

IMPACT OF THE SWARD MEADOW PRE-WILTING DEGREE ON QUALITY AND NUTRITIVE VALUE OF THE SILAGES IN CYLINDRICAL BALES

Summary

During the years 2008-2010 the study in two farms ensilaging meadow sward in big bales was carried out. The aim of study was to asses the influence of dry matter content in ensilaged material on quality and nutritive value of obtained silages. Appropriate concentration of dry matter in ensilaged material was important factor influencing the fermentation process and final quality of silage. Obtaining the optimal level of dry matter in ensilaged material depended on many factors, including among others weather conditions during the pre-wilting process, length of pre-wilting process and the use of technological operations preceding the harvest of pre-wilted plant material. Ensilage of pre-wilted material before harvest caused the linear increase of pH value of silage with simultaneous decrease in the ammonia concentration. With dry matter content increase to level of 45-50% the decrease in the concentration of volatile fatty acids was observed. Longer drying of plant material above 55% resulted in an increase of concentration of these acids. The optimum dry matter content in ensilaged plant material to obtain the highest proportion of lactic acid in grass silage was 25-35%. Stronger pre-wilting did not cause a further increase in the contribution of lactic acid in sum of total fatty acids and had not any positive impact on intake, digestibility and nutritive value.

Key words: greens; meadow sward; cylindrical bales; humidity; ensilage; quality; nutritive value; experimentation

WPLYW STOPNIA PRZEWIĘDNIĘCIA RUNI ŁĄKOWEJ NA JAKOŚĆ I WARTOŚĆ POKARMOWĄ KISZONEK W BELACH CYLINDRYCZNYCH

Streszczenie

Badania prowadzono w latach 2008-2010 w dwóch gospodarstwach produkujących kiszonki w dużych belach cylindrycznych. Celem badań była ocena wpływ stopnia przewiędnięcia zakiszanej runi łąkowej na jakość i wartość pokarmową uzyskanych kiszonek. Właściwy stopień podsuszenia zakiszanej masy roślinnej był istotnym elementem kształtującym przebieg procesu zakiszania runi łąkowej oraz jakość kiszonki. Uzyskanie optymalnej zawartości suchej masy w zakiszonym surowcu zależało od wielu czynników, w tym m.in. od przebiegu warunków pogodowych w trakcie podsuszania, długości okresu podsuszania oraz od stosowanych operacji technologicznych poprzedzających zbiór podsuszonej masy roślinnej. Podsuszenie zakiszane materiału przez zbiorem, powodowało linowy wzrost odczynu świeżej masy kiszonki przy równoczesnym spadku procentowego udziału amoniaku. Wraz ze wzrostem zawartości suchej masy do poziomu 45-50% obserwowano spadek koncentracji lotnych kwasów tłuszczowych. Dalsze podsuszenie materiału roślinnego powyżej 55% powodowało wzrost koncentracji tych kwasów. W celu uzyskania kiszonek o największym udziale kwasu mlekowego w produktach fermentacji, optymalna zawartość suchej masy w zakiszonym materiale roślinnym wynosiła 25-35%. Silniejsze podsuszenie nie powodowało dalszego zwiększania udziału kwasu mlekowego w sumie kwasów oraz nie miało dodatniego wpływu na pobranie paszy, strawność oraz wartość pokarmową pasz.

Słowa kluczowe: trawy; runi łąkowa; bele cylindryczne; wilgotność; kisenie; jakość; wartość pokarmowa; badania

1. Wstęp

W Polsce coraz bardziej popularną metodą konserwacji runi łąkowej jest zakiszanie zielonek w dużych belach cylindrycznych owijanych folią. Metoda ta wykorzystuje proces kierowanego zakwaszania masy roślinnej kwasem mlekowym, produkowanym przez naturalnie występujące w zakiszonym surowcu bakterie kwasu mlekowego.

Jakość kiszonki w dużych belach zależy od wielu czynników, w tym m.in. od jakości zakiszane surowca, wstępnego podsuszenia i zagęszczenia zakiszanej masy oraz skutecznego osłonięcia beli zapewniającego właściwe jej uszczelnienie i zachowanie hermetyczności [13]. Spośród wyżej wymienionych czynników najważniejszym, decydującym o jakości i wartości pokarmowej kiszonek jest poziom suchej masy w zakiszonym surowcu [4, 12, 16].

Wyniki doświadczeń nad zakiszaniem runi łąkowej wykazują, że na ogół fermentacja przebiega tym gorzej, im

większa jest wilgotność zakiszane materiału [2, 3, 6]. Ze świeżego materiału roślinnego trudno uzyskać dobrą kiszonkę, gdyż charakteryzuje się ona małą zawartością białka, nadmierną kwasowością oraz dużą zawartością kwasów octowego i amoniaku, a nierzadko także obecnością niepożądanych bakterii z gatunku *Clostridium* [9]. Zakiszaniu zbyt wilgotnego materiału towarzyszą wycieki soku kiszonkowego, a wraz z nim straty składników pokarmowych [10].

