

ZBIGNIEW PODKÓWKA, WITOLD PODKÓWKA

Katedra Żywnienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
Uniwersytet Tehnologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY, WŁÓKNA SUROWEGO I BIAŁKA
SUROWEGO ORAZ JAKOŚĆ KISZONEK Z CAŁYCH ROŚLIN
KUKURYDZY PRODUKOWANYCH W LATACH 1955–2003

Content of dry matter, crude fiber, crude protein and quality of whole-plant corn silages
made from 1955 to 2003

ABSTRACT: W próbkach kiszonek z całych roślin kukurydzy (3891 próbek), pochodzących z terenu całej Polski, w latach 1955–2003, oznaczono zawartość suchej masy, białka surowego, włókna surowego, a także kwasu mlekowego, octowego i masłowego. Jakość kiszonki oceniono według skali Flieg-Zimmera.

Analizowane kiszonki oceniono jako bardzo dobre i dobre. Nie zawierały kwasu masłowego. Średnia zawartość suchej masy wynosiła 20,9%, przy wahaniach od 13,1 do 31,8%. Zawartość białka surowego w suchej masie wynosiła średnio 11,3%, przy wahaniach od 8,6 do 13,1%. Zawartość włókna surowego wahała się od 18,1 do 38,2%.

słowa kluczowe – key words:

kiszonka z całych roślin kukurydzy – *whole-plant corn silage*, sucha masa – *dry matter*, białko surowe – *crude protein*, włókno surowe – *crude fiber*, jakość – *quality*

WSTĘP

Relatywnie wysokie własności paszowe w porównaniu z innymi roślinami pastewnymi i dobra przydatność do produkcji kiszonki zadecydowało o powszechnym wykorzystaniu kukurydzy w żywieniu bydła mlecznego i opasowego. Kiszonka z kukurydzy stanowi ważny składnik dawki pokarmowej. Wynika to z korzystnego oddziaływania na strukturę dawki, zadawalającej strawności łądygi i liści oraz optymalnej koncentracji skrobi (9, 10, 14).

Dla krów wysokoprodukcyjnych kiszonka z kukurydzy winna cechować się następującymi parametrami: 28–35% suchej masy, 19–23% włókna surowego w suchej masie, skrobi 29–35%, poziom energii 6,6–6,7 MJ NEL lub 0,8–0,9 JPM w 1 kg suchej masy (1, 3, 9, 10, 12, 14, 19, 21, 28). Spełnienie tych warunków wymaga doboru odpowiedniej odmiany, poprawnej agrotechniki, zbioru w dojrzałości ki-

szonkowej, prawidłowej techniki zbioru i zakiszania. Dobór odmiany w zależności od kierunku użytkowania decyduje o wielkości i jakości plonu. Odmiany kiszonkowe powinny charakteryzować się dużym plonem suchej masy, dużym udziałem kolb i wysoką strawnością wegetatywnych części rośliny (17, 26, 27). Poziom plonu i jego jakość zależy od obsady roślin. Zbytne zagęszczenie roślin, powyżej 100 tys. na 1 ha, zwiększa plon zielonej masy, jednocześnie zmniejsza zawartość suchej masy oraz udział kolb (11, 26, 27). Zbiór całych roślin kukurydzy na kiszonkę należy przeprowadzać w dojrzałości woskowej ziarna przy zawartości suchej masy 30–35% (17, 19).

W 1994 roku opublikowano zestawienie oceny jakości kiszonek z kukurydzy za lata 1955–1993. Z danych tych wynikało, że produkowane kiszonki cechują się niskim poziomem suchej masy, natomiast wysoką zawartością włókna surowego. Stwierdzono systematyczny wzrost zawartości suchej masy przy malejącej ilości włókna surowego w kiszonkach (18).

