

## ZASTOSOWANIE WILGOTNEGO KISZONEGO ORAZ SUSZONEGO ZIARNA KUKURYDZY W TUCZU TRZODY CHLEWNEJ

*Bogdan Janicki*

Instytut Zootechniczny, ATR w Bydgoszczy  
Zakład Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej

Ziarno kukurydzy w chwili zbioru zawiera od 35 do 50% wody. Przy tak dużej wilgotności jego przechowywanie nie jest możliwe, w związku z czym musi być ono zakonserwowane. W praktyce stosowane są trzy metody konserwacji, a mianowicie: suszenie, zaprawianie ziarna kwasem propionowym oraz kiszenie. Najbardziej ekonomiczną i możliwą do zastosowania w każdym gospodarstwie metodą konserwacji jest kiszenie. Wskazują na to badania wielu autorów [1, 2, 4-8, 30, 31].

Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji w PPGR stwierdzono dobrą jakość wilgotnego kiszonego ziarna kukurydzy. W związku z tym ta metoda konserwacji przyjęła się i stosowana jest masowo w wielu PPGR. Celem niniejszej pracy była próba oceny przydatności wilgotnego kiszonego oraz suszonego ziarna kukurydzy w tuczu trzody chlewnej.

### MATERIAŁ I METODYKA

Doświadczenie przeprowadzono w Kombinacie Kobylniki-Piaski w woj. bydgoskim. Do tuczu wzięto 132 warchlaki rasy wb dobrane pod względem płci w stosunku 1:1. Zwierzęta podzielono na 6 grup żywieniowych. W poszczególnych grupach różnicowano formę i ilość zadawanego ziarna kukurydzy. Układ doświadczenia podano w tabeli 1. Tucz rozpoczęto przy średniej masie 45 kg a zakończono po osiągnięciu około 115 kg. Wilgotne ziarno kukurydzy zakiszono w pryzmie wykorzystując do tego celu budynek inwentarski. Przed zakiszeniem ziarno zostało rozdrobnione za pomocą rozdrabniacza typu Rapidex. Pryzmę okryto folią i dodatkowo obciążono zużytymi oponami. Dawki pokarmo-

Tabela 1

Dzienne dawki pokarmowe (kg)  
Daily feed doses

Grupa Group	Pasza Feed	Przedział wagowy (kg) Weight range		
		40-65	65-90	90-115
I (kontrolna) (control)	buraki Poly-Past — kopcowane Poly-Past beets	3,0	3,5	4,0
	śruta jęczmienna barley grain	1,4	1,8	2,0
	koncentrat Prowit Provit concentrate	0,32	0,3	0,3
II	kukurydza suszona — 40% dried maize	0,8	1,0	1,2
	śruta jęczmienna barley grain	1,0	1,3	1,5
	koncentrat Prowit Provit concentrate	0,31	0,33	0,3
III	kukurydza kiszona — 50% ensiled maize	1,3	1,6	1,7
	śruta jęczmienna barley grain	0,9	1,2	1,5
	koncentrat Prowit Provit concentrate	0,36	0,35	0,28
IV	kukurydza kiszona — 80% ensiled maize	2,2	2,7	3,1
	śruta jęczmienna barley grain	0,1	0,2	0,3
	koncentrat Prowit Provit concentrate	0,4	0,4	0,38
V	kukurydza kiszona — 50% ensiled maize	1,3	1,6	1,7
	śruta jęczmienna barley grain	0,9	1,2	1,5
	koncentrat T T concentrate	0,4	0,42	0,36
VI	kukurydza kiszona ensiled maize	2,2	2,8	3,4
	koncentrat T T concentrate	0,5	0,5	0,5

