

## **PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY ZIELONKI Z KUKURYDZY**

*Zbigniew Podkówka<sup>1</sup>, Lucyna Podkówka<sup>1</sup>, Bohuslav Cermak<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej  
Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

<sup>2</sup> Katedra Obecne Zootechniki  
Vyzivy a Krmeni Zvirat, Jihoceška Univerzita w Czeskich Budziejowicach

### **Wstęp**

Kukurydza jest typową rośliną ciepłolubną. Jednak jak podaje MI-CHALSKI i in. [1996] dla plonowania kukurydzy ważniejsze od średniej temperatury są opady. Wykazał on dużą zależność plonowania kukurydzy od sumy opadów w okresie wegetacji. Według SULEWSKIEJ [1997a] w Polsce jest wystarczająca ilość opadów dla uprawy kukurydzy, jednak o wysokości plonu decyduje nie tylko suma opadów, lecz ich rozkład w okresie wegetacji.

Celem badań była ocena wpływu wczesności odmiany na plonowanie i skład chemiczny zielonki z kukurydzy w latach o różnicowanej ilości opadów.

### **Materiał i metodyka badań**

Badania przeprowadzono w latach 1994–1996 w Stacji Doświadczalnej w Mochelku, na glebie IV–V klasy, o wskaźniku bonitacji 0,5. Zabiegi uprawowe, nawożenie i pozostałe elementy agrotechniki przeprowadzono zgodnie z zaleceniami uprawy kukurydzy na zielonkę. Warunki pogodowe w okresie wegetacji kukurydzy przedstawiono w tabeli 1. Ocenie poddano następujące pojedyncze mieszańce kukurydzy firmy Pioneer:

- 'Festina' – FAO 200 – wczesna,  
 'Janna' – FAO 210 – wczesna,  
 'Mona' – FAO 250 – średnio wczesna,  
 'Noella' – FAO 260 – średnio późna,  
 'Celia' – FAO 270 – średnio późna.

Tabela 1; Table 1

Warunki pogodowe w SD Mochełek  
 Weather conditions in Mochełek Experimental Station

Miesiąc Month	1994		1995		1996		1949–1996	
	A	B	A	B	A	B	A	B
V	66,9	12,4	51,5	13,0	103,7	12,6	38,4	12,7
VI	44,3	15,9	52,2	16,8	40,1	15,8	55,1	16,2
VII	6,5	22,7	12,1	21,0	91,9	15,3	68,6	17,8
VIII	27,7	19,1	55,7	19,7	94,9	18,2	48,1	17,4
IX	68,2	14,2	94,3	13,2	43,1	10,4	40,0	13,2
V–IX	213,6	16,9	265,8	16,7	393,1	13,4	250,2	15,5

A – suma opadów w miesiącu w mm; total month precipitation (mm)

B – średnia temperatura miesięczna w °C; average month temperature (°C)

Zielonka zbierana była pod koniec września. Określono wysokość roślin (m), plon zielonki (t/ha) oraz liczbę kolb. W podsuszonym materiale wykonywana była standardowa analiza weendeńska. Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji [ELANDT 1964].

## Wyniki

Lata 1994 i 1995 nie były korzystne dla uprawy kukurydzy. W czasie wegetacji występowały wysokie temperatury przy jednoczesnym braku opadów, co powodowało, że pod koniec sierpnia rośliny zaczynały już od dołu zasychać. Rośliny pod koniec września nie były wysokie. W pierwszym roku badań miały tylko 1,31 m wysokości, a w następnym – 1,63 m (tab. 2). W 1994 roku różnica w wysokości roślin w zależności od odmiany wynosiła aż 0,3 m, podczas gdy rok później różnica była niezauważalna. Niesprzyjające warunki w okresie kwitnienia spowodowały, że nie wszyst-

kie rośliny wykształciły kolby. W pierwszym roku tylko na co drugiej roślinie była kolba, a rok później na prawie wszystkich. Kolby charakteryzowały się szczerbatością i niedorozwojem. Nie obserwowano natomiast wpływu wczesności odmiany na liczbę kolb lub wysokość roślin.

