

Adam Radkowski
Katedra Łąkarstwa
Maciej Kuboń
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie

PRACOCHŁONNOŚĆ I ENERGOCHŁONNOŚĆ WYBRANYCH TECHNOLOGII KONSERWACJI PASZ Z UŻYTKÓW ZIELONYCH Z REJONU BESKIDU NISKIEGO

Streszczenie

Praca obejmuje analizę czterech technologii konserwacji pasz na ³¹kach trwa³ych i przemiennych pierwszego odrostu. Porównano produkcję siana na powierzchni ³¹ki i na ostwiach oraz kiszonki sporządzone w silosie przejazdowym i w dużych cylindrycznych belach. Badania przeprowadzono w rejonie Beskidu Niskiego w dwóch gospodarstwach rolniczych. Określono wielkość ponoszonych nakładów pracy i energii w poszczególnych technologiach. Ponadto przedstawiono wielkość i strukturę kosztów zbioru 1 tony suchej masy w z³.

Słowa kluczowe: użytki zielone, siano, kiszonka, koszty zbioru, nakłady pracy i energii

Oznaczenia

<i>Technologia I</i>	- zbiór siana suszonego na powierzchni łąki
<i>Technologia II</i>	- zbiór siana suszonego na ostwi
<i>Technologia III</i>	- kiszonka sporządzana w silosie przejazdowym
<i>Technologia IV</i> -	- kiszonka sporządzana w belach foliowych

Wstęp

Przeznaczając pasze z użytków zielonych na okres żywienia zimowego należy liczyć się ze strat energii i składników pokarmowych [Borowiec 1987]. Produkcja siana dobrej jakości, szczególnie w warunkach górskich, jest ryzykowna, pracochłonna i niepewna, ponieważ straty składników pokarmowych przy niesprzyjającej pogodzie mogą dochodzić do 50% [Michna, Gross 1986; Wróbel 2001; Zastawny 1993]. Aby ograniczyć wielkość ponoszonych strat należy wybrać odpowiednią technologię zbioru, która zapewni największy zbiór skład-

ników pokarmowych [Kadzik 1998]. Ostatnio coraz większe zainteresowanie rolników wzbudza zakiszanie traw podsuszonych. Kiszzonka tak wykonana jest chętnie pobierana przez zwierzęta, ponieważ zawiera karoten, kwasy tłuszczowe oraz ma wysoką koncentrację energii - ok. 0,9 jedn. owsianej w 1 kg suchej masy [Kadzik 1998; Wróbel 1998]. Z punktu technicznego zbiór zielonek podsuszonych odbywa się w cyklu dwufazowym. Pierwsza faza polega na koszeniu i podsuszeniu roślin na pokosach. W drugiej fazie przeprowadza się zbiór podsuszonej zielonki. Materiał taki można zakiszać w silosach lub w dużych cylindrycznych lub prostopadłościennych belach foliowych.

Celem badań była ocena czterech powszechnie stosowanych w badanym rejonie technologii konserwacji pasz z użytków zielonych, w aspekcie pracochłonności i energochłonności. W zakres tej oceny wchodziło głównie określenie nakładów pracy i energii na 1 ha sianki i na 1 tonę suchej masy.

Materiał i metody badań

Badania prowadzono w latach 1999-2001 w dwóch gospodarstwach rolnych położonych w Czirnej koło Krynicy, na wysokości około 550 m n.p.m. Odczyn gleby w KCl wynosił powyżej 4,0. Koszenie przeprowadzano na przełomie koszenia i kwitnienia dominujących gatunków traw. W badaniach uwzględniono trzy rodzaje sianki: trwałe i przemienne. Nawożenie sianki przedstawiało się następująco: sianki trwałe otrzymywało wiosną gnojówkę w ilości 200 hl/ha (52 kg N, 3,6 kg P i 104 kg K). Dodatkowo nawożenie fosforowe uzupełniono superfosfatem potrójnym w dawce 20 kg P/ha i azotowe saletrą amonową w ilości 17 kg N/ha. Natomiast sianki przemienne nawożono jesienią obornikiem w dawce 30 t/ha, w którym dostarczono 165 kg N, 39 kg P i 174 kg K.

