

Tab. 1. Skuteczność Apitolu

Pasieka	Liczba rodzin	Forma podania leku	Termin podania leku	Liczba osypanych roztoczy			Skuteczność %
				po 24 h	po 21 dniach	łącznie	
M	30	syrop	lato	220	2610	2830	8
S	10	syrop	jesień	3822	270	4092	94
W	19	syrop	wiosna	494	304	798	62
W	20	syta	wiosna	1440	320	1760	82

czy. Łącznie osypało się 1760 roztoczy. Skuteczność Apitolu w tej grupie wyniosła 82%.

W pasiece M bez czerwca Apitol podano w syropie w końcu lipca 1991 r., po miodobraniu. Temperatura zewnętrzna była wysoka — 20—25°C. Pszczoły chętnie pobrały syrop. Zachowywały się normalnie. Po 24 godzinach od podania leku, w 22 rodzinach osypało się 220 roztoczy. W poszczególnych rodzinach liczba roztoczy wynosiła od 2—73, średnio 10 na rodzinę. W ośmiu rodzinach nie stwierdzono osypu pasożytów. Po kontrolnym odymianiu Apiwarolem osypało się jeszcze 2610 szt. Łącznie osypało się 2830 roztoczy. Skuteczność Apitolu w tej pasiece wyniosła 8%.

Jak wynika z przedstawionych badań najskuteczniejsze było leczenie pszczoł w okresie jesiennym oraz wiosennym, przy podaniu Apitolu w roztworze syty. Na-

tomiast leczenie pszczoł w okresie po miodobraniu (koniec lipca) wykazało niską skuteczność. Zagadnienie to wymaga dalszych badań, wydaje się bowiem, że Apitol jest mniej skuteczny latem. Otrzymane w okresie jesieni i wiosny wyniki pokrywają się z wynikami badań innych autorów (1, 2, 3) i wskazują, że Apitol zastosowany jednorazowo do podkarmiania jesiennego lub wiosennego skutecznie obniża inwazję *Varroa jacobsoni* i nie szkodzi pszczołom, a podany w sycie jest chętniej pobierany przez pszczoły.

Piśmiennictwo

1. Romaniuk K., Sokół R.: Medycyna Wet. 47 178, 1991.
2. Ritter W.: FAO Agric. Serv. Bull., Rome 2, 127, 1986.
3. Satrova T. S.: Veterinarija, Moskwa 5, 44, 1990.

Adres autora: prof. dr hab. Aleksandra Hartwig, ul. Kryniczna 3 m. 2, 03-934 Warszawa

HIGIENA ŻYWNOSCI

ELŻBIETA PEŁCZYŃSKA, EDMUND PROST, HALINA KOWALSKA-PYŁKA*,
KRZYSZTOF SZKUCIK, KRZYSZTOF LIBELT

Rozkład gnilny narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej oraz jego związek z mikroflorą i własnymi enzymami proteolitycznymi*)

Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia oraz * Zakład Toksykologii i Ochrony Środowiska Wydziału Weterynaryjnego AR, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Spoilage of internal organs and muscle tissue and its relation to microflora and endogenous proteolytic enzymes

The objective of the study was: a) to determine the dynamics of spoilage in liver, kidneys and in muscle tissue of swine and cattle, based on the level of deterioration products (NH_3 and H_2S) and on the organoleptic changes of these tissues (appearance and odor) and b) to state the correlation between the spoilage changes and total count of bacteria and the activity of cathepsin D in these tissues. The rate of spoilage, total count of bacteria and cathepsin D level were determined just after slaughter and after 1, 2, 3, 6, 9 and 12 days of storage at 2—4°C.

It was stated that the spoilage of liver and kidneys (level of NH_3 and H_2S) starts already after 3 days, but distinct organoleptic changes do not occur before 6 days. In the muscle tissue however, the spoilage (level of NH_3 , H_2S and organoleptic changes) starts not before 6 days of cold storage. The number of bacteria in liver and kidneys starts to grow just after 24 hours of storage, while in muscle tissue starts not before 6 days. The activity of cathepsin D in organs and muscle tissue increases significantly till 24 hours, then decreases and disappears completely after 3 days. The level of cathepsin D is much lower in the muscles than in liver and kidneys. The results of the study are indicating that the main factor of spoilage is closely connected with bacterial contamination and that the cathepsins do not play any significant role in these processes.

Powszechnie uważa się, że procesy rozkładu następują szybciej w narządach wewnętrznych niż w tkance mięśniowej zwierząt rzeźnych. Wynikać to może z następujących przyczyn: wyższego zanieczyszczenia bakteryjnego narządów wewnętrznych oraz wyższej zawartości w porównaniu do tkanki mięśniowej, własnych enzymów proteolitycznych.