Dysponując wynikami analiz kiszonek z całych roślin kukurydzy produkowanych w różnych regionach kraju za lata 1955–2003 dokonano podsumowania w zakresie oceny jakości, zawartości suchej masy, włókna surowego i białka surowego. Celem zestawienia było sprawdzenie, czy produkowane kiszonki spełniają wymagania pokarmowe krów o wysokiej produkcji pod względem zawartości suchej masy i włókna surowego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły próbki kiszonek z kukurydzy nadesłane z terenu całego kraju do oceny jakości i wartości pokarmowej w latach 1955–2003, jak również wyniki badań zamieszczone w opublikowanych pracach. W latach 1955–1970 analizy kiszonek były prowadzone w Katedrze Żywienia Zwierząt ówczesnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Olsztynie. Od roku 1973 do 2003 te same badania były prowadzone w Katedrze Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej w Bydgoskiej Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich. Wykorzystano wyniki wykonanych w tym okresie trzech rozpraw doktorskich (6, 15, 25), kilku prac magisterskich (8, 13, 24) oraz wielu innych analiz przeprowadzonych w Katedrze (2, 7, 16, 20, 22, 23), jak również wyniki analiz udostępnione przez firmy nasienno-handlowe. W latach 2000–2003 wykorzystano wyniki badań laboratoryjnych z Szelejewa. Ogółem zebrano 3891 wyników analiz, z czego 80% stanowiły wyniki, wykonanego usługowo, badania próbek nadesłanych z terenu.

W latach 1955–1970 próbki kiszonek pochodziły głównie z gospodarstw rolnych sektora państwowego i spółdzielczego, a także były nadsyłane przez spółdzielnie mleczarskie. Od roku 1973 wzrósł udział próbek od rolników indywidualnych, pozyskiwanych w ramach współpracy z Wojewódzkimi Ośrodkami Doradztwa Rolniczego. Działalność firm nasienno-handlowych, głównie zagranicznych, promujących swoje odmiany, przyczyniła się do wzrostu liczby badanych kiszonek.

Zleceniodawca przesyłając próbkę kiszonki do analizy oprócz informacji, jakie badania należy wykonać, nie podawał danych dotyczących odmiany, stosowanej agrotechniki i technologii zakiszania. Z tych względów zagadnienia te nie będą omawiane przy opisie wyników.

Zawartość suchej masy, białka surowego i włókna surowego oznaczano według metody weendeńskiej. Zawartość kwasów: mlekowego, octowego, masłowego w latach 1955–1980 oznaczano metodą Leppera, zaś w następnych do badań zastosowano metodę chromatografii gazowej. Dokonywano również pomiaru pH. Jakość kiszonki oceniano według skali Flieg-Zimmera (5). W laboratorium w Szelejewie oznaczenia wykonano metodą NIRS.

WYNIKI

Zestawienie obejmuje 3891 próbek kiszonek z całych roślin kukurydzy z podziałem na poszczególne lata (tab. 1). Średnia zawartość suchej masy w latach 1955–2003 wynosiła 20,9%. Zawartość suchej masy w kiszonkach produkowanych w latach 1955–1970 była niska i mieściła się przedziale od 13,1 do 15,8%. W ciągu 16 lat zawartość suchej masy wzrosła tylko o 2,7%, co wskazuje na średnioroczny przyrost 0,16%. W ciągu następnych 23 lat (1971–1993) zawartość suchej masy wzrosła z 15,8 do 25,6%. Różnica wynosiła 9,8%, co daje średnioroczny przyrost 0,42%. Dane z lat następnych wskazują na szybszy wzrost zawartości suchej masy w produkowanych kiszonkach. I tak w ciągu 10 lat 1994–2003 zawartość suchej masy wzrosła z 20,5 do 31,8%, co wskazuje, że rocznie przybywało 1,13% s.m. Na uwagę zasługuje fakt, że od 1996 roku zawartość suchej masy utrzymuje się na poziomie 25–31%.

Średnia zawartość białka ogólnego w badanych kiszonkach wynosiła 11,3% w suchej masie, przy wahaniach od 8,6 do 13,1%. Stwierdzono, że przy zawartości suchej masy poniżej 20%, zawartość białka przekraczała 11%.

Poziom włókna surowego w analizowanych kiszonkach mieścił się w granicach od 18,1 do 38,2%, średnio 28,5% w suchej masie. W kiszonkach za lata 1994–2003 średnia zawartość włókna surowego wynosiła 21,8% w suchej masie. Kiszonki o niskiej zawartości suchej masy zawierały dużo włókna surowego.

Stosunek kwasu mlekowego do octowego jest uzależniony od zawartości suchej masy. Im wyższa była zawartość suchej masy, tym wyższy był udział kwasu mlekowego w sumie kwasów. Obecność śladowych ilości kwasu masłowego stwierdzono tylko w kilku próbkach kiszonek.

