

WŁADYSŁAW KORZENIOWSKI, BARBARA JANKOWSKA, ALEKSANDRA KWIATKOWSKA

# Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w zapasowej tkance tłuszczowej koni

Zakład Technologii Mięsa i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego  
Instytutu Żywności Człowieka Wydziału Technologii Żywności AR-T,  
10-723 Olsztyn-Kortowo, bl. 50

## Summary

### The content of polyunsaturated fatty acids in adipose tissue of horses

The content of polyunsaturated fatty acids was determined in the perirenal and mane fat from carcasses of horses of various grade (I, II and III grade). It was found that the content of fat in the tissues examined is related to qualitative classification of carcasses; lower fat content is found in carcasses of lower grades. Moreover, fat from carcasses of lower grades contains lower amounts of polyunsaturated fatty acids due to a lower content of linoleic acid. It was also found that horse fat has a higher concentration of polyunsaturated fatty acids than that of other slaughter animal.

Informacje dotyczące zapasowych tkanek tłuszczowych koni wskazują, że za ich cechą charakterystyczną uważa się wysoką zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Między innymi Anasyna (1) stwierdziła, że tłuszcz wytopiony z końskiej tkanki tłuszczowej okołonerkowej, z uwagi na dużą zawartość kwasów wielonienasyconych, znajduje się na pograniczu tłuszczów roślinnych i zwierzęcych. Według Lingka (5) tłuszcz w zależności od miejsca pochodzenia zawiera od 6,6% do 9,5% kwasu linolenowego oraz od 20,9% do 25,5% kwasu linolowego. Z kolei Robb (8) stwierdza, że w składzie kwasów tłuszczowych tłuszczu końskiego szczególnie znacząca jest obecność kwasu linolenowego. Bowland (2) nazywa tłuszcz koński tłuszczem unikalnym pod względem składu kwasów tłuszczowych podając, że zawiera on około 10% kwasu linolenowego i około 6% kwasu linolowego. Także badania Franzke (4) wykazały, że ilość kwasu linolowego w tym tłuszczu waha się w granicach 2,5%—8,3% i jest niższa od ilości kwasu linolenowego określonej na 11,2%—18,4%.

Celem badań było określenie zawartości kwasów wielonienasyconych w tkance tłuszczowej końskiej w zależności od klasy jakościowej tusz.

## Materiał i metody

Podstawowym surowcem do badań były tkanki tłuszczowe podskórna — grzywowa i wewnętrzna — okołonerkowa, uzyskane z tusz końskich zakwalifikowanych do jednej z trzech klas jakościowych. Wymienione tkanki pozyskiwano w czasie rozbioru półtuszy, stosując zasadę, że w każdej klasie od poszczególnych koni pobierano po około 0,5 kg ze środkowej części płata tłuszczowego grzwy oraz tkanki tłuszczowej okołonerkowej. Po rozdrobieniu tkanek pobierano z nich próby do oznaczenia ogólnej zawartości tłuszczu metodą Soxhleta (9). Pozostały surowiec topiono metodą suchą w naczyniu otwartym w warunkach laboratoryjnych.

Po zakończeniu wytopu i zdekantowaniu klarownego tłuszczu wykonano analizę składu kwasów tłuszczowych techniką chromatografii gazowej. Metylację kwasów tłuszczowych prowadzono według Peiskera (7). Analizę estrów metylowych przeprowadzono przy użyciu chromatografu gazowego firmy PVE-Unicam 104 z detektorem płomieniowo-jonizującym PID. Rozdział przeprowadzono w cyklu izotermicznym w następujących warunkach: kolumna szklana

długości 2,1 m o średnicy wewnętrznej 4 mm, wypełnienie 10% NDGA + 2% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> na Varaporcie 30/100/120 mesh, temperatura detektora 523°K, odparowywacza 498°K, gaz nośny — argon, przepływ 60 cm<sup>3</sup>/min. Skład kwasów tłuszczowych ustalono w procentach wagowych na podstawie pomiaru powierzchni pików poszczególnych kwasów. Wyniki przeanalizowano statystycznie testem Duncana według metod podanych przez Bożyka i Rudzkiego (3).

