-mazurskiego, jako element demonstracyjno-wdrożeniowy.

Omówienie przebiegu badań

W 2009 roku realizowano badania:

● ankietowe wyselekcjonowanych łąkarskich gospodarstw ekologicznych, dotyczące:

- **charakterystyki warunków gospodarowania** (struktury UR i struktury zasiewów, sposobów letniego i zimowego żywienia zwierząt (przeżuwaczy), ich dobrostanu (dostęp do wody, odległość pastwiska od zagrody), stosowanych technologii zbioru i konserwacji pasz z TUZ, struktury i obsady zwierząt gospodarskich, w tym przeżuwaczy, w zależności od wielkości gospodarstwa, liczby zatrudnionych i województwa itp.;
- **analizy ekonomiczne** uwzględniające - majątek trwały, budynki, maszyny, koszty z produkcji roślinnej i zwierzęcej, podobnie przychody, nadwyżka bezpośrednia, standardowa nadwyżka bezpośrednia, wielkość ekonomiczna gospodarstw, typy rolnicze gospodarstw wg klasyfikacji UE, wielkość stada, mleczność krów, wiek właścicieli gospodarstw;

Informacje do ankiet pozyskiwano metodą sterowanego wywiadu w tych samych gospodarstwach co w roku ubiegłym.

● produkcyjne (w wybranych gospodarstwach), dotyczące:

- zagadnień renowacji zdegradowanej runi użytków zielonych - kontynuowano doświadczenie z podsiewem pastwisk mieszanekami motylkowo-trawiastymi metodą podsiewu bezpośredniego w darń w gospodarstwie ekologicznym specjalizującym się w produkcji młodego bydła opasowego k. Elbląga). Wykonano: ocenę składu florystycznego pa-

stwisk, pobrano i wykonano analizy chemiczne próbek gleby i pasz (odczyn i zasobność gleby w przyswajalne składniki pokarmowe, wartość paszową roślin).

- udziału pasz z użytków zielonych w bilansie pasz w gospodarstwie ukierunkowanym na produkcję mleka i bydła opasowego;

● **doświadczenia łanowe** w Zakładach Doświadczalnych IMUZ w Biebrzy i Falentach, (kontynuacja) dotyczące:

- nawożenia użytków zielonych nawozami naturalnymi (obornika, gnojówki i gnojowicy) oraz wpływu tego nawożenia na jakość runi łąkowej (skład botaniczny i chemiczny) i wyprodukowanych pasz objętościowych oraz na środowisko, w tym na zawartość w górnych warstwach gleby i w profilu glebowym ruchliwych form azotu i fosforu;
- przydatności runi nawożonej nawozami naturalnymi i z podsiewem koniczyną - do zakiszania i oceny jakości uzyskanych kiszonek, w tym określenie zawartości mykotoksyn.

● **badania ścisłe**, w Zakładach Doświadczalnych MUZ w Biebrzy i Falentach (kontynuacja) dotyczące:

- oceny wyselekcjonowanych odmian w mieszankach do użytkowania łąkowego i pastwiskowego w warunkach gospodarstwa ekologicznego (wykonano pomiary i obserwacje: terminy rozpoczęcia wegetacji; stan roślin po zimie; zadarnienie wiosną; skład florystyczny runi w I pokosie; wysokość roślin w I, II i ostatnim pokosie; plonowanie mieszanek; stan roślin i zadarnienie jesienią).

Zakres badań łanowych i produkcyjnych obejmował obserwacje roślin, przezimowanie, badanie wielkości plonu, jakość paszy pod względem botanicznym i chemicznym; wartość pokarmową i energetyczną wyprodukowanych pasz.

Zakres badań ścisłych obejmował obserwacje roślin: ich przezimowanie, wysokość, energię odrastania, badanie zadarnienia, zmiany składu botanicznego oraz wielkości plonu, skład chemiczny roślin i gleby z dwóch warstw: 0-10 i 10-20 cm, wartość pokarmową i energetyczną wyprodukowanych pasz, analizy na zawartość mykotoksyn.

Streszczenie wyników

W zadaniu dotyczącym oceny przydatności mieszanek trawiasto-motylikowatych do użytkowania łąkowego i pastwiskowego w gospodarstwach ekologicznych realizowano dwa warianty doświadczenia: użytkowanie łąkowe (Ł) – 3-kośne (w Biebrzy i Falentach) oraz symulowane użytkowanie pastwiskowe (P) (Biebrza)– 5-kośne. Zgodnie z metodyką COBORU porównywano mieszanki zaprojektowane dla potrzeb rolnictwa ekologicznego, mieszanki handlowe, mieszanki uproszczone i odmiany wzorcowe (kupkówkę pospolitą BARA - mieszanki łąkowe oraz życicę trwałą BARISTRA - mieszanki pastwiskowe).

