



**INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY
w Falentach**

INFORMACJA O REALIZACJI BADAŃ NT:

OPTYMALIZACJA GOSPODAROWANIA NA TRWAŁYCH UŻYTKACH ZIELONYCH W ŁĄKARSKICH GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

Decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr RR-re-029-4-2806/10
z dnia 17.06.2010 r.

Główni wykonawcy: *dr inż. Halina Jankowska-Huflejt* – ITP Falenty – kierownik projektu, *dr inż. Barbara Wróbel* – ITP Falenty, *dr inż. Jerzy Terlikowski* – ITP Falenty, *doc. dr hab. Jerzy Barszczewski* - ITP Falenty, *prof. dr hab. Piotr Julian Domański* – COBORU Słupia Wielka

1. Wprowadzenie

Trwałe użytki zielone (TUZ) zajmują miejsce szczególne w rolnictwie i obszarach wiejskich. Zajmują liczne, często ekstremalne siedliska, zwłaszcza ze względu na uwilgotnienie czy położenie, na których nie można uprawiać innych roślin. W Polsce stanowią ok. 19,7% UR (3,2 mln ha, w tym 2,5 mln ha łąk i 0,7 mln ha pastwisk).

Przeprowadzone w 2010 roku badania dotyczyły ekologicznego gospodarowania na trwałych użytkach zielonych (TUZ), które są podstawową bazą paszową szczególnie w ekologicznej produkcji zwierzęcej. Realizowane trzy podtematy:

- **Opracowanie materiałów instruktażowych** - uwzględniających zagadnienia: (i) użytkowanie i nawożenie łąk ekologicznych z bilansowania składników nawozowych w gospodarstwie, (ii) technologie zbioru i konserwacji runi łąkowej, (iii) roślinność łąk i pastwisk, ze wskazaniem gatunków i ich odmian zalecanych do użytkowania w rolnictwie ekologicznym.

- **„Wpływ wiosennego nawożenia obornikiem i gnojówką na plony i jakość pokarmową i mikrobiologiczną paszy z runi łąkowej w warunkach gospodarstwa ekologicznego”** - na założonym w 2006 r. łanowym doświadczeniu nawozowym (nawozy gospodarskie porównywane z nawozami mineralnymi NPK) w Zakładzie Doświadczalnym ITP w Falentach.

- **„Renowacja pastwisk metodą podsiewu bezpośredniego w darń w gospodarstwach ekologicznych prowadzących chów młodego bydła opasowego”**, realizowane w 80-hektarowym ekologicznym gospodarstwie rolnym z chowem bydła mięsnego. TUZ stanowią w tym gospodarstwie ponad 40% UR.

Postawiono ogólną hipotezę, że:

- na wielkość plonów i jakość pasz z użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych największy wpływ mają odpowiedni skład botaniczny runi, z dużym udziałem roślin motylkowatych i wartościowych gatunków traw, sposób nawożenia łąk i pastwisk, a także technologia konserwacji skoszonej runi; właściwa możliwi zmniejszenie strat składników pokarmowych, poprawę jakości pasz i zdrowotność karmionych nimi zwierząt, eliminując również czy chociażby zmniejszając zagrożenie mykotoksynami;
- metoda renowacji dostosowana do stopnia degradacji runi, siedliska i potrzeb chowanych zwierząt, przedłuży trwałość użytku, zwiększy jego produktywność, poprawi jakość i opłacalność produkcji zwierzęcej.

Ogólnie celem prowadzonych badań było doskonalenia technologii nawożenia różnymi nawozami naturalnymi w aspekcie jakości pasz, doskonalenie technologii zakiszania kiszzonek, w tym ocena wpływu stosowania nawożenia obornikiem i gnojówką na jakość pokarmową i mikrobiologiczną paszy i przydatność do zakiszania runi łąkowej, oraz ocena podsiewu bezpośredniego runi użytków zielonych (w produkcyjnym doświadczeniu łąkowym) w ekologicznym gospodarstwie prowadzącym chów bydła mięsnego na terenie woj. warmińsko-mazurskiego, jako element demonstracyjno-wdrożeniowy.

2. WPŁYW WIOSENNEGO NAWOŻENIA OBORNIKIEM I GNOJÓWKĄ NA PLONY I JAKOŚĆ POKARMOWĄ ORAZ MIKROBIOLOGICZNĄ PASZY Z RUNI ŁĄKOWEJ W WARUNKACH GOSPODARSTWA EKOLOGICZNEGO

Nawozy naturalne pochodzenia zwierzęcego, tj. obornik, gnojówka i gnojowica są ważnym elementem produkcji roślinnej, szczególnie w gospodarstwach ekologicznych. Wpływają one na środowisko glebowo-roślinne wielostronnie: uczestniczą w żywieniu roślin i w kształtowaniu żyzności gleby, dostarczają wszystkich niezbędnych składników pokarmowych dla roślin łącznie z mikroelementami, zwiększają zawartość substancji organicznej w glebie, działają łagodząco na zmiany pH gleby i poprawiają jej strukturę.

Nawozy naturalne, pomimo wielu swych zalet mogą być także siedliskiem:

- różnych patogenów chorobotwórczych i pasożytów, takich jak: salmonella, chorobotwórcze krętki *Leptospira*, mycobacterie, chorobotwórcze bakterie *Escherichia coli* (pałeczki okrężnicy), pasożytnicze pierwotniaki (*Eimeria*) i robaki, tj. glisty (*Ascaris*), węgorki (*Strongyloides*) i nicienie (*Oesophagostomum*) oraz
- drobnoustrojów szkodliwych dla procesu fermentacji kiszonkowej, np. bakterii z rodzaju *Clostridium* i *Bacillus*, wywierających niekorzystny wpływ na jakość mleka i jego przydatność do dalszego przerobu.