we dla poszczególnych grup żywieniowych były zbilansowane pod względem zawartości jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego. Kontrolę przyrostów przeprowadzano indywidualnie dla każdej sztuki co 2 tygodnie. Po zakończeniu tuczu z każdej grupy wybrano losowo 40% sztuk tuczników w celu przeprowadzenia oceny poubojowej według metodyki stosowanej przez SKURTCH. Ponadto z dysekowanych półtuszy pobrano do oceny fizykochemicznej próbki mięsa z mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) i próbki słoniny z nad łopatki. Oceniono skład chemiczny mięsa oraz właściwości fizykochemiczne mięsa i słoniny. Ocena chemiczna obejmowała oznaczenie zawartości: wody, tłuszczu, białka i popiołu [23-26]. Oznaczono ponadto kwasowość [22] i wodochłonność mięsa [21] oraz scharakteryzowano następujące wyróżniki barwy: jasność [27] i trwałość [12]. Jakość słoniny oceniono na podstawie pomiaru refrakcji tłuszczu i oznaczenia liczby jodowej [13]. Skład chemiczny pasz wchodzących w skład dawek pokarmowych oznaczono według metody weedeńskiej [28]. Istotność różnic między poszczególnymi grupami obliczono testem *t-Studenta* [16].

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Skład chemiczny i wartość pokarmową skarmianych pasz zamieszczono w tabeli 2. Zawartość składników pokarmowych w kiszonym i suszonym ziarnie kukurydzy przy tej samej zawartości wody są zgodne z danymi uzyskanymi przez Grossa oraz Burgstallera i Kocha [2, 8]. Wyniki tuczu podano w tabeli 3. Z danych tych wynika, że najlepszy dobowy przyrost uzyskały tuczniaki z grupy III i IV, żywione kiszonym ziarnem kukurydzy w ilości 50% w grupie III i 80% w grupie IV. W grupach tych średni przyrost za cały okres tuczu wynosił 660 g, co należy uznać za dobry efekt produkcyjny. Dowodzą tego również doświadczenia Kermoala i wsp. [11], którzy zastosowali jako źródło energii kiszzone ziarno kukurydzy w ilości 70%. Wyniki te potwierdzają także badania Pálénika [17], który stosował ziarno kukurydzy kiszzone w ilości 44% w dawce pokarmowej. W pozostałych grupach przyrosty były niższe i wahały się od 560 do 640 g. W grupie II żywionej kukurydzą suszoną przyrost dzienny za cały okres tuczu wynosił 640 g a w grupie kontrolnej żywionej burakami Poly-Past IHAR był najniższy i wynosił 560 g.

Przeprowadzone obliczenia wykazały wysokoistotne różnice tylko między grupą I a II i IV ( $P < 0,01$ ). Przyrosty w pozostałych grupach różniły się istotnie. Zużycie jednostek owsianych i białka ogólnego strawnego na 1 kg przyrostu wykazuje, że przy skarmianiu kiszzonego i suszonego ziarna kukurydzy uzyskano lepsze efekty aniżeli w grupie kontrolnej. Wyniki te są zgodne z badaniami Pálénika [17], Kermoala

Tabela 2

Skład chemiczny (w %) i wartość pokarmowa pasz  
Chemical components (in %) and food value of feed

Wyszczególnienie Specification	Buraki Poly-Past Poly-Past beets	Ziarno kukurydzy Maize grain		Śruta jęczmienna Barley grain	Koncentraty białkowe Protein concentrate	
		suszone dried	kiszzone ensiled		Prowit	T
Popiół surowy Crude ash	2,71	1,69	2,31	1,99	19,86	13,15
Białko ogólne Crude protein	1,09	9,19	5,93	10,11	41,00	37,12
Tłuszcz surowy Crude fat	0,25	4,78	1,47	1,39	2,59	1,81
Włókno surowe Crude fibre	1,17	3,00	2,51	4,82	6,04	6,53
Bezazotowe wyciągowe N-free extractives	14,40	71,88	45,87	64,96	20,34	31,01
W 1 kg znajduje się: 1 kg contains						
— jednostek owsianych oats units	0,20	1,35	0,88	1,13	0,92	0,90
— białka ogólne strawne (g) crude digestible protein	7,5	72,60	46,80	81,90	328,00	303,50