Danych piśmiennictwa na temat rozkładu narządów wewnętrznych nie jest wiele. Dotyczą one głównie udziału w nim drobnoustrojów, przede wszystkim w wątrobie, a w dużo mniejszym stopniu w innych narządach. Zanieczyszczenie bakteryjne warstwy powierzchniowej narządów wewnętrznych bydła i świń bezpośrednio po uboju kształtuje się wg piśmiennictwa następująco: wątroba 10^2 — 10^5 (4, 5, 6, 13, 17, 18, 21), serce i śledziona 10^3 — 10^4 (5, 12, 13, 17, 18), nerki i płuca 10^4 — 10^5 (6, 12, 17, 18) na 1 cm^2 powierzchni lub w 1 g, mózg 10^3 — $10^5/\text{g}$ (17, 18), język bydła — $10^4/\text{cm}^2$ (13). Zanieczyszczenie warstwy głębokiej wątroby i nerek obu gatunków zwierząt wynosić ma 10^2 — 10^8 , serca i śledziony 10^2 , płuc 10^4 , mózgu 0 — 10^3 drobnoustrojów w 1 g (17, 18).

W zanieczyszczeniu mikroflorą narządów wewnętrz-

*) Praca wykonana w ramach problemu węzłowego III/5.8., nr (5.08).

nych 60—75% stanowią bakterie gramodatnie (13). Dominuje wśród nich rodzaj *Micrococcus*, a w następnej kolejności rodzaje *Corynebacterium*, *Staphylococcus* i *Bacillus* (5, 13). Spośród bakterii gramujemnych występujących w wątrobie, sercu i nerkach bydła oraz w wątrobie świń izolowano najczęściej *E. coli*, natomiast spośród mikroflory języka bydła — rodzaj *Acinetobacter* (13).

W czasie przechowywania narządów liczba bakterii wzrasta. Wykazano, że przy przetrzymywaniu wątroby świń w temp. 5°C w warunkach tlenowych, następuje po 7 dniach wzrost zanieczyszczenia bakteryjnego z 10^4 do $10^9/cm^2$ powierzchni. Ograniczenie natomiast dostępu tlenu powodowało wzrost liczby bakterii jedynie do $10^7/cm^2$. W zależności od warunków przechowywania zmienia się także charakter mikroflory i rodzaj rozkładu (6, 13, 16, 21, 25). Nieliczne informacje nt. mikroflory rozkładu nerek i serca, przetrzymywanych w temperaturze chłodni wskazują, że występująca w nich mikroflora jest w dużej mierze podobna do stwierdzanej w wątrobie (16).

Własne, tkankowe enzymy proteolityczne, tj. katepsyny, uważane są za dodatkowy i istotny czynnik intensyfikujący procesy rozkładu narządów wewnętrznych. Znanych jest szereg katepsyn różniących się w swym działaniu proteolitycznym. Część z nich są to endopeptydazy, hydrolizujące białka do peptydów, a inne to egzopeptydazy, rozkładające peptydy aż do aminokwasów. Szczególną rolę w katabolizmie białek przypisuje się katepsynie D, ze względu na jej wysoką aktywność proteolityczną oraz powszechne występowanie w tkankach (22, 23). Katepsyna D jest jedną z kwaśnych proteaz lizosomalnych, rozpoczynających proces proteolizy.

Poszczególne narządy oraz tkanka mięśniowa cechują się zróżnicowanym poziomem katepsyn. Wysoką aktywność proteolityczną wykazano w wątrobie, sercu i śledzionie, a stosunkowo niską w mięśniach i mózgu (cyt. 7, 8, 11). Największą ilość katepsyny D stwierdzono w śledzionie (3). Właściwości katepsyn występujących w mięśniach szkieletowych bydła, świń i drobiu opisali Caldwell i wsp. (2), Parish i wsp. (14, 15) oraz Venugopal i wsp. (22).

Celem badań było:

- określenie dynamiki rozkładu gnilnego w wątrobie i nerkach oraz porównawczo w tkance mięśniowej świń i bydła w oparciu o wskaźniki rozkładu i zmiany organoleptyczne, a także
- określenie zależności między tymi zmianami a ogólną liczbą drobnoustrojów i aktywnością własnych enzymów proteolitycznych w badanych tkankach.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na wątrobach, nerkach i tkance mięśniowej 20 świń o masie ok. 80 kg i 20 krów rzeźnych w wieku ok. 4 lat, pochodzących z normalnej produkcji zakładów mięsnych.

Tempo rozkładu gnilnego. Oznaczenia tempa rozkładu gnilnego rozpoczęto bezpośrednio po uboju (czas 0) i przeprowadzano następnie po 1, 2, 3, 6, 9 i 12 dniach przechowywania próbek w temp. 2—4°C. Próbkę (całe narządy) umieszczano oddzielnie na emaliowanych tacach i przykrywano gęsto perforowaną folią aluminiową, zapobiegającą ich wysychaniu.