Bezpośrednio przed koszeniem roślin corocznie z każdej powierzchni (3000 m²) wycinano losowo ruń po przekątnej pola z powierzchni 1 m² w 6 powtórzeniach. Próbki te suszono pod dachem na wolnym powietrzu. Służą one do oceny plonu potencjalnego suchej masy i zawartości składników pokarmowych. Siano wysuszone w ten sposób przyjęto jako materiał wejściowy do porównań z roślinnością podsuszoną oraz z sianem i kiszoncek analizowanych technologii. Wybrane technologie konserwacji pasz obejmowały:

- produkcję siana na powierzchni sianki oraz na przyrzędach nazywanych ostwiami,
- zakiszanie w silosie przejazdowym oraz w belach owijanych folią rozciągniętą.

Podstawowymi elementami oceny były: plony suchej masy oraz poniesione nakłady pracy i energii w poszczególnych technologiach.

Do kalkulacji jednostkowych kosztów w poszczególnych technologiach zbioru i konserwacji przyjęto, że wszystkie operacje poprzedzające zbiór (koszenie, przetrzysanie i zgrabianie w wały) wykonywane były maszynami o identycznych parametrach techniczno-eksploatacyjnych. Ceny ciągników, maszyn i urządzeń przyjęto z 2002 r. [Gromadzki 2002]. W ogólnych nakładach poszczególnych technologii uwzględniono koszty bezpośrednie zbioru produkowanych pasz, jak: koszenie, przetrzysanie, zgrabianie, transport, zużycie paliwa, olejów, materiałów pomocniczych i napraw, jak również koszty pośrednie związane z utrzymaniem parku maszynowego, mianowicie amortyzacji, garażowania i ubezpieczenia. Kalkulację wykonano według metodyki stosowanej w Katedrze Inżynierii Rolniczej i Informatyki [Kokoszka i in. 2002].

Wyniki i dyskusja

Na straty plonu suchej masy w procesie konserwacji składają się ubytki za respiracyjne, fermentacyjne i mechaniczne. Po skoszeniu rośliny w wyniku procesu oddychania zużywają w dalszym ciągu składniki pokarmowe, zwłaszcza cukry [Wróbel 1998; Zastawny 1993]. Plony suchej masy zebrane po zakończeniu konserwacji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Plony suchej masy po zakończeniu konserwacji [t · ha⁻¹]
Table 1. Dry matter yields after conservation of green crops (t/ha)

Rodzaj łąki	Ruń		Siano suszone na		Kiszonka w	
	wejściowa	podsuszona	powierzchni łąki	ostwi	silosie przejazdowym	bieli foliowej
Trwała	4,59	4,49	3,54	3,90	3,89	4,03
Przemienna	5,84	5,68	4,35	4,81	–	5,17

W czasie więdnięcia roślin na powierzchni łąki, które trwały 1-2 dni przy jednokrotnym przetrzysaniu i doprowadzeniu ich do zawartości około 40% suchej masy, wystąpiły straty plonu suchej masy wahające się od 2,3% do 2,7% w stosunku do plonu potencjalnego. Największe straty plonu suchej masy zaobserwowano w sianie wysuszonym na powierzchni łąki, które wahały się od 23% do 25,6%. W sianie sporządzonym na ostwach i kiszonkach z silosu przejazdowego straty w stosunku do materiału wyjściowego kształtowały się na zbliżonym poziomie od 15% do 17,7%. Najmniejsze straty wystąpiły w kiszonce sporządzonej w bieli foliowej.