i wsp. [11] oraz Piepera [20]. Należy podkreślić, że najlepsze przyrosty uzyskano w grupach z udziałem kiszzonego ziarna kukurydzy i Prowitu. Porównując dodatek dwóch koncentratów białkowych — Prowitu i koncentratu T należy stwierdzić, że lepsze wykorzystanie paszy i przyrosty były w grupach z udziałem koncentratu Prowit. Spowodowane to mogło być różnicą w składzie recepturowym tych dwóch koncentratów. Prowit zawierał bowiem 20% mączki rybnej i 9% śruty sojowej, natomiast koncentrat T — 15% mączki rybnej i 45% śruty poekstrakcyjnej rzepakowej a nie zawierał śruty sojowej. Posiada to istotne znaczenie, gdyż kiszzone ziarno kukurydzy jest ubogie w takie aminokwasy, jak lizyna i tryptofan.

Wyniki charakteryzujące jakość tuszy przedstawiono w tabeli 4. Z danych tych wynika, że zastosowane formy ziarna kukurydzy kiszzone i suszone miały niewielki wpływ na jakość tuszy. Potwierdzają to ba-

Tabela 3

Wyniki tuczu przy zastosowaniu wilgotnego kiszonego oraz suszonego ziarna kukurydzy  
The results fattening with the usage of ensiled wet maize seeds and with dried maize grains

Wyszczególnienie Specification	Grupa — Group					
	I (kontrola) (control)	II	III	IV	V	VI
Dni tuczu Fattening days	106	103	99	99	110	111
Przyrost dzienny w okresach Daily gain in periods						
40-65 kg	502	515	515,5	507	561	485
65-90	545	685	685,5	696	595	621
90-115	635	720,5	779,0	777	674,5	680
Za cały okres tuczu For the whole fattening period	560,6 <sup>BCe</sup>	640	660 <sup>f</sup>	660 <sup>f</sup>	610,2	595,2
Zużycie na 1 kg przyrostu The usage for 1 kg of gain						
Za cały okres tuczu For the whole fattening period						
jednostek owsianych oats feed units	5,43	4,71	4,64	4,68	4,91	4,89
białka ogólnego straw- nego (g) crude digestible protein	503,30	432,90	432,30	432,30	474,60	479,00
P < 0,01	A	B	C	D	E	F
P < 0,05	a	b	c	d	e	f

dania wielu autorów [10, 11, 14, 18, 20]. Najwyższą wydajnością rzeźną odznaczały się tuczniaki żywione kukurydzą suszoną i kiszoną. Nieco niższą wydajność rzeźną wykazały tuczniaki grupy kontrolnej przy skarmianiu buraków Poly-Past IHAR. Jednak różnice okazały się istotne tylko między grupą II a IV i VI. Nie stwierdzono istotnej różnicy w grubości słoniny z nad łopatki, natomiast wysoko istotną różnicę stwierdzono dla grubości słoniny z 5 pomiarów między grupą kontrolną, a grupami III, IV i VI. Tuczniaki otrzymujące ziarno kukurydzy suszone i kiszone w porównaniu z grupą kontrolną miały grubszą słoninę a tym samym większą ilość w całej tuszy. Wyniki te są zgodne z badaniami Kermoala, Pálenika oraz Steinhausera i wsp. [11, 18, 29]. Różnicę wysokoistotną stwierdzono w stosunku tłuszczowo-mięsnym między grupą I a III, natomiast nie wykazano istotnych różnic w powierzchni oka poledwicy.