- Postępujący proces rozkładu określano na podstawie:
- poziomu amoniaku w oparciu o met. Nesslera, z zastosowaniem kolorymetrii (19); poziom amoniaku wyrażono w $\gamma/100$ g ($1\gamma = 0,001$ mg),
 - poziomu siarkowodoru oznaczanego met. Marbacha i Doty (10),
 - zmian organoleptycznych, tj. wyglądu i zapachu wg skal 5-punktowych podanych w tab. 1.

Tab. 1. Skala oceny organoleptycznej

Liczba punktów	Wygląd	Zapach
5	barwa właściwa dla narządu, intensywna, z połyskiem, jednolita na całej powierzchni	niewyczuwalny
4	nieznaczne zblednięcie lub ściemnienie barwy, lekki połysk	niewyraźny
3	całkowite zblednięcie lub ściemnienie barwy, utrata połysku	wyczuwalny, lekko niepożądany
2	mozaikowatość barwy, mierzalny śluz	intensywny, niepożądany
1	plamy ściemnienia obejmujące 2/3 powierzchni, nieliczne plamy zielenienia, oślizłość	bardzo intensywny, bardzo niepożądany

Poziom mikroflory. Ogólną liczbę bakterii tlenowych w 1 g określono wg Polskiej Normy (20).

Aktywność enzymatyczna. Oznaczenia te oparto na określaniu aktywności katepsyny D w czasie 45 min. po uboju (czas 0) oraz po 24, 48 i 72 godz. przechowywania próbek w temp. 2—4°C.

Przygotowanie wyciągu z badanych tkanek. Natychmiast po uboju pobierano mięśnie i narządy, cięto na drobne skrawki i płukano czterokrotnie zimnym roztworem 0,25 M sacharozy zawierającej 0,01 M wersenianu sodu (pH 7,2) (6). Po każdym przemyciu wirowano 10 min. ($600 \times g$). Po ostatnim wirowaniu tkanki osuszano na bibule Whatman nr 1, wstępnie rozdrabniano w maszynce do mięsa. Do 10 g tak przygotowanej próbki dodawano 30 ml w/w roztworu sacharozy i dezintegrowano w homogenizatorze szklanym (mięśnie — 10 min., narządy — 3 min.). Naczynie, w którym przeprowadzano homogenizację było chłodzone lodem. Homogenat wirowano 10 min. ($600 \times g$) w temp. 4°C. Osad odrzucano, a supernatant poddawano wirowaniu przy ($100\,000 \times g$ w ciągu 60 min.) w tej samej temperaturze. W płynie nad osadem oznaczano aktywność katepsyny D.

Oznaczenia aktywności proteolitycznej. Aktywność katepsyny D oznaczano met. Ansona przy użyciu 2% hemoglobiny o pH 4,0 denaturowanej mocznikiem (1, 24). Do 1 ml hemoglobiny dodawano odpowiednie ilości badanego preparatu (0,2 — 0,5 ml) i inkubowano w temp. 37°C w zależności od aktywności enzymatycznej w czasie 20 lub 30 min. Reakcję enzymatyczną przerywano przez dodanie 5 ml 20% kwasu trójchlorooctowego, pozostawiano 20 min., a następnie sączono. W przesączu oznaczano ilość umoli uwolnionej tyrozyny metodą Lowry'ego i wsp. (9). Natężenie barwy odczytywano w spektrofotometrze Specol przy długości fali 700 nm.

Aktywność proteaz odczytywano z krzywej standardowej wykonanej z roztworów zawierających od 1—40 μg tyrozyny/ml. Różnica ekstynkcji między próbą właściwą a zerową (bez inkubacji) była miarą aktywności. Za jednostkę aktywności przyjęto ilość enzymu, która uwalnia 1 umol/min. tyrozyny w warunkach powyższego testu.

Testy statystyczne. Istotność wpływu badanych czynników zmienności na kształtowanie się oznaczanych parametrów określono testem T-Tukeya. Współzależność pomiędzy oznaczanymi cechami oceniono za pomocą prostych współczynników korelacji liniowej (r).

Wyniki i omówienie

Wyniki przeprowadzonych badań zestawiono w tab. 2—5.

Zmienność wraz z czasem przechowywania (tab. 2 i 3). W ogólnej ocenie, wraz z czasem przechowywania narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej w chłodni zwiększał się poziom ilościowy amoniaku, siarkowodoru oraz mikroflory i do pewnego okresu także katepsyny D, a równocześnie pogarszały się

Tab. 2. Zmienność poziomu produktów rozkładu, ogólnej liczby bakterii, katepsyny D oraz oceny organoleptycznej narządów wewnętrznych oraz tkanki mięśniowej świń wraz z czasem przechowywania (n = 20)

