

HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

ELŻBIETA PEŁCZYŃSKA, ZYGMUNT NOWAKOWSKI

Skład podstawowy i pH szpiku kostnego w zależności od wieku i gatunku zwierząt*)

Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Szpik kostny uważany jest jako cenny surowiec spożywczy, będąc nierzadko ulubioną potrawą, ale najczęściej stosowany jest jako składnik sosów i zup. Szczególnie wysoki jest jego udział ilościowy w mięsie odzyskiwanym mechanicznie, które znajduje coraz większe zastosowanie w przetwórstwie mięsnym. W czasie mechanicznego odmięśniania dochodzi do miażdżenia kości i równoczesnego przechodzenia szpiku do odzyskanej masy mięśniowej. Szpik zmienia jej skład i właściwości. Tłuszcz szpiku kostnego cechuje się bowiem wysoką zawartością nienasyconych kwasów tłuszczowych, co obniża trwałość mięsa odzyskiwanego mechanicznie i wytworzonych z jego udziałem produktów (7).

Zawartość białka w szpiku zależy od rodzaju kości (5). Są to białka cechujące się, w porównaniu do tkanki mięśniowej, wysoką zawartością metioniny i cystyny, ale niskim izoleucyną, która jest aminokwasem ograniczającym pełną jego przyswajalność (4).

Celem badań było określenie zawartości białka ogólnego, kolagenu całkowitego, tłuszczu, wody i popiołu oraz poziomu pH szpiku kostnego świń i bydła w zależności od wieku i gatunku zwierząt oraz w porównaniu do tkanki mięśniowej.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na szpiku kości ramiennych pochodzących od ogółem 24 tusz świń i 24 tusz bydła (samice). W doborze materiału do badań przyjęto następujące czynniki zmienności:

- a) 2 gatunki zwierząt: świnię i bydło,
- b) 2 grupy wieku zwierząt:
 - osobniki młode (M): świnię o masie 70—80 kg, bydło w wieku ok. 2 lat, po 12 osobników każdego gatunku,
 - osobniki dorosłe (D): świnię o masie 120—150 kg, bydło w wieku ok. 7 lat, po 12 osobników każdego gatunku.

Dla celów porównawczych przeprowadzono również analizę składu podstawowego tkanki mięśniowej badanych zwierząt (m. półścięgnisty).

Na wymienionym materiale przeprowadzono oznaczenia zawartości:

- białka całkowitego (met. Kjeldahla),
- kolagenu całkowitego wg Hurycha-Chvapila (8), którego poziom wyrażono jako procentowy udział w białku całkowitym,
- tłuszczu met. Soxhleta,
- wody met. suszenia próby w 105° do stałej masy, popiołu przez spalenie próby w temp. 550°C w piecu muflowym oraz określono poziom pH (potencjometrycznie) po 24 i 48 godz. od uboju zwierząt.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność wpływu badanych czynników zmienności określono testem t-Studenta na poziomie $\alpha \leq 0,05$ i $\alpha \leq 0,01$.

Wyniki i omówienie

Wyniki badań przedstawiono w tab. 1—4.

Skład podstawowy. Wyniki oznaczeń zawartości popiołu, białka całkowitego i wody w zależności od badanych czynników zmienności podano w tab. 1—3.

Szpik kostny obu gatunków zwierząt w porównaniu do tkanki mięśniowej (tab. 1) cechował się istotnie niższym poziomem białka i wody, a wyższym kolagenu całkowitego i tłuszczu. Nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości popiołu. Podobny poziom składników podstawowych w szpiku kostnym wykazali Janiewicz i wsp. (6) oraz Bertling (2).

