

**PREŠOVSKÁ UNIVERZITA V PREŠOVE**  
**FAKULTA HUMANITNÝCH A PRÍRODNÝCH VIED**

**VEK A RAST VYBRANÝCH ZÁSTUPCOV RODU COBITIS**  
**Bakalárska práca**

**2015**  
**Veronika Štefanková**

**PREŠOVSKÁ UNIVERZITA V PREŠOVE**  
**FAKULTA HUMANITNÝCH A PRÍRODNÝCH VIED**  
**Katedra ekológie**

**VEK A RAST VYBRANÝCH ZÁSTUPCOV RODU COBITIS**  
**BAKALÁRSKA PRÁCA**

Študijný program: Ekológia

Študijný odbor: 4.3.4 Všeobecná ekológia, ekológia jedinca a populácií

Školiace pracovisko: Katedra ekológie

Vedúci záverečnej práce/školiateľ: PaedDr. Jakub Fedorčák

**Prešov 2015**  
**Veronika Štefanková**

## Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Vek a rast vybraných zástupcov rodu Cobitis“ vypracovala samostatne, pod odborným vedením školiteľa bakalárskej práce, na základe svojich vedomostí s využitím informačných zdrojov uvedených v zozname použitej literatúry.

Prešov 15. 05. 2015

.....

## **Pod'akovanie**

Moje pod'akovanie patrí tým, ktorí mi pomáhali pri písaní tejto bakalárskej práce. Hlavne sa chcem pod'akovať vedúcemu práce PaedDr. Jakubovi Fedorčákovi za odborné a cenné pripomienky.

## **Abstrakt**

Štefanková, Veronika. *Vek a rast vybraných zástupcov rodu Cobitis* [Bakalárska práca]. Prešovská univerzita v Prešove (Prešov, Slovensko). Fakulta humanitných a prírodných vied. Katedra ekológie. Školiteľ: PaedDr. Jakub Fedorčák. Stupeň odbornej kvalifikácie: bakalár. Prešov: FHPV PU, 2015. 41 s.

Bakalárska práca sa zameriava na biodiverzitu vodných ekosystémov, so zameraním na vybraných zástupcov rodu *Cobitis*. Z tematického hľadiska sú pre nás determinujúce environmentálne faktory, ktoré biodiverzitu rýb principiálne ovplyvňujú. Na báze reflexie problematiky skúmania rýb zistujeme jednotlivé spôsoby detekcie, stanovenia veku a rastu modelovej skupiny rýb. Práca sa zameriava tiež na popis metód a techník odberu ichtyologického biologického materiálu, na základe ktorého sa stanovuje vek a rast rýb. Dôležitým ekologickým parametrom je zastúpenie jedincov v rôznych vekových kategóriách.

### **Kľúčové slová:**

determinácia veku a rastu. metodológia. rod *Cobitis*

## **Abstract**

ŠTEFANKOVÁ, Veronika. Age and growth of selected species of the genus *Cobitis* [Bachelor Thesis]. University of Prešov (Prešov, Slovakia). Faculty of Humanities and Natural Sciences. Department of Ecology. Supervisor: PaedDr. Jakub Fedorčák. Degree of qualification: Bachelor. Prešov: FHNS UP, 2015. 41 p.

The presented bachelor thesis deals with the biodiversity of aquatic ecosystems, focusing primarily on the selected representatives of the genus *Cobitis*. From a thematic point of view, the environmental factors which vitally influence the fish biodiversity, are the determining factors. Based on the reflection of fish determination, the particular means of detection, age determination and growth determination of the model group of fish are identified. The thesis also describes methods and techniques used for the collection of ichthyological materials, based on which the age and growth of fish is determined. The presence of subjects belonging to different age groups is one of the most important ecological parameters.

### **Key words:**

Age Determination. Growth determination. Methodology. Genus *Cobitis*.

## Obsah

ÚVOD .....	7
1. Cieľ práce.....	8
2. Všeobecná charakteristika rastu.....	9
2.1 Rast rýb .....	9
2.2. Vybrané faktory pôsobiace na rast .....	10
2.2.1 Veľkosť priestoru a početnosť populácie.....	10
2.2.2 Vplyv metabolitov .....	11
2.2.3 Vplyv hierarchického postavenia jedinca .....	11
2.3 Predpoklad štúdia rastu .....	11
2.3.1 Základné spôsoby pre odhad veku a rastu .....	12
3. Materiál a technika zberu materiálu.....	16
3.1 Materiál .....	16
3.1.1 Šupiny .....	16
3.1.2 Otolity .....	19
3.1.3 Stavce.....	21
3.2 Technika zberu materiálu .....	21
3.2.1 Technika zberu šupín .....	21
3.2.2 Technika zberu otolitov .....	23
3.2.3 Technika zberu stavcov.....	23
4. Charakteristika a rast čeľade Cobitidae .....	23
4.1 Charakteristika a rast rodu Cobitis.....	24
4.2 Charakteristika vybraných druhov rodu Cobitis.....	26
ZÁVER .....	34
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV .....	35
ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK .....	40

## ÚVOD

Jedným z komplexných determinantov ovplyvňujúcich kvalitu vody je vodná biocenóza rýb. Problematika skúmania veku a rastu rýb je neoddeliteľnou súčasťou dnešného rybolovu. Zisťovanie týchto parametrov zaradujeme do skupiny vyhodnocovania biometrických údajov, ktoré umožňujú pochopiť jednotlivé charakteristiky rôznych druhov, ich popis a identifikáciu rýb.