Celem badań była ocena wpływu wiosennego nawożenia obornikiem i gnojówką na plony oraz jakość pokarmową i mikrobiologiczną paszy z runi łąkowej w warunkach gospodarstwa ekologicznego

Badania realizowano na doświadczeniu łąkowym na trwałym użytku zielonym (na grądzie właściwym na glebie mineralnej), należącym do Zakładu Doświadczalnego

ITP w Falentach. W ramach doświadczenia wydzielono 5 łąnów o powierzchni 0,3 ha, na których porównywano:

- **nawożenie nawozami mineralnymi (NPK)** (kontrola) - corocznie w dawkach: **N-60** kg·ha⁻¹ (po 20 kg wiosną oraz po I i II pokosie), **P-30** kg·ha⁻¹ (jednorazowo wiosną), **K-60** kg·ha⁻¹ (po 20 kg jak N) w formie saletry amonowej, mączki fosforytowej i siarczanu potasu;
- **nawożenie gnojówką** w dwóch dawkach: 30 m³·ha (**Gnojówka I**) i 45m³·ha (**Gnojówka II**) stosowaną doglebowo wiosną 2010 r. i po I pokosie;
- **nawożenie obornikiem** jednorazowo wiosną 2010 r. w dawkach: 25 t·ha⁻¹ (**Obornik I**) i 37 t·ha⁻¹ (**Obornik II**).

Wiosną, po zastosowaniu nawozów oraz po I pokosie pobrano próbki gleb do analiz mikrobiologicznych. Przed koszeniem oceniono skład botaniczny runi łąkowej metodą Klappa (tylko I pokos) oraz plonowanie. Do oceny plonowania oraz pobierania prób runi łąkowej do analiz chemicznych na każdym łąnie wyznaczono w stałych punktach 5 poletek o powierzchni 25 m². Powierzchnię całych łąnów koszone trzykrotnie w ciągu roku: I pokos 31 maja, II pokos 13 lipca i III pokos we wrześniu. Ruń łąkową z I pokosu, po wstępnym podsuszeniu do około 40% sm, zbierano prasą rolującą i zakiszono w dużych belach cylindrycznych (po 3 duże bele z każdego łąnu). Po uformowaniu, bele transportowano na miejsce składowania, gdzie owijano je czterema warstwami folii. W październiku i listopadzie z każdej beli kiszonki pobierano po dwie próbki paszy do analiz chemicznych.

W próbkach zielonki i kiszonki oceniano zawartości składników pokarmowych (metoda NIRS na aparacie NIRFlex N-500 z zastosowaniem gotowych kalibracji firmy INGOT®). W kiszonce oceniano również poziom suchej masy (metoda suszarkowa w temperaturze 105°C), wartość pH świeżej masy kiszonki (metoda potencjometryczna), zawartość kwasu mlekowego, lotnych kwasów tłuszczowych i udział amoniaku (metoda NIRS). W próbkach gleby, zielonki i kiszonki oceniano liczebność drożdży, pleśni, ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych, bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* (metoda posiewów na płytkach Petrifilm™ 3M), bakterii z grupy coli oraz sprawdzano obecność pałeczek *Salmonella sp.* w 25 g badanej próbki, przypuszczalną liczbę *Bacillus cereus* w 1 g próbki metodą posiewów na tradycyjnych podłożach selektywnych.

Wartość energetyczną pasz wyrażono w jednostce paszowej produkcji żywca (JPŻ) i jednostce paszowej produkcji mleka (JPM), które obliczono według systemu francuskiego INRA [Normy..., 2001] wykorzystując program komputerowy Winwar 2. Uzyskane dane poddano ocenie statystycznej, wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji. Obliczenia wykonano programem Statistica, modułem Anova/Manova. Porównania średnich i podziału na grupy jednorodne dokonano testem T-Tuckeya (HSD) na poziomie istotności p≤0,05.

WYNIKI BADAŃ

Tabela 1. Plony runi łąkowej (t s.m. ha⁻¹)

Pokos	NPK	Obornik I	Obornik II	Gnojówka I	Gnojówka II	Średnio
-------	-----	-----------	------------	------------	-------------	---------

I	3,88	3,95	4,81	3,66	2,63	3,79
II	2,83	2,24	2,71	2,85	1,63	2,45
III	2,86	2,98	2,99	3,01	2,52	2,87
Suma	9,57	9,17	10,51	9,52	6,78	9,11

Tabela 2. Liczebność poszczególnych grup mikroorganizmów w nawozach

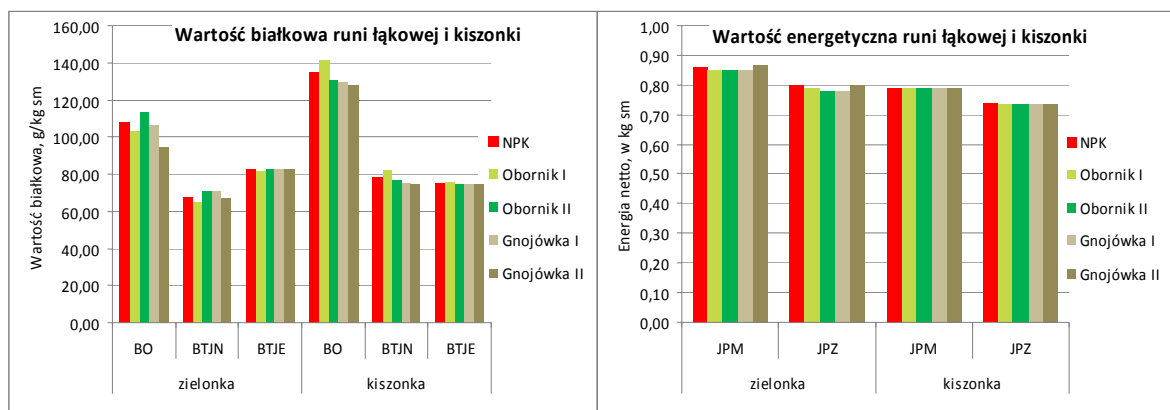
Oceniane mikroorganizmy	Obornik	Gnojówka
Ogólna liczba bakterii (jtk)	$6,9 \times 10^6$	$6,1 \times 10^5$
<i>Enterobacteriaceae</i> (jtk)	< 10	< 10
<i>E coli</i> (jtk)	< 10	< 10
<i>Bacillus cereus</i> (jtk)	$1,7 \times 10^4$	$1,6 \times 10^3$
<i>Salmonella</i> spp. (jtk)	nieobecne w 25 g	nieobecne w 25 ml
Drożdże (jtk)	< 100	< 100
Pleśnie (jtk)	$1,4 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$

