

pričom niekedy preniká aj do pokojnejších úsekov hlavného toku. Nevyhýba sa ani náhradným stanovištiam, akými sú vodné nádrže alebo zemníky. V apríli až auguste kladie kokóny s 10–28 vajčkami (Piechocki 1979), mláďatá sa liahnu po 10–15 dňoch (Welter-Schultes 2012).

### PodĎakovanie

Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: *Vývoj a aplikácia inovatívneho diagnostického postupu pre molekulárnu identifikáciu živočíchov* (ITMS: 26240220049), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

### Literatúra

- GLÖER, P. 2002. Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. ConchBooks, Hackenheim, 327 pp., ISBN 3-925919-60-0.
- LISICKÝ, M. J. 1991. Mollusca Slovenska. Veda, Bratislava, 344 pp.
- PIECHOCKI, A. 1979. Mięczaki (Mollusca). Ślimaki (Gastopoda). Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa-Poznań, 187 pp.
- ŠTEFFEK, J. & VAVROVÁ, Ľ. 2006. Current ecosozological status of molluscs (Mollusca) of Slovakia in accordance with categories and criterion of IUCN – version 3.1. (2001), pp. 266-276. In: KYRYCHUK, G. Ye. (ed.), Mollusks: Perspective of Development and Investigation (27-29th September 2006 in Zhytomyr, Ukraine), 384 pp. ISBN 966-8456-77-4.
- WELTER-SCHULTES, F. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Göttingen, 679 pp.

---

## Vek a rast produkčne významných druhov rýb vo vodárenskej nádrži Nová Bystrica

Vladimír Mužik<sup>1</sup> & Peter BELEŠ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tulsá 12, 974 04 Banská Bystrica; e-mail: vlado.muzik@gmail.com

<sup>2</sup> Svrčinovec 778, 023 12 Svrčinovec; e-mail: pbeles778@gmail.com

### Úvod

Vodárenská nádrž Nová Bystrica sa nachádza vo východnej časti Kysúc v Kysuckej vrchovine nad obcou Nová Bystrica. Nádrž vznikla prehradením a zatopením hlbokých dolín potokov Riečnica (Bystrica) a Harvelka na ich sútoku, kde sa nachádza priehradný profil, až po koniec 3,6 km vzdutia, ktoré siaha po bývalé obce Harvelka a Riečnica. Nádrž sa začala napúšťať v roku 1989 a do prevádzky bola uvedená v roku 1991. VN Nová Bystrica slúži na zabezpečenie pitnej vody pre okresy Čadca, Kysucké Nové Mesto a Žilina. Od začiatku sa v nej uplatňujú zásady účelového rybárskeho hospodárenia. Vo VN Nová Bystrica sa formovala salmonidná obsádka. Keďže jedným z komplexných činiteľov ovplyvňujúcich kvalitu vody je vodná biocenóza v nádrži, ktorej dôležitou súčasťou sú ryby, pri výskume VN Nová Bystrica v období rokov 2009–2011 sme sa zamerali aj na zistenie veku a rastu produkčne významných druhov rýb.

## Materiál a metódy

Hodnotenie veku a rastu sa vykonalo na základe odobratých vzoriek šupín produkčne rozhodujúcich druhov rýb v laboratóriu. Vek sa zisťoval skalimetricky – šupinovú metódou pomocou stereomikroskopu, opatreného okulárovým mikrometrom. U pstruhov sa meral orálny polomer, u ďalších druhov diagonálny polomer šupiny. U sledovaných druhov rýb boli odobrané šupiny z miest, na ktorých sa prvotne zakladajú, podľa zaužívaných postupov Holčík & Hensel (1972). Korekčné hodnoty „a“ boli vypočítané z regresných rovníc, vyjadrujúcich závislosť polomeru šupiny a dĺžky tela v čase ulovenia. U niektorých málopočetných druhov boli stanovené „odrezky“ po konfrontácii z literárnymi údajmi. Na štúdium lineárneho rastu bola použitá metóda spätného výpočtu podľa (R. Lee, in Holčík & Hensel 1972):

$$Ln = \frac{Vn}{V} (L - a) + a$$

$Ln$  – dĺžka ryby v roku  $n$ ;  $Vn$  – dĺžka šupiny v roku  $n$ ;  $L$  – dĺžka ryby v dobe ulovenia;  $V$  – dĺžka šupiny v dobe ulovenia;  $a$  – veľkosť ryby v čase založenia šupín (odrezok)