Wzrost zawartości suchej masy przez poddanie wędnięciu skoszony zielonki przed zbiorem w większości wypadków powoduje podniesienie pH kiszonki, zmniejszenie ogólnej zawartości kwasów przy korzystnym stosunku ilości kwasu mlekowego do pozostałych kwasów oraz zmniejszenie strat fermentacyjnych [11, 18]. Niektórzy autorzy [14] donoszą o braku dodatniego efektu podsuszania, zwłaszcza w przypadku złej pogody lub trudności z dostacznym ugnieceniem zbyt suchego surowca.

Zwierzęta na ogół chętniej i w większych ilościach pobierają kiszonki o podwyższonej zawartości suchej masy, lepiej również wykorzystują związki azotowe kiszonek [14], ale przy odpowiednio skomponowanych dawkach pokarmowych nie zawsze znajduje to odbicie w ich wydajności produkcyjnej. Dlatego też zaleca się zakiszanie runi łąkowej po wstępnym jej podsuszeniu na powierzchni łąki do poziomu 30-35%. Na uzyskanie takiej wilgotności wystarczą 2 dni, a przy upalnej pogodzie nawet 1 dzień [17]. Na intensywność procesu wysychania skoszonej zielonki mają wpływ warunki atmosferyczne oraz właściwości roślin. W celu zintensyfikowania podsuszania zielonki z runi łąkowej oraz ograniczenia ilości zabiegów przetrząsania zalecana jest mechaniczna obróbka skoszonej runi (kondycjonowanie), poprzez stosowanie kosiarki z zamontowanym spulchniaczem [5].

Ocena kiszonek z runi łąkowej sporządzanych w warunkach produkcyjnych wykazuje często ich niezadawalającą jakość, co wynika z nieprzestrzegania reżimów technologicznych procesu zakiszania. Wyniki oceny jakości kiszonek, zwłaszcza zawartości suchej masy w kiszonkach świadczą, że rolnicy często mają trudności ze zbiorem zielonki w momencie optymalnej, pod względem przydatności do zakiszania, zawartości suchej masy. Rezultatem tego jest zakiszanie zbyt przesuszonej masy, co również utrudnia odpowiednie jej zagęszczenie i uzyskanie dobrej kiszonki [18].

Celem prezentowanych badań była ocena wpływu stopnia przewiednięcia zakiszanej runi łąkowej w dużych belach cylindrycznych na jakość i wartość pokarmową kiszonek.

2. Metody badań

Badania prowadzono w latach 2008-2010 w dwóch gospodarstwach (A i B), które stosowały technologię zakiszania runi łąkowej w dużych belach cylindrycznych z przeznaczeniem na paszę dla bydła mlecznego. Gospodarstwa te położone są w dwu różnych rejonach kraju: gospodarstwo A - w Polsce Centralnej, a gospodarstwo B - w północno-wschodniej części kraju. W obu gospodarstwach surowcem do produkcji kiszonek była run łąkowa pochodząca z trzykońskiej łąki trwałej położonej w na glebie mineralnej (gospodarstwo A), a w gospodarstwie B na glebie organicznej.

2.1. Opis technologii zbioru i zakiszania runi łąkowej w badanych gospodarstwach

W gospodarstwie A koszenie runi łąkowej wykonywano kosiarką dyskową Claas Disco 3050C wyposażoną w spulchniacz pokosów. W gospodarstwie B do koszenia wykorzystywano również kosiarkę dyskową Z015 SAMASZ, ale bez kondycjonera. Następnie skoszona masa roślinna była podsuszana na powierzchni łąki. W zależności od gospodarstwa i od przebiegu warunków pogodowych trwało to od 1 do 8 dni (w skrajnych przypadkach). W celu zmniejszenia wilgoci skoszona zielonka przed zbiorem była przetrząsana. W gospodarstwie A zabieg przetrząsania wykonywano przetrząsaczko-zgrabiarką Stoll R420AS. W gospodarstwie B do przetrząsania stosowano przetrząsaczko-zgrabiarkę ciągnikową wyposażoną w 7 kół grabiących (w 2008 i 2009 roku) lub zgrabiarkę POTTINGER 691A (w 2010 r.). Przewiedniętą zielonkę przed zbiorem zgrabiano w wały. W tym celu stosowano ten sam zestaw maszyn, co do przetrząsania. Następnie, masę roślinną zbierano pra-