Istotny wpływ wieku zwierząt (tab. 2) zaznaczył się u świń i bydła tylko w odniesieniu do zawartości kolagenu. Szpik zwierząt dorosłych zawierał więcej kolagenu w porównaniu z młodymi. Nie wykazano natomiast istotnego wpływu wieku na kształtowanie się poziomu pozostałych składników chemicznych. W dostępnym piśmiennictwie dane nt. wpływu wieku zwierząt na zawartość składników podstawowych w szpiku kostnym dotyczą jedynie bydła. W badaniach przeprowadzonych przez innych autorów (cyt. 3, 5) wykazano, że wraz z wiekiem zwierząt następuje obniżanie się zawartości białka i wody, a wzrost poziomu popiołu i tłuszczu szpikowego. Należy jednak zaznaczyć, że wymienione różnice w kształtowaniu się poszczególnych składników chemicznych obserwowano w szerokim przedziale wieku zwierząt — pomiędzy cielętami a bydlęciem dorosłym.

*) Praca wykonana w ramach problemu węzłowego III/5,8., nr 05.08.

Tab. 1. Skład podstawowy (%) szpiku kostnego świń i bydła w porównaniu do tkanki mięśniowej (n=24; $\bar{x} \pm s$)

Gatunek	Tkanka	Białko całkow.		Kolagen całkow.*		Tłuszcz		Woda		Popiół	
Świnie	Szpik Tkanka mięśniowa	1,90 a	0,23	11,45 a	1,61	86,34 a	0,73	11,05 a	0,60	0,76 a	0,04
		20,97 b	0,46	1,56 b	0,12	2,90 b	0,34	75,33 b	0,24	0,80 a	0,06
Bydło	Szpik Tkanka mięśniowa	1,15 a	0,21	9,71 a	2,67	88,19 a	0,78	9,61 a	0,74	0,77 a	0,06
		20,70 b	0,37	2,61 b	0,37	1,70 b	0,32	76,79 b	0,51	0,81 a	0,09

Objaśnienia: * — udział procentowy kolagenu w białku całkowitym; a, b — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$.

Tab. 2. Skład podstawowy (%) szpiku kostnego świń i bydła w zależności od wieku zwierząt (n=12; $\bar{x} \pm s$)

Gatunek	Wiek	Białko całkowite		Kolagen całkow.*		Tłuszcz		Woda		Popiół	
Świnie	M	1,89 a	0,29	107,74 a	1,88	86,46 a	0,61	10,99 a	0,47	0,75 a	0,03
	D	1,90 a	0,16	12,16 b	0,81	86,22 a	0,81	11,12 a	0,66	0,83 a	0,04
Bydło	M	1,11 a	0,28	9,39 a	1,73	87,80 a	1,04	9,38 a	0,92	0,70 a	0,07
	D	1,20 a	0,94	10,02 b	3,32	88,59 a	0,22	9,34 a	0,39	0,84 a	0,04

Objaśnienia: * — udział procentowy kolagenu w białku całkowitym; a, b — istotność pomiędzy średnimi przy $p \leq 0,05$.

Tab. 3. Skład podstawowy (%) szpiku kostnego świń i bydła w zależności od gatunku zwierząt (n=24; $\bar{x} \pm s$)

Gatunek	Białko całkow.		Kolagen całkow.*		Tłuszcz		Woda		Popiół	
Świnie	1,90 a	0,23	11,45 a	1,61	86,34 a	0,73	11,05 a	0,60	0,76 a	0,04
Bydło	1,15 b	0,21	9,71 b	2,67	88,19 b	0,78	9,61 b	0,74	0,77 a	0,06

Objaśnienie: jak w tab. 1.

Tab. 4. Poziom pH szpiku kostnego w porównaniu do tkanki mięśniowej oraz w zależności od wieku i gatunku zwierząt ($\bar{x} \pm s$)

Gatunek	Czynnik zmienności		Liczba pomiarów	pH ₂₄		pH ₄₈	
Świnie	Tkanki	Szpik	48	7,19 a	0,12	7,61 a	0,15
		Tkanka mięśniowa	36	5,44 b	0,10	5,42 b	0,08
Bydło	Tkanki	Szpik	48	7,85 a	0,11	7,80 a	0,14
		Tkanka mięśniowa	36	5,52 b	0,20	5,54 b	0,19
Świnie	Wiek	Młode	24	7,08 a	0,11	7,42 a	0,15
		Dorośle	24	7,30 b	0,12	7,81 b	0,14
Bydło	Wiek	Młode	24	7,70 a	0,10	7,61 a	0,15
		Dorośle	24	8,00 b	0,12	8,00 b	0,13
Gatunek	Świnie	Bydło	48	7,19 a	0,12	7,61 a	0,15
			48	7,85 b	0,11	7,80 b	0,14

Objaśnienie: jak w tab. 1.

