

ELŻBIETA PEŁCZYŃSKA

Konsystencja surowego mięsa (wieprzowiny) w zależności od poszczególnych mięśni, wieku, płci zwierząt i klasy jakościowej tusz oraz jej związek z kruchością*)

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Kruchość mięsa, będąca jedną z głównych jego cech organoleptycznych, oceniana jest z zasady dopiero po zabiegach termicznych. Z praktycznego punktu widzenia dużą wartość miałyby jednak możliwość przewidywania kruchości poprzez pomiary niektórych właściwości mechanicznych tkanki mięśniowej, dokonywane jeszcze na surowym mięsie. Wydaje się, że tego rodzaju wskaźnikiem może być konsystencja surowego mięsa.

W dotychczasowych, stosunkowo nielicznych, badaniach stwierdzono, że mięso określane w stanie surowym jako „miękkie” było po zabiegach termicznych bardziej kruche niż mięso oceniane jako „jędrne” (6). Korelacja między konsystencją surowego mięsa a jego kruchością po zabiegach termicznych jest według danych piśmiennictwa istotna, ale o bardzo zróżnicowanym stopniu współzależności. Jedni autorzy otrzymywali korelacje wysokiego rzędu (3, 4), inni natomiast niskiego stopnia (2).

Niewiele jest również danych na temat czynników, zwłaszcza związanych ze stanami fizjologicznymi zwierząt, kształtujących konsystencję mięsa. Wykazano jedynie istotne różnice w konsystencji między poszczególnymi mięśniami tuszy (1) oraz istotną zależność między stopniem dojrzałości mięsa a jego konsystencją (7).

Założeniem badań było określenie:

a) kształtowania się konsystencji surowego mięsa w zależności od podstawowych fizjologicznych czynników zwierzęcych, a mianowicie

cie różnych mięśni, wieku i płci oraz klasy jakościowej tusz,

b) współzależności pomiędzy konsystencją surowego mięsa a jego kruchością po obróbce termicznej.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiło 48 świń rasy polska Wielka Biała, wybranych spośród normalnego materiału rzeźnego. W doborze zwierząt uwzględniono następujące czynniki zmienności:

a) pięć różnych mięśni: *longissimus dorsi* (LD), *biceps femoris* (BF), *quadriceps femoris* (QF), *semitendinosus* (ST) i *triceps brachii* (TB), pobieranych z każdej tuszy 24 godz. po uboju,

b) dwie grupy wieku: świnię bekonowe w wieku 6 mies. o wadze żywej 84–96 kg oraz świnię rzeźną w wieku 1 roku o wadze żywej ok. 115 kg,

c) dwie grupy płci: samice i kastraty,

d) dwie klasy jakościowe tusz: klasa I i II.

Charakterystykę badanego materiału podano w tab. 1.

Pomiary konsystencji przeprowadzono na mięsie surowym poddanym dojrzewaniu przez okres 3 dni w temp. 2–5°C. Konsystencję oznaczono konsystometrem Höpplera. Zasada pomiaru konsystencji polega na określeniu wielkości ugięcia powierzchni mięsa, wyrażonego w milimetrach, pod naciskiem stalowego trzpienia kulkowego przy stałym obciążeniu, w określonym czasie, w stałej temperaturze. W celu wyboru odpowiedniego obciążenia trzpienia, przeprowadzono wstępne oznaczenia konsystencji kilku próbek przy zastosowaniu trzech różnych obciążeń: 250 g, 500 g i 750 g. Jako optymalne przyjęto takie obciążenie trzpienia, przy którym nie zostaje przekroczona granica elastyczności badanej próbki mięsa tzn. po zakończeniu pomiaru nie pozostaje trwałe odkształcenie.

Tab. 1. Układ doświadczalny materiału. Experimental design.

Wiek Age	Liczba zwierząt w grupach płci Number of animals by sex group		Liczba zwierząt w klasach jakości. ^a Number of animals by carcass quality grade	
	Samice Female	Kastraty Castrate	Klasa I Grade I	Klasa II Grade II
Świnię bekonowe, 6 mies. Bacon pigs, 6 mo	12	12	12	12
Świnię rzeźną, 1 rok Slaughter pigs, 1 yr	12	12	12	12

Objaśnienia: a Liczba zwierząt w każdej klasie mięsi jednakową ilość zwierząt obu płci. The number of animals in each grade was equally divided for each sex group

*) Praca finansowana przez Dep. Rol. USA, PL-480 Grant No FG-Po-229.

