

ELŻBIETA PEŁCZYŃSKA, KRZYSZTOF LIBELT

pH narządów wewnętrznych świń i bydła*)

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

Poziom pH w narządach wewnętrznych po uboju zwierząt, a zwłaszcza jego wartość końcowa, ma istotny wpływ na kształtowanie się cech organoleptycznych i właściwości technologicznych narządów oraz szybkość wystąpienia w nich zmian rozkładczych. Jest on bowiem czynnikiem warunkującym działanie enzymów, zwłaszcza proteolitycznych oraz namnażania się drobnoustrojów (4).

Według danych piśmiennictwa (4) w narządach wewnętrznych następuje w ciągu 40 minut od śmierci zwierzęcia szybki spadek pH. Otrzymana w jego wyniku końcowa wartość jest różna dla poszczególnych narządów i osiągnięta jest w różnym czasie. Końcowe pH wątroby i śledziony ustala się po 24 godz. *post mortem* w wysokości 6,2 u świń i 6,3 u bydła. Spadek pH w nerkach następuje ma najszybciej, już po 40 min., a końcowa jego wartość wynosi 6,6 u świń i 6,7 u bydła. pH końcowe wymienia bydła — 6,6 osiągnięte jest natomiast po 48 godz. Podobne wyniki dotyczące różnic w poziomie pH otrzymali Panina i wsp. (5), przy czym najniższą wartością końcową cechowało się serce (5, 7), a najwyższą płuca (3, 7). Wykazano również (1) istotne różnice pomiędzy pomiarami pH wykonanymi w różnych miejscach tego samego narządu.

Autorzy są na ogół zgodni, że końcowe pH narządów wewnętrznych zwierząt rzeźnych jest wyższe od analogicznej wartości dla tkanki mięśniowej, tj. 5,5 — 5,7. Rozbieżne poglądy dotyczą głównie wątroby świń, której w badaniach nad przydatnością spożywczą narządów wewnętrznych zwierząt rzeźnych poświęcono najwięcej uwagi. Wartości pH końcowego dla tego narządu wynoszą wg danych różnych autorów 6,2 (4), 5,7 — 5,9 (2), a nawet 5,2 — 5,6 (3).

Celem badań było określenie zmienności pH narządów wewnętrznych świń i bydła, w porównaniu do tkanki mięśniowej, w zależności od czasu przechowywania w chłodni, wieku i gatunku zwierząt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na wątrobach, sercach, nerkach, płucach, śledzionach i mózgach 60 świń (S) i 60 krów (B) rzeźnych, pochodzących z normalnej produkcji zakładów mięsnych. W doborze zwierząt do badań przyjęto dwie grupy wieku: świnię młodą o masie 80 kg i dorosłą o masie 140 kg oraz bydło młode w wieku ok. 4 lat i dorosłe w wieku ok. 10 lat, po 30 osobników w każdej grupie.

Pomiary pH przeprowadzono bezpośrednio po uboju i wytrzewieniu zwierząt, czyli po ok. 30 min. *post*

mortem oraz po 1, 4, 12, 24 i 48 godz. przechowywania narządów w temp. 2°C. Do pomiarów użyto elektrody typu ERH-12-6 z membraną stożkową (tzw. elektroda sztyletowa) i pehametru Radiometer. Na każdym narzędzie wykonywano 5 pomiarów w różnych miejscach, których średnia stanowiła wynik końcowy. Od tych samych zwierząt pobierano równocześnie tkankę mięśniową (m. półścięgnisty), która służyła jako tkanka odniesienia.

Istotność wpływu badanych czynników zmienności na kształtowanie się oznaczanych parametrów określono testem T-Tukeya na poziomie $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$.

Wyniki i omówienie

Wyniki podano w tab. 1, 2 i 3.

Zmienność wraz z czasem przechowywania (tab. 1). Poziom pH narządów wewnętrznych po uboju i przechowywaniu chłodniczym kształtował się odmiennie niż w tkance mięśniowej, w której następował progresywny spadek pH do 24 godzin, utrzymując się później na tym samym poziomie.

Zmienność pH w poszczególnych narządach scharakteryzować można następująco:

- w wątrobie, sercu i śledzionie dochodziło do spadku pH prawie bezpośrednio po uboju (0,5 do 1 godziny), a następnie odczyn tkanki utrzymywał się do 48 godzin na tym samym poziomie,
- w nerkach i mózgu następował bezpośrednio po uboju (30 minut) pewien spadek pH, który utrzymywał się na tym samym poziomie do 12 godzin, a po 24 godzinach następował wzrost jego wartości,
- płuca cechowały się stosunkowo wysokim pH, które nie wykazywało do 48 godzin żadnych zmian.