Z ekonomicznego punktu widzenia, czyli po przeprowadzeniu kalkulacji, najtańsz¹ technologii¹ okaza³o siê suszenie siana na powierzchni³ 1ki. Przy tej metodzie w strukturze kosztów zbioru wyraźonych w z³/t suchej masy, najmniejsz¹ pozycjê stanowi³o koszenie, nastêpnie zgrabianie oraz roz³adunek siana (tab. 2). Najwiêkszy udzia³ w strukturze kosztów zajmowa³ za³adunek i transport. W drugiej metodzie produkcji siana, jak¹ by³o suszenie na ostwiach, stwierdzono najwy³sze koszty zbioru spoœród badanych technologii. Najwiêksze koszty poniesiono na nak³adanie i œci¹ganie siana z przyrz¹dów. Czynnosc¹ te okaza³y siê bardzo pracoch³onne, gdy³ wiêszocœæ z nich wykonywano rêcznie. Przy produkcji kiszonki sporz¹dzonej w silosie przejazdowym, koszty 1 t suchej masy by³y ni³sze ni³ przy suszeniu sianie na ostwiach o 14,3 z³.

Tabela 2. Struktura kosztów zbioru pasz z uyt¹ków zielonych w poszczególnych technologiach (zł/t suchej masy)

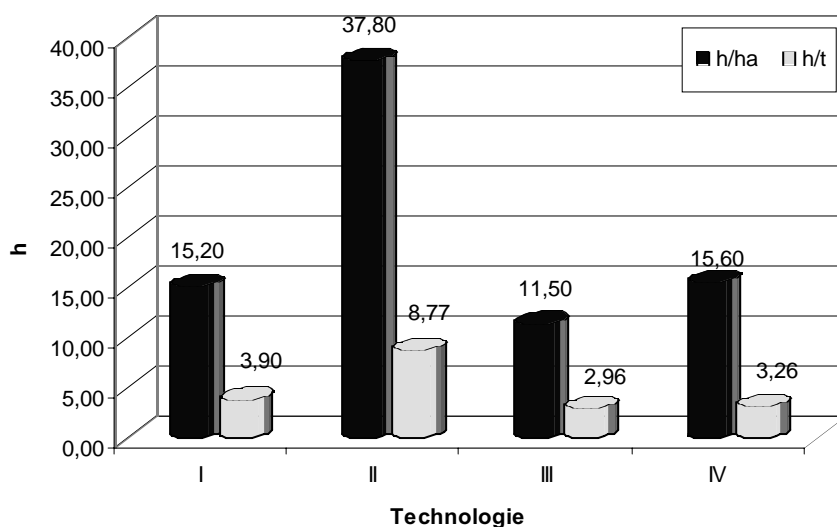
Table 2. The structure of costs for various technologies of green crop harvesting from grasland (PLN/t dry matter)

Czynnoœć	Technologia zbioru			
	Siano suszone na		Kiszonki sporz ¹ adzone w	
	powierzchni łąki	ostwi	silosie przejazdowym	beli foliowej
Koszenie	7,23	6,13	6,95	5,84
Przetrz ¹ sanie	22,73	10,74	5,56	4,38
Zgrabianie	12,40	6,13	6,95	5,84
Kopienie i rozrzucanie	21,70	–	–	–
Za ³ adunek i transport	26,87	24,54	61,19	–
Roz ³ adunek	12,40	10,74	–	–
Nak ³ adanie i œci ¹ ganie siana	–	78,22	–	–
Ustawianie ostwi	–	16,87	–	–
Formowanie przyzmy	–	–	45,89	–
Materiały pomocnicze	–	–	12,52	46,70
Prasowanie	–	–	–	21,89
Owijanie	–	–	–	18,97
Transport bel	–	–	–	42,32
Razem	103,3	153,4	139,1	145,9

Przy tej metodzie najwiêkszy udzia³ w strukturze kosztów zajmowa³ równi³ za³adunek i transport. Natomiast najni³sze koszty poniesiono przy przetrz¹san¹iu, koszeniu oraz zgrabianiu. Koszt wyprodukowania 1 tony kiszonki sporz¹-

dzanej w cylindrycznych belach foliowych okazał się droższy od kiszonki sporządzonej w silosie przejazdowym o 6,8 zł. Przy tej metodzie, która byłaby całkowicie zmechanizowana, największy udział w kosztach miały materiały pomocnicze (folia do owijania) oraz transport bel.