Tabela 2; Table 2

Cechy jakościowe i plon zielonki  
Quality characteristics and yield of green crop

Wyszczególnienie Specification	Liczba kolb na jednej roślinie Number of cobs per plant	Wysokość roślin Plant height (m)	Plon zielonej masy Green matter yield (t/ha)	Plon suchej masy Dry matter yield (t/ha)
1994	0,5 <sup>A</sup>	1,31 <sup>A</sup>	26,2 <sup>A</sup>	5,5 <sup>A</sup>
1995	0,9 <sup>B</sup>	1,63 <sup>B</sup>	28,3 <sup>A</sup>	7,7 <sup>B</sup>
1996	1,1 <sup>B</sup>	2,51 <sup>C</sup>	73,8 <sup>B</sup>	19,4 <sup>C</sup>
Lata 1994–1995; Years 1994–1995				
Wczesna Early	0,8	1,80	42,6	10,8
Średnio wczesna Medium early	0,8	1,82	43,4	11,8
Średnio późna Medium late	0,8	1,83	42,7	10,5
Lata 1994–1996; Years 1994–1996				
Wczesna Early	0,7	1,52	28,8 <sup>a</sup>	7,2 <sup>a</sup>
Średnio wczesna Medium early	0,6	1,45	25,6 <sup>b</sup>	6,7 <sup>a</sup>
Średnio późna Medium late	0,7	1,43	26,6 <sup>b</sup>	6,0 <sup>b</sup>

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ ); values in the same rows marked with different letters differ significantly ( $P \leq 0,05$ )

A, B, C – jak wyżej dla  $P \leq 0,01$ ; as above for  $P \leq 0,01$

Rok 1996 sprzyjał uprawie kukurydzy. Lato było ciepłe z dużą ilością opadów. Rośliny miały ponad 2,5 metra wysokości i wszystkie wykształciły kolby. Co więcej w odmianach Janna, Mona i Noella na niektórych roślinach były po 2 kolby. Kolby były w pełni wykształcone i wypełnione ziarnem.

Tabela 3; Table 3

Skład chemiczny zielonki w %  
Chemical composition of green forage (%)

Wyszczególnienie Specification	Sucha masa Dry matter	Zawartość w suchej masie; Content in dry matter				
		popiół surowy crude ash	białko ogólne total protein	tłuszcz surowy crude fat	włókno surowe crude fibre	BNW N-free extract
1994	21,07 <sup>A</sup>	5,95	8,76 <sup>A</sup>	1,30	25,73 <sup>A</sup>	58,25 <sup>A</sup>
1995	27,20 <sup>B</sup>	5,87	8,48 <sup>A</sup>	1,44	23,35 <sup>B</sup>	60,86 <sup>B</sup>
1996	26,26 <sup>B</sup>	5,66	7,26 <sup>B</sup>	1,39	20,41 <sup>C</sup>	65,28 <sup>C</sup>
Lata 1994–1996; Years 1994 – 1996						
Wczesna Early	25,12	5,86	8,09	1,31	23,19	61,56
Średnio wczesna Medium early	26,64	5,94	8,01	1,54	23,08	61,42
Średnio późna Medium late	23,68	5,74	8,33	1,37	23,18	61,39
Lata 1994–1995; Years 1994–1995						
Wczesna Early	24,82	5,80	8,44	1,27	24,46	60,04
Średnio wczesna Medium early	25,91	6,20	8,45	1,61	24,95	58,80
Średnio późna Medium late	22,57	5,88	8,90	1,35	24,42	59,45

Objaśnienia patrz tabela 2; For explanations see table 2

Taki rozwój roślin kukurydzy miał bezpośredni wpływ na skład chemiczny (tab. 3). W 1996 roku związki bezazotowe wyciągowe (BNW) stanowiły ponad 65% suchej masy, a włókno surowe 20,4%. W latach nieprzychylnych uprawie kukurydzy zawartość BNW była niższa (w 1994 o 7 jednostek, a w 1995 o 4,4), natomiast więcej było włókna surowego (w pierwszym roku o 5,3 jednostki, a w drugim o 2,9). W dwóch pierwszych

latach badań białko ogólne stanowiło około 8,5% suchej masy, natomiast w trzecim roku tylko 7,3%. Zielonka z kukurydzy w 1994 roku charakteryzowała się niższą zawartością suchej masy, niż w dwóch następnych latach badań (odpowiednio 21,07, 27,20 i 26,26%). We wszystkich latach skład chemiczny ulegał dużym wahaniom w zależności od odmiany, nie był jednak uzależniony od wczesności.

W dwóch pierwszych latach średni plon zielonej masy nie przekroczył 30 t/ha, natomiast w trzecim wynosił prawie 74 t/ha (tab. 2). W pierwszym i trzecim roku badań różnica w plonie poszczególnych odmian wynosiła 3,3–3,1 tony, a w drugim była większa i wynosiła 4,3 tony. Przy nieprzychylnych warunkach do wegetacji odmiany wcześniejsze dawały wyższe plony (o 2–3 tony) zielonki niż odmiany późniejsze. Podobne zjawisko obserwowane było w plonie suchej masy z 1 ha. Natomiast w roku korzystnym do wegetacji największe plony zielonej i suchej masy uzyskano u odmiany średnio wczesnej Mona.