Na- rząd	Czas dni	NH ₃ mg/100 g		H ₂ S γ/100 g		Ogólna liczba bakterii (log)		Katepsyna D μmol tyrozyny na ml, na min.	Wygląd pkt	Zapach pkt					
						w. pow.	w. głęboka								
Wątroba	0	32,7a	11,0	351a	72	4,85a	0,20	2,14a	0,49	0,0086a	0,0013	5,0a	0	5,0a	0
	1	34,4a	10,0	360a	96	5,19b	0,30	3,08b	0,42	0,0182b	0,0023	5,0a	0	5,0a	0
	2	39,5a	8,2	365a	68	5,52c	0,38	3,24c	0,40	0,0132c	0,0036	5,0a	0	5,0a	0
	3	44,0b	11,0	376b	49	5,60c	0,48	3,30c	0,41	0,0096a	0,0021	5,0a	0	5,0a	0
	6	48,0bc	7,0	380b	57	5,90d	0,36	4,45d	0,09	śl		3,5b	0,08	4,0b	0,06
	9	51,1c	8,2	392c	51	6,12d	0,48	4,52d	0,16	0		2,1c	0,09	3,0c	0
	12	57,9c	6,7	415d	57	6,50e	0,35	5,80e	0,21	0		1,0d	0	2,0d	0,09
Nerka	0	17,3a	6,4	406a	23	4,29a	0,33	2,17a	0,24	0,0104a	0,0062	5,0a	0	5,0a	0
	1	19,1a	6,4	468b	56	4,50b	0,28	3,20b	0,12	0,0184b	0,0066	5,0a	0	5,0a	0
	2	21,8a	7,8	470b	46	4,77b	0,29	3,25b	0,15	0,0108a	0,0048	5,0a	0	5,0a	0
	3	25,9b	10,3	475b	57	5,06c	0,25	3,87c	0,17	0,0074c	0,0005	5,0a	0	5,0a	0
	6	30,3c	8,8	488c	74	5,67d	0,23	3,95c	0,09	śl		3,6b	0,09	4,0b	0
	9	36,8c	7,7	549d	133	5,92d	0,09	4,52d	0,11	0		2,2c	0,09	2,6c	0,08
	12	47,6d	8,6	703e	191	6,27e	0,14	5,21e	0,09	0		1,0d	0	2,3c	0,06
Mięsień	0	30,2a	10,1	85,8a	22	4,33a	0,42	2,31a	0,42	0,0032a	0,0010	5,0a	0	5,0a	0
	1	32,7a	11,6	86,6a	36	4,44a	0,34	2,67a	0,54	0,0061b	0,0008	5,0a	0	5,0a	0
	2	33,1a	10,3	87,5a	20	4,52a	0,42	2,80a	0,58	0,0037a	0,0009	5,0a	0	5,0a	0
	3	33,4a	11,4	89,8a	12	4,59a	0,36	2,90a	0,67	0,0022c	0,0005	5,0a	0	5,0a	0
	6	36,2b	11,3	100,2b	14	7,10b	0,22	3,20b	0,28	śl		2,2b	0,07	2,7b	0,06
	9	40,5b	10,2	116,7c	12	9,74c	0,36	5,40c	0,36	0		2,0b	0,10	2,5c	0,08
	12	54,0c	7,9	125,1d	15	12,57d	0,27	7,35d	0,55	0		1,0c	0	2,5c	0,08

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

Tab. 3. Zmienność poziomu produktów rozkładu, ogólnej liczby bakterii, katepsyny D oraz oceny organoleptycznej narządów wewnętrznych bydła wraz z czasem przechowywania oraz w porównaniu do tkanki mięśniowej (n = 20)

