

Zakład Oceny i Wykorzystania Surowców Zwierzęcych
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

ANNA LITWIŃCZUK, JOLANTA KRÓL, PIOTR SKAŁECKI,
EWA OLESIUK

*Wartość użytkowa i skład chemiczny mięsa ryb z jezior
Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego*

Utility Value and Chemical Composition of Fish Meat from the Łęczna-Włodawa Lake District

Wartość ryb jako artykułu spożywczego określana jest przez udział części jadalnych, takich jak: mięśnie, skóra, wątroba czy gonady, oraz przez skład chemiczny tych mięśni, który decyduje o ich wartości odżywczej (1,8).

Na udział części jadalnych i niejadalnych u ryb wpływa wiele czynników, z których najważniejsze to rozmiar ryby (połączony z wiekiem), kondycja, wypełnienie przewodu pokarmowego ryb w chwili odłowu, dojrzałość płciowa i stan rozwoju gonad (zwiększony przygotowaniem do tarła).

Większość ryb użytkowych ma tkankę mięśniową delikatniejszą niż zwierzęta rzeźne. Wadą mięsa rybiego jest łatwość szybkiego psucia się, zaś zaletą bardzo wysoki stopień przyswajalności. Pod względem szybkości trawienia mięso ryb zajmuje pierwsze miejsce wśród wszystkich produktów pochodzenia zwierzęcego (2). Zasadniczym składnikiem tkanki mięśniowej ryb są białka. Ich wartość porównywalna jest z występującą w mięsie zwierząt rzeźnych i zależna od gatunku, płci i dojrzałości płciowej oraz miejsca bytowania i stanu odżywiania ryby, waha się ona w granicach 10-25% (1).

Celem pracy była ocena wartości użytkowej i składu chemicznego mięsa ryb łowionych na jeziorach Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło 36 ryb złowionych we wrześniu i październiku 1998 roku w jeziorach Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, w tym: szczupak (6 szt.), okoń (7 szt.), karaś srebrzysty (10

szt.), leszcz (8 szt.) i sumik karłowaty (5 szt.). Ryby pochodziły z pięciu jezior: Krasne, Maślucho-wskie, Uściwierz, Krzczeń i Skomielno. Ryby łowiono na wędkę w miejscach najczęściej odwiedzanych przez wędkarzy. Z uwagi na sposób odłowu uzyskano ryby na ogół niewielkich rozmiarów.

W laboratorium Zakładu Oceny i Wykorzystania Surowców Zwierzęcych przeprowadzono oznaczenia morfometryczne złowionych ryb oraz analizy fizykochemiczne ich mięsa. W grupie oznaczeń morfometrycznych wykonano następujące pomiary: 1) przy pomocy taśmy określono (w centymetrach): długość całkowitą, długość ciała, długość tuszki, długość głowy, 2) przy pomocy suwaka metrycznego określono (w centymetrach) grubość i wysokość ryby.

Określono również masę ciała ryby z uwzględnieniem masy tuszki i masy mięsa. Masę mięsa oznaczono po oddzieleniu tkanki mięśniowej od skóry i kości (4, 6). Wstępna obróbka ryb polegała na: odluszczeniu, patroszeniu, odgłowieniu i odpletwieniu. Na podstawie uzyskanych danych obliczono wydajność tuszki i wydajność mięsa dla poszczególnych gatunków ryb (4). Następnie mięso ryb rozdrobniono i pobrano próbki do oznaczeń fizykochemicznych. Podstawowy skład chemiczny mięsa ryb oznaczano metodami konwencjonalnymi (5), tzn.: suchą masę metodą suszenia, białko ogólne – metodą Kiejdahla, tłuszcz – metodą Soxleta, popiół – metodą spalania. W grupie oznaczeń fizykochemicznych określono również barwę, *pH* i wodochłonność mięsa ryb. Odczyn ustalono przy pomocy pehametru z elektrodą szklaną, zaś barwę oznaczono spektrofotometrycznie przy użyciu aparatu Spekol z zastosowaniem przystawki RO/45 i przy długości fali 560 nm. Wodochłonność oznaczono metodą Graua i Hamma (4).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami dla ocenianych gatunków ryb wyznaczono testem Duncana (7).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przedstawione w tab. 1 wyniki wskazują na to, że większość badanych ryb można uważać za małe okazy w obrębie danego gatunku. Wyjątek stanowiły sumiki karłowate, które osiągnęły rozmiary średnie i wysokie dla swojego gatunku (9, 3). Średnia wydajność tuszy dla ocenianych gatunków ryb słodkowodnych wynosiła 78,04%, a wydajność mięsa 47,73% (tab. 2). Najwyższą wydajność tuszy zanotowano u szczupaków – średnio 86,26% i sumików karłowatych – 83,92%, a najniższą u karasi srebrzystych – 68,42%.