Z formálneho hľadiska je práca rozdelená na štyri hlavné kapitoly. Štruktúra textu bakalárskej práce je architektonicky stavaná na jednotlivých kapitolách a podkapitolách, ktoré na seba logicky nadväzujú.

V prvej kapitole bakalárskej práce predkladáme hlavný cieľ a z neho vyplývajúce čiastočné ciele. V rámci prvej kapitoly uvádzame metodiku práce, pričom podrobnejšie analyzujeme jednotlivé metódy, ktoré sme využili pri spracovaní našej problematiky.

Druhá kapitola sa venuje všeobecnej charakteristike rastu rýb s ohľadom na jednotlivé faktory ovplyvňujúce tento proces ako sú veľkosť priestoru, početnosť populácie, ďalej vplyv metabolitov a vplyv hierarchického postavenia jedinca. Vplyv prostredia na samotný rast a vek rýb má nenahraditeľnú úlohu. V rámci druhej kapitoly zisťujeme predpoklady štúdia rastu s poukázaním na konštantné spôsoby pre odhad veku a rastu. Ďalšou oblasťou práce je analýza jednotlivých metód určovania veku a rastových modelov, na základe ktorých sa dá určiť vývojové obdobie jednotlivých druhov rýb. Podrobne objasňujeme metódu priameho pozorovania a spätného výpočtu rastu, prostredníctvom ktorých môžeme stanoviť rast rýb.

V tretej kapitole poukazujeme na typy biologického materiálu a techniku zberu materiálu. Analýza prebieha na základe hodnotenia materiálu. Ako materiál nám môžu poslúžiť šupiny, otolity, stavce. V rámci techniky zberu ichtyologického materiálu rozlišujeme techniku zberu šupín, otolitov a stavcov.

V poslednej kapitole bakalárskej práce sa naša pozornosť nevenuje len charakteristickým znakom rodu *Cobitis*, ale hlavne rastu jednotlivých druhov.

Práca je vypracovaná na základe dostupnej odbornej domácej a zahraničnej literatúry, ktorú uvádzame v zozname bibliografických odkazov. Vyššie uvedené paradigmy predstavujú parciálny okruh rámujúcich komplexnosť problematiky riešenej v bakalárskej práci. V tejto línii sa bude uberať aj naša práca, ktorá má ambíciu v základných kontextoch predstaviť problematiku ochrany životného prostredia vybraných zástupcov rodu *Cobitis*.



## **1. Cieľ práce**

Cieľom našej práce bolo jasne objasniť metódy stanovenia rastu rýb. Taktiež, vhodnosť jednotlivých typov biologického materiálu, aby sme správne a hlavne čo najpresnejšie mohli určiť vek cieľového rodu rýb.

Ako modelový organizmus sme si vybrali rod *Cobitis*, a to nie len charakteristickými znakmi tohto rodu ktoré ho vystihujú, ale hlavne rast jednotlivých druhov.

## 2. Všeobecná charakteristika rastu

Rastom rozumieme zväčšovanie celého organizmu jedinca. V prostredí v ktorom daný jedinec a celá populácia žije, reaguje na samotné prostredie a na zmeny vyvolané v tomto prostredí. Najdôležitejším faktorom, ktorý limituje rast je prijímané množstvo potravy do organizmu. Tiež vplývajú faktory abiotické ako je svetlo, teplota, kyslík. Po dobu pohlavnej zrelosti druhy najrýchlejšie rastu. Získaná čistá energia je spotrebovaná na stavbu tkanív jednotlivých jedincov. Mnoho energie sa spotrebuje každoročne na tvorbu gonád a zároveň sa rast jedinca spomaľuje (Pivnička 1981).