Tabela 3. Liczebność poszczególnych grup mikroorganizmów w glebie z obiektów nawożonych NPK i nawozami naturalnymi

Parametry oceny mikrobiologicznej	NPK	Obornik		Gnojówka	
		I	II	I	II
I termin pobrania - wiosną po nawożeniu nawozami naturalnymi					
Ogólna liczba bakterii [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	5s,56	6,04	4,00	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	1,88	3,20	1,81	-	-
<i>E coli</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	1,65	1,88	1,70	-	-
<i>Salmonella</i> spp. [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	0	0	0	-	-
<i>Bacillus cereus</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	3,85	3,49	3,74	-	-
Drożdże [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	3,15	3,15	3,15	-	-
Pleśnie [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	2,32	2,11	2,31	-	-
II termin poboru prób - po zbiorze I pokosu i nawożeniu drugą dawką gnojówki					
Ogólna liczba bakterii [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	6,28	6,32	6,38	6,30	6,49
<i>Enterobacteriaceae</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	4,59	4,34	3,53	3,88	3,91
<i>E coli</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	3,80	4,08	3,11	3,60	3,26
<i>Salmonella</i> spp. [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	0	0	0	0	0
<i>Bacillus cereus</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	3,72	3,54	3,59	3,67	3,70
Drożdże [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Pleśnie [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	2,51	2,85	2,73	2,49	2,54

Tabela 4. Ocena mikrobiologiczna runi łąkowej z obiektów nawożonych NPK i nawozami mineralnymi

Parametry oceny mikrobiologicznej	NPK	Obornik		Gnojówka	
		I	II	I	II
Ogólna liczba bakterii [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	7,53	7,54	7,76	7,55	7,61
<i>Enterobacteriaceae</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	6,15	6,14	6,19	5,91	6,12
<i>E coli</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	4,85ab	4,41a	4,93ab	5,60b	5,15ab
<i>Salmonella</i> spp. [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bacillus cereus</i> [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	3,99	4,47	4,23	3,21	4,17
Drożdże [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	1,06	1,65	0,0	0,33	0,77
Pleśnie [\log_{10} jtk g ⁻¹ św. m.]	4,07	4,53	4,36	4,46	4,34



Rys. 1. Wartość białkowa (w białku ogólnym (BO) i energetyczna (w jednostkach produkcji mleka (JPM) i w jednostkach produkcji żywca (JPZ) runi łąkowej i kiszonki z obiektów nawożonych nawozami mineralnymi i naturalnymi

Tabela 5. Skład chemiczny runi łąkowej nawożonej nawozami mineralnymi, obornikiem i gnojówką

Oceniane parametry	NPK	Obornik		Gnojówka	
		I	II	I	II
Masa organiczna [% sm]	91,34c	90,60ab	89,93a	91,86c	91,24c
Białko ogólne [% sm]	10,77bc	10,29a	11,31c	10,66bc	9,46a
Włókno surowe [% sm]	32,10b	32,46b	32,35b	31,26b	25,30a
NDF [% sm]	54,56bc	55,71c	56,18c	53,56b	46,42a
ADF [% sm]	36,16	37,51c	37,77c	35,59b	31,43a
ADL [% sm]	4,51b	4,76c	4,70bc	4,54bc	3,54a
Popiół surowy [% sm]	8,66a	9,40bc	10,07c	8,14a	8,76a
Strawność masy org. [%]	48,31a	46,35a	47,36a	49,28a	60,70b
Strawność s.m. [%]	49,45a	47,61a	48,70a	49,94a	62,12b
Cukry [% sm]	11,13bc	9,05a	9,90ab	12,42c	20,77d
Stosunek cukry/białko	1,04bc	0,96ab	0,81a	1,17c	2,20d