Na- rząd	Czas dni	NH ₃ mg/100 g		H ₂ S γ/100 g		Ogólna liczba bakterii (log)		Katepsyna D μmol tyrozyny na ml, na min.	Wygląd pkt	Zapach pkt					
						w. pow.	w. głęboka								
Wątroba	0	23,4a	7,4	279a	21	4,06a	0,54	2,23a	0,19	0,0118a	0,0027	5,0a	0	5,0a	0
	1	25,1a	6,2	288a	36	4,30b	0,48	2,34b	0,13	0,0160b	0,0069	5,0a	0	5,0a	0
	2	26,9a	5,3	280a	26	4,41b	0,48	2,37b	0,32	0,0190c	0,0090	5,0a	0	5,0a	0
	3	34,3b	9,8	337b	53	4,48b	0,54	2,38b	0,23	0,0140b	0,0062	5,0a	0	5,0a	0
	6	39,1bc	7,8	356c	58	6,42c	0,37	3,54c	0,19	śl		4,0b	0,09	4,0b	0
	9	44,1cd	5,5	387d	62	7,23d	0,12	4,58d	0,26	0		3,5c	0,09	3,8b	0,09
	12	47,7d	4,6	435e	39	8,42e	0,31	5,52e	0,36	0		3,0d	0,06	3,0c	0,08
Nerka	0	17,7a	5,3	503a	78	3,99a	0,42	2,42a	0,25	0,0168a	0,0041	5,0a	0	5,0a	0
	1	18,0a	5,5	523b	58	4,68b	0,26	3,22b	0,37	0,0228b	0,0011	5,0a	0	5,0a	0
	2	18,7a	5,5	570c	29	5,05c	0,29	3,32b	0,38	0,0184c	0,0047	5,0a	0	5,0a	0
	3	21,5b	8,2	644d	40	5,35c	0,24	3,47c	0,43	0,0142a	0,0050	5,0a	0	5,0a	0
	6	27,4c	3,6	650d	86	6,97d	0,13	4,58d	0,14	śl		4,0b	0	4,0b	0
	9	45,4d	10,5	750e	178	7,94e	0,31	5,54e	0,31	0		3,3c	0,09	3,7b	0,06
	12	52,7e	11,3	870f	186	9,44f	0,22	6,60f	0,36	0		3,0c	0,06	3,0c	0,08
Mięsień	0	24,9a	4,3	53,3a	9,5	3,91a	0,11	2,14a	0,07	0,0055a	0,0012	5,0a	0	5,0a	0
	1	25,9a	2,1	58,3a	6,8	4,21a	0,10	2,34a	0,06	0,0087b	0,0020	5,0a	0	5,0a	0
	2	27,4a	3,3	62,5a	11,0	4,35a	0,05	2,52a	0,14	0,0050a	0,0013	5,0a	0	5,0a	0
	3	29,2a	6,0	63,5a	7,5	5,73b	0,52	3,47b	0,23	0,0028c	0	5,0a	0	5,0a	0
	6	35,0b	1,9	85,2b	15,5	8,45c	0,61	3,87b	0,16	śl		3,6b	0	3,6b	0
	9	45,0c	2,0	109,5c	12,2	11,30d	0,31	6,09c	0,19	0		2,7c	0,07	2,8c	0,06
	12	54,6d	5,4	130,3d	33,1	13,98e	0,15	8,52d	0,36	0		2,6c	0,09	2,6c	0,08

Objaśnienia: jak w tab. 2.

cechy sensoryczne badanych tkanek. Istotne różnice zaznaczyły się jednak w nieco odmienny sposób w poszczególnych tkankach.

Istotny wzrost amoniaku w wątrobie i nerkach świń i bydła następował po 3 dniach, a w tkance mięśniowej po 6 dniach od uboju zwierząt. Poziom siarkowodoru w wątrobie obu gatunków zwierząt uległ istotnemu podwyższeniu po 3 dniach, w nerce po 24 godz., a w tkance mięśniowej po 6 dniach.

Istotny wzrost liczby drobnoustrojów w wątrobie i nerce następował tak w warstwie powierzchniowej, jak i głębokiej po 24-godzinnym przechowywaniu narządów. W tkance mięśniowej świń istotny wzrost zanieczyszcze-

nia bakteryjnego stwierdzano dopiero po 6 dniach, a u bydła po 3 dniach. Prawidłowość ta dotyczyła tak warstwy powierzchniowej, jak i głębokiej.

Aktywność katepsyny D po uboju zwierząt wzrastała, osiągając najwyższe wartości w ciągu 24 godz., a następnie obniżała się. Po upływie 72 godz. od uboju stwierdzono zaledwie ślady wym. enzymu. Podobną zmienność poziomu katepsyny D wraz z czasem stwierdził Worowski (24) oraz Knechtel i wsp. (7).

Istotne zmiany wyglądu i zapachu wystąpiły w wątrobie, nerkach i tkance mięśniowej świń i bydła pomiędzy 3 a 6 dniem przechowywania. Zmienność ta zaznaczyła się jednak odmiennie w narządach wewnętrznych

Tab. 4. Wpływ różnych tkanek i gatunku zwierząt na poziom produktów rozkładu i katepsyny D, ogólną liczbę bakterii oraz ocenę organoleptyczną (n = 140)

Tkanki i gatunek zwierzęcia	NH ₃ mg/100 g	H ₂ S γ/100 g	Ogólna liczba bakterii (log)		Katepsyna D μmol tyroz. ml/min.	Wygląd pkt	Zapach pkt	
			w. pow.	w. głęboka				
Swinie	Wątroba	43,9a	377,0a	5,67a	3,79a	0,0124a	3,8a	4,1a
	Nerki	28,4b	508,0b	5,21a	3,74a	0,0118a	3,8a	4,1a
	Mięśnie	32,7c	98,8c	6,75b	3,80a	0,0038b	3,6a	3,9a
Bydło	Wątroba	34,4a	339,0a	5,62a	3,28a	0,0152a	4,4a	4,4a
	Nerki	28,8b	644,0b	6,20a	4,16b	0,0181a	4,3a	4,4a
	Mięśnie	32,5c	80,4c	7,42b	4,13b	0,0055b	4,1a	4,1a
Wątroba	Swinie	43,9a	377,0a	5,67a	3,79a	0,0124a	3,8a	4,1a
	Bydło	34,4b	339,0b	5,62a	3,28a	0,0192a	4,4a	4,4a
Nerki	Swinie	28,4a	508,0a	5,21a	3,74a	0,0118a	3,8a	4,1a
	Bydło	28,8a	644,0b	6,20b	4,16b	0,0181b	4,3a	4,4d
Mięśnie	Swinie	37,2a	98,8a	6,75a	3,80a	0,0038a	3,6a	3,9a
	Bydło	34,5a	80,8b	7,42b	4,13b	0,0055b	4,1a	4,1a

Objaśnienia: jak w tab. 2.