W ogólnej ocenie i w porównaniu do tkanki mięśniowej stwierdzić można, że większość narządów wewnętrznych, z wyjątkiem płuc, cechowała się szybkim, ale stosunkowo nieznacznym spadkiem pH tuż po uboju, które utrzymywało się na tym samym poziomie przez okres 48 godzin przechowywania w chłodni. Wyjątkiem było tylko serce, które osiągało stosunkowo niskie pH, podobne do tkanki mięśniowej, ale już po 1 godzinie od uboju.

Zmienność wraz z wiekiem zwierząt. U obu gatunków zwierząt nie stwierdzono istotnego wpływu wieku na kształtowanie się poziomu pH w badanych narządach.

Różnice pomiędzy poszczególnymi narządami oraz w porównaniu do tkanki mięśniowej (tab. 2). Stwierdzono istotne różnice w poziomie pH

*) Praca wykonana w ramach problemu węzłowego III/5.8.

Tab. 1. Zmienność pH narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej świń oraz bydła wraz z czasem ($\bar{x} \pm s$; n=60)

Gatunek zwierząt	Czas (godz.)	Wątroba	Serce	Nerki	Płuca	Sledziona	Mózg	Tkanka mięśniowa
Swinie	0,5	6,14a 0,10	5,82a 0,13	6,32a 0,20	7,05a 0,11	6,07a 0,22	6,48a 0,08	6,78a 0,18
	1	6,07b 0,11	5,73b 0,07	6,30a 0,11	6,81a 0,16	5,92a 0,09	6,48a 0,08	6,50b 0,21
	4	6,04b 0,13	5,76b 0,08	6,34a 0,11	6,85a 0,18	5,94a 0,11	6,50a 0,07	6,19c 0,21
	12	6,06b 0,12	5,76b 0,09	6,31a 0,13	7,01a 0,23	5,90a 0,20	6,45a 0,09	5,93d 0,19
	24	6,06b 0,14	5,71b 0,09	6,40b 0,11	7,02a 0,30	5,99a 0,11	6,66b 0,07	5,78e 0,09
	48	6,07b 0,11	5,77b 0,09	6,42b 0,11	6,97a 0,27	6,01a 0,10	6,77c 0,09	5,74e 0,08
Bydło	0,5	6,41a 0,08	5,79a 0,10	6,37a 0,17	6,68a 0,20	6,17a 0,06	6,05a 0,16	6,95a 0,29
	1	6,32b 0,08	5,70a 0,08	6,42a 0,08	6,64a 0,27	6,10a 0,08	6,08a 0,21	6,88a 0,33
	4	6,33b 0,08	5,71a 0,08	6,41a 0,08	6,66a 0,20	6,09a 0,10	6,02a 0,09	6,55b 0,29
	12	6,35b 0,07	5,72a 0,10	6,38a 0,13	6,67a 0,25	6,07a 0,14	6,09a 0,08	6,11c 0,33
	24	6,28c 0,05	5,75a 0,07	6,58b 0,08	6,69a 0,28	6,19a 0,12	6,24b 0,08	5,78d 0,29
	48	6,23c 0,07	5,78a 0,09	6,60b 0,10	6,78a 0,18	6,21a 0,10	6,36c 0,08	5,73d 0,27

Objaśnienia: a, b, c, d, e — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$.

Tab. 2. Zmienność pH w zależności od rodzaju narządu oraz w porównaniu do tkanki mięśniowej ($\bar{x} \pm s$; n=60)

Gatunek zwierząt	Narządy	Czas (godz.)					
		0,5	1	4	12	24	48
Swinie	Wątroba	6,14a 0,10	6,07a 0,11	6,04a 0,13	6,06a 0,12	6,06a 0,14	6,07a 0,11
	Serce	5,82b 0,13	5,73b 0,07	5,76b 0,08	5,76b 0,09	5,81b 0,09	5,87b 0,09
	Nerki	6,32c 0,20	6,30c 0,11	6,34c 0,11	6,31c 0,13	6,40c 0,11	6,42c 0,11
	Płuca	7,05d 0,11	6,81d 0,16	6,85d 0,18	7,01e 0,23	7,02d 0,30	6,97d 0,27
	Sledziona	6,07a 0,22	5,92e 0,09	5,94e 0,11	5,90b 0,20	5,99a 0,11	6,01a 0,10
	Mózg	6,48e 0,08	6,48f 0,08	6,50e 0,07	6,45c 0,09	6,66e 0,07	6,77e 0,09
	Tk. mięśniowa	6,78f 0,18	6,50f 0,21	6,19f 0,21	5,93b 0,19	5,78b 0,09	5,74b 0,08
	Bydło	Wątroba	6,41a 0,08	6,32a 0,08	6,38a 0,08	6,35a 0,07	6,28a 0,05
Serce	5,79b 0,10	5,70b 0,08	5,71b 0,08	5,72b 0,10	5,75b 0,07	5,78b 0,08	
Nerki	6,37c 0,17	6,43a 0,08	6,41a 0,08	6,38a 0,13	6,58c 0,08	6,60c 0,10	
Płuca	6,68d 0,20	6,64c 0,27	6,66c 0,20	6,67c 0,25	6,69c 0,28	6,78d 0,18	
Sledziona	6,17e 0,06	6,10d 0,08	6,09d 0,10	6,07d 0,14	6,19a 0,12	6,21a 0,10	
Mózg	6,05e 0,16	6,08d 0,21	6,02d 0,09	6,09d 0,08	6,24a 0,08	6,36a 0,08	
Tk. mięśniowa	6,95f 0,29	6,88e 0,33	6,55ac 0,29	6,11d 0,33	5,78b 0,29	5,73b 0,27	