Hmotnostné rasty hodnotených rybích druhov boli spätne určované z GM regresných rovníc, vypočítaných pre všetky produkčne rozhodujúce druhy rýb spolu s ich priemerným koeficientom kondície  $K$ . Regresné rovnice majú tvar dekadických logaritmov hmotnosti ( $W$  = závislá premenná) a dĺžky tela ( $Sl$  = nezávislá premenná):

$$\log W = a + b * \log Sl$$

$W$  – hmotnosť v g;  $Sl$  – dĺžka v mm;  $a$  – hranica;  $b$  – regresný koeficient

## Výsledky a diskusia

Analýza veku a rastu bola realizovaná iba u produkčne významných druhov rýb z VN Nová Bystrica a prítokov Harvelského, Riečnickeho a Stanového potoka, ktoré majú telo pokryté šupinami.

**Pstruh potočný** bol zastúpený II., III. a VI. vekovou skupinou. Pstruhy II. vekovej skupiny sa v úlovku zistili počas všetkých sledovaných sezón. Pstruhy III. vekovej skupiny sa zistili v troch sezónach a to na jar 2010, jeseň 2010 a jar 2011. Pstruhy najstaršej vekovej skupiny VI. sa zistili v dvoch sezónach a to jeseň 2010 a jar 2011. V priemere najpočetnejšou vekovou skupinou bola II. s podielom 64 %. Najvyššie percentuálne zastúpenie tejto vekovej skupiny bolo na jeseň 2009 (100 %), naopak najnižšie na jar 2011, kedy sa zistil len 38 % podiel. III. veková skupina tvorila v priemere 50 %. VI. veková skupina tvorila 23 %. Analýza rastu pstruha potočného sa vykonala na vzorke 17 jedincov. Lineárny aj hmotnostný rast pstruha potočného (Tab. 1) v jednotlivých rastových obdobiach je nevyrovnaný a v rámci jednotlivých sezón dochádza k výrazným rozdielom. Najrýchlejší rast bol zaznamenaný u jedincov na jeseň 2010. Najpomalší rast bol zaznamenaný na jeseň 2009. Najväčší dĺžkový prírastok 117 mm dosiahol pstruh ulovený na jeseň 2010 v štvrtom rastovom období. Najväčší hmotnostný prírastok 1251 g dosiahol pstruh ulove-

Tab. 1. Lineárny a hmotnostný rast pstruha potočného.

jeseň 2009		Späťne vypočítané dĺžky tela - Sl [ mm ] a hmotnosti - w [ g ] pre jednotlivé roky života																	
Veková skupina	Počet anulov	Rok vyliahnutia	n ex.	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [ g ] v čase ulovenia		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
				rozpätie	priemer	rozpätie / K	priemer	SI	w										
II.	2+	2007	2	152-155	154	1,067830803	39	SI	w	61,262	116,24								
			2	Priemer	154	Priemer	39	SI	w	61	116								
				Celkový koeficient kondície - K		1,067830803				2	19								
jar 2010																			
Veková skupina	Počet anulov	Rok vyliahnutia	n ex.	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [ g ] v čase ulovenia		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
				rozpätie	priemer	rozpätie / K	priemer	SI	w										
II.	2+	2008	2	170-214	192	1,483493381	105	SI	w	78,308	127,58								
			2	Priemer	192	Priemer	105	SI	w	78,308	127,58								
III.	3, 3+	2007	2	190-262	226	1,446742214	167	SI	w	72,432	140,36	209,623							
			4	Priemer	209	Priemer	136	SI	w	75	134	210							
				Celkový koeficient kondície - K		1,489704227				5	29	122							
jeseň 2010																			
Veková skupina	Počet anulov	Rok vyliahnutia	n ex.	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [ g ] v čase ulovenia		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
				rozpätie	priemer	rozpätie / K	priemer	SI	w										
II.	2+	2008	2	190-218	204	1,048333597	89	SI	w	80,961	139,44								
			2	Priemer	204	Priemer	89	SI	w	80,961	139,44								
VI.	6+	2004	1	640	640	1,526878906	4000	SI	w	75,509	185,65	240,726	357,75	481,67	571,16				
			3	Priemer	422	Priemer	2045	SI	w	78	163	241	358	482	571				
				Celkový koeficient kondície - K		2,720506463				5	58	189	670	1731	2982				
jar 2011																			
Veková skupina	Počet anulov	Rok vyliahnutia	n ex.	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [ g ] v čase ulovenia		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
				rozpätie	priemer	rozpätie / K	priemer	SI	w										
II.	2+	2009	3	218-220	219	1,523307703	160	SI	w	99,97	184,62								
			3	Priemer	219	Priemer	160	SI	w	99,97	184,62								
III.	2+, 3+	2008	4	233-284	249	1,457419167	225	SI	w	69,118	125,03	165,272							
			4	Priemer	249	Priemer	225	SI	w	69,118	125,03	165,272							
VI.	5+	2006	1	410	410	2,066133689	1424	SI	w	83,125	123,42	177,157	235,37	284,62					
			8	Priemer	330	Priemer	603	SI	w	84	144	171	235	285					
				Celkový koeficient kondície - K		1,685586543				7	42	64	176	323					