Na rysunku 1 przedstawiono wysokość nakładów pracy w poszczególnych technologiach w przeliczeniu na hektar oraz na 1 tonę suchej masy. Jak można zauważyć z zamieszczonego rysunku poniesione nakłady pracy w poszczególnych technologiach były bardzo zróżnicowane. Najwyższe nakłady na 1 ha stwierdzono przy produkcji siana na ostwi - były one wyższe w zależności od technologii o 59-70%. Najniższe nakłady pracy odnotowano natomiast przy produkcji kiszonki w silosie przejazdowym (11,50 h/ha).

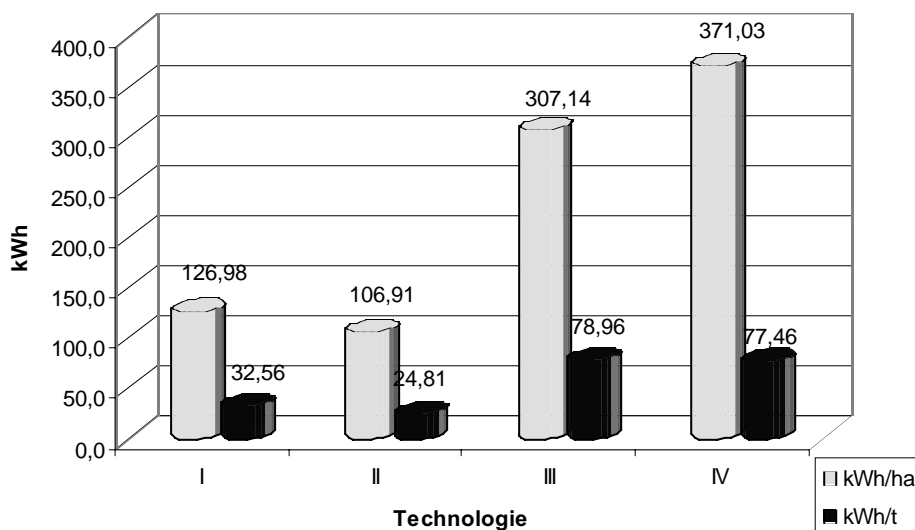


Rys. 1. Nakłady pracy w poszczególnych technologiach zbioru
Fig. 1. Labour inputs in particular crop harvesting technologies

Porównując nakłady pracy w przeliczeniu na 1 tonę suchej masy stwierdzono, iż identycznie jak w przeliczeniu na hektar największe nakłady pracy pochłania produkcja siana na ostwi (8,77 h/t), a najmniejsze kiszonka sporządzana w silosie przejazdowym. Natomiast sytuacja nieco się zmienia w przypadku produkcji kiszonki w belach foliowych oraz sianie wyprodukowanym na powierzchni sianki. W tym przypadku nakłady poniesione na wyprodukowanie 1 tony suchej masy kiszonki w belki foliowej były niższe o 16,4% w stosunku do siana.

Na rysunku 2 przedstawiono wielkość ponoszonych nakładów energetycznych w poszczególnych technologiach zbioru. Jak można zauważyć, w technologiach III i IV wyliczone nakłady energetyczne są znacznie wyższe od pozostałych, co wynika to z faktu, iż wszystkie wykonywane czynności w tych technologiach były w pełni zmechanizowane. W przeliczeniu na 1 ha sianki nakłady

energetyczne wydatkowane na produkcję sianokiszonki w belach s¹ o 17,2% wyższe niż przy sporządzaniu kiszonki w silosie przejazdowym. Różnice w przypadku pozostałych technologii przedstawia się następująco: 71% w stosunku do produkcji siana na ostwi i 66% do siana na powierzchni s¹ki. Najwyższe nakłady energetyczne na wyprodukowanie 1 tony suchej masy ponoszono przy produkcji kiszonki w silosie przejazdowym (78,96 kWh/t). W tym przypadku nakłady były wyższe o 2% niż przy sporządzaniu kiszonki w belach foliowych, o 69% niż przy sianie z ostwi i o 59% w stosunku do technologii produkcji siana na powierzchni s¹ki.