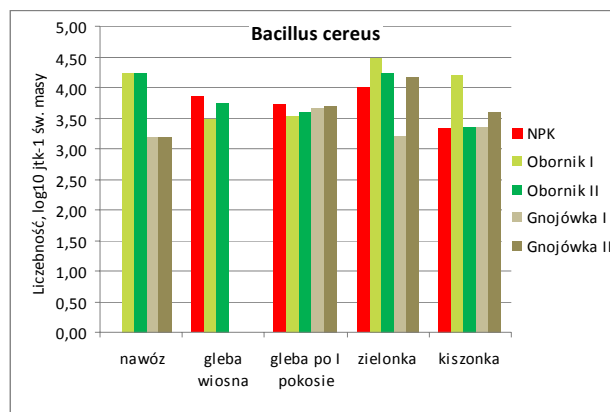
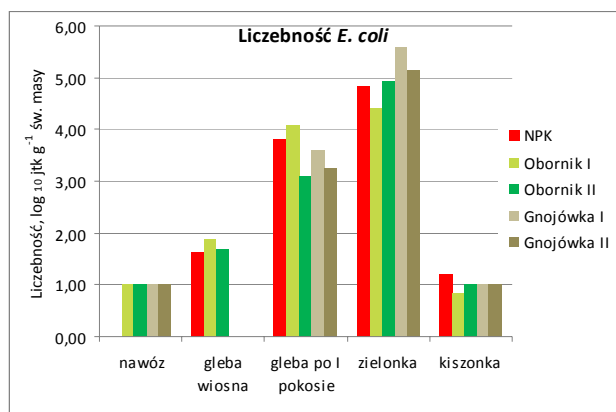
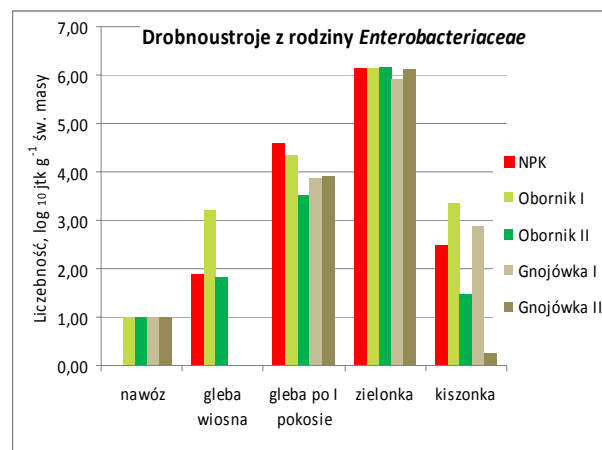
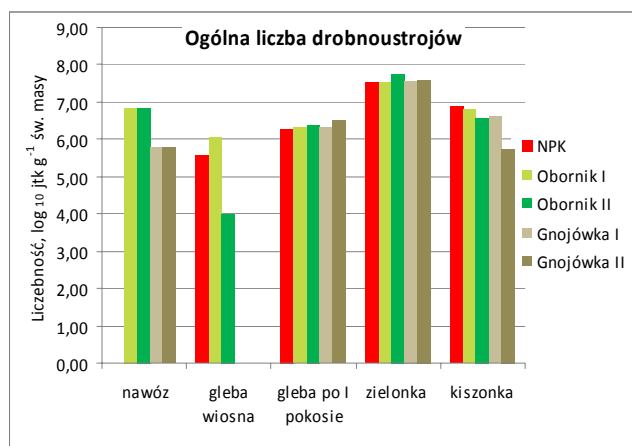
Tabela 6. Zawartość składników pokarmowych w kiszonce z runi łąkowej nawożonej nawozami mineralnymi i naturalnymi

Oceniane składniki pokarmowe badanej kiszonki	NPK	Obornik		Gnojówka	
		I	II	I	II
Masa organiczna [% sm]	91,88b	91,73ab	91,35a	92,0b	91,83b
Białko ogólne [% sm]	13,48b	14,10c	13,11ab	12,97ab	12,79a
Popiół surowy [% sm]	8,12a	8,27ab	8,65b	8,00a	8,17a
Tłuszcz surowy [% sm]	3,70	3,61	3,72	3,72	3,65
NDF [% sm]	47,21a	48,00a	47,57a	46,37ab	44,90b
ADF [% sm]	30,68a	30,78a	30,31ab	30,53ab	29,56b
ADL [% sm]	5,32ab	5,49bc	5,54c	5,23a	5,21a
Cukry [% sm]	5,65ab	6,22a	4,56b	5,12ab	5,71a

Tabela 7. Jakość kiszonki z runi łąkowej nawożonej nawozami mineralnymi i naturalnymi

Badane parametry	NPK	Obornik I	Gnojówka I
------------------	-----	-----------	------------

		I	II	I	II
Sucha masa[g kg ⁻¹]	290ab	320b	260a	270a	267a
pH	4,20ab	4,40b	4,26ab	4,07a	4,01a
Udział amoniaku w N ogólnym [%]	9,37b	10,83c	9,17b	7,92a	6,91a
Kwas mlekowy [g kg sm]	38,78ab	31,87a	39,80abc	50,05bc	56,48c
Lotne kwasy tłuszczowe [g kg sm]	38,33b	59,33c	50,13c	30,33ab	23,93a
Suma kwasów [g kg sm]	77,11	91,20	89,93	80,38	80,41
% kwasu mlekowego	50,23ab	33,19a	43,74ab	57,33bc	70,43c



Rys. Liczebność drobnoustrojów w nawozie, glebie, zakiszanej zielonce i kisonkach

Tabela 8. Liczebność poszczególnych grup mikroorganizmów w kisonce runi łąkowej nawożonej nawozami mineralnymi i naturalnymi

Oceniane parametry	NPK	Obornik I		Gnojówka I	
		I	II	I	II
Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych [log ₁₀ jtk g ⁻¹ św. m.]	6,90	6,79	6,57	6,60	5,75
Enterobacteriaceae [log ₁₀ jtk g ⁻¹ św. m.]	2,49	3,35	1,47	2,88	0,27
E coli [log ₁₀ jtk g ⁻¹ św. m.]	1,20	0,83	1,00	1,00	1,00
Salmonella spp. [log ₁₀ jtk g ⁻¹ św. m.]	0	0	0	0	0
Bacillus cereus [log ₁₀ jtk g ⁻¹ św. m.]	3,33	4,22	3,36	3,36	3,60
Drożdże [log ₁₀ jtk g ⁻¹ św. m.]	1,93	1,91	1,95	2,04	2,89

Pleśnie [\log_{10} jtk g^{-1} św. m.]	4,34	3,59	4,47	3,54	4,36
--	------	------	------	------	------