W sezonie wegetacyjnym wykonywano pomiary i obserwacje: poziomu wody gruntowej, początku wegetacji; stanu roślin po zimie; zadarnienia i zachwaszczenia wiosną; składu florystycznego runi I pokosu; wysokości roślin w I i II pokosie (energii odrastania); plonowania mieszanek; stanu roślin i zadarnienia użytku jesienią.

Doświadczenie w Biebrzy (gleba organiczna). Wiosenny rozwój roślinności (od 14.04) był przyhamowany silnymi przygruntowymi przymrozkami w drugiej połowie kwietnia. Naj-

bardziej wrażliwa na niskie temperatury okazała się kupkówka pospolita (odmiana BARA) - wzorzec mieszanek łąkowych (Ł-4) oraz (choć trochę mniej) życica trwała BARISTRA, wzorzec mieszanek pastwiskowych (P-4).

Zadarnienie. Wiosną zadarnienie było bardzo zwarte i w miarę wyrównane na wszystkich poletkach w przypadku mieszanek pastwiskowych oraz nieco słabsze, podobnie jak w latach ubiegłych, u mieszanek łąkowych: słabiej od pozostałych wypadła wzorcowa mieszanka Ł-4 (wskaźnikowa odmiana BARA kupkówki pospolitej). Również zachwaszczenie wiosną było nieco większe, a żywotność traw mniejsza na obiektach wzorcowych (Ł-4, P-4) niż na pozostałych, zarówno w obrębie mieszanek łąkowych jak i pastwiskowych. Jesienią wszystkie mieszanki pastwiskowe charakteryzowały się zdecydowanie większym zwarcie darni oraz większą żywotnością roślin niż mieszanki łąkowe: żywozieloną barwą do końca listopada utrzymywały zwłaszcza odmiany życicy. Z mieszanek łąkowych bardziej zwartą darnią odznaczały się mieszanka handlowa oraz uproszczona. Ruń na tych obiektach zdominowała wiechlina łąkowa – wyjątkowo dobrze rozwijającą się na glebach torfowo-murszowych. Najwcześniej wegetację kończyły odmiany kupkówki pospolitej.

Wysokość roślin w dniu pokosu. W efekcie niskich temp. i przygruntowych przymrozków w kwietniu tempo wzrostu roślin wiosną było przyhamowane. Zarówno mieszanki pastwiskowe, jak i łąkowe, dojrzałość kośną osiągnęły ok. tygodnia później niż w roku ubiegłym i w dniu I pokosu były niższe niż w latach ubiegłych. Podobnie słabszym tempem wzrostu charakteryzowała się ruń mieszanek pastwiskowych w II odroście, a mieszanek łąkowych w II i III odroście - być może w wyniku zwiększania się udziału w runi chwastów oraz wiechliny łąkowej – trawy niskiej. Ruń mieszanek pastwiskowych dobrze odrastała w okresie letnim, a wysokość roślin w dniu zbioru III i IV pokosu wynosiła 20-23 cm. Nie stwierdzono większych różnic w tempie odrastania roślin po skoszeniu (dotyczy wszystkich odrostów) na tle zastosowanej mieszanki pastwiskowej. Z kolei wysokość mieszanek łąkowych była w miarę wyrównana w I i II pokosie, ale w III korzystniej od pozostałych wypadły mieszanka zaprojektowana (Ł-1) i wzorcowa (Ł-4).

Skład florystyczny runi I pokosu. W 2009 r. nastąpił wzrost zachwaszczenia mieszanek łąkowych: na większości poletek ok. 30%, a na obiekcie wzorcowym (kupkówka pospolita BARA) nawet 38%. Ruń łąkowa mieszanek zaprojektowanej (Ł1) i handlowej (Ł2) w dalszym ciągu była wielogatunkowa ze zróżnicowanym udziałem gatunków wysianych. W runi mieszanki uproszczonej (III) przewagę zyskały gatunki obce, głównie wiechlina łąkowa - powszechny składnik zbiorowisk łąkowych na odwodnionych torfowiskach, a w runi mieszanki wzorcowej (IV) zmniejszył się udział kupkówki, a zwiększył wiechliny łąkowej. Z traw obcych na wszystkich poletkach wystąpiła kłosówka wełnista – typowa dla umiarkowanie wilgotnych gleb torfowo-murszowych, ubogich w fosfor i potas. Motylkowate utrzymywały się w ilościach śladowych, niezależnie od rodzaju mieszanki.

Podobne tendencje, ale mniej dynamiczne, zaobserwowano w runi mieszanek pastwiskowych. Bardziej zwarte zadarnienie hamowało zachwaszczanie się runi pastwiskowych (10-20%). Na podkreślenie zasługuje duży udział życicy trwałej w mieszance P-1 - w 2009 r. wyraźnie większy niż w wysianej mieszance, a w runi mieszanek P-2 i P-3 również wysoki i

zbliżony do ilości przewidzianych podczas wysiewu nasion. Jedynie w mieszance wzorcowej (P-4) udział życicy zmniejszył się o połowę. Jednym z ważniejszych gatunków trawiastych w runi wszystkich mieszanek była wiechlina łąkowa. Obficie pojawiła się również samoistnie na obiekcie wzorcowym, obsianym życią trwałą BARISTRA.