### 2.1 Rast rýb

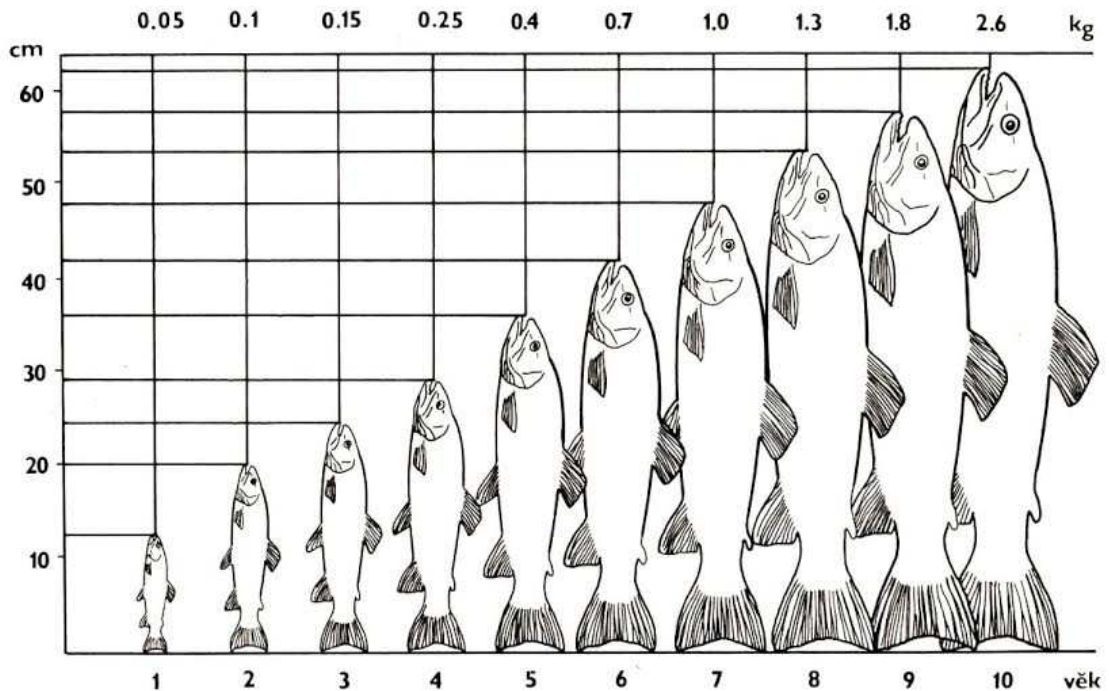
Jedným z najdôležitejších ukazovateľov správneho obhospodarovania je rast rýb. Sledovať môžeme prírastky známych rýb priamo meraním a vážením. Nepriame metódy zisťovania veku a vypočítavania dĺžky tela a váhy zo šupín a kostí rýb sú tak prepracované, že dovoľujú poznať aj tie stránky biológie sledovaných rýb, ktorých poznanie bezprostredným štúdiom je nemožné (Balon 1967).

Periodický rast rýb je závislý od každého ročného obdobia. U tropických rýb, ktorých rast je periodický nie je sezónnosť rastu tak výrazná. Rast je predovšetkým viditeľný hlavne na šupinách rýb, kostiach a otolitoch. Tento proces môžeme sledovať pri striedaní širších zón letného prírastku a užších zón, ktoré predstavujú zimný prírastok. Vďaka tomuto môžeme ľahšie určiť vek rýb ktorú skúmame, poznať samotnú dĺžku a váhu v dobe ulovenia a taktiež jej váhový a lineárny rast v uplynulých rokoch (Holčík, Hensel 1972).

Dostatok potravy rovnako ako aj teplota vody v ktorej ryby žijú, ovplyvňujú samotný rast rýb. Zároveň teplota a množstvo potravy závisí od množstva jedincov vo vodnom prostredí. S pohlavnou dospelosťou klesá rýchlosť rastu jedincov rýb. Jednoznačne aj množstvo kyslíka vo vode ovplyvňuje rast. Sú druhy, ktoré sa priam vyhýbajú miestam, kde je nedostatok kyslíkových pomerov a tak si musia hľadať optimum. Takto si zaisťujú najpriaznivejšie metabolické procesy. Negatívne ovplyvňuje rast katabolický produkt- čpavok. Zlepšiť sa to môže buď zvýšeným prúdom vody alebo prítomnosťou rastlín. Vďaka rastlinám sa nachádza menej amoniaku vo vode. Bol dokázaný aj nepriaznivý vplyv na rast potravnou konkurenciou, keď sa robili aj jednotlivé

pokusy (Baruš, Oliva et al. 1995).

Rast ovplyvňuje aj svetlo a to tým, že ovplyvňuje hormonálnu sekréciu. Hormóny štítnej žľazy a hormóny steroidné boli taktiež použité. Tieto hormóny ovplyvnili rast rôznych druhov rýb (Holčík, Hensel 1972).



Obrázok č. 1: Grafické znázornenie hmotnostného a dĺžkového rastu rýb 1 až 10 rokov  
Zdroj: (Lusk et al. 1983)

## 2.2. Vybrané Faktory pôsobiace na rast rýb

### 2.2.1 Veľkosť priestoru a početnosť populácie

Je známe, že zvýšená populácia spôsobuje zníženie rýchlosti rastu. Do istej miery stimuluje aj intenzita prijatej potravy. Príkladom je aj *Platyocilus maculatus* (druh živorodky), kde bolo zistený pokles. Tento jedinec bol chovaný v akváriu s objemom 8 litrov. Ak bol prírastok, v skupine po dvoch rast klesol o 4,1 %, v skupine s ôsmimi o 7,3 % a po 16 klesol na 11 % (Alee et al. 1949).

Sledovaný bol tiež vplyv zmenšenia priestoru kde jedinec žil. Pri štvornásobnom zmenšení priestoru na jednotku objemu nemal žiaden vplyv na ich rast. Ak išlo o zväčšenie veľkosti pozorovanej skupiny rýb pri množstve potravy a priestoru viedlo k viditeľnému zníženiu rastu (Magnuson 1962).

