

WPŁYW POZIOMU ŻYWIENIA NA WYSTĘPOWANIE MIĘSA WODNISTEGO U ŚWIŃ*

MIECZYŚLAW A. JANICKI, JERZY KORTZ I JERZY RÓŻYCZKA

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN
Zakład Mięsoznawstwa, Bydgoszcz

Już klasyczne badania McMeekana (1940) wykazały, że żywienie wpływa nie tylko na jakość tuszy, ale i na jakość mięsa, między innymi na barwę mięsa u świń. Również w jednej z naszych dawniejszych prac (Janicki i in., 1963) stwierdziliśmy, że poziom żywienia oddziaływał wyraźnie na barwę mięsa. Świnie otrzymujące wyższe dawki paszy (przy tym samym stosunku białkowym) dawały mięso jaśniejsze o niższej zawartości barwników mięśniowych.

Ponieważ jasna barwa jest jedną z cech mięsa wodnistego, wydawało się nam celowe sprawdzić, czy żywienie wywiera jakiś wpływ na występowanie mięsa wodnistego.

Postanowiono zagadnienie to zbadać na zwierzętach z jednego miotu stosując możliwie obiektywne metody badań.

MATERIAŁ I METODY

Trzydzieści świń, po trzy wieprzki z każdego z dziesięciu miotów, podzielono losowo na trzy grupy przydzielając jednego wieprzka z każdego miotu do innej grupy doświadczelnej. Zwierzęta poszczególnych grup otrzymywały różne ilości tej samej paszy. Grupa kontrolna (K) otrzymywała dawkę podstawową, natomiast grupa intensywnie żywiona (I) i grupa ekstensywnie żywiona (E) otrzymywały plus i minus 20% dawki podstawowej. Skład paszy był identyczny jak na Stacjach Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej (Kielanowski i in., 1957). Zwierzęta grupy kontrolnej otrzymywały średnią dawkę dzienną w wysokości 2,8 j. ows. Zawartość białka na j. ows. wynosiła 86,3 g.

Świnie bito przy 96 kg wagi żywej w standardowych warunkach (Kielanowski i in., 1957). Pięć minut i 45 minut po kłuciu oznaczano pH mięśnia *longissimus dorsi* przy pomocy elektrody szklanej w 25% homo-

* Praca finansowana w części przez Dep. Rol. USA (FG-Po-182).

genatach przygotowanych w 0,02 M roztworze jodooctanu sodowego. Równocześnie oznaczono aktywność redukcyjną mięsa metodą Tysarowskiego i Kwieka (1956).

Dwadzieścia cztery godziny po uboju przeprowadzono szczegółową dysekcję prawej półtuszy stosując podział na wyręby według metodyki SKURTCh (Kielanowski i in., 1957).

Czterdzieści osiem godzin po uboju pobierano próbki mięśnia *longissimus dorsi*, które poddawano starannej analizie. Próbki do oznaczeń przygotowano według metodyki podanej przez Kortza i in. (1968b). W tak przygotowanych próbkach oznaczono zawartość wody przez suszenie w temperaturze 105°C po uprzedniej denaturacji białka alkoholem etylowym; zawartość tłuszczu przez ekstrakcję eterem etylowym na aparacie Baily-Walkera; zawartość białka metodą Kjeldahla; zawartość mioglobiny i barwników całkowitych metodą Poela (1949); oraz właściwości fizykochemiczne mięsa, tj. barwę mięsa wyrażoną jako dominującą długość fali, nasycenie i jasność metodą opracowaną przez Różyczkę i in.

Tabela 1

Wyniki tuczu i jakość tuszy w zależności od poziomu żywienia

	Grupy			Statystyczna istotność różnic
	eksten- sywna E	kon- trolna K	inten- sywna I	
	dawki paszy			
	-20%	100%	+20%	
Wyniki tuczu				
Wiek w dniu uboju, dni	235,2	214,2	204,1	xx
Dni tuczu	122,5	100,3	97,7	xx
Srednie dzienne przyrosty, g:				
od 30 do 60 kg	419,8	503,5	558,8	xx
od 60 do 90 kg	602,0	747,5	776,3	xx
od 30 do 90 kg	491,6	599,7	657,6	xx
Jakość tuszy				
Zawartość chudego mięsa ¹ , %	39,4	35,5	35,7	x
Zawartość tłuszczu ¹ , %	34,0	37,9	38,4	x
Udział szynki ¹ , %	18,2	17,9	17,1	x
Powierzchnia oka polędwicy, cm ²	27,48	26,09	25,45	—
Stosunek tłuszczowo-mięsny	0,85	1,06	1,05	xx
Grubość słoniny, cm (średnia z 5 pomiarów)	3,4	3,7	3,7	—
Długość środkowa tuszy, cm	77,2	77,0	77,8	—

¹ wyliczone w stosunku do ciężaru wychłodzonej tuszy;x — istotne przy $P < 0,05$; xx — istotne przy $P < 0,01$.