Plonowanie mieszanek. Plony wszystkich mieszanek (łąkowe i pastwiskowe) w 2009 r. były nieco mniejsze niż w roku 2008, z powodu niskich temperatur wiosną jak również postępującej degradacji runi.

Tabela 1. Plonowanie mieszanek łąkowych w Biebrzy, t·ha⁻¹

Pokos	Mieszanka łąkowa			
	Ł-1	Ł-2	Ł-3	Ł-4
I	3,02	2,29	2,71	2,04
II	2,55	2,33	2,53	1,94
III	2,11	1,80	1,79	1,79
Razem	7,68	6,42	7,03	5,77

Tabela 2. Plonowanie mieszanek pastwiskowych w Biebrzy, t·ha⁻¹

Pokos	Mieszanka pastwiskowa			
	P-1	P-2	P-3	P-4
I	0,40	0,38	0,41	0,27
II	0,83	0,87	0,74	0,79
III	1,74	1,86	1,92	1,51
IV	2,09	2,10	2,01	1,96
V	0,56	0,53	0,54	0,52
Razem	5,62	5,74	5,62	5,05

Największy spadek plonów zanotowano na obiektach wzorcowych (Ł-4, P-4), głównie w I pokosie, w przypadku mieszanek łąkowych również w II, a pastwiskowych też i w III pokosie. Największe plony spośród mieszanek łąkowych zapewniła mieszanka zaprojektowana Ł-1. Plony mieszanek pastwiskowych P-1, P-2 i P-3 nie różniły się znacząco.

Doświadczenie w Falentach (gleba mineralna). Wegetację rośliny rozpoczęły wcześniej niż na Biebrzy - ok. 1 kwietnia. Wszystkie poletka wiosną charakteryzowały się dobrą gęstością i zwartością runi, natomiast jesienią najgęstsza darnią odznaczały się mieszanki handlowa oraz zaprojektowana, jednak niewiele gorzej wypadły mieszanki uproszczona i wzorcowa. Wysokość roślin w mieszankach w dniu zbioru pokosów była bardzo zróżnicowana. W I pokosie najslabiej wypadły mieszanki uproszczona i wzorcowa.

Skład florystyczny runi w I pokosie. W 2009 r. w dalszym ciągu utrzymało się znaczne zachwaszczenia runi, szczególnie mieszanek (Ł-3) i (Ł-4) w granicach 16-18%. Zmniejszył się udział roślin motylkowatych. W dużych ilościach utrzymuje się odmiana wzorcowa – kupkówka pospolita BARA (Ł-4). Z gatunków traw zastosowanych do obsiewu kostrzewa trzciniowa i życica trwała systematycznie zwiększają swój udział w runi, natomiast udział pozostałych traw zmniejsza się. W runi mieszanek wzrasta też znaczenie traw obcych – samoistnie pojawiających się w darni, głównie wiechliny zwyczajnej i kłosówki wełnistej.

Tabela 3. Plonowanie mieszanek łąkowych w Falentach – 2009 r.

Pokos	Mieszanka łąkowa – plony (w t.ha ⁻¹ (s.m.))			
	Ł-1	Ł-2	Ł-3	Ł-4
1	3,59	3,38	4,19	3,66
2	2,81	2,72	2,59	2,62
3	2,02	2,02	2,04	2,21
Razem (1+2+3)	8,42	8,12	8,82	8,49

Plonowanie mieszanek. Plony mieszanek łąkowych w 2009 r. były wyrównane i znacznie większe niż w roku 2008: największe mieszanki o uproszczonym składzie botanicznym (Ł-3), a najmniejsze mieszanka handlowa (Ł-2), jednak różnice nie przekraczały 0,7 t. Wszystkie mieszanki dały dobry i wyrównany plon suchej masy.

W zadaniu z podsiewem do badań wybrano gospodarstwo specjalizujące się w produkcji młodego bydła opasowego (ok. 60 sztuk, ok. 49% udziału TUZ w UR) na terenie Warmii i Mazur. Na podstawie oceny stanu użytków zielonych wybrano pastwisko z runią kwalifikującą się do podsiewu, w celu poprawy jakości produkowanych pasz dla bydła mięsnego. Wykonana analiza składu granulometrycznego i chemicznego gleb wykazała niską oraz bardzo niską zasobność gleb w przyswajalne formy fosforu i magnezu. Znacznie korzystniejsza jest zasobność gleb w przyswajalny potas: od bardzo wysokiej do średniej.