Najwyższą wydajność mięsa stwierdzono również u szczupaków – 57,51 %, a najniższą u leszczy – 41,07% i sumików karłowatych – 41,26%. Na uwagę zasługuje fakt, że najniższą wydajność mięsa stwierdzono u sumików, u których zanotowano dość wysoką wydajność tuszy, co świadczy o dużym udziale kości, ości i skóry w tuszy tego gatunku ryb. Podobne relacje stwierdzono u leszczy, co jest zgodne z danymi innych autorów (3, 6). S t e f f e n s (8) podaje, że w zależności od gatunku ryb udział mięsa wynosi od 50 do 80% masy nie wypatroszonej ryby.

Wyniki przedstawione w tab. 2 świadczą o istotnych różnicach w jakości fizykochemicznej mięsa ocenianych gatunków ryb. Istotnie najniższą wartość *pH* stwierdzono w mięsie szczupaka (6,58) i okonia (6,79), a najwyższą u leszcza (7,08)

Tab. 1. Wyniki pomiarów morfometrycznych badanych ryb
Results of morphometric measures of fish under research

Gatunek ryby	Liczba ryb	Długość całkowita (cm)	Długość ciała (cm)	Długość głowy (cm)	Długość tuszy (cm)	Wysokość (cm)	Grubość (cm)
Szczupak (<i>Esox lucius</i>) $\bar{x}$ S	6	47,50 ^b 4,77	41,08 ^b 1,36	12,75 ^b 1,17	23,08 ^b 3,25	5,93 ^{bc} 2,04	3,10 ^c 0,35
Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>) $\bar{x}$ S	7	24,43 ^a 2,88	21,43 ^a 3,14	6,23 ^a 0,61	13,57 ^a 1,57	4,77 ^b 1,53	2,09 ^{ab} 0,51
Karaś srebrzysty (<i>Carassius auratus gibelio</i>) $\bar{x}$ S	10	26,10 ^a 5,67	20,80 ^a 4,92	5,60 ^a 1,54	13,70 ^a 3,35	7,57 ^c 3,59	2,30 ^b 0,86
Leszcz (<i>Abramis brama</i>) $\bar{x}$ S	8	24,63 ^a 3,54	20,50 ^a 3,08	5,31 ^a 0,98	13,25 ^a 2,43	4,36 ^{ab} 0,39	1,55 ^a 0,39
Sumik karłowaty (<i>Ictalurus nebulosus</i>) $\bar{x}$ S	5	21,80 ^a 2,49	17,00 ^a 1,82	5,14 ^a 0,81	11,10 ^a 1,39	1,92 ^a 0,42	2,68 ^{bc} 0,71

^{a,b,c} Różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,05$.

i sumika karłowatego (7,06). Istotne różnice pomiędzy ocenianymi gatunkami ryb stwierdzono również dla wodochłonności i barwy mięsa. Najwyższą wodochłonność mięsa stwierdzono u szczupaka (19,36%), okonia (22,62%) i karasia srebrzystego (22,78%), a najniższą u leszcza (31,63%) i sumika karłowatego (35,12%). Mięso szczupaka i okonia było również istotnie jaśniejsze od mięsa trzech pozostałych ocenianych gatunków ryb (leszcz, karaś srebrzysty i sumik karłowaty). Uzyskane wyniki oceny fizykochemicznej mięsa ocenianych gatunków ryb z jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, a szczególnie wartość pH i wodochłonność, wskazują na to, że mięso szczupaka i okonia charakteryzowała nieco większa trwałość niż mięso leszcza i sumika karłowatego. Jest to zgodne z poglądem Steffensa (8), że wraz ze wzrostem ilości wody w mięsie ryb wzrasta ryzyko jego zepsucia.