Na podstawie uzyskanych wyników ustalono optymalne obciążenie wynoszące 250 g.

Oznaczenia konsystencji przeprowadzono na plasterkach z poprzecznego przekroju mięśnia, przygotowanych w formie kostek o wymiarach 5,0×3,0×1,5 cm, umieszczonych w metalowych naczyniach pomiarowych. Dla każdej próbki przeprowadzano cztery pomiary w temperaturze pokojowej. Czas jednego pomiaru wynosił 15 sek. Wyniki podano w milimetrach zagłębienia trzpienia.

Pomiary kruchości przeprowadzono na mięsie dojrzalym, pieczonym w piecu elektrycznym bez dodatku tłuszczu, w temp. pieca 160°C (temp. wewnętrzna mięsa 80°C). Kruchość mięsa określono dwiema metodami: a) oceny sensorycznej i b) metodą aparaturową.

Ocenę sensoryczną wykonywał 5-osobowy zespół stosując 5-punktową skalę, w temp. pokojowej, na zakodowanych próbkach mięśniowych. Ocenę aparaturową kruchości wykonano przy pomocy szerometru STE (Slice Tenderness Evaluator) wg Kulwich i wsp. (5).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność różnic pomiędzy mięśniami sprawdzono za pomocą testu t-Studenta. Istotność wpływu wieku, płci i klasy jakościowej na kształtowanie się konsystencji określono testem wielokrotnego rozstępu Duncan. Wszystkie istotności oznaczono na poziomie $\alpha=0.05$.

Przeprowadzono korelację pomiędzy następującymi parami cech:

- konsystencją a kruchością sensoryczną,
- konsystencją a kruchością aparaturową.

Analizę przeprowadzono na wartościach średnich. Stopień współzależności pomiędzy dwiema badanymi cechami określono za pomocą współczynnika korelacji. Istotność korelacji sprawdzono testem t-Studenta.

Wyniki i omówienie

Wyniki oznaczeń i analizy statystycznej konsystencji mięśni wieprzowych oraz wpływ badanych czynników zmienności przedstawiono w tab. 2 i 3.

Tab. 2. Konsystencja wybranych mięśni świń (mm).
Consistence of selected pork muscles (in mm).

Mięśnie Muscles	$\bar{x} \pm SE$
LD	5.38 $\pm$ 1.19 ^a
BF	3.10 $\pm$ 1.00 ^b
QF	4.67 $\pm$ 1.32 ^c
ST	5.49 $\pm$ 1.32 ^a
TB	4.44 $\pm$ 1.52 ^c
średnio Avg	4.62 $\pm$ 0.89

Objaśnienia: a, b, c Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P < 0.05$). Means with different superscript letters differ significantly ($P < 0.05$).

Tab. 3. Wpływ wieku i płci zwierząt oraz klasy jakościowej tusz na konsystencję wybranych mięśni świń.
Influence of age and sex of animals and carcass quality grade on consistence of selected pork muscles.

Wiek Age	Płeć Sex	Klasa Grade	LD	BF	QF	ST	TB	Średnia ogólna Total mean
Swinie bekonowe Bacon pigs Swinie rzeźne Slaughter pigs	Samice Female Kastraty Castrate		4.22 ^a	2.29 ^a	4.02 ^a	4.10 ^a	3.50 ^a	3.63 ^a
			6.54 ^b	3.91 ^b	5.33 ^b	6.89 ^b	5.37 ^b	5.61 ^b
			5.06 ^a	2.96 ^a	4.22 ^a	5.17 ^a	4.08 ^a	4.32 ^a
			5.70 ^b	3.25 ^a	5.12 ^b	5.82 ^b	4.79 ^b	4.92 ^b
		I	5.42 ^a	3.41 ^a	4.69 ^a	5.62 ^a	4.71 ^a	4.77 ^a
		II	5.34 ^a	3.29 ^a	4.66 ^a	5.37 ^a	4.16 ^a	4.47 ^a

Objaśnienia: a, b Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P < 0.05$). Means with different superscript letters differ significantly ($P < 0.05$).