Zvyšovanie počtu rýb vedie k záporným hodnotám prírastku, alebo sú ryby nútené prežiť na úkor nazhromaždených zásob energie (Pivnička 1981).

Rozdiely v raste rýb sú najviac výrazné v nádržiach, ktoré len nedávno vznikli. Veľmi pravdepodobné je, že vzťah medzi rastom a početnosťou je aj druhovo špecifický. Ide hlavne o to, že druh musí prežiť v lokalite v ktorej sa vyskytuje, aj vďaka náhradnej prijatej potrave. Príkladom je plotica, ktorá pri zvýšenej početnosti reaguje oveľa nižším poklesom rastu ako iné druhy. Tak vznikajú aj štvornásobné rozdiely v rýchlosti poklesu rastu (Pecl, Tandon 1978).

### **2.2.2 Vplyv metabolitov**

Vplyv metabolitov na rast nie je jasný. Niektoré druhy lepšie zvládajú rast tela vplyvom vlastných metabolitov ako v čistej vode. Odsávanie exkrementov rast neovplyvnilo, na rozdiel od filtrovanej vody. Negatívny vplyv metabolitov na rast organizmu bol zistený aj u obojživelníkov. Výskumy dokázali, že rast u mladšieho štádia vo vode, v ktorej predtým boli staršie štádia je oveľa pomalší ako u kontrolnej skupiny. Tieto látky sú zväčša bielkovinového charakteru (Pivnička 1981).

### **2.2.3 Vplyv hierarchického postavenia jedinca**

U pstruha potočného bol tiež sledovaný rast. Začali sa od seba líšiť, aj napriek tomu že boli chované v rovnakých podmienkach. Dominantný jedinec na začiatku rástol pomalšie ako jeho súrodenec, neskôr prevyšoval rast svojho súrodenca. Tie ryby, ktoré rástli vo väčších akváriách mali rast rýchlejší. Jedince žijúce v priestore, kde plocha dna bola menšia ako hľadaný okrskok bol rast pomalší. Za takýchto podmienok dominantní jedinci si neustále zaisťovali svoje postavenie namiesto toho, aby si hľadali potravu. Postavenie napriek tomu postupne strácali (Pivnička 1981).

## **2.2 Predpoklad štúdia rastu**

Dnešným predpokladom sú sezónne zmeny rastu pre studenokrvné živočíchy. Dôkazom boli aj sezónne zmeny rastu takmer vo všetkých skupinách stavovcov, dokonca aj u mnohých bezstavovcov (Mina, Klevezal 1976).

### 2.3.1 Základné spôsoby pre odhad veku a rastu

Existujú tri základné spôsoby pre odhad veku a rastu rýb, medzi ktoré patrí:

**A, Rozbor dĺžkovej frekvencii druhu-** založený na skutočnosti, kde dĺžky jednotlivých rýb vytvárajú dĺžkové skupiny. Táto metóda je účinná predovšetkým pre mladšie vekové skupiny. Nevýhodou je napr. zdržiavanie sa jedincov rovnakej dĺžky, to neznamená že sú aj rovnako staré (Pivnička 1981).

**B, Značenie rýb a ich spätný odchyt po určitom časovom úseku-** tieto spôsoby sú najpresnejšie. Je možné nimi študovať aj charakter jednotlivých *annulov* -, falošné anuly a rovnako aj veľkosť prírastkov v období kratšom ako je jeden rok (Pivnička 1981).

V kontrolovaných podmienkach ako sú napríklad bazény technikou značkovania, vypúšťania a následne spätný odchyt rýb v prírode, pomocou metódy najčastejšieho výskytu určitej dĺžky vo vzorke počas roka, pomocou prírastkových zón na šupine rýb môžeme merať rast pozorovaných rýb (Holčík, Hensel 1972).

**C, Využívanie koncentrických vrstiev vytváraných na šupinách a ostatných elementov-** záleží na *annulov* a skúsenosti hodnotiaceho, na veľkosti vzorky, na vzťah medzi polomerom šupiny a samotnou dĺžkou tela ryby (Pivnička 1981).

**D, Metóda priameho pozorovania-** pozorovanie rastu známeho veku rýb, alebo na zistenie veku rýb ktorú ešte skúmame a tiež jej dĺžku a váhu v čase ulovenia tzv. empirické dĺžky a váhy (Holčík, Hensel 1972).

