

Wartość użytkowa i jakość mięsa pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) z uwzględnieniem masy ryb

Piotr Skalecki, Mariusz Florek,
Anna Litwińczuk, Agnieszka Zaborska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
Katedra Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, e-mail: skalka_p@op.pl

Celem pracy była ocena wartości użytkowej i jakości mięsa pstrąga tęczowego w zależności od masy ryb. Badaniami objęto 18 pstrągów, odłowionych w gospodarstwie z terenu województwa lubelskiego, które podzielono na dwie grupy sortymentowe: S – do 350 g (n=10) i D – powyżej 350 g (n=8). Obie grupy ryb, pomimo istotnej różnicy w masie ciała, miały zbliżony udział mięsa w tuszy (51-52%). Mięso pstrągów większych (pow. 350 g) charakteryzowało się korzystniejszym składem chemicznym.

SŁOWA KLUCZOWE: ryby / pstrągi tęczowe / jakość mięsa

Produkcja pstrągów tęczowych w Polsce w ostatnich 30 latach charakteryzowała się bardzo wysokim tempem wzrostu (ok. 8,3% rocznie), osiągając w roku 2006 wartość 17 tys. ton i przekroczyła wielkość produkcji karpia [11].

W Polsce przeciętne spożycie ryb wynosi ok. 13 kg na osobę, przy czym wśród krajowych ryb słodkowodnych największe spożycie dotyczy pstrągów tęczowych (w 2008 roku 0,44 kg wagi żywej) [4].

Zwiększony w ostatnich latach import łososia norweskiego do Polski oraz jego stosunkowo wysoka cena, przyczyniły się do wzrostu zapotrzebowania na dużego pstrąga konsumpcyjnego „a la łosoś”, tj. o średniej masie jednostkowej powyżej 1,5 kg. Nie bez znaczenia jest fakt, że duży pstrąg tęczowy odznacza się lepszymi walorami smakowymi i dietetycznymi. Większość sprzedawanych pstrągów to ryby w wieku powyżej 1 roku i masie jednostkowej w zakresie od 300 do 600 g. Pod względem użytkowym za mniej wartościowe uważa się natomiast w obrębie gatunku ryby małe. Wynika to głównie z większych ubytków podczas obróbki wstępnej i niższej zawartości tłuszczu, z którą związana jest z reguły większa wodnistość mięsa [6].

Celem pracy była ocena wartości użytkowej i jakości mięsa pstrąga tęczowego w zależności od masy ryb.

Material i metody

Badaniami objęto 18 pstrągów tęczowych, odłowionych w gospodarstwie z terenu województwa lubelskiego. Określono masę ryb (w g), a następnie podzielono je zgodnie z Polską Normą na dwie grupy sortymentowe: S – do 350 g (n=10) i D – powyżej 350 g (n=8).

Za pomocą liniału mierniczego zmierzono (w cm) długość całkowitą ryby i długość jej ciała. Wstępna obróbka ryb polegała na odłuszczeniu (usunięciu łusek ze skóry), patroszeniu (otwarceniu jamy ciała, usunięciu wnętrzności i skrzepów krwi), odgłowieniu (oddzieleniu głowy od reszty ciała) i odpletwieniu (odcięciu płetwy ogonowej, grzbietowej, piersiowej i brzusznej w odległości około 0, 5 cm od nasady).

Ocena jakości fizykochemicznej mięsa obejmowała pomiary: pH – pehametrem TYP z elektrodą szklaną, przewodności elektrycznej właściwej (mS/cm) – aparatem PQM I/Kombi, jasności (CIE L*) świeżej powierzchni fileta po 30 minutowej ekspozycji za pomocą aparatu Minolta CR-310 (CIE, 1976). Pomiary właściwości fizykochemicznych mięsa wykonano po 24 godzinach przechowywania chłodniczego w temperaturze +4°C.

Metodami konwencjonalnymi oznaczono podstawowy skład chemiczny mięsa, tj. zawartość wody metodą suszenia (103°C) według PN-ISO 1442:2000; popiołu – metodą spoielenia w piecu muflowym (550°C) według PN-ISO 936:2000; białka ogólnego – metodą Kjeldahla przy użyciu aparatu Büchi B-324 według PN-75/A-04018/A23:2002; tłuszczu – metodą Soxhleta (stosując n-heksan jako rozpuszczalnik) przy użyciu aparatu Büchi B-811 według PN-ISO 144:2000. Wartość energii brutto i netto wyliczono na podstawie zawartości białka ogólnego i tłuszczu. Do obliczeń wykorzystano wartości fizyczne (dla białka 5,65 kcal=23,64 kJ, dla tłuszczu 9,45 kcal=39,54 kJ) i fizjologiczne (Atwatera) równoważniki energetyczne (dla białka 4,0 kcal=16,76 kJ, dla tłuszczu 9,0 kcal=37,66 kJ).

Analizę statystyczną wykonano opierając się na jednoczynnikowej analizie wariancji, wykorzystując program StatSoft STATISTICA ver. 6.0, natomiast istotność różnic wyznaczono testem Tukey'a ($P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$).