Tabela 4

Wyniki charakteryzujące jakość tuszy  
The results characterizing carcass quality

Wyszczególnienie Specification	Grupa — Group					
	I (kontrolna) (control)	II	III	IV	V	VI
Wydajność rzeźna (%) Slaughtery capacity	77,68	82,56 <sup>df</sup>	81,60	80,63	81,17	81,16
Grubość słoniny nad łopatką (cm) The thickness of back fat ever the shoulder	4,36	5,16	5,16	5,27	5,11	5,39
Grubość słoniny, średnia z 5 pomiarów The thickness of back fat a mean of 5 measures	3,27 <sup>CD<sub>F</sub>be</sup>	4,09	4,03	4,07	4,06	4,16
Długość środkowa tuszy (cm) The lenght of carcass	82,37 <sup>cde</sup>	83,37	84,37	85,00	84,62	83,06
Masa szynki właściwej (kg) Leg mass	8,42 <sup>BCE<sub>F</sub></sup>	9,43 <sup>d</sup>	9,74	10,26	9,90	9,73
Zawartość mięsa w szynce (%) Meat content in leg	64,39 <sup>def</sup>	61,15	62,12	60,43	60,31	59,53
Zawartość tłuszczu w szynce (%) Fat content in leg	21,66	26,75	25,24	26,71	27,08	28,54
Powierzchnia oka połówki wicy cm <sup>2</sup> Fillet cross-section surface	33,24 <sup>c</sup>	34,49	37,79	37,96	37,84	35,12
Stosunek tłuszczowo- -mięśny 1 : Fat meat proportion	3,4 <sup>CF<sub>bde</sub></sup>	2,6	2,5	2,7	2,6	2,5
P < 0,01	A	B	C	D	E	F
P < 0,05	a	b	c	d	e	f

Na podkreślenie zasługuje fakt, że najlepszym stosunkiem tłuszczowo-mięsnym charakteryzowały się tuczники z grupy kontrolnej. Tuczники z grup otrzymujących wilgotne kiszone ziarno kukurydzy miały cięższą szynkę właściwą a szczególnie grupa IV otrzymująca 80% kiszzonego ziarna kukurydzy. Różnice okazały się wysokoistotne. Można również zauważyć różnice w zawartości tłuszczu i mięsa w szynce w zależności od udziału kukurydzy w dawce pokarmowej. Różnice wysokoistotne stwierdzono tylko dla tłuszczu zawartego w szynce właściwej. Największą ilość tłuszczu w szynce miały tuczники żywione kiszonym

i suszonym ziarnem kukurydzy, najmniejszą zaś tuczniaki żywione burakami Poly-Past IHAR. Przedstawione dane wskazują na to, że kiszone i suszone ziarno kukurydzy nie wpływa ujemnie na umięśnienie tusz; odnosi się to do takich cech, jak ciężar szynki właściwej, zawartość mięsa w szynce oraz powierzchni oka poledwicy.

Wyniki analizy fizyko-chemicznej mięsa i słoniny przedstawiono w tabeli 5. Stwierdzono brak istotnych różnic w składzie chemicznym

Tabela 5

Analiza fizykochemiczna mięsa i tłuszczu  
Physicochemical analysis of meat and fat

Wyszczególnienie Specification	Grupa — Group					
	I (kontrola) (control)	II	III	IV	V	VI
<b>Skład chemiczny mięsa (%)</b> Chemical components of meat						
sucha masa dry matter	25,54	25,53	26,38	25,82	25,89	25,95
białko ogólne crude protein	22,94	22,66	23,25	22,52	22,53	22,72
tłuszcz surowy tłuszcz surowy crude fat	1,76	1,86	2,18	2,16	2,38	2,26
popiół surowy crude ash	1,04	1,07	1,05	1,04	1,06	1,05
pH ostateczne finally	5,52	5,54	5,48	5,67	5,58	5,63
<b>Barwa mięsa (%)</b> Meat colour						
jasność brightness	20,44	20,68	24,66	20,65	21,76	21,14
trwałość durability	12,69	10,64	17,76	14,91	11,75	12,26
Wodochłonność (%) Water absorbability	77,43	74,97	72,09	79,02	75,05	76,05
Współczynnik refrakcji słoniny z łopatki	1.4623	1.4623	1.4624	1.4624	1.4624	1.4624
The refraction factor of back fat						
Liczba jodowa Iodine number (value)	60,14	61,74	60,21	60,66	61,15	60,47

mięsa. Na uwagę zasługuje jedynie tłuszcz zawarty w mięsie, którego najwięcej miały tuczniaki żywione suszonym i kiszonym ziarnem kukurydzy. Średnie wartości dotyczące kwasowości, wodochłonności i barwy mięsa (jasność i trwałość) są bardzo zbliżone i dlatego też zaistniałych różnic nie udowodniono statystycznie. Jakość tłuszczu scharakteryzowana na podstawie refrakcji i liczby jodowej była podobna we wszystkich grupach. Świadczy to o tym, że kiszone ziarno kukurydzy nie wpłynęło ujemnie na konsystencję i jakość słoniny.