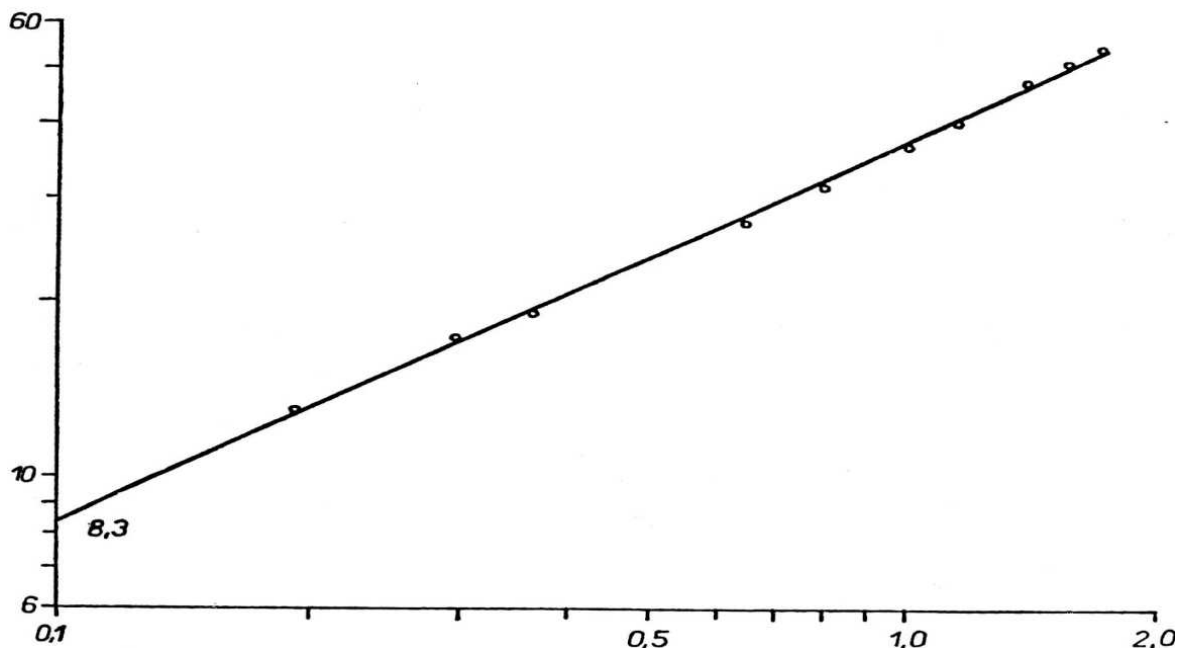
**E, Metóda spätného výpočtu rastu-** faktom je, že rast samotného tela ryby ako aj jej šupín, kostí a otolitov sú v zákonitej súvislosti. Metóda často tvorí základ ichtyologických štúdií. V tejto skupine rozoznávame dva druhy metód podľa toho, či sa predpokladá priama alebo nepriama proporcionalita medzi rastom tela a rastom šupiny (Holčík, Hensel 1972). Do tejto skupiny zaraďujeme tieto nasledovné metódy:

#### Metóda Monastýrskeho

Metóda je založená na priamej úmernosti medzi logaritmom rastu šupín a logaritmom rastu tela rýb

$$\log L = \log k + n \log x$$

pričom  $\log L$ ,  $\log x$  sú logaritmy dĺžky tela ryby,  $n$  je konštanta priamky,  $\log k$  je práve hodnota úseku (tzv. odrezok), ktorý znázornená priamka vysekáva na danej osi.



Obrázok č. 2: Vzťah medzi dĺžkou tela a kaudálnym polomerom šupín.

Zdroj: (Holčík, Hensel 1972)

Pri mechanickom výpočte sa používa doska Lea. Doska je upravená tak, že sú mierky logaritmické použité namiesto normálnych mierok. Podobným spôsobom ako sa získava hodnota dĺžky tela ryby v dobe kedy založia prvé šupiny, získavame aj hodnotu odrezku (podľa metódy R. Lee). Bilogaritmickú sieťku použijeme namiesto osnej sústavy ktorá má normálne delenie. Monastyrského metóda je najpoužívanejšia, čo sa týka tejto skupiny metód. Bohužiaľ nemá táto metóda žiadne výhody pred metódou R. Lee (Monastýrskij 1926).

### Metóda Vovkova (Vovk)

Závislosť medzi rastom šupiny a rastom tela ryby je pre druhy špecifická. Zostrojíme tzv. empirickú krivku, z nej potom vypočítame stupnicu. Stupnica nám neskôr slúži na základ spätných výpočtov. Metóda je dosť prácna a preto je aj málo používaná. Čo sa týka empirickej krivky, tak táto krivka nie je druhovo špecifická. Zatiaľ sa nikomu nepodarilo poukázať na závislosť medzi rastom tela ryby a samotným rastom šupiny. Závislosť je medzi veľkosťou tela a veľkosťou šupiny každej ryby. Medzi týmito dvoma veličinami ide o skôr o proporcionálny vzťah. Pokiaľ neproporcionalita existuje, tak je obmedzená počas roka. Celkovo je však vyrovnaná a určite sa stráca. Preto sa odporúča používanie metódy

R. Lee (Vovk 1955).

Aby sa mohli výsledky rastu jednotlivých druhov medzi sebou aj porovnávať, je nutné tieto získané údaje previesť do hodnôt relatívnych.