Średnia wartość pH wynosiła 4,1, przy wahaniach od 3,7 do 4,4. Niższą wartość pH cechowały się kiszonki o mniejszej zawartości suchej masy. Przy zawartości suchej masy powyżej 20%, wartość pH przekraczała 4,0.

Według skali Flieg-Zimmera kiszonki ocenione zostały jako dobre i bardzo dobre. Żadna z analizowanych kiszonek nie uzyskała mniej niż 62 punkty i oceny poniżej dobrej.

Tabela 1

Zawartość suchej masy, białka surowego, włókna surowego i jakość
Content of dry matter, crude protein, crude fiber and quality

| Rok Year | Nr Number | Sucha masa Dry matter (%) | Zawartość (% s.m.) Content (% d.m.) | | pH | Udział kwasów Share of acids (%) | | Ocena kisonki wg skali Flieg-Zimmera Silage quality according to Flieg-Zimmer Score | |
|-------------|--------------|---------------------------------|--|--------------------------------|-----|--|------------------|--|---------------------|
| | | | włókno surowe crude fiber | białko surowe crude protein | | mlekowy lactic | octowy acetic | punkty points | jakość quality |
| 1955 | 25 | 13,1 | 38,2 | 12,8 | 3,7 | 52 | 48 | 64 | dobra; good |
| 1957 | 30 | 13,8 | 38,0 | 12,5 | 3,8 | 50 | 50 | 62 | dobra; good |
| 1959 | 40 | 14,5 | 37,5 | 12,4 | 3,9 | 52 | 48 | 64 | dobra; good |
| 1960 | 20 | 15,1 | 37,4 | 13,1 | 3,8 | 54 | 46 | 64 | dobra; good |
| 1962 | 20 | 14,8 | 36,8 | 12,8 | 3,9 | 55 | 45 | 68 | dobra; good |
| 1964 | 25 | 15,0 | 35,6 | 12,5 | 3,9 | 54 | 46 | 64 | dobra; good |
| 1965 | 22 | 15,1 | 35,4 | 12,4 | 3,9 | 55 | 45 | 68 | dobra; good |
| 1967 | 30 | 15,8 | 35,3 | 12,3 | 4,0 | 56 | 44 | 68 | dobra; good |
| 1970 | 15 | 15,7 | 33,2 | 11,8 | 4,0 | 57 | 43 | 68 | dobra; good |
| 1973 | 45 | 16,4 | 32,8 | 12,4 | 4,0 | 58 | 42 | 68 | dobra; good |
| 1974 | 60 | 16,9 | 31,4 | 12,1 | 4,0 | 58 | 42 | 68 | dobra; good |
| 1975 | 165 | 18,2 | 30,6 | 11,9 | 4,1 | 59 | 41 | 70 | dobra; good |
| 1976 | 160 | 18,9 | 30,2 | 11,7 | 4,1 | 60 | 40 | 72 | dobra; good |
| 1977 | 165 | 19,0 | 30,1 | 11,8 | 4,1 | 60 | 40 | 72 | dobra; good |
| 1978 | 167 | 19,1 | 29,8 | 11,5 | 4,1 | 61 | 39 | 72 | dobra; good |
| 1982 | 180 | 19,5 | 29,4 | 11,3 | 4,2 | 65 | 35 | 77 | dobra; good |
| 1983 | 190 | 19,8 | 28,4 | 11,2 | 4,2 | 66 | 34 | 77 | dobra; good |
| 1985 | 200 | 19,7 | 28,3 | 10,9 | 4,2 | 68 | 32 | 84 | b. dobra; very good |
| 1986 | 200 | 20,1 | 27,8 | 10,9 | 4,2 | 69 | 31 | 84 | b. dobra; very good |
| 1987 | 180 | 21,1 | 27,5 | 10,9 | 4,1 | 70 | 30 | 84 | b. dobra; very good |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|-----|----|----|----|---------------------|
| 1988 | 180 | 22,1 | 26,4 | 11,0 | 4,1 | 70 | 30 | 84 | b. dobra; very good |
| 1989 | 186 | 22,1 | 26,0 | 11,0 | 4,1 | 70 | 30 | 84 | b. dobra; very good |
| 1990 | 185 | 22,2 | 25,5 | 11,1 | 4,2 | 72 | 28 | 91 | b. dobra; very good |
| 1991 | 190 | 22,9 | 25,0 | 10,8 | 4,3 | 73 | 27 | 91 | b. dobra; very good |
| 1992 | 40 | 25,6 | 24,8 | 10,9 | 4,4 | 70 | 30 | 84 | b. dobra; very good |
| 1993 | 30 | 23,5 | 23,7 | 10,7 | 4,3 | 73 | 27 | 91 | b. dobra; very good |
| 1994 | 64 | 26,4 | 24,4 | 10,6 | 4,2 | 73 | 27 | 91 | b. dobra; very good |
| 1995 | 52 | 20,5 | 28,9 | 12,2 | 3,9 | 60 | 40 | 72 | dobra; good |
| 1996 | 41 | 25,1 | 23,4 | 10,7 | 4,1 | 67 | 33 | 74 | dobra; good |
| 1997 | 50 | 28,9 | 23,3 | 10,3 | 4,2 | 72 | 28 | 91 | b. dobra; very good |
| 1998 | 145 | 27,0 | 20,6 | 10,0 | 3,9 | 60 | 40 | 72 | dobra; good |
| 1999 | 123 | 31,8 | 20,7 | 8,8 | 4,1 | 69 | 31 | 91 | b. dobra; very good |
| 2000 | 128 | 26,8 | 20,4 | 10,8 | 4,2 | 72 | 28 | 91 | b. dobra; very good |
| 2001 | 194 | 27,1 | 18,9 | 8,6 | 4,3 | 73 | 27 | 91 | b. dobra; very good |
| 2002 | 186 | 28,9 | 19,3 | 9,7 | 4,3 | 73 | 27 | 91 | b. dobra; very good |
| 2003 | 158 | 30,4 | 18,1 | 10,4 | 4,3 | 73 | 27 | 91 | b. dobra; very good |
| Średnio za lata; Mean of | | | | | | | | | |
| 1955–2003 | 3891 | 20,9 | 28,6 | 11,3 | 4,1 | 64 | 36 | 77 | dobra; good |
| 1955–1993 | 2750 | 18,5 | 31,2 | 11,3 | 4,1 | 62 | 38 | 72 | dobra; good |
| 1994–2003 | 1141 | 27,3 | 21,8 | 10,2 | 4,1 | 69 | 31 | 86 | b. dobra; very good |