są zwijającą, która formowała ją w duże bele cylindryczne. W gospodarstwie A do zbioru stosowano prasę Z 562 firmy Metal Fach, zaś w gospodarstwie B prasę zmiennokomorową VICON RV-2160. Do zakiszanej masy nie stosowano żadnych dodatków ułatwiających proces zakiszania. Sprasowane bele przewożono z łąki na teren gospodarstwa, na miejsca ich owijania i ostatecznego składowania. Uformowane bele w ciągu 2-4 godzin owijano samoprzylepną folią. W gospodarstwie A do owijania bel stosowano samozaładowczą owijkę stacjonarną Z 237 Metal Fach współpracującą z ciągnikiem Ursus 3512. W gospodarstwie B do owijania bel wykorzystywano samozaładowczą owijkę McHale 991BC. Bele owijano czterema warstwami samooprzylepnej folii polietylenowej o grubości 0,025-0,030 mm i szerokości 500 mm. Owinięte bele transportowano za pomocą chwytaka, zamontowanego na ładowaczu czołowym lub ręcznie przetaczano na miejsce składowania.

2.2. Ocena jakości kiszonek

W ciągu trzech lat przebadano 340 próby z gospodarstwa A i 178 prób z gospodarstwa B. W próbach kiszonek oceniano poziom suchej masy (metoda suszarkowa w temperaturze 105°C), wartość pH świeżej masy kiszonki (metoda potencjometryczna), zawartość kwasu mlekowego i lotnych kwasów tłuszczowych oraz udział amoniaku w N ogólnym. W paszach oceniano również zawartość białka ogólnego, frakcji włókna (NDF, ADF i ADL), popiołu surowego, tłuszczu surowego i cukrów. Oznaczenia parametrów jakościowych kiszonek wykonano metodą NIRS na aparacie NIRFlex N-500 z zastosowaniem gotowych kalibracji firmy INGOT®. Na podstawie zawartości frakcji włókna ADF i NDF, obliczono strawność suchej masy, pobranie suchej masy oraz wskaźnik względnej wartości pokarmowej RFV [8].

3. Wyniki badań

3.1. Stopień podsuszenia zakiszanej runi łąkowej

Poziom podsuszenia zakiszanej runi łąkowej był zróżnicowany i zależał przede wszystkim od gospodarstwa. Średnia zawartość suchej masy w zakiszanej zielonce w gospodarstwie A kształtowała się na poziomie nieznacznie przekraczającym 40% (od 28 do 55%), czyli w granicach wartości optymalnych. W gospodarstwie B średnia zawartość suchej masy w zakiszanej surowcu była istotnie wyższa i osiągała prawie 55% (od 28% do 71%). Wynikało to z różnic w długości i przebiegu procesu podsuszania runi łąkowej przed zbiorem. W gospodarstwie B, gdzie stopień podsuszenia zakiszanej zielonki był istotnie wyższy, z reguły stosowano jedno- lub 2-krotne przetrząsanie skoszonej runi łąkowej przed zbiorem. W gospodarstwie A, gdzie do koszenia runi stosowano kosiarkę wyposażoną w kondycjoner, ilość przetrząsań ograniczono do jednego lub w ogóle rezygnowano z tego zabiegu.

Różna była również długość okresu od koszenia do zbioru. W gospodarstwie A długość okresu podsuszania średnio dla całego okresu badań wynosiła 1,67 dnia. W gospodarstwie tym do zbioru przystępowano z reguły na drugi dzień po koszeniu. Tylko w dwóch przypadkach nastąpiła konieczność wydłużenia okresu przebywania skoszonej runi na powierzchni łąki do 3 i 5 dni, ze względu na wystąpienie opadów atmosferycznych. W gospodarstwie B długość okresu przebywania skoszonej runi na pokosie była

znacznie dłuższa (średnio 3,78 dnia), a w skrajnych przypadkach dochodziła do 8 dni przy zbiorze III pokosu w 2009 r. (tab. 1).

Zawartość suchej masy w zakiszanej runi łąkowej różnie kształtowała się w poszczególnych pokosach jak i latach (rys. 1). Najsilniej podsuszone kiszunki w obu gospodarstwach uzyskano w 2009 r., najslabiej zaś w 2010 r., co wynikało z całokształtu przebiegu warunków pogodowych w tych okresach. Zaobserwowano również zależność stopnia podsuszenia od numeru pokosu, z którego pochodziła zielonka. Najsilniej przewiędnęta z reguły były runi łąkowa w II pokosie (średnio 48,46%), najslabiej zaś w I pokosie (średnio 42%).

Zbyt długie przetrzymywanie skoszonych runi na powierzchni łąki oraz wielokrotne przetrząsanie, jak to miało miejsce w gospodarstwie B, nie są korzystne ze względu na ewentualne straty składników pokarmowych w wyniku wymywania przez deszcz lub rosę oraz obłamywanie i kruszenie najdrobniejszych części roślin [7]. Z reguły na uzyskanie wystarczającej zawartości suchej masy w zakiszonym surowcu w naszych warunkach klimatycznych wystarczą 2 dni, a przy upalnej pogodzie, np. przy zbiorze II pokosu, nawet 1 dzień [16].