Tab. 5. Współzależność (r) między oznaczanymi cechami w wątrobie (w), nerkach (n) i mięśniach (m)

Gat. zwierzęcia	Cechy	H ₂ S	Ogólna liczba bakterii			Wygląd			Zapach			Katepsyna D												
			w. powierzchniowa w n m	w. głęboka w n m		w n m	w n m	w n m																
Swinie	NH ₃	0,81** 0,80** 0,74**	0,70** 0,59** 0,59** 0,54** 0,52** 0,70**	0,62** 0,35* 0,70** 0,58** 0,56** 0,69**	-0,75** -0,43* -0,58** -0,18 -0,66** -0,65**	-0,67** -0,43* -0,59** -0,27 -0,66** -0,68**	0,09 0,25 0,29 0,07 0,28 0,17	— wp	— wg	w	z	0,74** 0,72** 0,94** -0,60** -0,89** -0,93** -0,52* -0,80** -0,84** -0,60** -0,98** -0,94** -0,50* -0,76** -0,96** 0,94** 0,99** 0,79**	-0,03 -0,34 -0,22 -0,14 -0,16 -0,30 0 0 0 0 0 0											
Bydło	NH ₃	0,83** 0,87** 0,76**	0,80** 0,86** 0,93** 0,54* 0,76** 0,78**	0,83** 0,84** 0,91** 0,59* 0,76** 0,82**	-0,84** -0,88** -0,91** -0,28 -0,81** -0,78**	-0,75** -0,87** -0,85** -0,30 -0,80** -0,78**	0,03 0,02 0,33 0,20 0,02 0,20	— wp	— wg	w	z	0,95** 0,97** 0,99** -0,96** -0,97** -0,98** -0,98** -0,96** -0,99** -0,86** -0,95** -0,91** -0,93** -0,94** -0,93** 0,94** 0,99** 0,91**	-0,19 -0,29 -0,07 -0,16 -0,07 -0,03 0 0 0 0 0 0											

Objaśnienia: * p ≤ 0,05, ** p ≤ 0,01; Olb -- ogólna liczba bakterii, wp -- warstwa powierzchniowa, wg -- warstwa głęboka, w -- wygląd, z -- zapach.

i tkance mięśniowej. W 6 dniu przechowywania zmiany wyglądu wątroby i nerek obu gatunków zwierząt były stosunkowo nieznaczne. Ograniczały się do zblednięcia barwy i utraty połysku. Niewielkie były także zmiany zapachu. Określono go jedynie jako „niewyraźny”, gdyż brak było w nim negatywnej nuty, charakterystycznej dla rozkładu gnilnego tkanki. Zdecydowanie niekorzystne zmiany wyglądu i zapachu obserwowano dopiero ok. 9 dnia przechowywania narządów. W tkance mięśniowej natomiast intensywność negatywnych zmian organoleptycznych była wyraźnie większa niż w narządach. W 6 dniu przechowywania można je było określić jako typowe zmiany rozkładcze. Ponadto były one silniej zaznaczone w tkance mięśniowej świń niż bydła.

Obserwacje dotyczące czasu występowania negatywnych zmian organoleptycznych narządów wewnętrznych przechowywanych w temperaturze chłodni, znajdują potwierdzenie w badaniach Shelefa (21), przeprowadzonych na wątrobie bydła przetrzymywanej przez 14 dni w temp. 5°C, z ograniczonym dostępem tlenu. W czasie pierwszych 5—7 dni składowania obserwował on niewielkie zmiany w wyglądzie, zapachu i konsystencji wątroby. Negatywne zmiany organoleptyczne pojawiły się dopiero po 7—10 dniach przechowywania. Charakter zmian był typowy dla tzw. kwaśnienia; wystąpił kwaśny zapach, spadek pH z 6,3 (świeża wątroba) do 5,9, a wśród mikroflory dominowały bakterie fermentacji mlekowej.

Autor jest zdania, że w wielu przypadkach wartość pH, a nie zmiany organoleptyczne, może być wskaźnikiem świeżości wątroby. Kwaskowaty zapach, powstający w czasie rozkładu tego narządu, nie zawsze jest możliwy do wykrycia organoleptycznie ze względu na silny zapach własny tkanki wątrobowej, który dominuje. Wartości pH równe lub niższe od 6,1 wskazują natomiast na rozpoczynający się rozkład.

Różnice pomiędzy narządami oraz w porównaniu do tkanki mięśniowej (tab. 4). W tab. 4 podane są różnice w poziomie poszczególnych parametrów, przedstawione za pomocą średnich ogólnych z całego okresu przechowywania, między badanymi tkankami, z uwzględnieniem gatunku zwierząt.