(1968) i trwałość barwy metodą podaną przez Kortza (1966); pH mięśnia zmierzono elektrodą szklaną; wodochłonność oznaczono metodą Graua i Hamma (Pohja i Niinivaara, 1957) i aktywność redukcyjną metodą Tysarowskiego i Kwieka (1956). Występowanie mięsa wodnistej oceniano na podstawie pH mierzonego 45 minut po uboju (Kortz i in., 1968a).

Obliczenia statystyczne przeprowadzono według metod podanych przez Snedecora (1956).

WYNIKI

Poziom żywienia różnicował wyraźnie wyniki tuczu (tabela 1). Jak było do przewidzenia, zwierzęta otrzymujące większe dawki wykazały większe przyrosty i osiągnęły szybciej wagę ubojową, jednakowoż tusze ich zawierały mniej mięsa chudego i więcej tłuszczu.

Właściwości mięsa ulegały również wyraźnemu wpływowi żywienia

Tabela 2

Wpływ poziomu żywienia na właściwości mięsa

Właściwości	Grupy			Statystyczna istotność różnic
	ekstensywna	kontrolna	intensywna	
	E	K	I	
	dawki paszy			
	-20%	100%	+20%	
Liczba zwierząt z mięsem wodnistym	2	4	7	x
Liczba zwierząt z mięsem normalnym	8	6	3	x
Temperatura tuszy, °C	39,5	39,2	40,4	—
pH ₀	6,20	6,25	6,24	—
pH _{końcowe}	5,50	5,48	5,54	—
Aktywność redukcyjna mięsa:				
bezpośrednio po uboju	4,73	6,08	4,94	—
po 48 godzinach	2,67	3,09	2,80	—
Zawartość:				
wody, %	75,27	75,24	75,79	—
tłuszczu, %	2,96	3,46	2,95	—
białka, %	21,02	20,77	20,56	—
mioglobiny, mg %	74,81	60,00	55,74	xx
barwników całkowitych, mg %	107,98	84,63	75,79	xx
Barwa:				
dominująca długość fali, mμ	536,7	584,7	583,5	xx
nasycenie, %	22,85	22,85	21,11	—
jasność, %	21,49	25,36	27,53	xx
trwałość, % zmiany barwy	12,00	14,00	10,00	—
Wodochłonność, % wody związanej	67,10	67,42	64,78	—

x — istotne przy $P < 0,05$; xx — istotne przy $P < 0,01$.

(tabela 2). Jeśli chodzi o występowanie mięsa wodnistego, to znaleziono dwie świnie z mięsem wodnistym w grupie E, cztery w grupie K i siedem w grupie I. Jest to istotnie więcej w grupach intensywniej żywionych. Barwa mięsa była najciemniejsza w grupie E i najjaśniejsza w grupie I. Zarówno zawartość całkowitych barwników jak i mioglobiny była najwyższa w grupie E i najniższa w grupie I. Tendencję do gorszej wodochłonności zaobserwowano w grupie świń najintensywniej żywionych (I).

DYSKUSJA

Zgodnie z naszymi poprzednimi rezultatami (Janicki i in., 1963) mięso świń żywionych intensywnie było jaśniejsze, nie tak czerwone w barwie, zawierało mniej mioglobiny i barwników całkowitych oraz wykazywało tendencję do gorszej wodochłonności. Równocześnie zaobserwowano w grupie świń intensywniej żywionych więcej świń z mięsem wodnistym.

Niższy poziom barwników mięśniowych w mięśniach świń intensywnie żywionych można uważać za wskaźnik mniej oksydacyjnego metabolizmu u tych zwierząt (Lawrie, 1952; Janicki i Witkowska, 1962). Z kolei większa ilość zwierząt w tej grupie z szybkim spadkiem pH *post mortem* wskazuje na ich zwiększoną aktywność glikolityczną w mięśniach. To mogłoby oznaczać, że przy pomocy żywienia można przestawić metabolizm u zwierząt w kierunku bardziej oksydacyjnym lub bardziej glikolitycznym.