## Wyniki i omówienie

Przeprowadzając analizę składu podstawowego końskich tkanek tłuszczowych pochodzących z tusz zakwalifikowanych do trzech klas jakościowych stwierdzono, że różnią się one między innymi zawartością tłuszczu (tab. 1). Największy udział tego składnika charakteryzował okołonerkową tkankę tłuszczową pochodzącą z tusz klasy I — 93,0%. Niższą jego ilość oznaczono w tkance z tusz klasy II — 89,5%, a w próbach z tusz klasy III odnotowano już tylko 81,2% tłuszczu. Podobną zależność ustalono dla tkanki grzywowej. Zawartość tłuszczu w tej tkance systematycznie malała wraz z obniżaniem się klasy tuszy, poczynając od 84,1% w tkance z tusz klasy I, poprzez 80,1% klasy II do 74,1% klasy III. Tak więc zawartość tłuszczu w obu analizowanych tkankach tłuszczowych była ściśle uzależniona od klasy tuszy. Tusze o niższej klasie jakościowej, charakteryzujące się również mniejszym odtuszczeniem, dostarczały tkanek tłuszczowych o mniejszej zawartości tłuszczu.

W następstwie stwierdzonych różnic w ogólnej zawartości tłuszczu wykonano analizę zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych, zachowując podział materiału analitycznego na grupy podporządkowane klasom jakościowym tusz (tab. 2). Charakterystyka składu kwasów tłuszczowych wykazała, że tłuszcz koński zarówno okołonerkowy, jak i grzywowy cechuje ilościowa przewaga kwasów nienasyconych nad nasyconymi. Zależność ta była zachowana dla wszystkich badanych prób. Jednocześnie stwierdzono występowanie istotnych różnic w zawartości kwasów nienasyconych pomiędzy tłuszczem pochodzącym z tusz poszczególnych klas. Najwyższą ogólną zawartością kwasów nienasyconych charakteryzowały się tłuszcze okołonerkowy i grzywowy uzyskane z tusz klasy I, niższą tusz klasy II i najniższą tusz klasy III. Ogólna zawartość

Tab. 1. Zawartość tłuszczu (%) w tkankach tłuszczowych koni w zależności od klasy jakościowej tusz (n = 19;  $\bar{x}$ ; V)

Tłuszcz	Klasa		
	I	II	III
Okołonerkowy	93,0 <sup>a</sup> 1,74	89,5 <sup>a</sup> 1,67	81,2 <sup>b</sup> 1,35
Grzywowy	84,1 <sup>a</sup> 4,51	80,1 <sup>a</sup> 3,91	74,1 <sup>b</sup> 5,11

Objaśnienie: a, b — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,01$

Tab. 2. Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych (%) w tłuszczu koni w zależności od klasy jakościowej tusz (n = 18;  $\bar{x}$ ; V)

Kwasy tłuszczowe	Tłuszcz okołonerkowy			Tłuszcz grzywowy		
	I	II	III	I	II	III
Palmityleinowy C <sub>16</sub> :1	7,29	7,67	7,44	9,21	8,71	9,70
	9,74	22,57	25,14	16,72	14,92	17,31
Oleinowy C <sub>18</sub> :1	35,41 <sup>A</sup>	33,09 <sup>B</sup>	33,01 <sup>B</sup>	32,63	33,92	33,45
	7,79	6,29	8,53	12,00	12,79	7,12
Suma jednonienasyc.	43,73 <sup>A</sup>	42,02 <sup>B</sup>	41,89 <sup>B</sup>	43,13	43,93	44,96
	6,40	4,87	8,29	7,24	6,53	10,88
Linolowy C <sub>18</sub> :2	11,17 <sup>aA</sup>	9,47 <sup>bB</sup>	7,21 <sup>C</sup>	13,40 <sup>A</sup>	11,19 <sup>B</sup>	9,96 <sup>B</sup>
	16,83	25,84	28,85	20,95	25,20	25,90
Linolenowy C <sub>18</sub> :3	4,90	6,00	4,76	5,36	6,18	4,51
	36,77	36,66	38,80	54,48	48,80	49,22
Suma wielonienasyc.	16,07 <sup>A</sup>	15,47 <sup>A</sup>	11,97 <sup>B</sup>	18,76 <sup>A</sup>	17,37 <sup>A</sup>	14,47 <sup>B</sup>
	19,30	19,46	15,59	18,21	20,84	23,68
Suma nienasyc.	59,80 <sup>A</sup>	57,49 <sup>B</sup>	53,86 <sup>C</sup>	61,89 <sup>a</sup>	61,30 <sup>ab</sup>	59,43 <sup>b</sup>
	6,05	4,17	6,55	4,04	5,90	7,47