Reasumując należy stwierdzić, że kiszone ziarno kukurydzy jako wysokoenergetyczna pasza może odegrać istotną rolę jako zamiennik sruł zbożowych w żywieniu tuczników tłuszczowo-mięsnych.

### WNIOSKI

1. Wilgotne kiszone ziarno kukurydzy nie ustępuje ziarnu suszonemu pod względem wyników produkcyjnych.

2. Przy zastosowaniu w dawce pokarmowej buraków Poly-Past IHAR zamiast ziarna kukurydzy otrzymano niższe przyrosty dobowe i stwierdzono gorsze wykorzystanie paszy.

3. Ziarno kukurydzy w formie kiszonej bądź suszonej nie miało istotnego wpływu na pogorszenie jakości tuszy.

4. Nie stwierdzono różnicy w ocenie poubojowej tusz tuczników żywionych dawkami z udziałem suszonego i kiszzonego ziarna kukurydzy.

5. Tusze tuczników żywione kukurydzą suszoną i kiszoną charakteryzowały się grubszą słoniną i miały gorszy stosunek tłuszczowo-mięsny w porównaniu z grupą kontrolną otrzymującą buraki Poly-Past IHAR.

6. Kiszone i suszone ziarno kukurydzy nie miało wpływu na jakość mięsa i słoniny.

### LITERATURA

1. Blanchard M., Majpot B.: Elevage, 7, 127-135, 1972.
2. Burgstaller G., Koch G.: Bayer. Landw. Jb., 49/8, 909-917, 1972.
3. Büenefeld V.: Kraftfutter, 58/1, 18-20, 1975.
4. Chambolle M.: Revue de l'Elev. 50, 75-83, 1971.
5. Cottineau G., Reyband M., Vignier D.: Elevage 7, 127-137, 1972.
6. Fevrier C.: Revue de l'Elev., 50, 85-99, 1971.
7. Fevrier C., Chambolle M.: Revue de l'Elev., 50, 101-109, 1975.
8. Gross F.: Bayer Landw. JB., 47/2, 236-240, 1970.
9. Gross F.: Schweinezucht u. Schweinemast, 3, 76-78, 1970.
10. Huber H., Gruber J.: Schweinezucht u. Schweinemast, 23/10, 324-326, 1975.
11. Kermaal J. P., L'aot M., Lossec J. P.: Journées de la Recherche Porcine I.N.R.A., ITA, 133-135, 1971.
12. Kortz J.: Wpływ zawartości wolnych grup sulfhydrylowych na trwałość bar-



