

## KVALITA RYBIEHO MÄSA Z POHLADU KONTAMINÁCIE ŤAŽKÝMI KOVMÍ

Andreji J., Stráňai I.

Katedra hydinarstva a malých hospodárskych zvierat, FAPZ SPU v Nitre

### ABSTRACT

In this paper the accumulation of Fe, Mn, Zn, Cu and Cr in the muscle of four fish species – Chub (*Leuciscus leuciscus*), Barbel (*Barbus barbus*), Roach (*Rutilus rutilus*) and Perch (*Perca fluviatilis*) were presented. The samples were collected from Nitra river below to Partizánske city, analysed by AAS and evaluated in mg.kg<sup>-1</sup> of fresh matter. Content of heavy metals in the muscle are as follows: Fe 3.407–15.143, Mn 0.198–0.888, Zn 3.508–15.640, Cu 0.250–0.784 and Cr 0.107–0.422. Overfulfilment of hygienic limits in all analysed samples was not detected. Order of individual heavy metals contamination in fish muscle were followed: Fe>Zn>Cu>Mn>Cr (P<0,001).

### ÚVOD

Mäso rýb sa vyznačuje vysokým obsahom bielkovín, minerálnych látok a vitamínov. Má nízky obsah tuku s priaznivým pomerom n-3 mastných kyselín, čo ho radí medzi diétne a ľahko stráviteľné druhy mias. Pre tieto vlastnosti je obľúbeným a vyhľadávaným druhom mäsa v našich obchodných reťazcoch. Určité riziko tu však predstavujú mäso rýb pochádzajúce z voľných vôd. Ryba, ako organizmus stojací vo vodnom ekosystéme na konci potravnjej pyramídy, do určitej miery odzrkadľuje kvalitu životného prostredia, v ktorom žije. V prípade obsahu ťažkých kovov je to o to horšie, že tieto sa nedajú priamo zistiť bežnými senzorickými metódami, ale na ich stanovenie sú potrebné zložitejšie chemické analýzy.

### MATERIÁL A METODIKA

Ryby vylovené z rieky Nitry pod mestom Partizánske sa previezli do laboratória, kde sa urobilo základné biometrické vyšetrenie a určil sa ich vek. Následne sa z každého kusa odobrala vzorka svaloviny v množstve 1–2 g na stanovenie obsahu cudzorodých látok (Fe, Mn, Zn, Cu a Cr). Samotné stanovenie obsahu jednotlivých ťažkých kovov bolo vykonané metódou AAS (atómová absorpčná spektrometria) a hodnoty sú vyjadrené v mg.kg<sup>-1</sup> čerstvej hmoty.

Zistené výsledky sa štatisticky vyhodnotili programom Statgraphics Plus v. 5.1 metódou analýzy variancie. Obsah jednotlivých ťažkých kovov vo svalovine rýb sme porovnali s platným hygienickým limitom uvedeným vo Výnose MZ a MP SR z 13. februára č. 414/2003-100, ktorým sa vydáva hlava Potravného kódexu SR upravujúca cudzorodé látky v potravinách.

### VÝSLEDKY

Celkovo bolo analyzovaných 36 ks rýb patriacich k štyrom druhom: jalec hlavatý (*Leuciscus cephalus*), mrena severná (*Barbus barbus*), plotica červenooká (*Rutilus rutilus*) a ostriež zelenkastý (*Perca fluviatilis*). Ich biologická charakteristika ako aj priemerné hodnoty jednotlivých ťažkých kovov zistené vo svalovine sú uvedené v tabuľke 1.

**Tabuľka 1. Počet, dĺžka, hmotnosť, vek (v rokoch) analyzovaných druhov rýb a priemerný obsah jednotlivých ťažkých kovov vo svalovine (v mg.kg<sup>-1</sup> čerstvej hmoty)**

Druh ryby	n	vek	mm	g	Fe	Mn	Zn	Cu	Cr
jalec hlavatý	13	3 – 8	218 - 330	199 - 771	7,667	0,346	6,181	0,433	0,165
mrena severná	9	3 – 8	206 - 478	150 - 1375	10,012	0,494	4,475	0,556	0,290
plotica červenooká	8	2 – 5	138 - 220	74 - 299	5,905	0,366	5,203	0,388	0,242
ostriež zelenkastý	6	3 – 4	155 - 190	98 - 170	5,047	0,245	4,893	0,322	0,192

**Obsah Fe** sa v analyzovaných vzorkách pohyboval v rozpätí 3,407–15,143 mg.kg<sup>-1</sup> s priemerom 7,342 mg.kg<sup>-1</sup> na jednu vzorku, pričom u jednotlivých druhov rýb dosahoval následovné hodnoty (v mg.kg<sup>-1</sup>): jalec hlavatý 5,492–11,619; mrena severná 5,193–15,143; plotica červenooká 4,299–7,548; ostriež zelenkastý 3,407–8,279. Najvyššia priemerná hodnota tohto kovu (10,012 mg.kg<sup>-1</sup>) bola zaznamenaná u mreny severnej. Naopak najnižší priemerný obsah Fe vo svalovine sa zistil u ostrieža zelenkastého (5,047 mg.kg<sup>-1</sup>). Obsah Fe vo svalovine sledovaných druhov rýb bol vysoko štatisticky preukazný (P<0,01). Poradie akumulácie Fe u jednotlivých druhov rýb bolo následovné: mrena severná>jalec hlavatý>plotica červenooká>ostriež zelenkastý. Potravinový kódex neuvádza maximálne prípustné množstvo pre obsah Fe vo svalovine.