Používame tieto nasledovné vzorce:

relatívny lineárny prírastok  $C = \frac{ln - ln - l}{ln - 1}$

relatívny váhový prírastkom  $C = \frac{gn - gn - 1}{gn - 1}$

špecifická rýchlosť lineárneho rastu  $C1 = \frac{gln - ln - 1n}{ln - 1} * 100$

špecifická rýchlosť váhového rastu  $Cg = \frac{gn - gn - 1}{gn - 1} * 100$

konštanta rastu  $Clh = \left( \frac{\log ln - \log n - 1}{0,4343 \cdot (tn - tn - 1)} \right) * \left( \frac{tn - tn - 1}{2} \right)$

charakteristika rastu  $Clh = \frac{\log ln - 100ln - 1}{0,4343} * ln - 1$

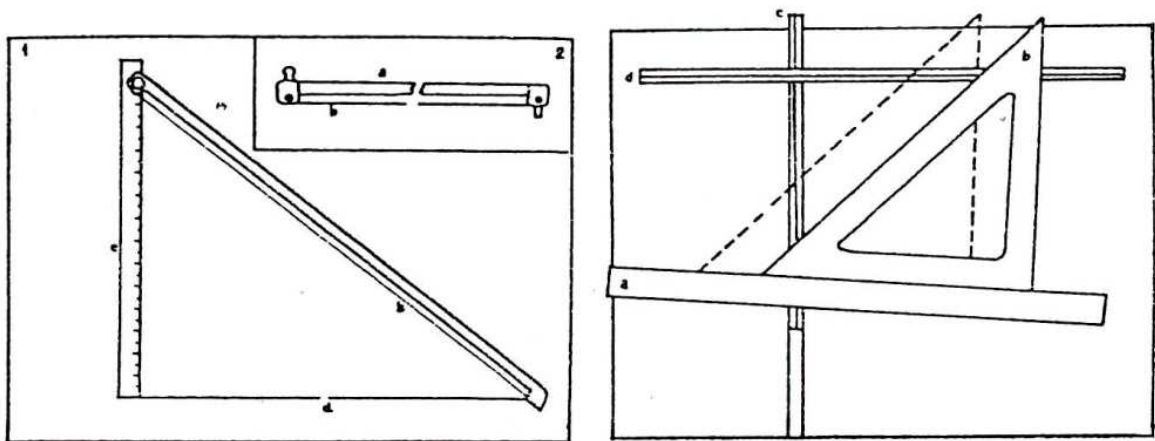
pričom  $l$  je dĺžka tela ryby v jednotlivých rokoch,  $g$  je váha tela,  $t$  je prírastok za jednotlivé roky.

### Metóda Einera Lea

Pomocou tejto metódy počítame rast tela ryby na základe tohto vzorca:

$$Ln = \frac{Vn}{V} * L$$

pričom  $Ln$  je dĺžka meranej ryby v roku  $n$ ,  $Vn$  je dĺžka šupiny ryby v roku  $n$ ,  $L$  a  $V$  sú dĺžky tela a dĺžka šupiny ryby. Pre mechanický výpočet rastu sa používa prístroj tzv. Leanova doska (obr. č. 2). Tento prístroj je veľmi jednoduchý a výsledky, ktoré získame touto metódou sú dosť nízke, hlavne pre ryby v prvom roku ich života (Lea 1910).



Obrázok č. 3: Leanova doska – vľavo, Monastýrského logaritmická doska – vpravo  
Zdroj: (Hensel 1972)

### Metóda R. Lee

Metóda vychádza zo zistenia, že ryba v čase založenia šupín má už určitú veľkosť, na ktorú nesmieme zabúdať. Tento vzorec modifikujeme ako :

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

pričom  $a$  je veľkosť meranej ryby počas doby kedy založila šupiny. Hodnotu môžeme zistiť empirický alebo aj grafický. Zistíme ju tak, že na jednu os osnej sústavy nanesieme dĺžku polomeru šupín ryby. Oproti nanesieme na os príslušnú dĺžku tela meranej ryby. Krivka, ktorá nám vznikne označuje dĺžku tela ryby v dobe kedy založila prvé šupiny. Táto metóda je veľmi rýchla. Výsledky, ktoré získame sú obvykle presné. Môžeme povedať, že výsledky sú v súlade so skutočnosťou. Používanie tejto metódy je dosť bežné. Pri výpočte mechanikom sa používa doska Einara Lea. Doska je upravená tak, že mierka ktorá nám označuje dĺžky tela rýb sa môže nastaviť na potrebnú hodnotu  $a$ , tiež aby sa dala doska posúvať (Lee 1912).