Objaśnienia: a, b — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,05$ , A, B, C — różnice jak wyżej przy  $p \leq 0,01$ .

kwasów nienasyconych w tłuszczu okołonerkowym wynosiła w zależności od klasy jakościowej tusz od 59,80% do 53,86%, natomiast w tłuszczu grzywowym od 61,89% do 59,43%.

Podobną zależność stwierdzono i dla kwasów wielonienasyconych. Ilość kwasów wielonienasyconych w tłuszczu okołonerkowym obniżała się od 16,07% w tłuszczu z tusz klasy I poprzez 15,47% klasy II do 11,97% klasy III. W tłuszczu grzywowym ilość kwasów wielonienasyconych wynosiła odpowiednio 18,76%, 17,37% oraz 14,47%. Na sumę tę składał się procentowy udział dwóch kwasów: linolowego i linolenowego, przy czym ustalono, że we wszystkich próbach zawartość kwasu linolowego była zawsze wyższa od zawartości kwasu linolenowego.

Z kolei związek pomiędzy klasą tuszy a zawartością obu wymienionych kwasów tłuszczowych był różny. Kwas linolowy w tłuszczu okołonerkowym pochodzącym z tusz klasy I stanowił 11,17%. W tłuszczu uzyskanym z tkanek tusz klasy II jego ilość wynosiła 9,47%, a w tłuszczu z tusz klasy III była najniższa — 7,21%. Podobnie w tłuszczu grzywowym ilość kwasu linolowego obniżała się od I do III klasy tusz i wynosiła odpowiednio 13,40%, 11,19% i 9,96%. Podobnej zależności nie odnotowano natomiast dla kwasu linolenowego. Ilość tego kwasu w obu tłuszczach zmieniała się nieregularnie, stanowiąc 4,90%, 6,00% i 4,76% w tłuszczu okołonerkowym z tusz klasy I, II i III oraz odpowiednio 5,36%, 6,18% i 4,51% w tłuszczu grzywowym. Różnice w poziomie kwasu linolenowego pomiędzy obiema grupami tłuszczów nie były statystycznie istotne, a wysokie współczynniki zmienności mogą wskazywać na duży wpływ cech osobniczych (przede wszystkim żywienia) na poziom tego kwasu w tłuszczu końskim. Tak więc przedstawione wyniki wskazują, że tłuszcz koński wytopiony z tkanek tłuszczowych tusz różnych klas jakościowych różni się sumą kwasów wielonienasyconych, lecz systematyczne obniżanie ich łącznej zawartości w miarę pogarszania klasy tusz wynika ze zmian zawartości kwasu linolenowego.

Na uwagę zasługuje również porównanie przeciętnej (z pominięciem klas tusz) zawartości kwasów nienasyconych w tłuszczu okołonerkowym i grzywowym (tab. 3). Wyniki wskazują, że zarówno suma kwasów nienasyconych, jak i łączna zawartość kwasów wielo-

Tab. 3. Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych (%) w tłuszczu grzywowym i okołonerkowym koni (n = 18;  $\bar{x}$ ; V)

Kwasy tłuszczowe	Tłuszcz	
	okołonerkowy (I+II+III)	grzywowy (I+II+III)
Palmityleinowy C <sub>16</sub> :1	7,47	9,21
	18,20	16,72
Oleinowy C <sub>18</sub> :1	33,84	33,33
	8,29	10,86
Suma kwasów jednonienasyconych	42,53 <sup>a</sup>	44,01 <sup>b</sup>
	7,05	8,25
Linolowy C <sub>18</sub> :2	9,29 <sup>a</sup>	11,52 <sup>b</sup>
	28,74	25,15
Linolenowy C <sub>18</sub> :3	5,23	5,35
	38,43	51,96
Suma kwasów wielonienasyconych	14,52 <sup>a</sup>	16,87 <sup>b</sup>
	22,25	23,14
Suma kwasów nienasyconych	57,05 <sup>a</sup>	60,87 <sup>b</sup>
	7,29	6,13