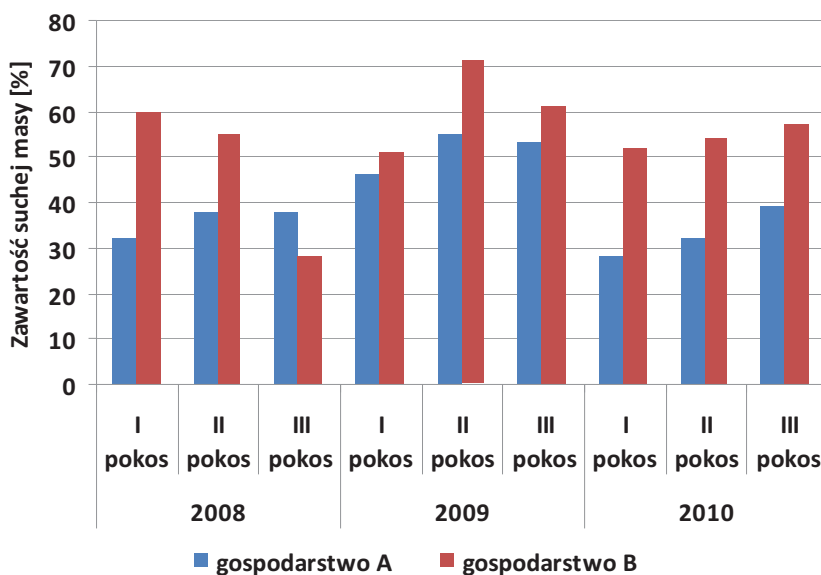
3.2. Ocena jakości kiszzonek w badanych gospodarstwach

Próby kiszzonek pobranych do badań różniły się przede wszystkim stopniem podsuszenia. Średnia zawartość suchej masy w kiszunkach z gospodarstwa A wynosiła 40,61%, w zakresie od 23,0 do 82,0%. Kiszunki z gospodarstwa B zawierały średnio 54,7%, tj. o 14% więcej suchej masy niż kiszunki z pierwszego gospodarstwa (tab. 2). W gospodarstwie tym przeważały kiszunki, których zawartość suchej masy oscylowała w granicach 45-65%. Natomiast większość próbek kiszzonek wyprodukowanych w gospodarstwie A zawierała od 25 do 45% sm. (rys. 1).

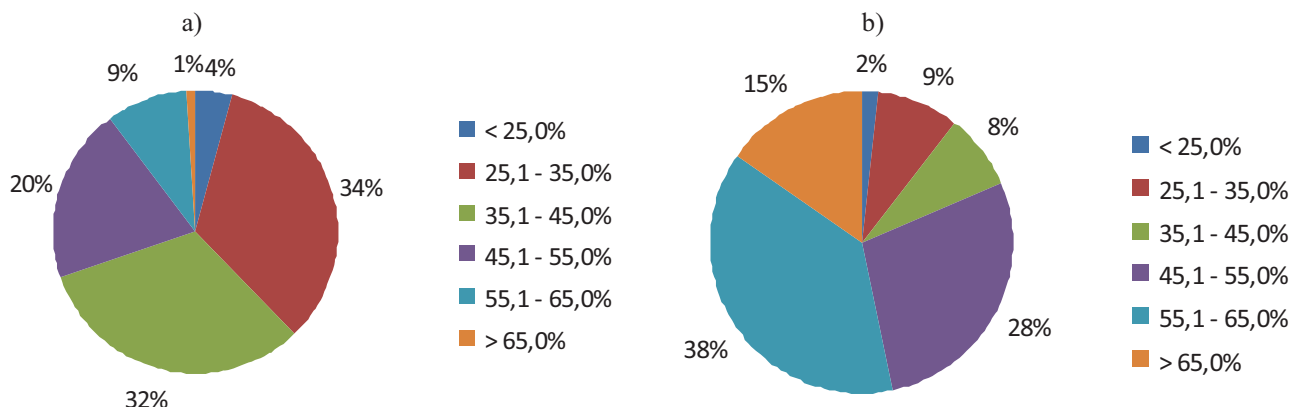
Stopień podsuszenia zakiszane go materiału roślinnego miał bezpośredni wpływ na jakość uzyskanych kiszzonek w obu gospodarstwach. Kiszunki wyprodukowane w gospodarstwie A charakteryzowały się niższym pH oraz zawierały więcej kwasu mlekowego w suchej masie kiszunki. Średni udział kwasu mlekowego w sumie kwasów w tych kiszunkach wynosił ponad 50%. W kiszunkach z gospodarstwa B stwierdzono średnio wyższy udział amoniaku oraz większą koncentrację kwasów tłuszczowych. Pasze te były zasobniejsze w białko ogólne, ale równocześnie zawierały też więcej wszystkich trzech frakcji włókna (tab. 2).