DYSKUSJA

W analizowanych kiszonkach z całych roślin kukurydzy w omawianym okresie sukcesywnie stwierdzono wzrost zawartości suchej masy, przy zmniejszającej się zawartości włókna surowego. Poziom białka surowego nie wykazywał większych zmian. Korzystne zmiany w zawartości suchej masy i włókna surowego wynikają z doboru nowoczesnych odmian oraz stosowania prawidłowej agrotechniki i technologii zakiszania.

Losand (9, 10) na podstawie badań wykonanych w LUFA Rostock w latach 1995–2003 stwierdził, że zawartość suchej masy wahała się od 33,5 do 39,7%. Miltner i in. (12) podają, że na 63 przebadanych kiszonek w LUFA Münster, średnia zawartość s.m. wynosiła 34,1%, przy wahaniach od 29 do 39%. Według Estlera (4) optymalna zawartość suchej masy w czasie zbioru kukurydzy na kiszonkę winna wynosić 30–35%. Również Podkówka i Podkówka (19) podają, że dla warunków Polski zawartość suchej masy w czasie zbioru kukurydzy na kiszonkę powinna mieścić się w przedziale 30–35%.

Zróznicowanie zawartości suchej masy w kiszonkach w poszczególnych latach wynika z warunków pogodowych. Miltner i in. (12) podają, że w ekstremalnie suchym i ciepłym roku 2003 na 2992 przebadanych kiszonek zawartość suchej masy wynosiła 34%, jednak w 45% przebadanych próbek przekraczała 35%.

Wzrost zawartości suchej masy w kiszonce z całych roślin kukurydzy wynika z wyższego udziału kolb, co powoduje obniżenie ilości białka. Losand (9, 10) podaje, że zawartość białka surowego w kiszonkach o suchej masie 33–39% mieściła się w przedziale 7,9–8,6% w suchej masie. Według Weissa (28) poziom białka surowego jest uzależniony od dojrzałości kukurydzy – przy zbiorze zielonki w dojrzałości pełnej woskowej ziarna i średnim udziale kolb zawartość białka wynosi 8,1% w suchej masie.