Gatunek zwierzęcia (tab. 3) różnicował istotnie zawartość większości badanych składników szpiku kostnego. Szpik świń zawierał mianowicie więcej białka, kolagenu i wody, a mniej tłuszczu niż u bydła. W poziomie popiołu nie wykazano istotnych różnic.

Wartości pH. Wpływ badanych czynników zmienności na poziom pH szpiku kostnego i porównawczo tkanki mięśniowej podano w tab. 4.

Stwierdzono istotne różnice w kwasowości szpiku kostnego świń i bydła w porównaniu do tkanki mięśniowej. Szpik obu gatunków zwierząt cechował się wyraźnie wyższym pH i to zarówno po 24, jak i 48 godz. od uboju zwierząt. Wynosiło ono po 24 godz. od uboju 7,19 u świń i 7,85 u bydła, a po 48 godz. 7,61 u świń i 7,80 u bydła. Podobnie wysokie wartości pH, wynoszące ok. 7,0 otrzymał Anderson i wsp.

(1), ale dla wyciągów sporządzonych ze szpiku kostki owiec.

У obu gatunków zwierząt stwierdzono istotne różnice w kształtowaniu się pH w zależności od wieku zwierząt. Szpik kostny osobników młodych w porównaniu z dorosłymi wykazał niższe pH zarówno po upływie 24, jak i 48 godz. od uboju zwierząt.

Istotnie zaznaczył się również wpływ gatunku zwierzęcia. Wartości pH szpiku kostnego świń, mierzone po 24 i 48 godz. od uboju, były niższe niż u bydła.

Wnioski

W ogólnej ocenie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że:

1. Szpik kostny świń i bydła różni się istotnie od tkanki mięśniowej pod względem poziomu składników podstawowych i pH; zawiera on mniej białka i wody, a więcej kolagenu i tłuszczu niż tkanka mięśniowa; cechuje się także wyższymi wartościami pH, wynoszącymi po 24 godz. od uboju od 7,2 u świń do 7,8 u bydła.

2. Wiek zwierząt wpływa jedynie na zawartość kolagenu ogólnego i kwasowości szpiku kostnego; szpik osobników młodych zawiera mniej kolagenu i cechuje się niższymi wartościami pH niż zwierząt starszych.

3. Gatunek zwierzęcia jest głównym czynnikiem różnicującym skład podstawowy i poziom pH szpiku kostnego; szpik świń zawiera więcej białka, kolagenu i wody, a mniej tłuszczu niż bydła, wykazuje także niższą kwasowość.

Piśmiennictwo

1. Anderson J. T., Gillett T.: J. Fd Sci, 39, 1147, 1974.
2. Bertling L.: Fleischwirtschaft 54, 1809, 1974.
3. Field R. A., Krugger W. G., Riley M. L.: J. Anim. Sci. 43, 755, 1976.
4. Field R. A., Sanchez H., Chang T. H. Jr., Smith F. C.: J. Fd Agric. Chem. 26, 851, 1976.
5. Field R. A., Sanchez L. R., Kunsman J. E., Krugger W. G.: J. Fd Sci. 45, 1109, 1980.
6. Jankiewicz L., Pisula A.: Zesz. nauk. SGGW-AR Warszawa, Tech. Rol. Spoż. 13, 67, 1979.
7. Mella F. C., Field R. A., Forezza S., Kunsman J. E.: J. Fd Sci. 41, 226, 1976.
8. Szeredy I.: Fleischwirtschaft 50, 243, 1970.