### 3. Materiál a technika zberu materiálu

#### 3.1 Materiál

##### 3.1.1 Šupiny

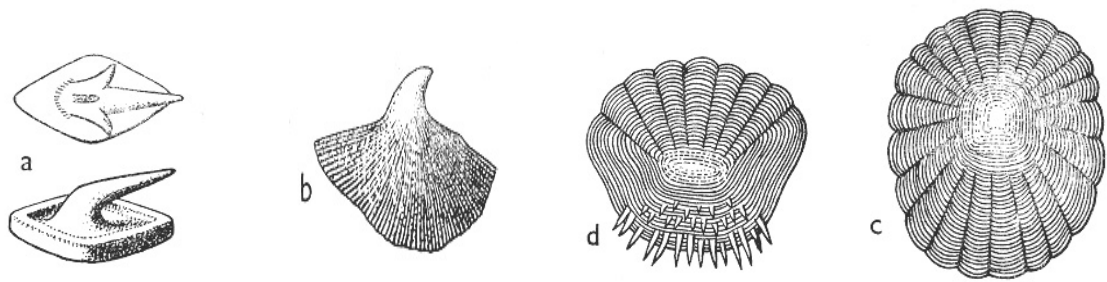
Šupiny sú typickým derivátom kože rýb. U niektorých skupín je vyvinutý do takej miery, že kryt zo šupín tvorí vonkajšiu kostru- exoskelet (rad *Lepisosteiformes*). V našich riekach sa vyskytuje už zdomácnený sumček hnedý (*Ictalurus nebulosus*), ktorý sa vyznačuje telom bez šupín. Niektoré druhy majú namiesto šupín kostené doštičky alebo krúžky. Ich počet súvisí so salinitou vody, v ktorej žijú. Kryt zo šupín ma funkciu hydrodynamickú a tiež ochrannú. Pre vývojovo mladšie skupiny je dôležitejšia hydrodynamická, pre starobylé skupiny prevláda ochranná funkcia (Holčík 1998).

Šupiny sú uložené v žamši. Vznik šupín prebehne tak, že najprv sa vytvorí mala zárodková doštička. K nej postupne prirastajú lamely prírastkové prúžky (*sklerity*). Ich štruktúra, usporiadanie a vzhl'ad môže byť rôzna (Holčík, Hensel 1972).

Počas rastu sa šupiny vzájomne nedotýkajú. Neskôr vytláčajú najvrchnejšiu vrstvu škáry a pokožky. Postupne sa začínú šupiny aj prekrývať. Na tele ryby sú v pozdĺžnych a zvislých radoch usporiadané ( Dubský et al. 2003).

Podľa stavby delíme šupiny na plakoidné a neplakoidné. Prvú skupinu nazývame ako kožné zuby. Ich povlak je z vitrodentínu, čo je tvrdá emailovitá hmota. Pod ňou sa nachádza vrstva dentínu a v strede tejto šupiny je dutina. Táto stavba šupiny sa môže prirovnať k zubom stavovcov. Tento typ šupiny majú drsnokožce (raje, žraloky). Neplakoidné šupiny delíme na: kosmoidné, elasmoidné, ganoidné. Kosmoidné šupiny majú narozdiel od plakoidných vrchnú vrstvu tenšiu ale zároveň tvrdšiu. Pod ňou je tvrdá nebunková hmota kosmín. V spodnej časti vaskularizovaná- cievnatá vrstva izopedínu. Elasmoidné šupiny sú u mladších skupín. Sú oválne, tenké, priehľadné, ploché a zároveň aj ohybné. Tie delíme na cykloidné a ktenoidné šupiny. Rozdiel medzi nimi spočíva okrajom šupiny. U ktenoidných je okraj pokrytý hrebeňovitými výbežkami (u ostriežovitých). Cykloidné šupiny majú okraj hladký ( kaprovité, lososovité).

Horná vrstva ganoidnej šupiny je z ganoínu. Ganoín je anorganická hmota iného zloženia, ktorá je tvrdá. Pod ňou sa nachádza vrstva zložená z podobnej hmoty ako kosmín. V spodnej časti je vrstva izopedínu. Ganoidné šupiny sa nachádzajú aj na hornom laloku chvosta jeseterov, známe ako fulkry (Holčík 1998).



Obrázok č. 4: Typy šupín rýb

A – plakoidná šupina žralokov

B – ganoidná šupina jeseterov

C – cyklodíná šupina kaprovitých rýb

D – ktenoidná šupina strieža

Konkrétne u druhov žijúcich v riekach na našom území sa stretávame s dvoma typmi šupín, a to cyklodínymi a ktenoidnými. Na šupinách sledujeme ryhy aj lamely. Lamely nám slúžia na zistenie veku a rastu rýb. Lamely periodický prirastajú (Holčík, Hensel 1972).