W analizowanych kiszonkach stwierdzono duże zróznicowanie zawartości włókna surowego. Ze wzrostem zawartości suchej masy maleje zawartość włókna surowego. Losand (9, 10) podaje, że przy 33,5–39,7% s.m. poziom włókna surowego mieścił się w przedziale 18,3–22,3% w przeliczeniu na suchą masę. Podobne wartości podają Miltner i in. (12).

Średnie pH badanych kiszonek mieściło się w przedziale od 3,7 do 4,4. Miltner i in. (12) podają, że przy 29% suchej masy, pH kiszonek wynosiło 3,6, natomiast przy 39% suchej masy – 4,6. Niskie pH badanych kiszonek wynikało z dużej zawartości kwasu octowego. Zależności te potwierdzają wyniki badań Miltnera i in. (12).

Na podstawie dokonanego zestawienia analizowanych kiszonek z całych roślin kukurydzy za okres 49 lat, od 1955 do 2003, stwierdzono sukcesywny wzrost zawartości suchej masy, natomiast obniżenie poziomu włókna surowego. Jest to wynikiem wprowadzenia do uprawy nowych mieszańców kukurydzy, upowszechnienia nowoczesnej agrotechniki i technologii produkcji kiszonek. Zmiany te są szczególnie widoczne po 1974 roku, kiedy na rynku krajowym pojawiły się zagraniczne handlowe firmy nasienne, które promowały nowoczesną technologię produkcji kukurydzy. Na

uwagę zasługuje fakt, że wyprodukowane kiszonki uzyskały oceny dobre lub bardzo dobre. Kiszonki produkowane po 1997 roku, o zawartości suchej masy powyżej 28%, spełniają wymagania kiszonek z całych roślin kukurydzy przeznaczonych dla krów o wysokiej wydajności.

Kontrola jakości kiszonek z kukurydzy winna być systematycznie prowadzona, bowiem ich jakość i wartość pokarmowa jest wskaźnikiem prawidłowej technologii uprawy, terminu zbioru i technologii zakiszania. W żywieniu krów wysokomlecznych dobra kiszonka z kukurydzy winna pokrywać 75% zapotrzebowania na suchą masę z pasz objętościowych. Przy niskiej zawartości suchej masy w kiszonce z kukurydzy krowa nie jest w stanie pokryć zapotrzebowania na składniki pokarmowe. Optymalny poziom suchej masy w kiszonce z całych roślin kukurydzy powinien wynosić 28–35%.

WNIOSKI

1. Wszystkie badane kiszonki uzyskały co najmniej ocenę dobrą wg skali Flieg-Zimmana.
2. Od 1955 do 2003 r. następował sukcesywny wzrost zawartości suchej masy i spadek udziału w niej włókna surowego.
3. Kiszonki produkowane po 1997 r. spełniają wymagania stawiane paszom dla krów o wysokiej wydajności.

LITERATURA

1. Brzóška F.: Wartość pokarmowa pasz z kukurydzy. Biul. Inf. IŻ, 2001, **1**: 37-48.
2. Doroszewski P., Podkówka Z., Podkówka W.: Wpływ preparatu MAIS-KOFASIL na jakość i wartość pokarmową, straty i stabilność kiszonek z całych roślin kukurydzy, Roczn. Nauk. Zootech., 1996, **23**: 231-238.
3. Daccord R., Arriego Y., Vogel R.: Nährwert von Maissilage. Agrar Forschung, 1995, **9**: 397-400.
4. Estler M.: Mais – Erfolgreich, umweltvertraglich und Kostengünstig Anbauen. Wyd. DMK, Bonn, 1999.
5. Gawęcki K. i in.: Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznawstwa, Wyd. AR Poznań, 1983.
6. Grajewski J.: Wpływ przymrozków na jakość i wartość pokarmową kiszonek z kukurydzy. Praca doktorska, Wydział Zootechniczny ATR Bydgoszcz, 1982.
7. Janicki B., Podkówka W.: Wpływ zabiegów agrotechnicznych na wartość pokarmową kiszonki z kukurydzy. BTN, Prace Wydziału Nauk Przyrodniczych, 1984, Seria B, **31**: 67-77.
8. Lange L.: Wartość pokarmowa i jakość kiszonek z kukurydzy ze zbiorów w latach 1996–97. Praca magisterska, Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej ATR Bydgoszcz, 2000.
9. Losand B.: Maissilagequalitäten für die Hochleistungsfütterung. Milchpraxis, 2003, **4**: 180-184.
10. Losand B.: Maissilagequalitäten in der Milchkuhhaltung. Mais, 2003, **1**: 16-18.
11. Machul M.: Uprawa roli i siew kukurydzy. W: Technologia produkcji kukurydzy, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, 2004.
12. Miltner R., Spiekers H., Beeker W.: Silierungssituation in praktischen Betrieben. Mais, 2004, **3**: 80-83.