Podsiewu dokonano we wrześniu, wysiewając 3 mieszanki: 1. opracowaną w IMUZ (tab. 4) i dwie (Krasula i Smakowita) dostępne w sprzedaży jako kośno-pastwiskowe przeznaczone na gleby optymalnie wilgotne i okresowo posuszne o normie wysiewu 35-45 kg

Tabela 4. Mieszanka opracowana w IMUZ na gleby brunatne wylugowane

Gatunek	Odmiana	Udział w %	Ilość wysiewu w kg/ha
Życica trwała (rajgras angielski)	Maja	20	6,0
Kupkówka pospolita	Amera	10	2,2
Kostrzewa łąkowa	Pasja	30	12,0
Tymotka łąkowa	Kaba	15	1,8
Koniczyna biała	Hajfa	20	8,0
Życica wielokwiatowa (rajgras włoski)	Turtetra	5	2,0
	Razem	100	32,0

W bieżącym 2009 roku oceniono przydatności trzech testowanych mieszanek motylkowo-trawiających do podsiewu metodą bezpośrednią zdegradowanego pastwiska położonego na obszarach młodoglacjalnych mezoregionu Wysoczyzna Elbląska. Ocenie podlegały również plony i wartość pokarmowa runi pastwiska podsianego we wrześniu 2008 roku i nawożonego organicznie w pierwszym roku pełnego użytkowania runi. Określono skuteczność poprawy składu florystycznego runi pastwiska oraz stabilność składu gatunkowego wysianych mieszanek pastwiskowych.

Analiza prób gleby – ponownie wykonano badania odczynu gleby. Nastąpiło obniżenie wartości pH (4,0-4,2) w porównaniu do analizy w roku ubiegłym (pH 4,08-4,69). Niski odczyn gleby ciężkiej budzi obawy co do jakości paszy pastwiskowej. Przy tak niskim odczynie

gleby aktywizują się toksyczne formy glinu i manganu oraz metale ciężkie, które mogą być pobierane przez ruń pastwiskową, jedyne źródło pasz dla zwierząt.

Skład florystyczny – W runi po podsiewie występowały wszystkie podsiane gatunki mieszanki IMUZ. W runi podsianej mieszanką „KRASULA” nie zaobserwowano występujących w mieszance: kostrzewy trzcinowej, kostrzewy owczej, koniczyny łąkowej, lucerny siewnej. Natomiast w podsiewie runi mieszanką „Smakowita” nie występowały w I roku użytkowania: kostrzewa trzcinowa, a w ilościach śladowych występowały tymotka łąkowa i koniczyna łąkowa. Stwierdzono również spadek udziału koniczyny białej w części pastwiska nawożonego obornikiem w porównaniu do części nienawożonej.

Tabela 5. Analiza botaniczno-wagowa podsianych mieszanek

Gatunek	IMUZ		KRASULA		SMAKOWITA	
	A	B	A	B	A	B
TRAWY						
Kłosówka miękka	0,8	-	0,8	-	0,4	9,0
Kostrzewa czerwona	-	2,6	1,3	1,8	-	2,7
Kostrzewa łąkowa	0,8	12,2	3,8	23,4	-	9,5
Kupkówka pospolita	0,4	3,5	1,7	3,5	-	1,8
Tymotka łąkowa	0,8	3,5	4,2	7,0	1,1	1,4
Wiechlina spp. (łąkowa, zwyczajna)	12,6	4,3	24,2	5,3	18,5	20,4
Wyczyniec łąkowy	0,8	8,7	1,7	8,2	1,9	6,8
Życica spp. (trwała, wielokwiatowa, mieszańcowa)	53,3	10,4	41,1	11,7	49,3	3,6
Inne	0,8	3,5		0,2	5,9	4,1
RAZEM	70,3	48,7	78,8	61,1	77,4	59,3
MOTYLKOWATE						
Koniczyna biała	17,5	16,5	11,9	2,9	14,1	2,3
Koniczyna drobnogłówkowa	2,0	1,7	-	2,3	-	1,8
Inne	0,4			1,3		0,5
RAZEM	19,9	18,3	11,9	6,5	14,1	4,5
ZIOŁA CHWASTY						
Babka lancetowata	-	9,6	-	7,0	-	10,0
Jaskier ostry (i rozłogowy)	-	-	2,5	(0,6)	(4,1)	2,7
Jastrzębiec kosmaczek	-	2,6	-	5,9	-	3,2
Krwawnik pospolity	-	3,5	-	0,6	-	-
Mniszek pospolity	9,8	13,9	5,9	16,4	3,0	17,2
Przetacznik polny	-	0,9	-	0,6	-	-
Rogownica pospolita	-	1,7	-	0,6	-	-
Inne		0,9	0,8	1,5	1,5	3,2
RAZEM	9,8	33,0	9,3	32,4	8,5	36,2
RAZEM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

A – nawożenie obornikiem, B – brak nawożenia

Plonowanie. I odrost z części powierzchni pastwiska, którą wynawożono obornikiem, skoszono na kiszonkę (tab. 6). Następny odrost oraz pozostała część pastwiska były wypasane. Stosowano wypas wolny.