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że zastosowane nawożenie nawozami naturalnymi miało istotny wpływ na wzrost plonów runi łąkowej, jej skład chemiczny oraz jakość uzyskanych kiszzonek. Największe plony roczne, ponad 10 t sm z ha, uzyskano po nawożeniu obornikiem, zwłaszcza większą jego dawką. Plony te były wyższe średnio o 1 t sm. od plonów z łąki nawożonej nawozami w formie mineralnej oraz gnojówką

Nawożenie nawozami naturalnymi (obornikiem lub gnojówką) nie miało negatywnego wpływu na kształtowanie się mikroflory glebowej. Wiosną, bezpośrednio po zastosowaniu nawozów, liczebność większości badanych grup mikroorganizmów w glebie nie różniła się od ich liczebności w glebie nawożonej mineralnie NPK. Wyjątek stanowiła gleba z obiektu nawożonego obornikiem w dawce 25 q/ha, gdzie stwierdzono wyższą koncentrację *Enterobacteriaceae* niż na pozostałych obiektach. Natomiast po zbiorze I pokosu w glebie wszystkich ocenianych obiektów zaobserwowano zwiększenie liczebności bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* i bakterii z grupy *E. coli* z równoczesnym spadkiem liczebności drożdży. Najwięcej *Enterobacteriaceae* i bakterii *E. coli* stwierdzono w glebie z obiektu nawożonego mniejszą dawką obornika. W żadnej próbie gleby, podobnie jak w stosowanych nawozach naturalnych, nie stwierdzono obecności pałeczek *Salmonella* spp.

Stwierdzono również, że ruń łąkowa nawożona obornikiem, zwłaszcza w większej dawce, zawierała więcej białka ogólnego, popiołu surowego oraz wszystkich frakcji włókna niż ruń nawożona nawozami NPK i gnojówką. W runi nawożonej obornikiem mniejsza była natomiast zawartość cukrów i niższy stosunek cukrów do białka, co wskazuje na gorszą przydatność tego materiału roślinnego do zakiszania.

Skład chemiczny runi nawożonej gnojowicą w mniejszej dawce był podobny do składu runi nawożonej nawozami w formie mineralnej, natomiast runi łąkowej nawożonej gnojówką w większej dawce istotnie różnił się od składu runi z pozostałych obiektów nawozowych, co należy tłumaczyć niekorzystnymi warunkami wodno-powietrznymi w glebie panującymi na tym obiekcie nawozowym.

Zarówno wartość pokarmowa jak i jakość uzyskanych kiszzonek z runi łąkowej zależały od rodzaju zastosowanych nawozów. Kiszonki z runi nawożonej obornikiem, podobnie jak zielonka, z której sporządzono kiszonki, zawierały istotnie więcej białka ogólnego niż kiszonki z runi nawożonej nawozami mineralnymi NPK oraz gnojówką. Nawożenie obornikiem sprzyjało również większej zawartości frakcji NDF i ADL. Zawartość składników pokarmowych w kiszonce z runi nawożonej gnojówką była zbliżona do ich zawartości w kiszonce z runi obiektu nawożonego nawozami mineralnymi. Wartość energetyczna wszystkich uzyskanych kiszzonek była niższa niż zielonki i w przypadku wszystkich kiszzonek wynosiła tyle samo - 0,79 JPM i 0,74 JPZ.

Zastosowane nawożenie miało istotny wpływ na większość parametrów oceny chemicznej kiszonki. Kiszonki z runi nawożonej obornikiem, bez względu na dawkę nawozu, charakteryzowały się istotnie większą zawartością amoniaku w azocie ogólnym, większą ilością lotnych kwasów tłuszczowych oraz mniejszym udziałem kwasu

mlekowego w sumie kwasów. Świadczy to o istotnie gorszej jakości kiszonek sporządzonych z runi łąkowej nawożonej obornikiem. Kiszonki z runi nawożonej gnojówką były dobrej jakości, lepszej nawet niż z obiektów nawożonych nawozami NPK.

Nie stwierdzono istotnie większej liczebności poszczególnych drobnoustrojów w kiszonkach z runi obiektów nawożonych nawozami naturalnymi. W przypadku *Enterobacteriaceae* zaobserwowano wręcz odwrotne zjawisko - tendencję malejącą w kiszonkach z runi łąki nawożonej większymi dawkami obornika i gnojówki w stosunku do nawożenia niższymi dawkami tych nawozów, a także nawożenia nawozami mineralnymi. Jedynie w kiszonce z runi nawożonej obornikiem w mniejszej dawce zaobserwowano większą liczebność *Enterobacteriaceae* i bakterii *Bacillus cereus* w stosunku do kiszonki nawożonej nawozami mineralnymi.

Ogólna liczba bakterii tlenowych, bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, w tym *E.coli* i chorobotwórczej bakterii *Bacillus cereus*, we wszystkich kiszonkach, oraz pleśni w kiszonkach z obiektów nawożonych niższymi dawkami nawozów naturalnych były mniejsze niż w zielonce. Potwierdza to tezę o korzystnym wpływie procesu zakiszenia na ograniczenie liczebności chorobotwórczych bakterii w kiszonkach. Potwierdza to również wcześniejsze wyniki badań wskazujące na hamowanie rozwoju bakterii patogennych i pleśni przez niektóre bakterie fermentacji mlekowej.

Nawożenie obornikiem, zwłaszcza w większej dawce, powodowało zwiększenie plonów zielonki oraz sprzyjało większej wartości pokarmowej zielonki i wyprodukowanych z niej kiszonek. Jednakże zielonki z łąk nawożonych obornikiem są gorszym materiałem kiszonkarskim (niekorzystny stosunek cukru/białko) niż zielonki nawożone gnojówką. Dlatego nawożenie łąki obornikiem, bez względu na jego dawkę, z reguły utrudnia proces zakiszenia i istotnie pogarsza jakość kiszonek

Nawożenie gnojówką pozwala na uzyskanie paszy o wartości pokarmowej zbliżonej do pasz z łąk nawożonych nawozami mineralnymi i jednocześnie nie utrudnia procesu fermentacji, co pozwala na uzyskanie bardzo dobrej kiszonki z runi nawożonej tym nawozem. Zastosowane nawożenie zarówno obornikiem jak i gnojówką, przy zachowaniu zaleceń dotyczących terminów i dawek stosowania tych nawozów na trwałe użytki zielone nie zwiększa zanieczyszczenia mikrobiologicznego pozyskiwanych pasz.