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

nienasyconych była istotnie wyższa w tłuszczu grzywowym. Kwasy nienasycone w tłuszczu grzywowym stanowiły 60,87%, kwasy wielonienasycone 16,87%, natomiast w tłuszczu okołonerkowym kwasy nienasycone stanowiły 57,05%, a kwasy wielonienasycone 14,52% sumy wszystkich kwasów tłuszczowych. Również średnia zawartość kwasu linolowego wynosząca w tłuszczu okołonerkowym 9,29% była istotnie niższa od jego zawartości w tłuszczu grzywowym 11,52%. Poziom kwasu linolenowego w obu rodzajach tłuszczu był natomiast wyrównany i mieścił się w granicach od 5,23% do 5,35%.

Pomimo wymienionych różnic oba rodzaje tłuszczu końskiego można zaliczyć do tłuszczów zwierzęcych bardzo bogatych w wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Z uwagi na zawartość kwasu linolowego tłuszcz ten może być porównywany z tłuszczem niektórych gatunków drobiu. Szczególnego natomiast podkreślenia wymaga zawartość w tłuszczu końskim kwasu linolenowego. Pod tym względem trudno znaleźć jego odpowiednik wśród tłuszczów otrzymanych od innych gatunków zwierząt rzeźnych i drobiu (6).

## Wnioski

1. Zawartość tłuszczu w końskich zapasowych tkankach tłuszczowych grzywowej i okolonerkowej jest związana z klasą jakościową tusz; im jest ona niższa, tym tkanki zawierają mniej tłuszczu.

2. Tłuszcz koński pochodzący z tkanki grzywowej i okolonerkowej jest tłuszczem o znacznie wyższej — w porównaniu z tłuszczami innych zwierząt rzeźnych — zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

3. Tłuszcz koński uzyskany z tusz niższych klas cechuje mniejsza zawartość wielonienasyconych kwa-

sów tłuszczowych, wynikająca z mniejszego udziału kwasu linolowego.

## Piśmiennictwo

1. Anasyna N. V.: *Konevods*, 7, 8, 1969.
2. Bowländ J. P., Newell J. A.: *Can. J. Anim. Sci.* 54, 373, 1974.
3. Bożyk Z., Rudzki W.: *Metody statystyczne w badaniu jakości produktów żywnościowych i chemicznych*. WNT, Warszawa 1977.
4. Franke C.: *Lebensmitt. — Unters. Forsch.* 99, 27, 1954.
5. Lingk W.: *Z. Tierphysiol.* 29, 385, 1972.
6. Migdal M., Kaczmarczyk J.: *Medycyna Wet.* 42, 241, 1986.
7. Peiskar K.: *J. Am. Oil Chem. Soc.* 11, 87, 1984.
8. Robb J., Harper R. B., Hintz H. F., Reid J. T., Love J. E.: *J. Anim. Prod.* 14, 25, 1972.
9. Rutkowski A., Krygier K.: *Technologia i analiza tłuszczów jadalnych*. SGGW-AR, Warszawa 1979.

Adres autora: doc. dr hab. Władysław Korzeniowski, ul. Olszewskiego 6, 10-721 Olsztyn

KRYSTYNA KREYSER, IWONA KROKOWA

Warszawa

Nysa

## Higiena przygotowania i konserwowania produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego w przekazach autorów starożytnych

Higieja, jedna z córek Asklepiosa, greckiego boga lekarzy zwanego w Rzymie Eskulapem, była uosobieniem zdrowia. Imię Hygiei odnajdujemy w stosowanym współcześnie określeniu — higiena. W encyklopedycznym ujęciu tego słowa jest to dział nauki badającej wpływ środowiska na zdrowie istot żywych, a w szczególności na stan zdrowotny człowieka. W praktyce, higiena oznacza dążenie do usuwania z otoczenia czynników mających szkodliwy wpływ na zdrowie jednostki w celu jego ochrony. Dotyczy to głównie higieny żywienia poprzez spożywanie odpowiednich produktów żywnościowych, jak również sposobu ich przygotowania i przechowywania. Higiena ma również zastosowanie w wielu innych dziedzinach naszego życia jako higiena psychiczna, osobista, pracy, szkolna itp. Innymi słowy — higiena oznacza po prostu czystość. Przedmiotem naszych rozważań natomiast jest higiena żywności pochodzenia zwierzęcego.