Tabela 6. Plonowanie - Zastawno 2009 - PASTWISKO (wyniki z doświadczenia)

MIESZANKI /Rodzaj użytkowania:	Plon sm. (t z ha)	Odrost / wypas
IMUZ - obornik		
- kiszonka	2,28	I
- zielonka	1,27	II
- bez nawożenia		
- zielonka	1,73	I+II
KRASULA - obornik		
- kiszonka	2,26	I
- zielonka	1,19	II
- bez nawożenia		
- zielonka	2,02	I+II
SMAKOWITA - obornik		
- kiszonka	2,92	I
- zielonka	1,71	II
- bez nawożenia		
- zielonka	2,22	I+II

Zawartość składników mineralnych w runi pastwiskowej. Badania składu mineralnego pasz pozwalają wykrywać niedobory lub nadmiary niektórych elementów. Daje to podstawę do prawidłowego dawkowania nawozów na użytkach zielonych lub bezpośredniego uzupełniania potrzeb pokarmowych zwierząt.

Potas wpływa korzystnie na zwiększenie intensywności procesu fotosyntezy i wytwarzania węglowodanów, kwasów nukleinowych i białka w roślinach. Pod wpływem potasu poprawia się stosunek węglowodanów do białka, co ma korzystny wpływ na wartość pokarmową roślin pastewnych. Zawartość $10\text{g K}\times\text{kg}^{-1}$ a.s.m. w roślinach w pełni pokrywa ich potrzeby, ale rośliny często koszone lub intensywnie spասane potrzebują go więcej, dlatego za optymalny poziom potasu przyjmuje się $20\text{g K}\times\text{kg}^{-1}$ a.s.m. paszy. Zatem wyniki analiz zawartości tego makroelementu w runi pastwiskowej (tab.7) nie budzą zastrzeżeń. Wysoka zawartość potasu w runi wynika z nawożenia pastwisk obornikiem oraz pozostawiania odchodów przez pasące się na pastwisku zwierzęta.

Tabela 7. Składniki mineralne w runi podsianych mieszanek [wyniki analizy materiału roślinnego wykonane w Laboratorium PODR w Starym Polu]

Nr* próby	Mieszanka		Składniki mineralne w g/kg sm						
			Ca	P	Mg	K	Na	Na:K	K:(Ca+Mg)
1	IMUZ A**	I ODRÓST	7.76	3.06	1.70	20.29	1.35	1:15	4,50
2	IMUZ B		9.34	3.23	1.94	21.15	1.41	1:15	3,92
3	KRAULA A		7.49	3.11	1.66	20.10	1.28	1:16	4,62
4	KRAULA B		7.23	3.07	1.66	19.45	1.34	1:14	4,61
5	SMAKOWITA A		7.58	3.18	1.56	21.85	1.51	1:14	5,00
6	SMAKOWITA B		8.39	3.10	1.79	22.25	1.50	1:15	4,58
7	IMUZ A	II ODRÓST	9.21	3.18	1.83	23.92	1.44	1:17	4,52
8	IMUZ B		10.01	3.13	1.90	21.83	1.36	1:16	3,82
9	KRAULA A		9.75	3.37	1.76	25.21	1.35	1:19	4,55
10	KRAULA B		10.31	3.14	1.90	22.20	1.37	1:16	3,78
11	SMAKOWITA A		9.87	3.42	1.83	24.72	1.51	1:16	4,39
12	SMAKOWITA B		8.08	3.08	1.74	19.55	1.35	1:14	4,18
13	IMUZ – obok doświadczenia		8.43	3.14	1.59	22.38	1.47	1:15	4,65
14	jako kontrola		9.42	3.49	1.76	25.17	1.41	1:18	4,68

Objaśnienia do tabeli: * numery prób tak jak na schemacie (rys.3); **A – nawożenie obornikiem, B – brak nawożenia

Sód w roślinach wpływa na ich gospodarkę wodną, a także na smakowość i zdrowotność paszy. Pasze powinny zawierać od 1,5 g do 2,5g Na w 1 kg a.s.m. Analiza chemiczna wykazała niewielki niedobór sodu w badanej runi pastwiska. W żywieniu ważny jest też prawidłowy stosunek Na : K, który powinien wynosić 1:5. Z obliczeń wynika, że ten stosunek jest znacznie szerszy (1:14-19). **Wapń** wpływa na pobieranie soli mineralnych przez korzenie roślin, oddziałuje również na proces transpiracji roślin. Za pożądaną jego zawartość w roślinach pastewnych przyjmuje się 7 g Ca×kg⁻¹ a.s.m. paszy. Zatem zawartość Ca w runi pastwiska (tab.10) jest pod względem wymagań pokarmowych, optymalna. Przyczyną jest prawdopodobnie (mimo bardzo niskiego odczynu gleby) duży udział w runi roślin dwuliściennych. **Magnez**. Przystawalność magnezu jest większa u motylkowatych niż u traw, a ponadto motylkowate zawierają go więcej niż trawy. Obecność motylkowych w runi pastwiska zmniejsza więc niebezpieczeństwo występowania tężyczki. Dla normalnego wzrostu i rozwoju roślin potrzebna jest co najmniej 1-1,3g Mg×kg⁻¹ a.s.m.. Badana run pastwiskowa charakteryzuje się znacznymi niedoborami tego makroskładnika. Stosunek K:(Ca+Mg) większy od 2,2 wskazuje na możliwość wystąpienia tężyczki. W badanej paszy stosunek ten wahał się pomiędzy 3,8 a 4,7 wskazując, że może wystąpić zagrożenie tężyczką wypasanego tam bydła. **Fosfor** uczestniczy we wszystkich procesach biologicznych roślin. Przyjmuje się, że w runi pastwiskowej powinno być około 3g P×kg⁻¹ a.s.m., ponieważ przystawalność fosforu z paszy wynosi 40-60%. Niedobory fosforu są szczególnie groźne dla krów o dużej wydajności produkcji mleka. Z analiz chemicznych wynika, że zawartość fosforu w badanej runi pastwiskowej spełnia wymagania pokarmowe zwierząt.