Uzyskane wyniki odnośnie do plonowania i wartości pokarmowej pasz wskazują na zasadność i przydatność zarówno obornika jak i gnojówki w nawożeniu użytków zielonych w rolnictwie ekologicznym. Jednocześnie konserwacja runi łąkowej poprzez zakiszenie może być efektywnym narzędziem ograniczającym liczebności chorobotwórczych bakterii w kiszonkach.

3. RENOWACJA PASTWISKA METODĄ PODSIEWU BEZPOŚREDNIEGO W DARŃ W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH PROWADZĄCYCH CHÓW MŁODEGO BYDŁA OPASOWEGO

Technologie produkcji pasz na użytkach zielonych obejmują też renowację runi łąkowej, głównie poprzez odpowiednie nawożenie nawozami gospodarskimi, oraz przez podsiewy i wprowadzanie roślin motylkowatych. Badaniem objęto ocenę plo-

nowania i wartości pokarmowej runi pastwiska podsianego we wrześniu 2008 roku oraz wpływ nawożenia obornikiem na te czynniki.

Zakres wykonanych prac. Porównywano trzy mieszanki: dwie handlowe i jedną opracowaną w byłym IMUZ (Oddział Żuławy), w dwóch wariantach z nawożeniem obornikiem i bez nawożenia, na tle pastwiska nie podsiewanego oraz odnawianego tylko poprzez nawożenie obornikiem (tab. 9). Oceniano skuteczność poprawy składu florystycznego runi pastwiska oraz przydatność komponentów mieszanek traw i motylkowatych do podsiewu w wariantach: bez nawożenia i z nawożeniem obornikiem.

Tabela 9. Skład wysianych mieszanek w 2008 roku

Mieszanka	Gatunek	Odmiana	Udział w %	Wysiew, kg/ha
Mieszanka IMUZ	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
Mieszanka „Krasula”	Życica trwała	Naki	20	
	Życica wielokwiatowa	Turtetra	10	
	Tymotka łąkowa	Climax	15	
	Kupkówka pospolita	Amba	10	
	Kostrzewa łąkowa	Pasja	10	
	Kostrzewa czerwona	Kos	10	
	Kostrzewa trzcinowa	Rachela	10	
	Kostrzewa owcza	Bornito	5	
	Koniczyna łąkowa	Parka	5	
	Lucerna siewna	Eugenia	5	
	Razem		100	
Mieszanka „Smakowita”	Życica trwała odm. wczesne 2N	Naki	10	
	Życica trwała odm. średnie 2N	Graslands Naki	10	
	Życica trwała odm. późne 4N	Maja	10	
	Życica mieszańcowa	Gosia	10	
	Festulolium	Sulino	10	
	Kostrzewa trzcinowa	Kora	10	
	Kostrzewa łąkowa	Pasja	15	
	Tymotka łąkowa	Kaba	10	
	Koniczyna biała	Dara	5	
	Koniczyna łąkowa	Nike	10	
Razem		100		

Metody badań: Skład florystyczny II odrostu runi pastwiska (tab. 10) oceniono metodą botaniczno-wagową, oraz obserwacjami prowadzonymi w ciągu sezonu wegetacyjnego. Wydajność pastwiska określono za pomocą metody agrotechnicznej Różyckiego, a wartość pokarmową paszy wg metody INRA. Skład mineralny paszy z pastwiska ujmował zawartość P, K, Ca, Mg, Na oraz ilorazy zawartości Na : K, Ca : P i K : (Ca + Mg). Wykonano analizy chemiczne obornika i gleby.

Tabela 10. Skład florystyczny runi pastwiska w latach 2009-2010, po renowacji metodą podsiewu bezpośredniego we wrześniu 2008 r.