Rys. 2. Nakłady energetyczne w poszczególnych technologiach zbioru
Fig.2. Energy inputs in particular crop harvesting technologies

Wnioski

Najmniejsze koszty zbioru 1 tony suchej masy odnotowano w technologii produkcji siana na powierzchni s¹ki. Koszty te w odniesieniu do technologii II były niższe o 33%, a w stosunku do produkcji kiszonki w silosie przejazdowym o 26% i o 29% od kosztów produkcji kiszonki w belach foliowych.

W strukturze kosztów produkcji siana na użytkach zielonych największy udział w technologii I stanowił: zbiór i transport, a następnie przetrzanie oraz kopienie i rozrzucanie. W technologii II największy udział w kosztach miało: nakładanie i ceciganie siana z ostwi, a następnie zbiór i transport.

Najmniejszy udział³ w strukturze kosztów stanowi³o: przy suszeniu na powierzchni³ki - koszenie, a przy suszeniu na ostwiach: koszenie i zgrabianie.

W strukturze kosztów produkcji kiszonki w silosie przejazdowym największy udział³ stanowi³ zbiór i transport, a następnie formowanie pryzmy. Natomiast przy zakiszaniu w belach foliowych najwyższ¹ pozycjê w kosztach mia³y materia³y pomocnicze (folia), następnie transport bel, prasowanie i owijanie. Najmniejszymi za³e udział³ w ogólnych kosztach produkcji obu rodzajów kiszonek zajmowa³o koszenie, przetrz¹sanie i zgrabianie.

Wysokie koszty konserwacji pasz w technologii II (suszenie siana na ostwiach) - wyższe niż przy produkcji kiszonki w belach foliowych dowodz¹, że ten drugi sposób konserwacji zas³uguje na szersze rozpowszechnienie.

Bibliografia

Borowiec F. 1987. Optymalizacja wykorzystania pasz produkowanych na użytkach zielonych w warunkach górskich. Zeszyty Naukowe AR Kraków, Rozpr. hab. nr 121

Gromadzki J. 2002. Katalog - cennik ci¹gników i maszyn rolniczych. PIMR, Poznań

Kadzik Z. 1998. Sporz¹dzanie kiszonek z traw podsuszonych. Materia³y szkoleniowe, ODR w Nawojowej, s. 7

Kokoszka St., Kuboń M., Sêk St. 2002. Koszty eksploatacji œrodków transportowych w aspekcie ich wykorzystania. Inżynieria Rolnicza, 6 (39)

Michna G., Gross F. 1986. Straty przy suszeniu siana in situ i moŹliwoœci ich ograniczenia. Wiadomoœci Melioracyjne i £¹kowe, 4: 110-114

Wróbel B. 1998. Produkcja pasz na użytkach zielonych a straty sk³adników pokarmowych. Mat. z konf. w Muszynie, ss. 75-80

Wróbel B. 2001. Ocena róŹnych technologii zbioru i zakiszania runi³kowej w aspekcie jakoœci i wartoœci pokarmowej kiszonek. Pamiêtnik Pu³awski, z. 125: 209-214

Zastawny J. 1993. Wartoœæ pokarmowa róŹnie konserwowanych pasz objêtoœciowych z użytków zielonych w œwietle badañ chemicznych i zootechnicznych. Wyd. IMUZ, Falenty Rozprawy habilitacyjne s. 102

**LABOUR AND ENERGY CONSUMPTION
IN SELECTED CONSERVATION TECHNOLOGIES OF GREEN CROPS
FROM GRASSLAND IN THE BESKID NISKI REGION**

Summary

Paper analysed four technologies of green fodder harvesting and conservation (the first cut of grass) from the permanent meadows and grassland under mixed (grazing-mowing) use. Drying of hay on the swaths and on the tripods were compared with grass ensiling in a clamp silo and in big cylindrical bales. The experiments were conducted on two farms in the mountain region of Beskid Niski. The labour and energy inputs were determined for particular technologies. Moreover, the height and structure of harvesting and conservation costs (PLN per 1 t dry matter) were given.

Key words: grassland, hay, silage, harvesting costs, labour and energy inputs

Recenzent: Zdzisław Wójcicki