Wyniki i dyskusja

Wyniki pomiarów biometrycznych ocenianych ryb przedstawiono w tabeli 1. Zgodnie z oczekiwaniami, pstrągi sortymentu D, w porównaniu do S, charakteryzowały się istotnie ($P \leq 0,01$) większymi średnimi wymiarami ciała, zbliżony był natomiast udział mięsa (S – 51,1%, D – 52,0%).

Niższą zawartość mięsa w pstrągach tęczowych podają Litwińczuk i wsp. [7], tzn. dla ryb o masie do 0,3 kg na poziomie 45,61%, zaś powyżej 0,3 kg – 49,16%. Wykazana różnica nie była jednak statystycznie istotna.

Na przebieg zmian glikolitycznych tkanki mięśniowej zwierząt wpływa wiele czynników przed-, około- i poubojowych. Do najważniejszych zalicza się sposób postępowania ze zwierzętami i występowanie reakcji stresowej [10]. W badaniach własnych mięso pstrągów porównywanych sortymentów nie różniło się istotnie w zakresie pH i przewodności elektrycznej właściwej (EC). Mięso ryb sortymentu D było istotnie ($P \leq 0,01$) jaśniejsze (tab. 2). Litwińczuk i wsp. [7] wykazali natomiast istotne różnice w pH mięsa pstrągów małych do 0,3 kg (7,17) w porównaniu do cięższych (6,29). Według Marxa i wsp. [8]

Tabela 1 – Table 1

Pomiary morfometryczne ryb
Morphometrical measurements of fish

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group			
	S		D	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Masa ryby (g) Body weight (g)	168,46 ^A	28,57	403,93 ^B	40,39
Długość całkowita (cm) Total length (cm)	25,00 ^A	1,47	34,00 ^B	1,84
Długość ciała (cm) Body length (cm)	22,83 ^A	1,67	31,20 ^B	1,60
Masa mięsa (g) Meat weight (g)	81,16 ^A	12,69	206,10 ^B	28,06
Udział mięsa (%) Meat percentage	51,09	1,39	51,96	1,70

A, B – różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,01$

A, B – means in rows marked different letters differ significantly at $P \leq 0.01$

Tabela 2 – Table 2

Właściwości fizykochemiczne mięsa ryb
Physicochemical traits of fish meat

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group			
	S		D	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
pH ₂₄	6,39	0,11	6,37	0,35
EC ₂₄ (mS/cm)	6,94	0,92	7,87	1,35
L*	46,06 ^A	2,26	52,33 ^B	1,20

A, B – różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,01$

A, B – means in rows marked different letters differ significantly at $P \leq 0.01$

wartością graniczną pH₂₄ dla świeżego mięsa ryb jest 6,5. Według badań Yao i wsp. [13], przewodność elektryczna jest powiązana z wybranymi wyróżnikami świeżości tkanki mięśniowej karpia w czasie przechowywania.

Udział składników chemicznych w mięsie pstrągów różnił się istotnie ($P \leq 0,01$) w zależności od masy ryb (tab. 3). Wyższy udział wody (o 2,67 p.p.) oraz niższy popiołu (o 0,41 p.p.), białka (o 2,8 p.p.) i tłuszczu (o 1,32 p.p.) oraz mniejszą kaloryczność stwierdzono w mięsie pstrągów tęczowych sortymentu S. Konsekwencją większej zawartości wody i mniejszej białka ogólnego był istotnie wyższy stopień uwodnienia białek mięśniowych (W/B) pstrągów sortymentu S.

Skład chemiczny mięsa ryb, oprócz czynników genetycznych, zależy również od parametrów jakości wody (pH i temperatury), podawania i rodzaju paszy, jak również aktywności ruchowej, wieku i wielkości ryb [1, 3, 9]. Wielu autorów wskazuje, że zawartość tłuszczu wzrasta wraz z wielkością ryb, co związane jest w dużym stopniu z żywieniem. Odwrotnie proporcjonalną zależność obserwuje się natomiast z zawartością wody [5, 12]. We wcześniejszych badaniach Litwińczuk i wsp. [7] również wykazano istotnie wyższą (o blisko 2 p.p.) zawartość tłuszczu w sortymencie ryb większych (pow. 0,3 kg). Cytowani

Tabela 3 – Table 3

Skład chemiczny i wartość energetyczna mięsa ryb
Chemical composition and calorific value of fish meat

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group			
	S		D	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Woda (%) Water (%)	77,30 ^B	1,85	74,63 ^A	0,60
Popiół (%) Ash (%)	0,85 ^a	0,29	1,26 ^b	0,39
Białko (%) Protein (%)	19,85 ^A	0,34	22,65 ^B	0,12
Tłuszcz (%) Fat (%)	3,15 ^A	0,12	4,47 ^B	0,47
W/B*	3,92 ^B	0,38	3,30 ^A	0,03
Energia brutto (kJ/100 g) Gros calorific value (kJ/100 g)	593,59 ^A	53,32	712,03 ^B	17,17
Energia netto (kJ/100 g) Net calorific value (kJ/100 g)	451,13 ^A	37,33	547,82 ^B	16,76

*W/B – proporcja woda:białko – water:protein proportion

Różnice statystycznie istotne: a, b przy $P \leq 0,05$; A, B przy $P \leq 0,01$

Means in rows marked different letters differ significantly: a, b at $P \leq 0,05$; A, B at $P \leq 0,01$

autorzy stwierdzili natomiast odmienną zależność pod względem zawartości białka, tzn. sortyment ryb większych (pow. 0,3 kg) zawierał istotnie mniej białka (o 2,08 p.p.). Cieśla [2] wykazał dla 100 g porcji fileta pstrąga tęczowego przeciętny udział wody na poziomie 72%, białka 19% i tłuszczu 6%.