- wy mięsa surowego (na przykładzie mięsa wieprzowego). Praca doktorska, Gdańsk 1966.
13. Krause S., Bożyk Z., Piekarski L.: Podręcznik laboratoryjny. Analityka Żywności. PZWL, Warszawa 1962.
  14. Lehrner M.: Praktische Landt., 8, 4-5, 1974.
  15. Looker M.: Pig Farm. 24/6, 33-40, 1976.
  16. Oktaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. PWN, Warszawa 1976.
  17. Pálenik Š.: Živočis. Vyr., 16/8, 625-632, 1971.
  18. Pálenik Š.: Živočis. Vyr., 19/4, 275-281, 1974.
  19. Pieper E.: Schweinezucht u. Schweinemast 10, 334-336, 1970.
  20. Pieper E.: Schweinezucht u. Schweinemast 10, 334-335, 1971.
  21. Pohja M. S., Niinivaara F. P.: Fleischwirtschaft, 9, 193, 1957.
  22. Polskie Normy PN-60A-82058. Oznaczanie pH z użyciem elektrody szklanej.
  23. Polskie Normy PN-56A-82110. Oznaczanie zawartości wody.
  24. Polskie Normy PN-56A-82111. Oznaczanie zawartości tłuszczu.
  25. Polskie Normy PN-56A-82112. Oznaczanie zawartości popiołu.
  26. Polskie Normy PN-56A-82113. Oznaczanie zawartości białka.
  27. Różyczka J., Kortz J., Kołaczyk S.: Roczn. Nauk Rol. Ser. B, 90, 3, 345, 1968.
  28. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, 1974.
  29. Steinhäuser H., Strobl G., Grimm K.: Bayer. Landw. Jb. 57/7, 771-787, 1974.
  30. Thuronyi B.: Elevage, 10, 89-93, 1972.
  31. Zimmer E., Zscheischler J.: Anim. Feed Sci. Techn. 1, 157-165, 1976.

*Б. Яницки*

## ПРИМЕНЕНИЕ СЫРОГО СИЛОСУЕМОГО И СУШЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ОТКОРМЕ СВИНЕЙ

### Резюме

В кормовом опыте проведенном на откормочниках старались определить возможность использовать силосуемое сырое зерно кукурузы для откорма свиней. Сравнили также кормовой эффект этой формы кукурузы с сушеным зерном и свеклой Поли-Паст ИХАР, скармливаемых в свежем виде (буртованные). Опыт провели на 132 откормочниках породы крупной белой, подразделенных на 6 групп. Кормовые дозы были сбалансированные в отношении содержания овсяных единиц и общего переваримого белка. На основании проведенного откорма отметили, что высшие средние приросты были получены в III и IV группах, кормленных силосуемым зерном кукурузы в количестве 50% в III группе и 30% в IV группе. В группах этих средний прирост за весь период откорма составлял 660 граммов. В остальных группах приросты были меньшими и колебались в пределах от 560 до 640 граммов. В группе кормленной сушеной кукурузой дневной прирост за весь период откорма составлял 640 граммов. Следует подчеркнуть, что немного нисшие приросты были получены в контрольной группе, в которой скармливали сахарно-кормовую свеклу сорта Поли-Паст ИХАР. Проведенное вскрытие полутуш показало различия статистически существенные в некоторых параметрах послеубойной расценки между отдельными группами. Чтобы полностью охарактеризовать качество продукта в зависимости от влияния скармливаемых кормов подвергли мясо и жир физико-химическому анализу. Проведенные расчеты не показали статистически существенных различий ( $P < 0,01$ ).

*B. Janicki*THE USAGE OF WET ENSILED AND DRIED MAIZE SEEDS  
IN PIGS FATTENING

## Summary

In the feeding experiment performed on Fattening pigs, the possibilities of the usage of wet ensiled maize seeds in pigs fattening were examined. The feeding effects of this maize form compared to the effects achieved in feeding with dried maize seeds and with Poly-Past IHAR beets fed in their fresh state. The experiment was performed on 132 fattening pigs of the great white breed divided into 6 groups. Feeding doses were balanced as far as oats units and crude digestible protein were concerned. Basing on the performed fattening process, it was found out that the highest mean weight gain had been achieved in groups III and IV fed with ensiled maize seeds in doses 50% in group III and 80% in group IV. In these groups the mean weight gain for the whole fattening process was 660 g. In other groups the weight gains were lower from 560 to 640 g. In the group fed with dried maize the daily gain for the whole fattening period was 640 g. It must be under — lined; that a little bit lower gains were achieved in the control group fed with Poly-Past IHAR beets. The dissection of carcasses showed statistically significant differences in some parameters of slaughtery evaluation. To characterize fully the quality of the product in dependence on the influence of the fodder, meat and fat were analysed in the physical-chemical way. The performed calculation did not show any statistically significant differences ( $P < 0.01$ ).