Gatunki	2009						2010**		
	IMUZ		KRASULA		SMAKOWITA		IMUZ	KRA-SULA	SMAKO-WITA
	A	B	A	B	A	B			
Kłósówka miękka	0,8	-	0,8	-	0,4	9,0	0,2	0,3	0,2
Konietlica łąkowa	-	1,7	-	-	-	0,9	+	-	+
Kostrzewa czerwona	-	2,6	1,3	1,8	-	2,7	-	0,3	1,4
Kostrzewa łąkowa	0,8	12,2	3,8	23,4	-	9,5	13,3	20,8	11,7
Kupkówka pospolita	0,4	3,5	1,7	3,5	-	1,8	5,5	5,6	2,8
Mietlica biaława	-	-	-	-	4,4	0,9	1,1	1,1	3,2
Perz właściwy	-	0,9	-	0,1	0,4	2,3	1,2	2,1	0,6
Tomka wonna	0,8	0,9	-	0,1	1,1	-	0,4	1,1	0,3
Tymotka łąkowa	0,8	3,5	4,2	7,0	1,1	1,4	2,5	3,1	2,8
Wiechlina (łąkowa, zwyczajna)	12,6	4,3	24,2	5,3	18,5	20,4	8,1	10,3	9,8
Wyczyniec łąkowy	0,8	8,7	1,7	8,2	1,9	6,8	+	+	1,7
Życica trwała (suma odmian) i mieszańcowa	53,3	10,4	41,1	11,7	49,3	3,6	27,3**	24,7	25,1
Grzebienica pospolita	-	-	-	-	-	-	0,4	0,5	0,4
TRAWY RAZEM	70,3	48,7	78,8	61,1	77,4	59,3	60,0	70,0	60,0
Koniczyna biała	17,5	16,5	11,9	2,9	14,1	2,3	17,5	7,3	12,3
Koniczyna łąkowa	-	-	-	-	-	0,5	-	2,4	2,7
Koniczyna drobnogłówkowa	2,0	1,7	-	2,3	-	1,8	+	+	+
Wyka ptasia	0,4	-	-	-	-	-	2,5	0,3	-
MOTYLKOWATE RAZEM	19,9	18,3	11,9	6,5	14,1	4,5	20,0	10,0	15,0
Babka lancetowata	-	9,6	-	7,0	-	10,0	2,4	4,4	4,3
Gwiazdnica pospolita	-	-	-	-	-	2,3	0,2	-	0,2
Jaskier ostry	-	-	2,5	-	-	2,7	0,1	0,1	0,1
Jaskier rozłogowy	-	-	-	0,6	4,1	-	-	-	-
Jastrzębiec kosmaczek	-	2,6	-	5,9	-	3,2	-	+	+
Krwawnik pospolity	-	3,5	-	0,6	-	-	2,8	1,1	0,8
Mniszek pospolity	9,8	13,9	5,9	16,4	3,0	17,2	12,3	11,4	12,7
Przetacznik polny	-	0,9	-	0,6	-	-	-	-	-
Rogownica pospolita	-	1,7	-	0,6	-	-	-	0,2	-
DWULIŚCIENNE RAZEM	9,8	33,0	9,3	32,4	8,5	36,2	20,0	20,0	25,0

Inne, nie wysiewane w mieszance: szczaw polny, przytulia właściwa, bluszcz kurdybanek, głowienka pospolita, rumianek pospolity, szczaw kędzierzawy, pięciornik gęsi, stokrotka polna, babka szerokolistna, skrzyp polny, szarłat tępolistny, ostrożeń polny

** - z uwagi na brak istotnych różnic w składzie florystycznym pomiędzy częścią pastwiska nawożonego obornikiem (A) i częścią pastwiska nienawożonego (B) – podano średnią z obu części pastwiska.

** - kolor czerwony oznacza występowanie w runi komponentów wysianych z mieszanki,

*** - wytłuszczone napisy gatunków traw i motylkowatych to komponenty wysiewanych mieszanek,

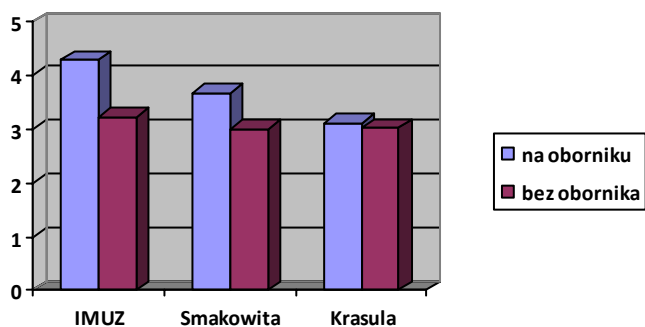
Na podstawie fizycznych i chemicznych badań gleby stwierdzono, że ich zasobność w przyswajalne formy fosforu i magnezu jest niska i bardzo niska, natomiast zasobność w przyswajalny potas kształtuje się od średniej do bardzo wysokiej. Stwierdzono też, że gleby w gospodarstwie mają odczyn kwaśny i bardzo kwaśny, i potrzeby wapnowania określono na koniczne i potrzebne (pH od 4,09 do 4,20).

Najwyższe roczne plony w 2009 roku uzyskano z runi pastwiska podsianego mieszanką „SMAKOWITA” (4,6 t sm ha⁻¹). Niżej plonowała ruń podsiana pozostałymi dwoma mieszankami (3,45 - 3,55 t sm ha⁻¹). W roku 2010 plony wyrównały się i we wszystkich wariantach podsiewu wynosiły od 2,99 do 4,29 t sm ha⁻¹. Na wielkość

plonowania mogły mieć wpływ zróżnicowane warunki troficzne i glebowo-wodne (tab. 11).

Tabela 11. Plonowanie pastwiska w Zastawnie w 2010 roku

Mieszanka	Nawożenie	Odrost	Pobrania próbki	Plony [t psm · ha ⁻¹]	Razem	
IMUZ	obornik A	I	20.05.	2,23	4,29	
		II	30.06	2,06		
		III	22.09	brak odrostu		
	bez obornika B	I	20.05.	1,71		3,23
		II	30.06	1,42		
		III	22.09	brak odrostu		
SMAKOWITA	obornik A	I	20.05.	2,30	3,66	
		II	30.06	1,36		
		III	22.09	brak odrostu		
	bez obornika B	I	20.05.	1,55		2,99
		II	30.06	1,44		
		III	22.09	brak odrostu		
KRASULA	obornik A	I	20.05.	1,62	3,12	
		II	30.06	1,50		
		III	22.09	brak odrostu		
	bez obornika B	I	20.05.	1,52		3,02
		II	30.06	1,50		
		III	22.09	brak odrostu		



Rys. Porównanie plonów runi pastwiska 2010 roku nawożonej i nienawożonej obornikiem [t psm · ha⁻¹].