Wartość pokarmowa podsiewanej runi pastwiskowej. Pokrycie potrzeb energetycznych i białkowych jest głównym czynnikiem warunkującym produktywność przeżuwaczy. Konieczność zbilansowania zapotrzebowania zwierzęcia - przy określonym kierunku i poziomie produkcji stwarza potrzebę dokładnego szacowania wartości pokarmowej pasz.

Analizy wartości pokarmowej runi dokonano w odniesieniu do hipotetycznych przyrostów masy ciała buhajków o wadze 300-350kg ras „małego kalibru” (Highland) jakie występują w tym gospodarstwie. Wyliczono, że koncentracja białka w niektórych kombinacjach jest w stosunku do wymagań pokarmowych nadmiernie wysoka, szczególnie w przypadku II odrostu pastwiska nawożonego obornikiem. W celu poprawy zbilansowania białka do energii uzasadnione byłoby dokarmianie zwierząt paszami o dużej koncentracji energii.

W zadaniu z nawożeniem łąk nawozami naturalnymi badano jakość uzyskanych pasz oraz środowiskowe skutki takiego nawożenia. Badania realizowano na dwóch założonych już nawozowych doświadczeniach łąkowych (ok. 0,30 ha) na wieloletnich produkcyjnych użytkach zielonych w Zakładzie Doświadczalnych MUZ w Falentach (siedlisko grądu właściwego) oraz w Zakładzie Doświadczalnym MUZ w Biebrzy (na łące pobagiennie położonej na glebie murszowej przechodzącej w mineralno-murszową oraz torfowo-murszową). Zastosowano warianty nawozowe jak w tabeli 8.

W roku 2009 określono plony zielonej i sm., z poszczególnych obiektów doświadczalnych w Falentach i w Biebrzy, zawartości w glebie w warstwach 0-10 cm i 10-20 cm azotu azotanowego (N-NO₃), azotu amonowego (N-NH₄), fosforu (P).

Tabela 8. Schemat łanowego doświadczenia nawozowego

Falenty	Biebrza
1. Kontrola NPK (nawożenie mineralne) N – 60 kg, P ₂ O ₅ – 30 kg, K ₂ O – 60 kg·ha ⁻¹	1. Kontrola NPK (nawożenie mineralne) N – 60 kg, P ₂ O ₅ – 30 kg, K ₂ O – 60 kg·ha ⁻¹
2. PK: P ₂ O ₅ , K ₂ O - (jak wyżej)	2. PK: P ₂ O ₅ , K ₂ O - (jak wyżej)
3. Obornik 22 t·ha⁻¹ jesienią	3. Obornik 22 t·ha⁻¹ jesienią
4. Gnojówka 25 m³·ha⁻¹ wiosną i po I pokosie 15 m ³ + (30 kg P ₂ O ₅)	4. Gnojowica 30 m³·ha⁻¹ wiosną i po I pokosie
5. PK + wsiewka koniczyny- P ₂ O ₅ , K ₂ O - (j. w.)	
6. Obornik 22 t·ha⁻¹ (j. w.) + wsiewka koniczyny	
7. Gnojówka 25 m³·ha⁻¹ (j. w.) + wsiewka koniczyny	

W badaniach wartości pasz, w tym zawartości mykotoksyn w sianie i kiszonkach pobierano próby zielonki w momencie koszenia oraz próbki kiszonki z zakiszonej w belach cylindrycznych runi z tych łanów. Z każdego obiektu nawozowego były sporządzone 3 duże bele kiszonki. W próbach kiszonek oznaczano zawartość suchej masy, lotnych kwasów tłuszczowych (metoda enzymatyczna), wartość pH świeżej masy kiszonki oraz zawartość podstawowych składników pokarmowych (metoda NIR). W uzyskanych paszach będzie oznaczany poziom mykotoksyn (metodą Elissa).

Uzyskane wyniki są w trakcie opracowywania. Podobnie w trakcie opracowywania są dane ankietowe z badanych gospodarstw położonych na terenie 9 województw naszego kraju.