W poziomie amoniaku stwierdzono, tak u świń, jak i u bydła, najwyższe wartości w wątrobie, niższe w mięśniach, a najniższe w nerkach. Poziom siarkowodoru był natomiast najwyższy, u obu gatunków zwierząt, w nerkach, a zdecydowanie najniższy w mięśniach. Wątroba cechowała się pośrednimi wartościami.

Ogólna liczba bakterii kształtowała się podobnie na powierzchni wątroby i nerek świń i bydła. Na powierzchni mięśni wykazano natomiast istotnie wyższe wartości. — W warstwie głębokiej nie wykazano istotnych różnic między wątroba, nerkami i mięśniami świń. Jedynie w wątrobie bydła zanieczyszczenie bakteryjne było niższe niż w pozostałych tkankach. Należy zana-

czyć, że ogólna liczba bakterii, zwłaszcza w warstwie powierzchniowej, jest głównie wynikiem postępowania z tymi tkankami w trakcie uboju i po nim.

Aktywność katepsyny D, będąca wskaźnikiem jej poziomu ilościowego w badanych tkankach, była zdecydowanie wyższa w wątrobie i nerkach niż w tkance mięśniowej. Między obu narządami wewnętrznymi nie wykazano natomiast istotnych różnic.

W ogólnej analizie wyników oceny organoleptycznej brak było różnic w kształtowaniu się wyglądu i zapachu pomiędzy narządami oraz tkanką mięśniową a narządami tak u świń, jak i bydła. Różnice te wystąpiły jednak w 6 dniu przechowywania, a negatywne zmiany organoleptyczne były silniej zaznaczone w tkance mięśniowej niż w narządach (dane nie ujęte w tab. 4).

Wpływ gatunku zwierzęcia (tab. 4). Różnice między badanymi tkankami świń i bydła zaznaczyły się odmiennie w większości parametrów. Poziom amoniaku był w ogólnej ocenie wyższy tylko w wątrobie świń niż bydła, ale w nerkach i mięśniach nie wykazywał istotnych różnic. Poziom siarkowodoru był wyższy w wątrobie i mięśniach świń niż bydła, natomiast niższy w nerkach.

Zanieczyszczenie bakteryjne oraz aktywność katepsyny D były jednakowe w wątrobie bydła i świń, natomiast w nerkach i mięśniach poziom obu parametrów był wyższy u bydła w porównaniu do świń. Cechy organoleptyczne kształtowały się podobnie w narządach i tkance mięśniowej świń i bydła.

Współzależność pomiędzy oznaczanymi cechami (tab. 5). Współczynniki korelacji podane w tabeli wykazały, co następuje:

- poziom ilościowy wskaźników rozkładu, tj. amoniaku i siarkowodoru oraz kształtowanie się cech sensorycznych pozostawało w ścisłym związku z liczbą bakterii w warstwie powierzchniowej i głębokiej badanych tkanek,
- poziom ilościowy wskaźników rozkładu oraz cechy sensoryczne nie były związane z aktywnością katepsyny D.

Na podkreślenie zasługuje podobne kształtowanie się zależności pomiędzy oznaczanymi cechami we wszystkich badanych tkankach.

Wnioski

Wyniki badań pozwalają na wyprowadzenie następujących wniosków:

BRAUN V., RIHS T., SCHAFFER U.: Kwasica mleczanowa pochodzenia żwaczowego u owiec i kóz. (Ruminal lactic acidosis in sheep and goats). *Vet. Rec.* 130, 343—349, 1992 (16)

Na czoło objawów kwasicy mleczanowej pochodzenia żwaczowego, która wystąpiła u 37 owiec i kóz wysuwały się zaburzenia ogólnego stanu zdrowia, charakteryzujące się utratą łaknienia, apatią, drżeniem mięśni, atonią żwacza i biegunką. Treść żwacza o konsystencji i barwie mleka miała niskie pH. W rozmazach z treści żwacza dominowały bakterie gram dodatnie, a zawartość lotnych kwasów tłuszczowych obniżała się. Często u chorych zwierząt występowała też kwasica metaboliczna. Leczenie polegało na podawaniu płynnej treści żwacza pobranej od krów, preparatów alkalizujących, drożdży i tetracykliny. W iniekcjach stosowano izotoniczne roztwory chlorku sodowego i 5% roztwór dwuwęglanu sodowego. Spośród 37 chorych zwierząt 4 padły w ciągu doby, a 3 dalsze poddano ubojowi. Pozostałe (78,4%) powróciły do zdrowia.

1. Proces rozkładu w wątrobie i nerkach świń i bydła, przechowywanych w warunkach chłodni, rozpoczyna się już po 3 dniach, ale wyraźnie zaznaczone zmiany organoleptyczne pojawiają się dopiero po 6 dniach. W tkance mięśniowej przechowywanej w tych samych warunkach rozkładu rozpoczyna się 6 dnia, na co wskazują wskaźniki rozkładu oraz negatywne cechy organoleptyczne.