**Obsah Mn** vo svalovine rýb potravinový kódex taktiež neuvádza. U našich analyzovaných vzoriek sa hodnoty pohybovali od 0,198 do 0,888 mg.kg<sup>-1</sup> (v priemere 0,369 mg.kg<sup>-1</sup> na jednu vzorku). U jednotlivých druhov rýb sa obsah Mn pohyboval v rozpätí (v mg.kg<sup>-1</sup>): jalec hlavatý 0,257–0,535; mrena severná 0,371–0,888; plotica červenooká 0,233–0,486; ostriež zelenkastý 0,198–0,310. Najvyššiu priemernú hodnotu sme zistili u mreny severnej (0,494 mg.kg<sup>-1</sup>), najnižšiu u ostrieža zelenkastého (0,245 mg.kg<sup>-1</sup>). Aj tu bol obsah Mn vo svalovine sledovaných druhov rýb vysoko štatisticky preukazný (P<0,01). Poradie akumulácie Mn u jednotlivých druhov rýb bolo následovné: mrena severná>plotica červenooká>jalec hlavatý>ostriež zelenkastý.

**Obsah Zn** pre svalovinu rýb, resp. jeho maximálne prípustné množstvo najnovšia legislatíva, podobne ako u predchádzajúcich dvoch prvkov, neuvádza. Obsah Zn sa u analyzovaných druhov rýb pohyboval v medziach 3,508–15,640 mg.kg<sup>-1</sup>, s priemerom 5,335 mg.kg<sup>-1</sup>. U jalca hlavatého sa táto hodnota pohybovala v rozpätí 4,070–15,640 mg.kg<sup>-1</sup>, u mreny severnej 3,508–6,377 mg.kg<sup>-1</sup>, u plotice červenookej 3,992–6,153 mg.kg<sup>-1</sup> a u ostrieža zelenkastého 4,251–5,332. Najvyššia priemerná hodnota Zn vo svalovine sa zistila u jalca hlavatého (6,181 mg.kg<sup>-1</sup>). Najnižšia sa zaznamenala u mreny severnej (4,475 mg.kg<sup>-1</sup>). Štatisticky preukazný rozdiel v akumulácii Zn vo svalovine analyzovaných druhov rýb sa nepotvrdil (P>0,05) a poradie akumulácie u jednotlivých druhov rýb bolo následovné: jalec hlavatý>plotica červenooká>ostriež zelenkastý>mrena severná.

**Obsah Cu** vo svalovine rýb je stanovený potravinovým kódexom, ktorý udáva maximálne prípustné množstvo 10,0 mg.kg<sup>-1</sup>. Obsah Cu vo svalovine analyzovaných rýb bol nízky (0,250–0,784 mg.kg<sup>-1</sup>) a hygienický limit sa v priemere naplnil na 4,3 %. U jednotlivých druhov rýb bol obsah Cu vo svalovine nasledovný (mg.kg<sup>-1</sup>): jalec hlavatý 0,320–0,613; mrena severná 0,355–0,784; plotica červenooká 0,288–0,505 a ostriež zelenkastý 0,252–0,386. V priemere najvyššia hodnota (0,556 mg.kg<sup>-1</sup>) bola zaznamenaná u mreny severnej, naopak najnižšia priemerná hodnota (0,322 mg.kg<sup>-1</sup>) bola zistená u ostrieža zelenkastého. Obsah Cu vo svalovine analyzovaných druhov rýb bol štatisticky vysoko preukazný (P<0,001). Poradie akumulácie Cu u jednotlivých druhov rýb bolo následovné: mrena severná>jalec hlavatý>plotica červenooká>ostriež zelenkastý.

**Obsah Cr** je podľa platného výnosu MP a MZ SR vo svalovine rýb určený hygienickým limitom, ktorého hodnota je 4,0 mg.kg<sup>-1</sup>. Túto hodnotu neprekročila ani jedna analyzovaná vzorka a priemerná hodnota chrómu vo svalovine dosiahla hodnotu 0,216 mg.kg<sup>-1</sup> (0,107–0,422 mg.kg<sup>-1</sup>). Obsah chrómu u jednotlivých druhov rýb dosiahol následovné hodnoty (v mg.kg<sup>-1</sup>): jalec hlavatý 0,107–0,231; mrena severná 0,143–0,422; plotica červenooká 0,152–0,402; ostriež zelenkastý 0,144–0,227. Najvyššiu priemernú hodnotu obsahu medi vo svalovine dosiahla mrena severná (0,290 mg.kg<sup>-1</sup>), najnižšiu (0,165 mg.kg<sup>-1</sup>) zasa jalec hlavatý. Aj v tomto prípade sa potvrdil štatisticky vysoko preukazný rozdiel (P<0,001) v akumulácii chrómu vo svalovine analyzovaných druhov rýb, s následovným poradím akumulácie: mrena severná>plotica červenooká>ostriež zelenkastý>jalec hlavatý.

## ZÁVER

Z dosiahnutých výsledkov je zrejmé, že ani jedna analyzovaná vzorka svaloviny neprekročila platný hygienický limit, čiže z tohto hľadiska je možné označiť svalovinu analyzovaných druhov rýb za zdravotne nezávadnú. Z analyzovaných ťažkých kovov sa vo svalovine najviac kumuluje Fe>Zn>Cu>Mn>Cr (P<0,001) u všetkých analyzovaných druhov rýb. Z hľadiska akumulácie ťažkých kovov u jednotlivých druhov rýb je poradie následovné: mrena severná>plotica červenooká>jalec hlavatý>ostriež zelenkastý.

Literatúra u autorov.