Tab. 1. Charakterystyka warunków podsuszania runi łąkowej przed zbiorem w badanych gospodarstwach
Table 1. Characteristic of meadow sward pre-wilting conditions before harvest in examined farms

	Gospodarstwo	2008 r.			2009 r.			2010 r.		
		Pokos								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Data koszenia	A	19.05	22.07	29.09	25.05	21.07	22.09	28.05	13.07	21.09
	B	26.05	22.07	13.10	3.06	28.07	23.09	8.06	9.08	7.10
Stosowanie kondycjonera	A	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
	B	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Krotność przetrząsania	A	3	1	1	0	0	0	2	0	0
	B	1	1	1	2	1	2	2	1	1
Występowanie opadów w trakcie podsuszania	A	tak	nie	tak	nie	tak	nie	tak	nie	nie
	B	tak	nie	nie	tak	nie	tak	tak	nie	nie
Długość okresu podsuszania [dni]	A	5	1	3	1	1	1	1	1	1
	B	5	3	2	6	2	8	3	2	3



Rys. 1. Zawartość suchej masy w zakiszanej runi łąkowej w zależności od pokosu i roku badań
Fig 1. Dry matter content in ensiled meadow sward in relation to cut and year of study



Rys. 2. Procentowy udział prób kiszonki mieszczących się w przedziałach zawartości suchej masy: a) gospodarstwo A; b) gospodarstwo B

Fig 2. Percentage share of grass silages located in dry matter classes in a) farm A and b) farm B

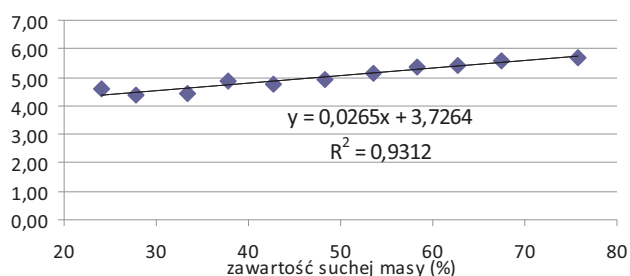
Tab. 2. Ocena jakości kiszonek w badanych gospodarstwach

Table 2. Evaluation of silage quality in examined farms

	Gospodarstwo A		Gospodarstwo B	
	Średnio	Zakres	Średnio	Zakres
Sucha masa [g kg ⁻¹]	406,1	230,0 - 820,0	547,0	240,0 - 770,0
pH	4,67	3,95 - 6,86	5,42	4,23 - 6,70
N-NH ₃ [g kg ⁻¹ N]	90,8	12,2 - 175,9	107,8	42,9 - 291,2
Kwas mlekowy [g kg ⁻¹ s.m.]	34,65	2,33 - 85,19	26,58	1,79 - 107,74
Kwasy tłuszczowe [g kg ⁻¹ s.m.]	32,40	3,62 - 67,17	53,36	25,48 - 148,86
Suma kwasów [g kg ⁻¹ s.m.]	67,05	25,91 - 125,05	79,93	37,45 - 218,54
Udział kwasu mlekowego w sumie kwasów [%]	50,57	4,88 - 93,06	31,50	3,86 - 72,36
Białko ogólne [g kg ⁻¹ s.m.]	135,5	71,1 - 160,3	154,9	96,3 - 204,3
Popiół surowy [g kg ⁻¹ s.m.]	78,7	40,5 - 99,5	77,4	30,9 - 93,9
Tłuszcz surowy [g kg ⁻¹ s.m.]	34,9	25,2 - 41,2	34,6	18,9 - 39,8
NDF [g kg ⁻¹ s.m.]	484,8	410,4 - 656,6	542,0	362,8 - 724,9
ADF [g kg ⁻¹ s.m.]	311,6	245,8 - 389,4	334,1	239,6 - 429,9
ADL [g kg ⁻¹ s.m.]	55,0	46,5 - 76,5	60,0	44,3 - 80,2
Cukry proste [g kg ⁻¹ s.m.]	76,5	41,9 - 127,4	85,8	53,0 - 101,6

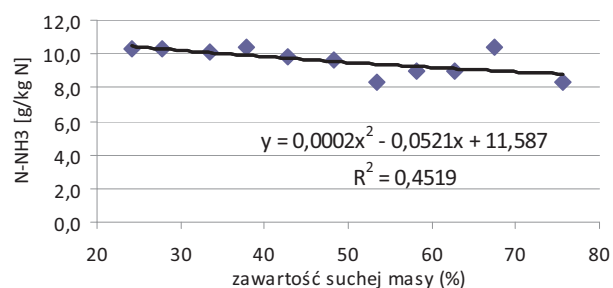
3.3. Wpływ zawartości suchej masy na jakość i wartość pokarmową kiszonek

Zawartość suchej masy w ocenianych kiszonkach była zróżnicowana i wahała się od 23 do 82%. W sposób istotny ($p < 0,05$) wpływała na badane parametry oceny jakościowej kiszonek. Stwierdzono dodatnią korelację (0,74) między zawartością suchej masy a wartością pH oraz ujemną korelację w przypadku udziału amoniaku (-0,19). Wzrost zawartości suchej masy w zakiszonym surowcu powodował linowy wzrost odczynu świeżej masy kiszonki (rys. 3) przy równoczesnym spadku procentowego udziału amoniaku (rys. 4).