Objaśnienia: jak w tab. 1.

między większością narządów świń i bydła. Zaznaczyły się one w poszczególnych okresach przechowywania, aczkolwiek w różnych układach. W ogólnej ocenie u obu gatunków zwierząt najniższym pH cechowało się serce, a najwyższym płuca. Podobne wyniki otrzymali także inni autorzy (1).

W porównaniu do tkanki mięśniowej u obu gatunków zwierząt różnice w poziomie pH wystąpiły między większością narządów i kształtowały się odmiennie w poszczególnych okresach przechowywania. Charakterystyczne jest, że po 24 godzinach poziom pH w sercu był podobny do jego wartości w tkance mięśniowej. Zwraca również uwagę, że tuż po uboju (po 30 min.) w większości narządów (wątroba, śledziona, mózg) dochodziło do wyraźnego spadku pH, podczas gdy w płucach i nerkach spadek ten był niewielki.

Wpływ gatunku zwierzęcia (tab. 3). Stwierdzono istotny wpływ gatunku zwierzęcia na

poziom pH badanych narządów. Zaznaczył się on, z wyjątkiem zaledwie kilku przypadków, także w poszczególnych okresach przechowywania narządów. Płuca i mózg świń cechowało wyższe pH, a nerki, wątrobę i śledzionę — niższe w porównaniu z bydlęciem. Istotne różnice gatunkowe w kształtowaniu się pH wątroby wykazali również Kołczak i wsp. (3).

Istotne różnice w poziomie pH pomiędzy obu gatunkami zwierząt zaznaczyły się także w odniesieniu do tkanki mięśniowej. pH mięśni świń w porównaniu do bydła miało niższe wartości w czasie od 30 minut do 12 godzin od uboju. Po upływie 24 i 48 godzin różnice te wyrównały się i nie były istotne.

Wnioski

1. Zmienność pH w narządach wewnętrznych kształtuje się odmiennie niż w tkance mięśniowej. Poubojowy spadek pH w większości na-

Tab. 3. pH narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej w zależności od gatunku zwierzęcia ($\bar{x} \pm s$; n=60)

Narządy i gatunek zwierząt	Czas (godz.)							Ogółem n=360
	0,5	1	4	12	24	48		
Wątroba	S	6,14 ** 0,10	6,07 ** 0,11	6,04 ** 0,13	6,06 ** 0,12	6,06 ** 0,14	6,07 ** 0,11	6,07 ** 0,12
	B	6,41 0,08	6,32 0,08	6,38 0,08	6,35 0,07	6,28 0,05	6,23 0,07	6,33 0,11
Serce	S	5,82 0,13	5,73 0,07	5,76 0,08	5,76 0,09	5,81 0,09	5,87 0,09	5,79 0,10
	B	5,79 0,10	5,70 0,08	5,71 0,08	5,72 0,10	5,75 0,07	5,78 0,08	5,74 0,10
Nerki	S	6,22 * 0,20	6,30 ** 0,11	6,34 * 0,11	6,31 0,13	6,40 ** 0,11	6,42 ** 0,11	6,33 ** 0,15
	B	6,37 0,17	6,43 0,08	6,41 0,08	6,38 0,13	6,58 0,08	6,60 0,10	6,46 0,14
Płuca	S	7,05 ** 0,11	6,81 * 0,16	6,85 ** 0,18	7,01 ** 0,23	7,02 ** 0,30	6,97 ** 0,27	6,95 ** 0,23
	B	6,68 0,20	6,64 0,18	6,66 0,20	6,67 0,25	6,69 0,28	6,64 0,27	6,68 0,24
Śledziona	S	6,07 * 0,22	5,92 ** 0,09	5,94 * 0,11	5,90 ** 0,20	5,99 ** 0,11	6,01 ** 0,10	5,99 ** 0,17
	B	6,17 0,06	6,10 0,08	6,09 0,10	6,07 0,14	6,19 0,12	6,21 0,10	6,14 0,16
Mózg	S	6,48 ** 0,08	6,48 ** 0,08	6,50 ** 0,07	6,45 ** 0,09	6,66 ** 0,07	6,77 ** 0,09	6,55 ** 0,14
	B	6,05 0,16	6,08 0,21	6,07 0,09	6,09 0,08	6,24 0,08	6,36 0,08	6,12 0,18
Tk. mięśn.	S	6,78 ** 0,18	6,50 ** 0,21	6,19 ** 0,21	5,93 * 0,19	5,78 0,09	5,74 0,08	6,15 ** 0,40
	B	6,95 0,29	6,88 0,33	6,55 0,29	6,11 0,33	5,78 0,29	5,73 0,27	6,33 0,57