Adres autora: doc. dr hab. Elżbieta Pełczyńska, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Пелчинская Э., Новаковский З. — Основной состав и pH костного мозга в зависимости от возраста и вида животных

Цель исследований состояла в определении содержания сырого белка, полного коллагена, жира, воды и золы, а также уровня pH костного мозга свиней и скота в зависимости от возраста и вида животных, а также по сравнению с мышечной тканью. Исследования провели на костном мозгу плечевых костей, происходящих в общем от 24 свиных туш и 24 туш скота (самки). Животных разделили на 2 возрастные группы: молодые особи — свиньи массой 70—80 кг, скот возрастом ок. 2 лет, взрослые особи — свиньи массой 120—150 кг, скот возрастом ок. 7 лет. Для сравнительных целей провели также анализ основного состава мышечной ткани исследуемых животных (m. semitendinosus). Отметим, что: 1) костный мозг свиней и

скота отличается существенно от мышечной ткани уровнем основных веществ и pH; он содержит меньше белка и воды, а больше коллагена и жира чем мышечная ткань, отличается также высшими величинами pH, составляющими через 24 часов после забоя от 7,2 у свиней до 7,8 у скота, 2) возраст животных влияет лишь на содержание полного коллагена и кислотности костного мозга: костный мозг молодых особей содержит меньше коллагена и отличается низшими величинами pH чем старших животных, 3) вид животного является главным фактором, дифференцирующим основной состав и уровень pH костного мозга; костный мозг свиней содержит больше белка, коллагена и воды, а меньше жира чем скот, показывает также низшую кислотность.

Pełczyńska E., Nowakowski Z. — Basic composition and pH of bone marrow in relation to the age and species of animals

The purpose of the work was to determine the content of total protein and collagen, fat, moisture, ash, and the level of pH of the bone marrow of pigs and cattle in relation to the age and species of animals in comparison to the muscle tissue. The examinations were carried out on the bone marrow of humeral bones coming from 24 pig carcasses and 24 cattle carcasses (females). The animals were divided into 2 groups: a) young animals, i.e. pigs of 70—80 kg of body weight and cattle, aged approx. 2 years, b) adult animals, i.e. pigs of 120 — 150 kg and cattle aged about 7 years. For comparative purposes the analysis of the basic content of the muscle tissue (m. semitendinosus) of the animals under study was performed.

It was found that: a) The bone marrow of pigs and cattle differed significantly from the muscle tissue taking into account the level of basic components and pH; it contained less protein and moisture and more collagen and fat than the muscle tissue. It had also higher pH (7.2 in pigs and 7.8 in cattle after 24 hours since slaughter). b) The age of animals influenced the content of total collagen and acidity of the bone marrow; the bone marrow of young animals had less collagen and lower pH values than that in older animals. c) The species of animals was a main factor which influenced the basic content and the level of pH the bone marrow of pigs contained more protein, collagen and moisture and less fat than that found in cattle. In addition, it had lower acidity as well.

SILLEY P., RUDD A. P., SYMINGTON W. M., TAIT A. J.: Ffarmakokinetyka cefaleksyny u psów i kotów po stosowaniu per os, podskórnym i domięśniowym (Pharmacokinetics of cephalexin in dogs and cats after oral, subcutaneous and intramuscular administration). Vet. Rec. 122, 15—17, 1988 (1)

Cefaleksyna, półsyntetyczny analog cefalosporyny C wywiera działania bakteriobójcze na bakterie gram dodatnie, gram ujemne i jest niepodatny na wpływ penicylinazy gronkowcowej. Wywiera on działanie na szczepy *S. aureus* odporne na penicylinę, ampicilinę i amoksacylinę. Na 10 psach i 9 kotach określono farmakokinetykę tego antybiotyku. U psów, u których cefaleksynę zastosowano peroralnie w dawce 150 mg i w iniekcjach w dawce 10 mg/kg uzyskano najwyższe stężenie antybiotyku w surowicy po stosowaniu per os odpowiednio 16,8, w iniekcji domięśniowej 24,9 i podskórnej 31,9 µg/ml. To stężenie pojawiało się odpowiednio po 1,8; 0,9 i 1,2 godzinach. U kotów po podaniu podskórnym lub domięśniowym cefaleksyny (20 mg/kg) uzyskano stężenie 54,0 i 61,8 µg/ml po 1,1 i 0,7 godzinach.

G.