Rys. 3. Wartość pH w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce

Fig. 3. pH value in relation to dry matter content in silage



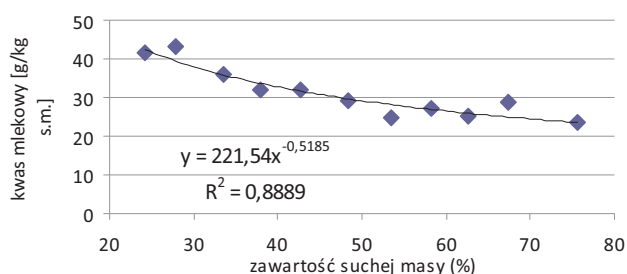
Rys. 4. Udział amoniaku w N ogólnym w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce

Fig. 4. N-NH₃ participation in total N in relation to dry matter content in silage

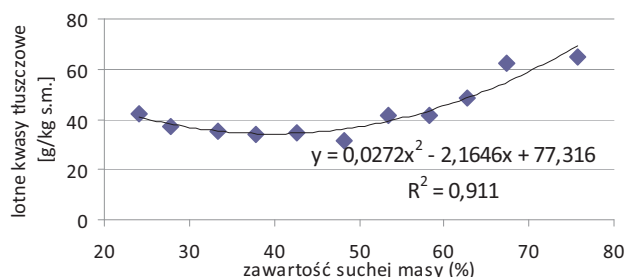
Zawartość lotnych kwasów tłuszczowych (octowy + masłowy + propionowy) była dodatnio skorelowana (0,27) z zawartością suchej masy. Wraz ze wzrostem zawartości suchej masy do poziomu 45-55% obserwowano spadek koncentracji lotnych kwasów tłuszczowych. Dalsze podsuśnienie materiału roślinnego powyżej 55% powodowało wzrost ilości tych kwasów (rys. 6).

Zawartość kwasu mlekowego oraz jego udział w sumie kwasów były ujemnie skorelowane z zawartością suchej masy (korelacja wynosiła odpowiednio -0,41 i -0,36). Największy udział kwasu mlekowego w sumie produktów fermentacji stwierdzono w kiszonkach z przedziału zawartości suchej masy wynoszącego 25-35%. Dalszy wzrost zawarto-

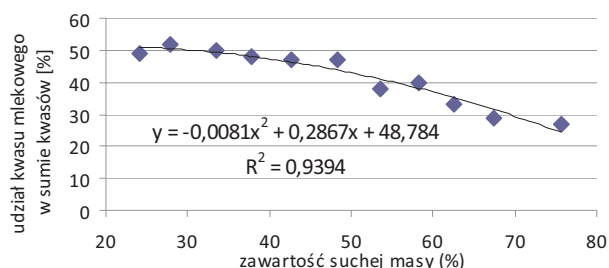
ści suchej masy nie sprzyjał wzrostowi produkcji kwasu mlekowego. Jego udział w sumie kwasów w kiszonkach o największym poziomie suchej masy był o połowę mniejszy niż w kiszonkach z materiału świeżego (rys. 5 i 7). Zawartość suchej masy miała również wpływ na koncentrację cukrów prostych w kiszonce (korelacja dodatnia, 0,72), która wzrastała wraz ze wzrostem zawartości suchej masy w zakiszonym surowcu (rys. 8). Wynika to z tego, że w zakiszonym materiale o podwyższonej zawartości suchej masy przemiany fermentacyjne są znacznie ograniczone, gdyż tylko 10% epifitycznych bakterii kwasu mlekowego jest zdolnych do rozwoju w materiale roślinnym o zawartości suchej masy powyżej 45% [15]. Dlatego też końcowy produkt zawiera więcej cukrów prostych, mniej kwasów, ale i związków będących rezultatem procesów proteolitycznych [1, 9]. Podobną zależność opisał Ostrowski [14], który stwierdził, że jeżeli z zielonki świeżej możliwe jest uzyskanie kiszonki dobrej jakości, to przewiednięcie nie powoduje jej poprawy w sensie zwiększenia udziału kwasu mlekowego w ogólnej ilości kwasów.