Tab. 2. Wartość użytkowa badanych ryb
Utility value of fish under research

Gatunek ryby	Liczba ryb	Masa ryby (kg)	Masa tuszy (kg)	Masa mięsa (cm)	Wydajność tuszy (%)	Wydajność mięsa (%)
Szczupak (<i>Esox lucius</i>)	6					
$\bar{x}$		0,77 ^c	0,67 ^b	0,38 ^c	86,26 ^c	57,51 ^d
S		0,15	0,13	0,08	3,31	2,36
Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>)	7					
$\bar{x}$		0,24 ^{ab}	0,19 ^a	0,09 ^{ab}	77,55 ^b	47,38 ^b
S		0,07	0,07	0,03	9,78	4,27
Karaś srebrzysty (<i>Carassius auratus gibelio</i>)	10					
$\bar{x}$		0,392 ^b	0,27 ^a	0,139 ^b	68,42 ^a	50,68 ^a
S		0,26	0,19	0,10	5,53	3,38
Leszcz (<i>Abramis brama</i>)	8					
$\bar{x}$		0,20 ^a	0,16 ^a	0,065 ^a	80,68 ^{bc}	41,07 ^a
S		0,13	0,11	0,04	7,48	3,00
Sumik karłowaty (<i>Ictalurus nebulosus</i>)	5					
$\bar{x}$		0,15 ^a	0,13 ^a	0,05 ^a	83,92 ^{bc}	41,26 ^a
S		0,06	0,05	0,02	4,49	2,11
Ogółem	36					
$\bar{x}$		0,35	0,28	0,14	78,04	47,73
S		0,26	0,22	0,13	9,16	6,65

Objaśnienia jak w tab. 1.

Wyniki tab. 3 wskazują na istotne różnice w składzie chemicznym mięsa ocenianych gatunków ryb z jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Istotnie najwięcej suchej masy miało mięso karasia srebrzystego (27,49%) i szczupaka (25,47%), a najmniej mięso sumika karłowatego (21,19%) i leszcza (22,09%). Bezwzględnie najwyższą zawartość wody stwierdzono w mięsie leszcza o masie ciała 0,115 kg – 80,9%, a najniższą w mięsie karasia o masie ciała 0,407 kg – 67,2%. Istotne różnice stwierdzono również w zawartości tłuszczu śródmięśniowego. Najbardziej tłuste było mięso sumika karłowatego (3,24%) i karasia srebrzystego (1,44%), najmniej zaś tłuszczu miało mięso okonia (0,54%), szczupaka (0,69%) i leszcza (0,84%). Z danych piśmiennictwa wynika (1, 8), że zawartość tłuszczu w mięsie ryb ulega największym wahaniom (w porównaniu z pozostałymi składnika-

Tab. 3. Skład chemiczny mięsa badanych gatunków ryb
Chemical composition of meat from fish under research

Gatunek ryby	Liczba ryb	Sucha masa (%)	Popiół (%)	Białko (%)	Tłuszcz (%)
Szczupak (<i>Esox lucius</i>) x S	6	25,47 ^{bc} 3,72	1,91 ^{ab} 1,02	18,92 1,00	0,69 ^{ab} 0,62
Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>) x S	7	23,19 ^{ab} 2,78	1,93 ^{ab} 2,26	18,27 1,08	0,54 ^a 0,30
Karaś srebrzysty (<i>Carassius auratus gibelio</i>) x S	10	27,49 ^c 4,79	1,67 ^a 0,63	17,18 0,67	1,44 ^b 0,87
Leszcz (<i>Abramis brama</i>) x S	8	22,09 ^a 2,52	1,39 ^a 0,78	18,10 1,75	0,84 ^{ab} 0,66
Sumik karłowaty (<i>Ictalurus nebulosus</i>) x S	5	21,19 ^a 1,08	1,45 ^a 0,42	16,30 0,91	3,24 ^c 0,90

Objaśnienia jak w tab. 1.

mi odżywczymi) nie tylko pomiędzy poszczególnymi gatunkami ryb, ale również w obrębie tego samego gatunku.

Średnia zawartość białka w mięsie ocenianych ryb wahała się od 16,3% u sumika karłowatego do 18,92% u szczupaka, a średnia zawartość popiołu (składników mineralnych) od 1,39% u leszcza do 1,93% u okonia. Wykazane różnice w średniej zawartości białka i popiołu w mięsie ocenianych gatunków ryb okazały się jednak statystycznie nieistotne.

WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania wykazały, że (pomimo stosunkowo niewielkich rozmiarów) ryby złowione na wędkę w jeziorach Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego charakteryzowała dość wysoka wydajność tuszy (średnio 78,0%) i mięsa (średnio 47,7%). Najwyższą wydajność tuszy (86,3%) i mięsa (57,5%) zanotowano u szczupaków.