Różnice pomiędzy mięśniami (tab. 2). Stwierdzono istotne różnice w konsystencji pomiędzy większością porównywanych mięśni. Wykazano, że najbardziej podatny na ucisk był ST, a najmniej BF. Niektóre mięśnie nie różniły się jednak między sobą pod względem konsystencji. Brak istotnych różnic stwierdzono pomiędzy LD i ST oraz pomiędzy QF i TB.

Wpływ wieku (tab. 3). Pomiary konsystencji surowego mięsa wykazały istotnie wyższą podatność na ucisk u świń bekonowych niż u świń rzeźnych.

Wpływ płci (tab. 3). Stwierdzono istotnie wyższą podatność na ucisk mięsa kastratów niż samic; jedynie dla BF zależność ta nie była istotna.

Wpływ klasy jakościowej tusz (tab. 3). Nie stwierdzono istotnych różnic w konsystencji mięsa tusz klasy I i II.

Tab. 4. Współczynniki korelacji. Correlation coefficients.

Korelacja pomiędzy Correlation between	r
konsystencją a kruchością sensoryczną Consistence and sensory tenderness	-0.07
konsystencją a kruchością aparaturową Consistence and shear value	-0.50 **

Objaśnienia: ** $P < 0.01$

Korelacje (tab. 4). W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymano istotną współzależność pomiędzy konsystencją a kruchością oznaczoną metodą aparaturową ($r = -0.50$ przy $P < 0.01$). Otrzymany współczynnik korelacji cechował się jednak niską wartością liczbową, a w związku z tym małą wartością praktyczną. Współczynnik korelacji pomiędzy konsystencją a kruchością sensoryczną nie był istotny.

W ogólnej ocenie otrzymanych wyników stwierdzić można, że różnice w konsystencji wieprzowiny zależne są od rodzaju mięśnia, wieku i płci zwierząt. Wpływ klasy jakościowej nie jest istotny.

Otrzymane współczynniki korelacji między konsystencją a kruchością mięsa wskazują, że

pomiary konsystencji surowego mięsa dokonywane przy pomocy konsystometru Höpplera nie mogą być niestety podstawą wnioskowania o kruchości mięsa po zabiegach termicznych. Sądzić należy, że zastosowanie innych metod pomiaru konsystencji pozwoli na uzyskanie wyższych współczynników korelacji, na co wskazują wyniki niektórych prac (3, 4).

Piśmiennictwo

1. Batcher O. M., Dawson E. H.: *Fd Technol.* 14, 69, 1960.
2. Carpenter Z. L., Kauffmann R. G., Bray R. W., Weckel R. G.: *Fd Technol.* 19, 1424, 1965.
3. Hansen L. J.: *XVII Europ. Meeting Meat Res. Work.*, London 1971, str. 79.
4. Krzywicki K., Góźdz H.: *Przem. spoż.* 26, 452, 1972.
5. Kulwich R., Decker R. W., Alsmeyer R. H.: *Fd Technol.* 17, 83, 1963.
6. Pilkington D. H., Walters L. E., Whiteman J. V.: *J. Anim. Sci.* 19, 1241, 1960.
7. Tscheuschner H. D.: *Lebensmittel-Industrie* 8, 245, 1961.

Adres autora: dr Elżbieta Pelczyńska, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin.

Пелчиньска Э. — Консистенция сырого мяса в зависимости от исследованной мышцы, возраста и пола животного качества туши и ей связь с хрупкостью.

Исследования провели на 5 разных мышцах от 48 свиней местной породы „великая белая”, разного возраста, пола и резного качественного класса туш. Обмер консистенции провели при помощи консистометра Höpplera. Хрупкость определяли сенсорическим и аппаратным методом. Полученные результаты подвергли статистической обработке и представили в таблицах 2, 3 и 4.

Установили разницы в консистенции свиного мяса в зависимости от рода мышц, а также возраста

и пола животных. Влияние качественного класса туш оказалось несущественным. Установили значимый ($P < 0,01$) коэффициент корреляции между консистенцией а хрупкостью мяса определенной аппаратным методом. Взаимосвязь между консистенцией и сенсорической хрупкостью не была значимой.