## Dyskusja

Jak podaje SULEWSKA [1997a] w województwie bydgoskim w okresie wegetacji kukurydzy suma opadów wynosi 318 mm. Jednak w okolicach Bydgoszczy jest ona dużo niższa (250 mm), co powoduje występowanie niekorzystnych warunków dla rozwoju tej rośliny. Według MICHALSKIEGO [1997] decydującym kryterium o ilości i jakości paszy z tej rośliny jest jej struktura podczas zbioru. Stopień wykształcenia kolby i jej wypełnienie ziarnem wpływa na skład chemiczny całych roślin. Duży udział ziarna jest równoznaczny z niską zawartością włókna, co znalazło potwierdzenie w badaniach własnych. DACCORD i in. [1995] podają, że w latach suchych udział ziarna w suchej masie wynosi tylko 25%, podczas gdy w korzystnych powyżej 50%. W badaniach własnych nie obserwowano wpływu odmiany na skład chemiczny zielonki. Wczesność odmiany miała natomiast wpływ na wielkość plonu. Jak stwierdza MICHALSKI [1997] oraz SULEWSKA [1997b] odmiany wczesne plonują wierniej, dają jednak niższe plony suchej masy, białka i energii. Natomiast w badaniach GONETA [1987] kukurydza wczesna plonowała wyżej niż późna.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że dla powszechnej praktyki rolniczej do uprawy kukurydzy na kiszonkę należy zalecać odmiany wczesne. W latach o niekorzystnych warunkach pogodowych dają one wyższe plony zielonej i suchej masy z 1 ha w porównaniu

do odmian późniejszych. Natomiast w latach o pogodzie sprzyjającej do uprawy różnice te nie są istotne. Wczesność odmiany nie ma natomiast wpływu na skład chemiczny zielonki.

### Literatura

DACCORD R., ARRIGO Y., VOGEL R. 1995. *Nährwert von Maissilage*. Agrar Forschung 2(9): 397–400.

ELANDT R. 1964. *Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczeń rolniczego*. PWN, Warszawa: 595 ss.

GONET Z. 1987. *Gęstość siewu kukurydzy w uprawie na zielonkę*. Nowe Rol. 4: 13–15.

MICHALSKI T. 1997. *Wartość pastewna plonów kukurydzy w zależności od sposobów i terminów zbioru*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 450: 133–162.

MICHALSKI T., SULEWSKA H., WALIGÓRA H., DUBAS A. 1996. *Reakcja odmian kukurydzy uprawianej na ziarno na zmienne warunki pogodowe*. Roczn. Nauk Rol. 112: 103–111.

SULEWSKA H. 1997a. *Środowiskowe i ekonomiczne uwarunkowania uprawy i kierunków użytkowania kukurydzy w Polsce*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 450: 15–29.

SULEWSKA H. 1997b. *Uprawa kukurydzy na zielonkę w świetle badań własnych i literatury*. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol. 450: 185–200.

**Słowa kluczowe:** zielonka z kukurydzy, plonowanie, skład chemiczny, wczesność odmiany

### Streszczenie

Warunki pogodowe mają duży wpływ na plonowanie i skład chemiczny zielonki z kukurydzy. W latach niesprzyjających rośliny były niskie, a kolby nie w pełni wykształcone. Powodowało to wyższą zawartość włókna surowego i niższe plony w porównaniu z rokiem korzystnym. Nie obserwowano wpływu odmiany na skład chemiczny zielonki, miała natomiast wpływ na plon wczesność odmiany. W latach niekorzystnych odmiany wczesne dawały wyższe plony zielonej i suchej masy niż odmiany późniejsze.

## YIELDING AND CHEMICAL COMPOSITION OF GREEN MAIZE CROP

*Zbigniew Podkówka*<sup>1</sup>, *Lucyna Podkówka*<sup>1</sup>, *Bohuslav Cermak*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Nutrition and Feed Management Economy,  
University of Technology and Agriculture, Bydgoszcz

<sup>2</sup>Department of Animal Breeding and Nutrition,  
University of South Bohemia, Ceske Budejovice

Key words: green maize, harvesting, chemical composition, variety earliness

## Summary

Weather conditions strongly influence the yielding and chemical composition of green maize crop. In unfavourable years the plants were short with half-developed corn-cobs. It caused a rise in the crude fibre content and poorer yields in comparison to favourable years. No influence of the variety on chemical composition of green forage was observed, however the earliness of variety affected crop yield. In the unfavourable years, the early varieties gave better yields of green and dry matter than the later ones.

Dr inż. Zbigniew **Podkówka**

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej

Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich

ul. Mazowiecka 28

85-084 BYDGOSZCZ

e-mail: pasza@zootech.atr.bydgoszcz.pl