Tab. 4. Własności fizykochemiczne mięsa ocenianych gatunków ryb
Physical and chemical properties of meat in selected fish species

Gatunek ryby	Liczba ryb	pH	Barwa	Wodochłonność (%)
Szczupak (<i>Esox lucius</i>) $\bar{x}$ S	6	6,58 ^a 0,15	8,8 ^b 2,86	19,86 ^a 4,90
Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>) $\bar{x}$ S	7	6,79 ^{ab} 0,13	8,0 ^b 2,54	22,62 ^a 7,70
Karaś srebrzysty (<i>Carassius auratus gibelio</i>) $\bar{x}$ S	10	6,99 ^{bc} 0,29	5,2 ^a 2,55	31,63 ^b 7,56
Leszcz (<i>Abramis brama</i>) $\bar{x}$ S	8	7,08 ^c 0,16	6,4 ^{ab} 1,92	22,78 ^a 4,19
Sumik karłowaty (<i>Ictalurus nebulosus</i>) $\bar{x}$ S	5	7,06 ^c 0,20	4,1 ^a 0,74	35,12 ^b 6,11
Ogółem $\bar{x}$ S	36	6,91 0,26	6,5 2,68	26,44 8,24

Objaśnienia jak w tab. 1.

2. Uzyskane wyniki wskazują również na istotne różnice w jakości fizykochemicznej mięsa ocenianych gatunków ryb. Najniższą wartość pH (6,58-6,79) i najwyższą wodochłonność (19,36 i 22,62%) stwierdzono w mięsie szczupaka i okonia. Cechowało się więc ono większą trwałością niż mięso leszcza (pH-7,08, wodochłonność 31,63%) i sumika karłowatego (pH-7,06 i wodochłonność 35,12%). Mięso szczupaka i okonia było również istotnie jaśniejsze od mięsa trzech pozostałych ocenianych gatunków ryb.

3. Uwzględniając skład chemiczny mięsa ocenianych ryb z jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, a szczególnie zawartość w nim białka (od 16,3% u sumika karłowatego do 18,9% u szczupaka) oraz tłuszczu (od 0,54% u okonia do 3,24% u sumika karłowatego), można stwierdzić, że pomimo stosunkowo niewielkich rozmiarów miały one dość wysoką wartość odżywczą.

PIŚMIENNICTWO

1. Brzozowska E.: Ryby – wartość odżywcza i przydatność kulinarna. Przem. Spoż., 7, 1998.
2. Isajew W. A.: Rybnyje produkty i zdrowie człowieka. Rybnoje Chozjajstwo, 6, 1990.
3. Konarzewski J., Ligocki H., Ogólewicz J.: Towaroznawstwo ryb. WPL, Warszawa 1968.
4. Litwińczuk A., Litwińczuk Z., Borkowska D., Barłowska J., Górska A.: Przewodnik do ćwiczeń z oceny i wykorzystania surowców zwierzęcych. Wyd. AR w Lublinie, 1996.
5. PN-86/A-86767 – Ryby i inne zwierzęta świeże i mrożone. Wspólne wymagania i badanie.
6. Podesezowski Z.: Technologia zabezpieczenia surowców rybnych. Skrypt AR Szczecin, 1977.
7. Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1981.
8. Steffens W.: Intensywna produkcja ryb. PWRiL, Warszawa 1986.
9. Szczerbowski J.: Rybactwo jeziorowe i rzeczne. PWRiL, Warszawa 1981.

SUMMARY

The research material consisted of 36 fish hooked from 5 lakes in the Łęczna-Włodawa region (6 pikes, 6 perches, 10 *Carassius auratus gibelio*, 8 breams and 5 *Ictalurus nebulosus*).

The fish were characterised by a relatively high carcass yield (on average 78.0%) and meat (on average 47.7%). Significant differences were found in the physical-chemical quality of meat of the evaluated fish species. The lowest pH value (6.58 – 6.79) and the highest hygroscopy (19.36 and 22.62%) were found out in the meat of pike and perch. The chemical composition, especially its protein content (from 16.3% in *Ictalurus nebulosus* to 18.9% in pike) as well as fat (from 0.54% in perch to 3.24% in *Ictalurus nebulosus*) indicates that, despite having relatively small sizes, the fish had relatively nutritious values.