Wyniki tego doświadczenia zdają się wskazywać na możliwość ograniczenia częstotliwości występowania mięsa wodnistego u świń przez obniżenie poziomu energetycznego żywienia. Ponieważ tą drogą podnosi się równocześnie jakość tuszy (tabela 1), proponowany system może mieć uniwersalne i całkiem praktyczne znaczenie. Jest on ponadto w zgodzie z nowoczesnymi tendencjami w chowie świń (Noland i Scott, 1960; Clawson i in., 1962; Wagner i in., 1963).

LITERATURA

1. Clawson A. J., T. N. Blumer, W. G. Ir. Smart i E. R. Barrick, 1962. *J. Animal Sci.*, 21:62.
2. Janicki M. A., S. Kołaczyk i J. Kortz, 1963. Colour of meat as influenced by plane of nutrition in pigs. IXth Conference of European Meat Research Workers, Budapest.
3. Janicki M. A. i A. Witkowska, 1962. *Rocz. Nauk rol.*, 79-B-2:53.
4. Kielanowski J., M. Chomyszyn, Z. Osińska, L. Lassota i M. Kuźdowicz, 1957. *Metodyka Pracy Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej. PWRiL, Warszawa.*

5. Kortz J., 1966. Wpływ zawartości wolnych grup sulfhydrylowych na trwałość barwy surowego mięsa (na przykładzie mięsa wieprzowego). Praca doktorska, Politechnika Gdańska.
6. Kortz J., S. Grajewska, J. Różyczka i R. Barzdo, 1968a. Med. wet., XXIV:325.
7. Kortz J., J. Różyczka i S. Grajewska-Kołodziej, 1968b. Roczn. Nauk rol., 90-B-3:333.
8. Lawrie R. A., 1952. Nature, 170:122.
9. McMeekan C. R., 1940. Agric. Sci., 30:276, 387, 511.
10. Noland P. R. i K. W. Scott, 1960. J. Animal Sci., 19:67.
11. Poel W. E., 1949. Am. J. Physiol., 156:44.
12. Pohja M. S. i F. P. Niinivaara, 1957. Fleischwirtschaft, 9:193.
13. Różyczka J., J. Kortz i S. Grajewska-Kołodziej, 1968. Roczn. Nauk rol., 90-B-3:345.
14. Snedecor G. W., 1956. Statistical Methods. Vth ed. Ames. Iowa. The Iowa State College Press.
15. Tysarowski W. i S. Kwiek, 1956. Acta bioch. pol., III., 1:55.
16. Wagner G. R., A. J. Clark, V. W. Hays i V. C. Speer, 1963. J. Animal Sci., 22:202.

M. A. Яницки, Е. Кори, Е. Ружичка

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ НА ПОЯВЛЕНИЕ ВОДЯНИСТОГО МЯСА У СВИНЕЙ

Резюме

Исследования проводились на 30 боровках (по три из каждого из 10 помётов) разделенных по жребью на три группы, назначая одного боровка из каждого помёта к другой испытательной группе. Контрольная группа получила основную дозу корма, в то время как две другие группы получали плюс и минус 20% основной дозы.

Мясо свиней кормленных интенсивней было более светлым, не таким красным в цвете, содержало меньше миоглобина и общих пигментов, а также проявляло тенденцию к более плохой водопоглощаемости. Одновременно, в группе свиней кормленных интенсивно находилось больше свиней дающих водянистое мясо.

Результаты исследования, кажется, указывают на возможность ограничения частоты появления водянистого мяса у свиней путем снижения уровня энергетического кормления.

M. A. Janicki, J. Kortz, J. Różyczka

THE EFFECT OF THE LEVEL OF NUTRITION ON PALE, SOFT AND EXUDATIVE (PSE) MEAT INCIDENCE IN PIGS

Summary

Tests were conducted on 30 pigs, three littermate barrows from each of ten litters, divided into 3 groups by allotting one littermate to each group. The control group was fed the basic ration, while the remaining two received plus and minus 20% the basic ration, respectively.

The meat of the pigs more intensively fed was paler, not as red in colour, and contained less myoglobin and total pigments, as well as tending to show poorer water-holding capacity.

The results of the experiment seem to indicate a possibility of putting a check on the frequency of PSE meat incidence in pigs through a lowering of the energy level of their feed rations.