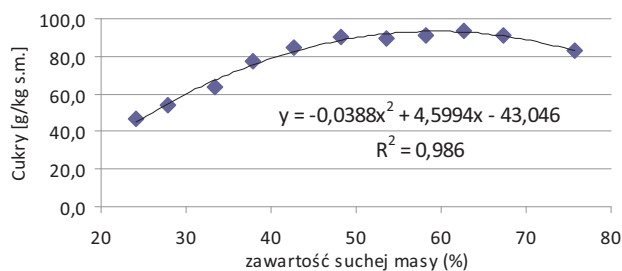
Rys. 5. Koncentracja kwasu mlekowego w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 5. Lactic acid concentration in relation to dry matter content in silage



Rys. 6. Koncentracja lotnych kwasów tłuszczowych w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 6. Volatile fatty acids concentration in relation to dry matter content in silage

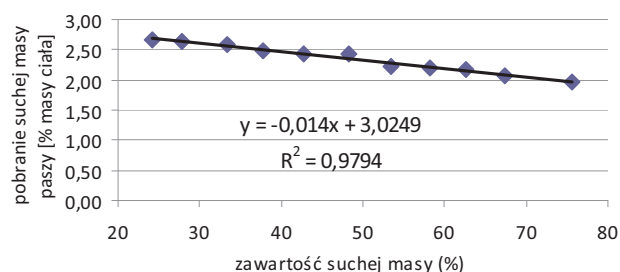


Rys. 7. Udział kwasu mlekowego w sumie kwasów w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 7. Lactic acid participation in sum of acids in relation to dry matter content in silage

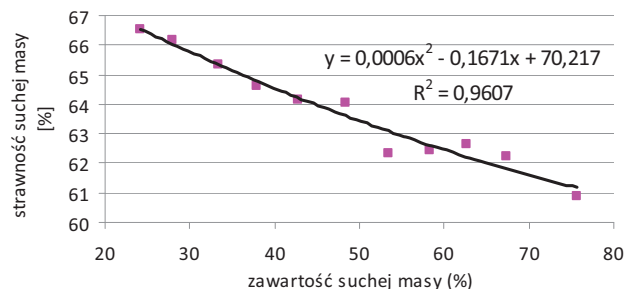


Rys. 8. Zawartość cukrów prostych w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 8. WSC content in relation to dry matter content in silage

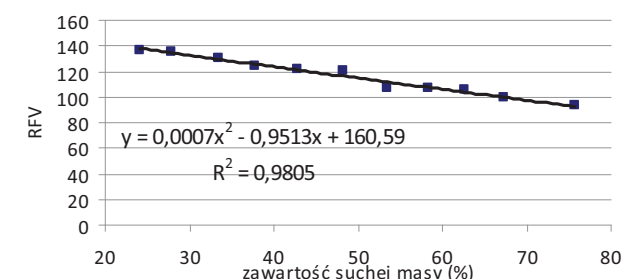
Zwiększanie zawartości suchej masy w kiszonce nie miało dodatniego wpływu na pobranie suchej masy (rys. 9), strawność paszy (rys. 10) oraz wartość pokarmową wyrażoną wskaźnikiem względnej wartości pokarmowej RFV (rys. 11). Do podobnych wniosków doszedł również Ostrowski [14], który stwierdził, że podsuszenie zielonki przed zakiszaniem nie wpływa wyraźnie na strawność składników pokarmowych kiszonek i na koncentrację jednostek energetycznych w suchej masie paszy.



Rys. 9. Pobranie suchej masy kiszonki w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 9. Dry matter intake in relation to dry matter content in silage



Rys. 10. Strawność suchej masy w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 10. Dry matter digestibility in relation to dry matter content in silage



Rys. 11. Względna wartość pokarmowa RFV w zależności od zawartości suchej masy w kiszonce
Fig. 11. Relative feed value (RFV) in relation to dry matter content in silage

4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że właściwy stopień podsuszenia zakiszanej masy roślinnej jest istotnym elementem kształtującym przebieg procesu zakiszania runi łąkowej oraz jakość produktu końcowego, jakim jest kiszzonka.

Uzyskanie optymalnej zawartości suchej masy w zakiszany surowcu zależy od wielu czynników, w tym od przebiegu warunków pogodowych w trakcie poduszania, długości okresu poduszania oraz od stosowanych operacji technologicznych poprzedzających zbiór poduszanej masy roślinnej.

Poduszanie zakiszane materiału przez zbiorem powodowało linowy wzrost odczynu świeżej masy kiszonki przy równoczesnym spadku procentowego udziału amoniaku w kiszonce.

Wraz ze wzrostem zawartości suchej masy do poziomu 45-50% obserwowano spadek koncentracji lotnych kwasów tłuszczowych. Dalsze poduszanie materiału roślinnego powyżej 55% powodowało wzrost koncentracji tych kwasów.