13. Mojzesowicz-Bilewska J.: Wartość pokarmowa kiszonki z kukurydzy w zależności od zawartości suchej masy i włókna surowego. Praca magisterska, Katedra Żywnienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej ATR Bydgoszcz, 1981.
14. Paul C., Greef J.M., Höppner F.: Qualitätssicherungsmaßnahme für die Erzeugung von Maissilage. Landbauforschung Völknerode, 2000, **217**: 116-127.
15. Pauli H.: Badania nad stratami w procesie zakiszania pasz w gospodarstwach wielkotowarowych na terenie Żuław. Praca doktorska wykonana w ATR Bydgoszcz, obroniona w AR Poznań, 1974.
16. Podkówka W.: Kiszonka wysokoenergetyczna z kukurydzy. Kukurydza, 2003, **1(21)**: 63-64.
17. Podkówka W.: Dojrzałość kiszonkowa kukurydzy. Prz. Hod., 2006, **4**: 15-18.
18. Podkówka W., Podkówka Z.: Jakość kiszonek z całych roślin kukurydzy produkowanych w latach 1955–1993. Biul. IHAR, 1994, **191**: 69-77.
19. Podkówka W., Podkówka Z.: Technologia produkcji kiszonki z całych roślin kukurydzy i jej wykorzystanie w żywieniu zwierząt. W: Technologia produkcji kukurydzy, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, 2004.
20. Podkówka Z., Mikołajczak J.: Jakie kiszonki z kukurydzy wyprodukowano w 2002 roku. Kukurydza, 2003, **2(22)**: 57-59.
21. Podkówka Z.: Technologia produkcji kiszonek z kukurydzy. Mat. sem. „Problemy żywienia krów mlecznych”, Osiećciny, 2003.
22. Podkówka Z., Podkówka W.: Zawartość składników pokarmowych w kukurydzy w latach 1994–97. Kukurydza, 1998, **2(12)**: 40-41.
23. Podkówka Z., Podkówka L.: Skład chemiczny i wartość pokarmowa kiszonki z kukurydzy wyprodukowanej w 1999 roku. Kukurydza, 2000, **2(16)**: 34-35.
24. Polacka E.: Szacowanie wartości pokarmowej kiszonki z kukurydzy ze zbiorów 1998 roku według systemu NEL i INRA. Praca magisterska, Katedra Żywnienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej ATR Bydgoszcz, 2001.
25. Rusiński W.: Jakość i wartość pokarmowa kiszonek z kukurydzy produkowanych w PGR. Praca doktorska wykonana w ATR Bydgoszcz, obroniona w Instytucie Zootechniki w Krakowie, 1979.
26. Siódmiak J.: Dobór odmian kukurydzy w zależności od kierunku użytkowania. W: „Technologia produkcji kukurydzy”, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, 2004.
27. Sulewska H.: Wymagania środowiskowe kukurydzy i możliwości jej uprawy w Polsce. W: „Technologia produkcji kukurydzy”, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, 2004.
28. Weiss J.: Mais – tiergerecht und qualitätsbewusst veredeln. Wyd. DMK, Bonn, 2002.

CONTENT OF DRY MATTER, CRUDE FIBER, CRUDE PROTEIN AND QUALITY OF WHOLE-PLANT CORN SILAGE MADE FROM 1955 TO 2003

Summary

Samples of maize whole-plant silage (3891 samples) taken from the whole area of Poland were analyzed in the period from 1955–2003. Contents of dry matter, crude protein, crude fiber, as well as lactic, acetic and butyric acids were determined. The quality of silage was rated according to the Flieg-Zimmer score.

All analyzed lots were scored as good or very good. No butyric acid was found. The average content of dry matter amounted to 20,9%, and ranged from 13,1% to 31,8%. Crude protein content in dry matter amounted to 11,3%, and ranged from 8,6% to 13,1%. The content of crude fiber in dry matter was ranging from 18,1% to 38,2% .

Praca wpłynęła do Redakcji 23 II 2006 r.