Tabela 12. Składniki mineralne w runi podsianych mieszanek z odrostu pobranego 30.06.2010 roku (Laboratorium PODR w Starym Polu)

Nr próbki	Mieszanka	Składniki mineralne, w g/kg sm							
		P	Ca	Mg	K	Na	Na:K	K:(Ca+Mg)**	Ca : P
1	IMUZ A*	4,21	5,86	1,56	29,03	0,80	1:36	3,91	1,39
2	IMUZ B*	4,07	5,74	1,54	25,05	0,61	1:41	3,44	1,41
3	SMAKOWITA A	3,89	7,17	1,70	26,43	0,70	1:38	2,98	1,84
4	SMAKOWITA B	4,11	7,54	1,66	23,99	0,89	1:27	2,61	1,83
5	KRASULA A	4,09	7,49	1,75	28,18	0,72	1:39	3,05	1,83
6	KRASULA B	3,95	7,10	1,62	24,91	0,68	1:37	2,86	1,80

Objaśnienia do tabeli: *A –obornik jesienią 2008, B – bez obornika; ** - iloraz K:(Ca+Mg) wagowy [g · kg sm paszy z TUZ⁻¹]

W ocenie zawartości makroskładników w runi pastwiska stwierdzono zachwianie równowagi jonowej: wysoka zawartość potasu oraz niedobór sodu i zbyt szeroki stosunek Na do K. Zawartość Ca i P w runi, spowodowana dużym udziałem koniczyny białej, ziół i chwastów, jest optymalna; natomiast zawartość Mg bardzo niska. Mili-równoważnikowy stosunek K:(Ca+Mg) wahał się w 2009 r. od 3,8 do 4,7 zaś w 2010 – od 6,01 do 8,40; wskazuje to na możliwość zagrożenia tężyczką pastwiskową u zwierząt - prawidłowa wartość K:(Ca+Mg) nie powinna przekraczać 2,2 (tab. 12)..

Analizy wartości pokarmowej runi dokonano w odniesieniu do hipotetycznych przyrostów masy ciała buhajków o wadze 300–350 kg w badanym gospodarstwie. Dovolne dzienne pobranie sm. paszy (DPSM) przez bydło opasowe o takiej wadze wynosi przeciętnie 7,3 kg. Zakładając, że spasanie runi pastwiskowej odbywa się przy jej optymalnej wysokości (15-25 cm) pobranie ok. 7 kg a.s.m. w ciągu doby - jest możliwe. Mając wyniki badań wartości pokarmowej (załącznik) można oszacować hipotetyczne dobowe przyrosty masy ciała wypasanych opasów. listotny wpływ ma na nie również wartość wypełnieniowa paszy. Opasy pobierają więcej s.m młodej zielonki niż siana z traw w okresie kwitnienia. Pasze te różnią się dowolnym pobraniem suchej masy. Faktyczne dzienne pobranie badanej runi pastwiska wg francuskiego systemu oceny wartości pokarmowej pasz (INRA) przedstawia tabela 13.

Tabela 13. Zdolność pobrania runi z pastwiska w zależności od grupy opasanych zwierząt

Grupa bydła opasowego [kg]	Średnia masa ciała [kg]	Metaboliczna masa ciała [MC ^{0,75}]	Optymalne pobranie [kg/dzień]	Zdolność realnego pobrania paszy [kg sm*dzień ⁻¹]					
				1A*	1B	2A	2B	3A	3B
100-250	175	48,1	4,57	3,84	4,35	4,35	4,35	3,84	3,84
250-400	325	76,5	7,27	6,11	6,93	6,93	6,93	6,11	6,11

* mieszanki: 1 - IMUZ; 2 - Smakowita; 3 - Krasula; A- obornik w 2008; B – bez obornika

O ilości pobrania runi pastwiskowej decyduje wysokość runi (optym. 15-25 cm), skład florystyczny oraz faza rozwojowa komponentów runi. Do powstawania niedojadów przyczynia się stosowany w gospodarstwie wolny wypas. Ponadto pewna ilość niedojadów jest skutkiem wypasu przez cały sezon wegetacyjny na tej samej kwaterze. O zdolności pobrania runi pastwiskowej decyduje też jej wartość pokarmowa i smakowitość. Mniejsze dzienne pobranie świadczy o jej gorszej wartości (tab.11).

Tabela 14. Wartość MJ-NEL odrostu pastwiska w 2010 r.

Mieszanka	Wartość energetyczna [MJ-NEL*kg SM ⁻¹]	Ocena jakości **
IMUZ A	5,39	średnia
B	5,42	średnia
SMAKOWITA A	5,45	średnia
B	5,42	średnia
KRASULA A	5,38	średnia
B	5,39	średnia

Wartość energii netto laktacji (MJ-NEL) runi pastwiska określono jako średnią. Jednak pasące się zwierzęta pobierają ruń selektywnie i mają możliwość wyboru paszy. Jakość więc paszy pobieranej do żwacza jest z reguły wyższa od paszy pozostawionej na pastwisku w postaci niedojadów.

** wg Hellen, Potthast 1997: zawartość MJ-NEL kg sm⁻¹

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że renowacja pastwisk położonych na glebach mineralnych brunatnych właściwych oraz wylugowanych i kwaśnych na młodo glacialnych terenach pozadolinowych za pomocą podsiewu bezpośredniego w dani dała pozytywne wyniki i może być w tych warunkach zalecana, zwłaszcza z wykorzystaniem mieszanek „SMAKOWITA” oraz „IMUZ”. Wartość pokarmowa podsianej runi pastwiskowej może zapewnić dobowe przyrosty masy ciała młodych buhajków opasowych na poziomie 1000-1170 g, pomimo stwierdzonych nieprawidłowych stosunków wagowych Na : K oraz K : (Ca + Mg).

Stwierdzono konieczność wapnowania gleb oraz nawożenia fosforem i magnezem, co wpłynie na poprawę plonowania i jakość paszy oraz zminimalizuje zagrożenie degradacją podsianego pastwiska. Poprawa plonowania i lepsze wykorzystanie runi w żywieniu pastwiskowym opasów będzie możliwe po wprowadzeniu zorganizowanego systemu wypasu, np. kwaterowego.