Pelczyńska E. — Consistence of raw pork in relation to different muscles, age, sex and carcass quality grade and its relationship to tenderness.

The purpose of the investigations was to determine consistence of raw pork in relation to different muscles, age and sex of animals and carcass quality grade. There was also estimated relationship between consistence of raw meat and tenderness after cooking. The material examined consisted of 48 pigs of Large-White Polish breed. On selecting the pigs for the studies, five different muscles, two age groups, two sex groups and two carcass quality grades were taken into consideration. Consistence was measured by the Höppler's consistometer. Tenderness was determined by sensory evaluation and value of shear force. The results were statistically analyzed and presented in tables 2, 3 and 4. It was found that the differences in consistence of pork depend on kind of muscle as well as age and sex of animals. No significant influence of carcass quality grade was found. The significant ($P < 0.01$) correlation coefficient between consistence and shear value was found ($r = -0.50$), but the relationship between consistence and sensory tenderness was not significant.

Investigations were supported by PL-480 Grant No. FG-Po-229 from the U. S. Department of Agriculture.

EUGENIUSZ CZERNIAK
Białystok

Częstość występowania włośnicy u świń w woj. białostockim w latach 1966 — 1972

Włośnica jest przedmiotem szczególnego zainteresowania pracowników naukowych, czego owocem są liczne publikacje. Dziwny wobec tego może wydać się fakt, że mimo tak dużego i wielostronnego wysiłku pozostaje nadal w Polsce problemem, wysuwając nasz kraj pod tym względem na jedno z pierwszych miejsc w świecie (1).

Włośnica (*Trichinosis*) jest wywołana przez larwę włośnicy krętego (*Trichina s. Trichinella spiralis*) należącego do nicieni (*Nematodes*) rodziny *Trichinellidae* rodzaj *Trichinella*. Źródłem zarażenia dla człowieka jest najczęściej zarażona włośnicami wieprzowina, rzadziej mięso dzika, psa, niedźwiedzia i nutrii. Najczęściej źródłem zarażenia jest w Polsce specjalny rodzaj kielbasy, do której dodaje się wieprzowinę wędzoną „na zimno” („metka, polska kielbasa”) (4). Epidemie włośnicy związane są ściśle ze sposobem przygotowania potraw z wieprzowiny, przepisami religijnymi (zakaz spożywania wieprzowiny u mahometan i żydów) oraz przepisami administracyjnymi (przymus badania mięsa).

Z uwagi na to, że woj. białostockie wysuwa się zdecydowanie na pierwsze miejsce w kraju pod względem częstości zarażenia świń (1) postanowiono przed-

stawić powyższy stan w oparciu o dane statystyczne za lata 1966—1972. Woj. białostockie będąc terenem hodowlanym jest nie tylko samowystarczalne, ale jeszcze zaopatruje w żywiec duże miasta i ośrodki przemysłowe w kraju. Dopóki występują nawet pojedyncze ogniska włośnicy tak długo nie można wykluczyć możliwości wystąpienia włośnicy tym bardziej, że rozwój handlu mięsem i żywymi zwierzętami sprzyja przenoszeniu się tej choroby.

Dla zobrazowania całokształtu sytuacji epidemicznej w odniesieniu do włośnicy sporządzono tabelę, w której umieszczono oprócz powiatów woj. białostockiego też ZMs Białystok i Elk wg ekstensywności występowania tego schorzenia. W każdym niemal powiecie występuje inna sytuacja epidemiologiczno-epizootologiczna. Na przykład w pow. Łomża, który w latach 1960—65 wysuwał się na pierwsze miejsce w województwie widać wyraźną poprawę. Na 53.077 szt. świń zbadanych wykryto 122 świń zarażonych włośnicami (1), a ostatnio w latach 1966—72 na 78.766 szt. zbadanych tylko 33 świń zarażonych, co przedstawia tabela. Na czołowych miejscach pod względem włośnicy świń utrzymuje się od lat pow. Dąbrowa B. i pow. Kolno. W pow. Dąbrowa B. w 1971 r. wy-