Badanie wartości kiszonek w zależności od rodzaju nawożenia - doświadczenie łanowe (nawozowe) – badano wpływ nawożenia obornikiem na wartość pokarmową i przydatność do zakiszania runi łąkowej ze znacznym, ok. 30% udziałem koniczyny łąkowej. W ramach badań porównywano: nawożenie nawozami mineralnymi NPK (kontrola) i obornikiem zastosowanym jesienią w dawce: 22 t·ha⁻¹. Ruń łąkową po skoszeniu i podsuszeniu (40% sm) zakiszano w dużych belach cylindrycznych. Do połowy bel dodano dodatek bakteryjny Lactosil – koncentrat bakterii fermentacji mlekowej zawierający szczepy bakterii: *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis* i *L. buchneri*. W próbach zielonki i kiszonki oceniano zawartości składników pokarmowych, liczebność drożdży, pleśni, ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych oraz bakterii z grupy coli i *Enterobakterii*. Ponadto w uzyskanych kiszonkach oceniano jakość procesu fermentacji. \

Na podstawie przeprowadzonej oceny chemicznej runi łąkowej stwierdzono, że ruń z obiektu nawożonego obornikiem charakteryzowała się wyższą zawartością białka ogólnego, włókna surowego, popiołu surowego, frakcji włókna: NDF, ADF i ADL oraz niższą strawnością suchej masy i masy organicznej i cukrów niż ruń łąkowa z obiektu nawożonego nawozami w formie mineralnej. Niekorzystny był również stosunek cukrów do białka, co wskazuje na gorszą przydatność tego materiału roślinnego do zakiszania (tab. 9). Wynikało to ze znacznego, wynoszącego około 30% udziału koniczyny łąkowej w runi obiektu nawożonego obornikiem.

Zastosowane nawożenie obornikiem nie wpłynęło niekorzystnie na ocenę mikrobiologiczną runi łąkowej przeznaczanej do zakiszania. Liczebność ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, drożdży i pleśni na roślinności nawożonej obornikiem była na podobnym poziomie jak na zielonce z obiektu nawożonego nawozami NPK. Jedynie liczebność *Enterobakterii* i bakterii z grupy *Coli* była nieco wyższa na zielonce nawożonej obornikiem (tab. 10).

Tabela 9. Skład chemiczny runi łąkowej w I pokosie 2009

Badane parametry	Nawożenie NPK (kontrola) (n=5)		Nawożenie obornikiem (n=5)	
	Średnio	SD	Średnio	SD
Białko ogólne (%)	9,37	0,84	13,79	1,33
Włókno surowe (%)	27,67	1,11	29,55	1,43
Popiół surowy (%)	7,04	0,37	8,63	0,38
NDF (%)	50,00	2,32	51,21	2,50
ADF (%)	32,06	1,20	34,30	1,18
ADL (%)	3,79	0,21	4,73	0,14
Strawność masy organicznej (%)	56,25	2,59	50,74	3,07
Strawność suchej masy (%)	55,36	3,15	50,98	2,92
Cukry rozpuszczalne w wodzie (%)	17,95	1,11	10,19	1,15
Stosunek cukier/białko	1,92	0,15	0,75	0,12

Tabela 10. Ocena mikrobiologiczna runi łąkowej w I pokosie 2009

Badane parametry	Nawożenie NPK (kontrola) (n=3)		Nawożenie obornikiem (n=3)	
	Średnio	SD	Średnio	SD
Ogólna liczba drobnoustrojów (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	6,47	0,41	6,32	0,64
Drożdże (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	0,0	0,0	0,0	0,0
Pleśnie (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	3,92	0,22	3,98	0,19
Enterobakterie (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	3,99	1,32	4,66	1,19
E. coli (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	3,87	1,42	4,50	1,94

Zastosowanie dodatku bakteryjnego do runi łąkowej z obiektu nawożonego obornikiem pozwoliło ukierunkować proces zakiszania i wyniku tego istotnie poprawiło jakość kiszonki. Kiszonki uzyskane z runi łąkowej sporządzone z dodatkiem preparatu bakteryjnego charakteryzowały się: niższym pH, mniejszym udziałem amoniaku w azocie ogólnym, większą zawartością kwasu mlekowego i mniejszą zawartością lotnych kwasów tłuszczowych niż kiszonka kontrolna. Ostatecznie uzyskały one ocenę bardzo dobrą w skali Fliega-Zimmera (tab. 11).