ný na jeseň 2010 v šiestom rastovom období. Spätne vypočítané hodnoty dĺžky a hmotnosti v jednotlivých rokoch sú: 1. rok v priemere 61–84 mm a 2–7 g; 2. rok 116–144 mm a 19–58 g; 3. rok 171–241 mm a 122–189 g; 4. rok 235–358 mm a 176–670 g; 5. rok 285–482 mm a 323–1731 g a 6. rok 571 mm a 2982 g. Celkový koeficient kondície pstruha potočného vo VN Nová Bystrica sa pohybuje v rozpätí 1,068–2,721.

Rast pstruha potočného vo VN Nová Bystrica je pomalý a možno ho prirovnať k populácii žijúcej vo VN Turček. Najnižšie prírastky dosahuje v prvom, druhom a treťom roku života. Od štvrtého roku života sa prírastky výrazne zvyšujú, čo súvisí s prechodom na dravý spôsob výživy. Porovnaním nami zistených údajov o raste pstruha potočného s údajmi, ktoré uvádzajú vo svojej práci Stráňai & Andreji (2006), je rast v prvom a druhom roku života pomalší, v treťom sa vyrovnáva a v štvrtom až šiestom je dokonca rýchlejší. Rast pstruha potočného podrobne analyzuje v podmienkach VN Nová Bystrica v počiatočnom období vo svojej práci Mužík (1996). Pstruh potočný rástol výrazne rýchlejšie vo vodárenskej nádrži Nová Bystrica po jej napustení v rokoch 1991–1992 než v súčasnosti. Sedlár (1970) zase konštatuje, že pravdepodobne v dôsledku zredukovania populácie pstruha potočného v Hnilcekej údolnej nádrži nastal jeho urýchlený rast.

**Zubáč veľkousty** bol zastúpený 6 vekovými skupinami: II., IV., V., VI., VII. a X. vekovou skupinou. Zubáče II. vekovej skupiny sa zistili v úlovku len na jeseň 2010. Zubáče IV. vekovej skupiny sa zistili len na jar 2011. Zubáče V. a VII. vekovej skupiny sa zistili v úlovku na jeseň 2009 a jar 2010. Zubáče VI. vekovej skupiny sa zistili v úlovku na jeseň 2009, na jeseň 2010 a jar 2011. Zubáče X. vekovej skupiny sa zistili v úlovku na jar 2011. V priemere najpočetnejšou vekovou skupinou bola IV. s podielom 71 %. II. veková skupina tvorila v priemere 67 %. V. a VII. veková skupina tvorili zhodne 42 % podiel. VII. veková skupina tvorila v priemere 27 % podiel. X. veková skupina tvorila 14 % podiel. Analýza rastu zubáča sa vykonala na vzorke 17 jedincov. Lineárny aj hmotnostný rast zubáča veľkousteho v jednotlivých rastových obdobiach je vyrovnaný a v rámci jednotlivých sezón nedochádza k výraznejším rozdielom. Najrýchlejší rast zubáča bol zaznamenaný na jar 2011. Najpomalší rast bol zaznamenaný na jar 2010. Najväčší dĺžkový prírastok 142 mm dosiahol zubáč ulovený na jeseň 2009 v štvrtom rastovom období. Najväčší hmotnostný prírastok 1228 g dosiahol zubáč ulovený na jar 2011 v šiestom rastovom období. Spätne vypočítané hodnoty dĺžky a hmotnosti zubáča veľkousteho (Tab. 2) v jednotlivých rokoch sú: 1. rok v priemere 89–124 mm a 10–30 g; 2. rok 156–182 mm a 52–80 g; 3. rok 217–249 mm a 139–211 g; 4. rok 305–364 mm a 358–596 g; 5. rok 355–485 mm a 574–1378 g; 6. rok 483–583 mm a 1362–2357 g; 7. rok 547–627 mm a 1950–2905 g; 8. rok 684 mm a 3758 g; 9. rok 749 mm a 4898 g; 10. rok 778 mm a 5469 g. Celkový koeficient kondície zubáča veľkousteho vo VN Nová Bystrica sa pohybuje v rozpätí 0,891–2,721.