2. Ogólna liczba bakterii wzrasta progresywnie w wątrobie i nerkach już po 24 godz., natomiast w tkance mięśniowej dopiero po 6 dniach przechowywania chłodniczego.

3. Aktywność katepsyny D wzrasta istotnie tak w narządach wewnętrznych, jak i tkance mięśniowej do 24 godzin, a następnie spada i zanika ostatecznie po 3 dniach; poziom katepsyny D i jej aktywność jest wyraźnie wyższa w narządach wewnętrznych niż w tkance mięśniowej.

4. Za czynnik przyczynowy postępującego rozkładu gnilnego narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej uważać należy przede wszystkim zanieczyszczenie bakteryjne; w procesie tym nie odgrywają istotnej roli katepsyny.

Piśmiennictwo

1. Anson M. L.: *J. Gen. Physiol.* 22, 79, 1939.
2. Caldwell K. A., Grosjean O. K.: *J. agric. Fd Chem.* 19, 108, 1971.
3. Colowick S. P., Kaplan N. O.: *Methods in Enzymology*. T. 80. cz. C, Academic Press, New York 1971, s. 565.
4. Gardner G. A.: *J. Fd Technol.* 6, 225, 1971.
5. Hanna M. O., Smith G. C., Savell J. W., Mc Keith F. K., Vanderzant C.: *J. Fd Prot.* 45, 63, 1982.
6. Hanna M. O., Smith G. C., Savell J. W., Mc Keith F. K., Vanderzant C.: *J. Fd Prot.* 45, 74, 1982.
7. Knechtel W., Grossklaus R.: *Fleischwirtschaft* 63, 1484, 1983.
8. Lichu Hsu, Tappel A. L.: *Nature* 207, 1200, 1965.
9. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Rondall R. L.: *J. biol. Chem.* 193, 265, 1951.
10. Marbach E. P., Doty D. M.: *J. agric. Fd Chem.* 4, 881, 1956.
11. Mariak R. T., Worowski K.: *Post. Bioch.* 19, 279, 1973.
12. Nowicki L.: *Medycyna wet.* 32, 229, 1976.
13. Oblinger J. L., Kennedy J. E., Jr., Rothenberg C. A., Berry B. W., Stern N. J.: *J. Fd Prot.* 45, 650, 1982.
14. Parrish F. C. Jr., Bailey M. E.: *J. agric. Fd Chem.* 14, 232, 1966.
15. Parrish F. C. Jr., Bailey M. E.: *J. agric. Fd Chem.* 15, 88, 1967.
16. Patterson J. T., Gibbs P. A.: *Meat Sci.* 3, 209, 1979.
17. Pełczyńska E., Szkucik K.: *Medycyna wet.* 45, 42, 1989.
18. Pełczyńska E., Szkucik K.: *Medycyna wet.* 45, 88, 1989.
19. Pluszyński E., Bagdach J.: *Metody badania żywności według norm. Wyd. Przem. Lek. Spoż., Warszawa 1967, s. 466.*
20. PN-83/A-82054. Mięso i przetwory mięsne. Badanie bakteriologiczne.
21. Shelef L. A.: *J. appl. Bact.* 39, 273, 1975.
22. Venugopal B., Bailey M. E.: *Meat Sci.* 2, 227, 1978.
23. Whitaker J. N.: *Comp. Biochem. Physiol.* 68B, 215, 1981.
24. Worowski K.: *Diagn. lab.* 12, 335, 1976.
25. Rothenberg C. A., Berry B. W., Oblinger J. L.: *J. Fd Prot.* 45, 527, 1982.

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

VAN DEN BOGAARD A. E. J. M., HAZEN M. J., KRIELE C. P. M. A.: Uzasadnienie leczenia zatrzymania łożyska u krów przy użyciu neomycyny i metronidazolu. (Rationale for treatment of retained placenta in cows with neomycin and metronidazole). *Vet. Rec.* 130, 349—350, 1992 (16)

Zatrzymanie łożyska u krów należy do częstych komplikacji poporodowych. Efektywność stosowanego leczenia przy użyciu tetracykliny podawanej domacicznie w dawce 2,0 g porównano in vitro z efektywnością kombinacji neomycyna-metronidazol w stosunku do flory bakteryjnej izolowanej z macicy krów, u których wystąpiło zatrzymanie łożyska. Badania przeprowadzono na podłożach stałych z dodatkiem 16 mg oksytetracykliny/ml względnie kombinacji neomycyny (16 mg/L) z metronidazolem (16 mg/L). Użyta kombinacja obniżała in vitro znamienne liczbę tlenowców i beztlenowców w płynnej treści macicy krów z zatrzymanym łożyskiem. Tetracyklina dawała znakomite efekty jedynie w przypadku bakteryjnej flory tlenowej.