Objaśnienia: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

rzędów jest niewielki i następuje od 30 min. Wyjątkiem jest tylko serce, w którym zaznacza się po uboju szybki i większy spadek pH. W płucach natomiast utrzymuje się przez cały okres przechowywania wysokie pH, bez jakiegokolwiek spadku. Między poszczególnymi narządami zaznaczają się istotne różnice w poziomie i zmienności pH w czasie przechowywania.

2. Wiek zwierząt nie wpływa na poziom pH narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej.

3. Zmienność pH narządów i tkanki mięśniowej kształtuje się odmiennie u bydła i świń.

Piśmiennictwo

1. Granz E., Biederman G.: Fleischwirtschaft 58, 291, 1978.
2. Jonova I., Monov G., Kunev Z., Ilieva J.: Vet. Med. Nauki, Sofia 18, 65, 1981.
3. Kołczak T., Palka K.: Medycyna Wet. 45, 353, 1989.
4. Kruijff J. M., de Logtestijn J. G. van.: Arch. Lebensmittelhyg. 27, 176, 1976.
5. Pantina G. F., Cantoni C., Soncini G.: Industrie Alimentari 20, 786, 1981.

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

Pełczyńska E., Libelt K. — pH of internal organs in pigs and cattle

The purpose of the studies was to determine pH variability in internal organs of pigs and cattle in relation to the period of storage at 2°C, age and species of animals and in comparison to the muscle tissue. The examinations were carried out on livers, hearts, kidneys, lungs, spleens and brains of 60 pigs and 60 cows. The animals were in different age and body weights: pigs of 80 kg and 140 kg and cattle aged 4 years and 10 years (30 animals in each group). pH values of tissues were determined after 30 min., 1, 4, 12, 24 and 48 hours of storage at 2°C. It was

found that: 1. a fast though low decrease of pH was noticed after slaughter (ca 1 hour) and it was on the same level or even increased within 48 hours at 2°C; in the muscle tissue and heart only a proper deep acidification was found, 2. among individual organs there were significant differences in the level and variability of pH during their storage, 3. age of animals did not influence the level of pH of internal organs and muscle tissue, 4. pH variability of the organs and muscle tissue was different in cattle and in pigs.

PETERS A. R.: Wpływ prostaglandyny F₂ alfa na poziom hormonów u krów mlecznych po wycieleniu. (Effect of prostaglandin F₂ alpha on hormone concentrations in dairy cows after parturition). Vet. rec. 124, 371—373, 1989 (14)

Wśród badań nad działaniem prostaglandyny F₂ alfa ważną rolę odgrywają obserwacje nad ewentualnym jej wpływem na czynności osi przysadka-jajnik u krów po wycieleniu. Prostaglandynę podawano 5 krowom rasy fryzyjskiej w dawce 25 mg dinoprostu (Lutalyze-Upjohn) domięśniowo 9 dnia po porodzie. Poziom w plazmie PGFM (13, 14 dwuhydro, 15-keto PGF₂ alfa) szybko wzrósł. Powrócił on do wartości wyjściowej 14 dnia po iniekcji. Podawanie prostaglandyny nie wpływało w sposób istotny zarówno na wahanie poziomu hormonu luteinizującego (LH) i na stężenie estadiolu we krwi. Nie zanotowano również wpływu prostaglandyny na czas jaki upływa od porodu do pojawienia się aktywności ciała żółtego. W grupie doświadczalnej wynosił on 56,0±11,6 dni, w grupie kontrolnej 57,8±5,4 dni.

G.