Najvýznamnejším dravcom vo VN Nová Bystrica v súčasnosti je zubáč veľkousty. Celkovo sme hodnotili 17 exemplárov. Jeho populácia je zastúpená šiestimi vekovými skupinami II., IV., V., VI., VII., X. Podstatne menej zubáčov bolo ulovených zo starších vekových skupín, pretože väčšie zubáče sa na vo-

Tab. 2. Lineárny a hmotnostný rast zubáča veľkoušeho.

jeseň 2009		Veková skupina anulov	Počet vyliahnutá ex.	Rok	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [g] v čase ulovenia	Spätne vypočítané dĺžky tela - Sl [mm] a hmotnosti - w [g] pre jednotlivé roky života											
jeseň 2010					rozpätie / priemer			rozpätie / K		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
V.	5+	2004	1	445	1,455950545	1283	SI 126,01 w 27,02	181,22 77,965	230,3 156,84	334,58 466,17	402,06								
VI.	6+	2003	1	520	1,183431953	1664	SI 115 w 20,693	152,8 47,403	244,6 186,96	304 352,48	363,4 466								
VII.	7+	2002	3	625	1,519616	3710	SI 90,964 Priemer 530	133,69 72,077	176,41 32,103	318,82 72,077	425,63 404,97	511,07 340,6	562,28 1603,7	2346,1					
Celkom					1,490492151	2219	SI 111 w 19	156 52	217 139	319 408	489 777	582 1414	2346						
jeseň 2010		Celkový koeficient kondície - K																	
jeseň 2011		Veková skupina anulov	Počet vyliahnutá ex.	Rok	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [g] v čase ulovenia	Spätne vypočítané dĺžky tela - Sl [mm] a hmotnosti - w [g] pre jednotlivé roky života											
jeseň 2010					rozpätie / priemer			rozpätie / K		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
V.	5+	2005	2	323	1,326477709	447	SI 93,142 w 11,19	172,61 67,637	228,17 152,65	287,25 391,11	315,04								
VII.	7.7+	2003	2	560	0,616394679	1086	SI 124,65 w 26,176	190,44 90,095	256,22 214,06	322 416,87	394,95 756,23	483,26 1362,3	546,5	1950					
Celkom					0,890676585	767	SI 109 w 19	182 79	242 183	305 358	355 574	483 1362	547 1950						
jeseň 2010		Celkový koeficient kondície - K																	
jeseň 2011		Veková skupina anulov	Počet vyliahnutá ex.	Rok	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [g] v čase ulovenia	Spätne vypočítané dĺžky tela - Sl [mm] a hmotnosti - w [g] pre jednotlivé roky života											
jeseň 2010					rozpätie / priemer			rozpätie / K		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
II.	2+	2008	2	204	1,048333597	89	SI 90,144 w 10,124	144 39,872	144	363,93	485,13	572,67							
VI.	6+	2004	1	640	1,526878906	4000	SI 87,867 w 9,4396	195,6 97,408	249,47 198,02	363,93 595,74	485,13 1377,7	572,67 2235							
Celkom					2,045	2045	SI 89 w 10	170 69	249 196	364 596	485 1378	573 2235							
jeseň 2011		Celkový koeficient kondície - K																	
jeseň 2011		Veková skupina anulov	Počet vyliahnutá ex.	Rok	Dĺžka tela Sl [mm] v čase ulovenia		Kusová hmotnosť [g] v čase ulovenia	Spätne vypočítané dĺžky tela - Sl [mm] a hmotnosti - w [g] pre jednotlivé roky života											
jeseň 2010					rozpätie / priemer			rozpätie / K		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
IV.	3+ 4	2007	5	348	1,497240711	631	SI 102,3 w 14,711	179,26 75,528	262,28 229,16	388,1 718,6									
VI.	5+	2006	1	367	1,426234456	705	SI 104,3 w 15,564	122,8 25,058	185,7 83,715	267,1 241,67	344,8	506,92							
X.	10+	2001	1	800	1,040039063	5325	SI 164,08 w 58,343	221,69 140,71	294,15 320,2	373,64 643,28	453,13 1129,1	583,21 2357,1	626,57 3758,3	684,38 5469,21	749,42 4897,6	778,321 778			
Celkom					2,220	2220	SI 124 w 30	175 80	247 211	343 535	399 819	583 2357	627 3758	684 5469	749 4898	778 5469			
jeseň 2011		Celkový koeficient kondície - K																	