Już sam fakt, że mitologia starożytna darzy nas postacią Hygiei wskazuje na to, że pojęcie higieny ukształtowało się stosunkowo wcześnie w świadomości ludów starożytnych. Zapewne nie zdawali sobie z tego sprawy w takim stopniu, jak my dziś czynimy, z uwagi na to, że natura nie skażona jeszcze tak daleko ingerencją człowieka jak obecnie, pozwalała spożywać dostarczane produkty bez obawy ich szkodliwości dla zdrowia. Jednak takie stwierdzenie byłoby pewnym uproszczeniem.

Dowodem tego są przekazy piśmiennicze autorów starożytnych, gdzie wśród opisów skromnych posiłków ludu, czy też wspaniałych uczt bogaczy, można wysledzić wzmianki, które niewątpliwie leżą u podstaw pojęcia higieny oraz zorientować się, jakie produkty pochodzenia zwierzęcego trafiały na greckie i rzymskie stoły. Były to ryby, mięso zwierząt łownych i niektórych hodowlanych oraz ptactwo, drób, a także produkty pochodzenia zwierzęcego takie, jak: mleko, sery, jaja i miód.

Noniusz Marcellus, leksykograf rzymski z IV w. w dziele „De compendiosa doctrina” (Kompendium wiedzy w 20 księgach) zachowanej do naszych czasów (z wyjątkiem ks. XVI) umieszcza hasła dotyczące różnych dziedzin ułożone alfabetycznie. Pod hasłem potrawy, polewując się na Warrona podaje, że Rzymianie zastawiali

sieci na ryby i nie pozostawiali ostryg w ich muszlach (Varro u Non. 216, 9—11). A osoby występujące w komediach Plauta (ok. 215—185 p.n.e.) jedzą wiele ryb i małży.

Już od III wieku Rzym posiadał targ rybny — Forum piscarium. Sprzedawano tam ryby łowione nie tylko w rzekach na własnym terenie, ale i morskie, jak również sprowadzane z rzek dalekich prowincji. Aby zapewnić rybom i małżom maksymalnie długą świeżość i przydatność do spożycia przechowywano je w specjalnie przygotowanych sadzawkach, piscinae. Pomieszczenia przygotowane dla ryb morskich, według relacji Warrona, były napełniane wodą morską, a jeśli takiej nie było w pobliżu, mocno osoloną; dla ryb rzecznych natomiast wodą słodką w miarę możliwości bieżącą lub często zmienianą. Ilość ryb pływająca w tych sadzawkach winna być nie za duża, by mogły swobodnie poruszać się i oddychać.

Niekiedy — jak podaje Kolumella — wpuszczano do słodkowodnych basenów ostrygi i ryby morskie, co powodowało, że ich mięso stawało się bardziej delikatne. „...ideo quidem, ut etiam dulcibus aquis marinis clauderent pisces...” (Columel. De re rust. VIII, 16, 1, „hodovali także ryby morskie w słodkich wodach”).

Slimaki lądowe radzi Warro przechowywać w beczkach lub słojach z otworami dla dostępu powietrza. Radzi je karmić orzechami lub kasztanami, aby były tłuste i delikatne w smaku. Ilość przechowywanych mięczaków winna być taka, by mogły swobodnie oddychać i nie dusiły się.

Zachowały się do naszych czasów przepisy kulinarne Apicjusza\*) w „De re conquinaria libri X”. Podaje on między innymi wiele sposobów przyrządzania ryb. W starożytności jadano je smażone lub gotowane zawsze z dodatkiem sosu z korzennymi przyprawami. Oto jeden z przepisów: umyć kawałki uprzednio pokrojonej ryby i zmieszać je z rozbitymi jajkami, następnie gotować w oliwie, do której dodać wina i rybnego płynu. Albo inny: tuńczyka przed gotowaniem nafaszerować kminem, pieprzem, orzechami, żółtkiem jaja i miodem. Inny sposób przyrządzania ryby, to po oczyszczeniu

\*) Apicjusz — pod tym przydomkiem znany był rzymski smakosz Marcus Gavius żyjący w czasach Augusta i Tyberiusza.