Podsumowując można stwierdzić, że porównywane dwa sortymenty pstrągów tęczowych, pomimo istotnej różnicy w ich masie, miały zbliżony udział mięsa, wynoszący 51-52%. Mięso pstrągów większych (pow. 350 g) charakteryzowało się korzystniejszym składem chemicznym.

PIŚMIENNICTWO:

1. BUCHTOVA H., SVOBODOVA Z., KRIŽEK M., VACHA F., KOCOUR M., VELIŠEK J., 2007 – Fatty acid composition in intramuscular lipids of experimental scaly crossbreds in 3-year-old common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Acta Veterinaria Brno* 76, S73-S81.
2. CIEŚLA M., 2008 – Czy jedząc ryby zawsze stajemy się zdrowsi? *Przegląd Hodowlany* 11, 28-31.
3. FAUCONNEAU B., ALAMI-DURANTE H., LAROCHE M., MARCEL J., VALLOT D., 1995 – Growth and meat quality relations in carp. *Aquaculture* 129, 265-297.
4. HRYSZKO K., 2009 – Sektor rybny w Polsce – tendencje rozwojowe. *Przemysł Spożywczy* 9, 14-19.
5. KAUSHIK S.J., 1995 – Nutrient requirements, supply and utilization in the contest of carp culture. *Aquaculture* 129, 225-241.
6. KUŹMIŃSKI H., 2012 – Populacje samicze pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) w polskiej akwakulturze. Materiały XXXVII Krajowej Konferencji-Szkolenia dla Hodowców Ryb Łososiowatych, Rumia, 165-174.

7. LITWIŃCZUK A., BARŁOWSKA J., GRODZICKI T., WARZYBOK J., 2002 – Wartość użytkowa i skład chemiczny mięsa pstrągów z rzek Podkarpacia. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sec. EE, Zootechnica*, 20, 263-266.
8. MARX H., BRUNNER B., WENZIERL W., HOFFMANN R., STOLLE A., 1997 – Methods of stunning freshwater fish: impact on meat quality and aspects of animal welfare. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung A* 204, 282-286.
9. MENOYO D., LOPEZ-BOTE C.J., DIAZ A., OBACH A., BAUTISTA J.M., 2007 – Impact of n-3 fatty acid chain length and n-3/n-6 in Atlantic salmon (*Salmo solar*) diets. *Aquaculture* 276, 248-259.
10. MERKIN G.V., ROTH B., GJERSTAD C., DAHL- PAULSEN E., NORTVEDT R., 2010 – Effect of pre-slaughter procedures on stress responses and some quality parameters in sea-farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 309, 231-235.
11. SEREMAK-BULGE J., 2008 – Rynek i spożycie ryb w 2007 roku i perspektywy jego rozwoju. W: Pstrągarstwo – nowe wyzwania, nowe perspektywy (red. Agroprowit Maciej Poczman). Materiały XXXIII Krajowej Konferencji-Szkolenia Hodowców Ryb Łososiowatych organizowanej przez Stowarzyszenie Producentów Ryb Łososiowatych, Łęborg, 33-42.
12. VRANIĆ D., TRBOVIĆ D., ĐINOVIĆ J., TEODOROVIĆ V., SPIRIĆ A., MILIJAŠEVIĆ M., PETRONIJEVIĆ R., 2010 – Mład i konzumna kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus Mykiss*): hemijski i masnokiselinski sastav. 14. Međunarodni simpozijum tehnologije hrane za životinje-12. Međunarodni simpozijum “NODA”, Novi Sad, 19–21 oktobar, 2010, Zbornik radova, 51-57.
13. YAO L., LUO Y., SUN Y., SHEN H., 2011 – Establishment of kinetic models based on electrical conductivity and freshness indicators for the forecasting of crucian carp (*Carassius carassius*) freshness. *Journal of Food Engineering* 107, 147-151.

Piotr Skąlecki, Mariusz Florek, Anna Litwińczuk, Agnieszka Zaborska

Utility value and meat quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with regard to the weight of fish

Summary

The aim of this study was to evaluate the utility value and meat quality of two groups of rainbow trout. The study involved 18 trouts fished on the farm localized in the Lublin voivodeship, which were divided into two groups of assortment: S – up to 350 g (n=10) and D – above 350 g (n=8). Both groups of fish, despite the substantial difference in their weight, had the similar share of meat in the fish (51-52%). Meat of larger trout (over 350 g) was characterised by more favorable chemical composition.

KEY WORDS: fish / rainbow trout / meat quality