Optymalna zawartość suchej masy w zakiszany materiale roślinnym dla uzyskania kiszzonek o największym udziale kwasu mlekowego wynosi 25-35%. Silniejsze poduszanie nie powodowało dalszego zwiększania udziału kwasu mlekowego w sumie kwasów oraz nie miało dodatniego wpływu na szacowane pobranie paszy, strawność oraz wartość pokarmową pasz.

5. Bibliografia

- [1] Andrighetto I., Berzaghi P., Cozzi G., Gottardo F., Zancan M.: Conservation of spring cut Italian ryegrass as round bale silage: effect of stage of maturity on ensiling characteristic and forage nutritive value. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 1997, 79 (4), s. 251-256.
- [2] Beaulieu R., Seoane J.R., Savoie P., Tremblay D., Tremblay G.F., Thériault R.: Effect of dry matter content on the nutritive value of individual wrapped round-bale timothy silage fed to sheep. *Canadian Journal of Animal Science*, 1993, 73(2), s. 343-354.
- [3] Dawson L.E.R., Ferris C.P., Steen R.W.J., Gordon F.J., Kilpatrick D.J.: The effects of wilting grass before ensilage on silage intake. *Grass and Forage Science*, 1999, 54(3), s. 237-247.
- [4] Gach S., Korpysz K. Aspekty jakościowe kiszzonek z zielonek niskolodygowych w formie sprasowanych bel osłanianych folią. *Post. Nauk Roln.*, 2011, 2, s. 55-67.
- [5] Gach S., Pintara Cz.: Zbiór zielonek z zastosowaniem kondycjonerów. *Post. Nauk Roln.*, 2000, 4, s. 65-76.
- [6] Haigh P.M.: The effect of dry matter content on the preservation of big bale grass silages made during the autumn on commercial farms in South Wales 1983-87. *Grass and Forage Science*, 1999, 45 (1), s. 29-34.
- [7] Jankowska-Huflejt H., Paluch B., Zastawny J. Przyczyna strat składników pokarmowych w procesie zbioru i konserwacji pasz z użytków zielonych. Falenty: Wyd. IMUZ, 1996, ss. 22.
- [8] Linn J.G., Martin N.P.: Forage quality test and interpretation. Minnesota Extension Service, University of Minnesota, 1989, s. 1-5.
- [9] McDonald P., Henderson A.R., Heron S.J.E.: The biochemistry of silage. Chalcombe Publications, Bucks, 1991, ss. 340.
- [10] Mikołajczak J.: Soki kiszonkowe a ryzyko skażenia środowiska naturalnego. *Zesz. Edukac.* 2/97, Falenty: Wyd. IMUZ 1997, s. 75-84.
- [11] Nowak J.: Analiza i ocena technologii sporządzania kiszzonek w formie bel cylindrycznych. Rozprawa habilitacyjna, Akademia Rolnicza Lublin, 1997, ss. 58.
- [12] Nowak J.: Wpływ rodzaju i wilgotności zbieranej paszy na jakość kiszonki w belach cylindrycznych. *Post. Nauk Roln.*, 2000, 5, s. 119-135.
- [13] Nowak J., Śańec P.: Wybrane czynniki decydujące o jakości kiszzonek w belach cylindrycznych. *Post. Nauk Roln.*, 2001, 5, s. 95-110.
- [14] Ostrowski R., Krempa T., Osieglowski S., Daczewska M.: Wpływ stopnia przewędnięcia traw na jakość, strawność i wartość pokarmową kiszzonek oraz straty suchej masy podczas konserwacji. *Roczniki Naukowe Zootechniki. Monografie i rozprawy*, 1993, 32, s. 342-349.
- [15] Pahlow G., Weissbach F.: Effect of numbers of epiphytic lactic acid bacteria (LAB) and of inoculation on the rate of pH-decline in direct cut and wilted grass silage. *Proceedings of the XIth International Silage Conference Aberysthwyth*, 1996, p. 104-105.
- [16] Wróbel B.: Czynniki wpływające na jakość konserwowanych pasz z użytków zielonych. W: *Zasady produkcji i wykorzystania pasz łąkowo-pastwiskowych jako bezpiecznego ogniw w łańcuchu pokarmowym*. Red. nauk. H. Jankowska-Huflejt, J. Zastawny. Falenty: Wyd. IMUZ, 2003, s. 59-70.
- [17] Wróbel B.: Wytyczne zbioru i konserwacji pasz z użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych. *Materiały instruktażowe. Procedury 121/5*. Falenty: Wyd. IMUZ, 2008, ss. 12.
- [18] Wróbel B., Zastawny J., Krzywiec H.: Influence of dry matter content on the quality and nutritive value of grass silage. *Grassland Science in Europe*, 2000, vol. 5, p. 62-64.