Tabela 11. Ocena jakości kiszonek z runi łąkowej I pokosu 2009 nawożonej obornikiem

	Kiszonka bez dodatku (n=6)		Kiszonka z dodatkiem bakteryjnym (n=6)	
	Średnio	SD	Średnio	SD
Sm (%)	39,92	2,48	42,75	7,10
pH	4,53	0,24	4,14	0,07
Amoniak (% N og.)	10,37	2,75	9,58	1,32
Udział w świeżej masie kiszonki (%)				
- kwas mlekowy	0,87	0,09	1,14	0,17
- kwas octowy	0,44	0,17	0,39	0,06
- kwas masłowy	0,03	0,04	0,01	0,01
Suma kwasów (%)	1,34	0,26	1,54	0,23

Udział w sumie kwasów				
- kwas mlekowy	66,51	8,39	74,04	1,47
- kwas octowy	31,29	7,32	25,55	0,95
- kwas masłowy	2,19	2,77	0,41	0,64
Punkty w skali Fliega Zimmera	66,17	24,86	91,83	2,04
Ocena końcowa	dobra	-	bardzo dobra	
Białko ogólne (%)	15,29	1,49	15,66	1,53
Popiół surowy (%)	7,40	0,88	8,14	0,32
Tłuszcz surowy (%)	3,80	0,23	3,99	0,15
NDF (%)	49,24	2,83	46,47	1,67
ADF (%)	31,88	1,64	30,77	0,98
ADL (%)	5,01	0,39	5,10	0,16
Cukry	8,10	0,65	6,69	0,74

Dodatek bakteryjny nie zmienił istotnie oceny mikrobiologicznej kiszzonek. Obie kiszonki charakteryzowały się podobną liczebnością drobnoustrojów tlenowych, drożdży, pleśni, *Enterobakterii* i bakterii z grupy coli (tab. 12)

Tabela 12. Ocena mikrobiologiczna kiszzonek z runi z dużym udziałem motylkowatych

Badane parametry	Kiszonka bez dodatku (n=6)		Kiszonka z dodatkiem bakteryjnym (n=6)	
	Średnio	SD	Średnio	SD
Ogólna liczba drobnoustrojów (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	6,17	1,00	5,99	1,70
Drożdże (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	1,09	0,61	1,41	0,27
Pleśnie (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	3,30	2,61	5,57	0,69
Enterobakterie (\log_{10} cfu g ⁻¹ św. masy)	2,72	2,10	2,69	1,34

Wykaz publikacji z 2009 r., powstałych w związku z realizowanymi badaniami

1. Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J., 2009. Ocena wartości pokarmowej pasz z użytków zielonych na tle zasobności gleb i bilansu składników N, P, K w wybranych gospodarstwach ekologicznych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* vol. 54 (3) s. 95-103.
2. Prokopowicz J., Jankowska-Huflejt H., 2009. Ocena ekonomiczna gospodarstw ekologicznych badanych w latach 2004-2008, z uwzględnieniem subwencji UE. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* vol. 54 (4) s. 55-61.
3. Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., 2009. Ocena zawartości makroelementów w paszach z użytków zielonych oraz zasobności gleb w te składniki w badanych gospodarstwach ekologicznych. *Zeszyty Edukacyjne* 12/2009 s. 81-94.
4. Nazaruk M., Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., 2009. Ocena wartości pokarmowej pasz z trwałych użytków zielonych w badanych gospodarstwach ekologicznych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* t. 9 z.1 (25) s. 61-76.
5. Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., 2009. The quality of forages from grasslands in organic farms in Poland. In: *Integrated research for the sustainability of mountain pastures. Proceeding of the 15th Meeting of the FAO CIHEAM Mountain Pastures Network, October, 7-9, 2009, Les Diablerets, Switzerland*. Edited by Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW, Switzerland, p. 105-106
6. Jankowska-Huflejt H., Prokopowicz J., 2009. Economic results of mountain organic farms in Poland. *Proceeding of the 15th Meeting of the FAO CIHEAM Mountain Pastures Network, October, 7-9, 2009, Les Diablerets, Switzerland*. Edited by Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW, Switzerland, p. 45-46.

7. Wróbel B., Jankowska-Huflejt H., 2009. The effect of natural fertilization of grasslands on silage quality in organic farming system. In: More Sustainability in Agriculture :New Fertilizers and Fertilization Management. 18th symposium of the International Scientific Centre of Fertilizers.8-12 November 2009 Rome, Italy. Book of Abstracts ciec , p. 106.
8. Barszczewski J., Jankowska-Huflejt H., Szatyłowicz M., 2009. Economic and environmental effect of low input fertilization manners of permanent meadow. In: More Sustainability in Agriculture :New Fertilizers and Fertilization Management. 18th symposium of the International Scientific Centre of Fertilizers.8-12 November 2009 Rome, Italy. Book of Abstracts ciec , p. 79.
9. Jankowska-Huflejt H., 2009. Odnowianie łąk w gospodarstwach ekologicznych. Poradnik Gospodarski nr 7-8 s. 52-55.
10. Jankowska-Huflejt H., 2009. Wytyczne nawożenia łąk w gospodarstwach ekologicznych. Poradnik Gospodarski nr 3 s. 24-26.
11. Jankowska H., Prokopowicz J., 2010. Rola subwencji europejskich i innych czynników w rozwoju produkcji łąkarskich gospodarstw ekologicznych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie (w druku)