Obr. 1. Zubáč veľkousty.

dárenskej nádrži nelegálne odlovujú. V nádrži sa v súčasnosti vyskytujú aj kapitálne exempláre zubáča (Obr. 1). Z analýzy rastu zubáča vo VN Nová Bystrica sme zistili, že k zvýšeniu intenzity dĺžkového, ako aj hmotnostného rastu dochádza v štvrtom roku. K podobnému záveru o raste zubáča dospeli aj autori Hochman & Bastl (1986), Hochman & Bastl (1987) a Kirka et al. (1988) na VN Klenovec, ktorí zaznamenali výrazné zvýšenie intenzity dĺžkového rastu od 3. roku života.

### Záver

Vo vodárenskej nádrži Nová Bystrica sa od roku 1991 nezisťoval vek a rast rýb. Z tohto dôvodu absentujú novšie údaje o veku rýb a ich raste vo VN Nová Bystrica, či už významných druhov z vodárenského hľadiska, alebo druhov nežiaducich. Nedostatok novších údajov zaznamenávame aj u ostatných 8 vodárenských nádrží na území Slovenska. Z tohto dôvodu bude preto potrebné pokračovať vo výskume vodárenskej nádrže Nová Bystrica so zameraním na zistenie veku a rastu produkčne významných druhov rýb, čo nám umožní vykonať podrobnejšiu analýzu a objasniť vzájomné vzťahy populácií rýb v ichthyocenóze.

### Literatúra

- HOCHMAN, L. & BASTL, I. 1986. Účelové rybárske obhospodarovanie vodárenských nádrží v správe podniku Povodia Hrona (Hriňová, Klenovec, Rozgrund):. ÚRaH, Bratislava, 31 s.
- HOLČÍK, J. & HENSEL, K. 1972. Ichthyologická príručka. Obzor, Bratislava, 218 s.
- KOŠČO, J., KOŠÚTH, P. & ONDREJ, J. 1999. Rast pstruha jazerného (*Salmo trutta m. lacustris*) vo vodárenskej nádrži Starina. Acta Fac. Stud. Hum. Et. Nat. Univ. Prešovienses, Prírodné vedy XL, 127 s.
- KUBEČKA, J. & HLAVÁČEK, M. 1990. Vekové složení, růst a rozmnožování okouna říčního (*Perca fluviatilis*) nádrže Římov. Sborník Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích, Přírodní vědy, Ichtyofauna řeky Malše a nádrže Římov, s. 101-108.
- MATĚNOVÁ, V. 1999. Dynamika růstu dominantních druhů ryb ve vodárenské nádrži Římov. Autoreferát disertační práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ZF, 14 s.
- MUŽÍK, V. 1996. Vek a rast pstruha potočného (*Salmo trutta m. fario*, L) vo vodárenskej nádrži Nová Bystrica. Živočišna výroba 41(3): 119-124.
- PIVNIČKA, K. 1974. Změny růstu populací plotice v souvislosti s napuštěním některých údolních nádrží. Živočišna výroba Praha (XLVII), roč. 19, 673 s.
- PIVNIČKA, K. 1988. Dlouhodobé změny růstu ryb v Klíčavské nádrži. Zborník referátov z konferencie ichthyologickej sekcie SZS, Bratislava, 35 s.
- SEDLÁR, J. 1970. Další poznatky o veku a raste *Salmo trutta m. fario* L. V Hnělceckej údolnej nádrži. Biológia, Bratislava 25(8): 571-574.
- SEDLÁR, J. 1971. Príspevok k poznaniu veku a rastu *Stizostedion lucioperca* L. a *Esox lucius* L. v jazere Lion. Biológia, Bratislava 26(8): 627-634.
- SEDLÁR, J. 1971. Vek a rast zubáča obyčajného (*Stizostedion lucioperca* L.) z niektorých lokalít južného Slovenska. Poľnohospodárstvo XVII(1): 50-61.
- STRAŇAI, I. & ANDREJI, J. 2010. Vek a rast pstruha potočného (*Salmo trutta m. fario*) vo vodárenskej nádrži Turček. Folia Oecologica 3, Acta Universitatis Prešovienses, 43 s.