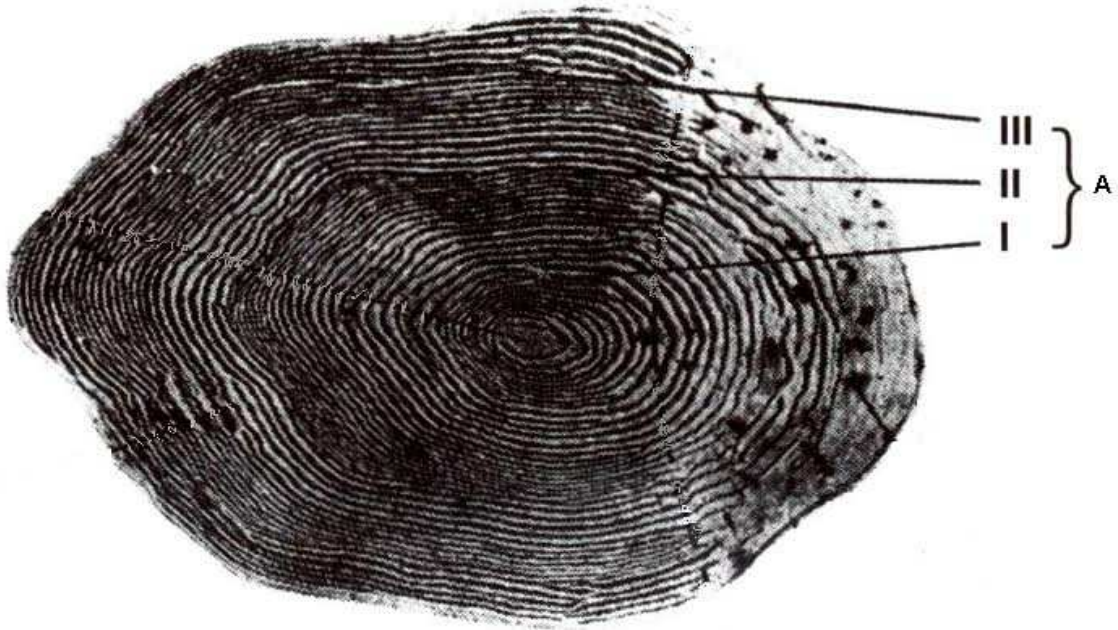
Správne posúdenie vzťahu medzi dĺžkou tela ryby a veľkosti šupiny je veľmi dôležité pre ich opätovné zisťovanie rastu rýb. K tomu cieľu vedú dva odlišné spôsoby. Prvým spôsobom je grafický spôsob. Je jednoduchší, pracovne rýchlejší a rozšírenejší. Početný spôsob je naopak presnejší a vedeckejší spôsob vyhodnotenia vzťahu telo- šupina (Libosvárský 1962).

Vlastnému výpočtu percent predchádza obvykle prepočet rozmerov šupín na milimetre. Niekedy sú výsledky udávané s veľmi vysokým počtom desatinných miest (3-4). Tieto čísla vyzerajú, že výsledok bude presný. Skutočnosť je iná (Peňaz 1962).

V období keď je nedostatok potravy, čiže v zime, prírastkové prúžky sa vrstvia blízko k sebe. Počas vegetačného obdobia je to práve naopak, prúžky sú viac vzdialené od seba. Týmto vznikajú svetlejšie letné prúžky a tmavšie zimné prúžky. Tieto pruhy na šupine označujeme ako *annulus*, čo je ročný prstenec (Dubský et al. 2003).

*Annulus* vyjadruje prežitie jedného ročného obdobia. Vyznačuje sa tmavým pruhom na kostiach a tiež otolitoch. Hranica medzi zimných a letných prírastkom je viditeľná v podobe hlbšej ryhy a nepravidelných, skôr pripomínajúcich odseknutých skleritov. Počet *annulov* nám prezradí počet rokov, ktoré ryba prežila. Ich viditeľnosť je u druhov rôzna.

Závisí to rovnako ako od prístroja, ktorým pozorujem a tiež aj od veku ryby. Čo sa týka starších jedincov, tam je lepšie vidieť prvé *annuly*, ktoré sa nachádzajú v mieste kde je šupina najhrubšia. Ak posledné 2 až 3 sklerity zimnej sezóny vytvárajú jasnú, temnú štruktúru od skleritov ďalšej novej sezóny, vtedy sú *annuly* dobre viditeľné. Na diagonálnom polomere šupiny je dobre pozorovateľné tzv. odseknutie *annulu*. U mladších jedincov je spomínaný *annulus* skôr vytvorený ako u starších jedincov (Pivnička 1981).



Obrázok č. 5: Šupina cykloidného typu

Zdroj: (Lagler, Frank et al. 1977)

Písmeno A v tomto obrázku znázorňuje hranice ročných prírastkov (Lagler, Frank et al. 1977).

Na šupinách môžeme pozorovať aj iné druhy *annulov*, poznáme *annulus* nepravý (Holčík, Hensel 1972).

Poznáme tieto druhy nepravých *annulov*:

**Juvenilná značka**- predstavuje prechod z jedného typu potravy na druhý- a to u mladých rýb. Umiestňuje sa postupne v blízkosti centra šupiny (Holčík, Hensel 1972).

**Falošný *annulus***- vplyvom rôznych faktorov ako je napr. zmena teploty, vplyv rôznych parazitov a chorôb, vzniká tento typ ako dôsledok dočasného zastavenia rastu. Na rozdiel od pravého *annulu* sa líši tým, že typická ryha a odseknutie skleritov úplne chýba.

Podstatné je, že neprebíha po celom obvode šupiny (Holčík, Hensel 1972).

**Neresová značka**- v dôsledku mechanického poškodenia po nerese alebo aj rezorbcie sa vyznačuje hlbokou deformáciou šupiny na okraji. *Annulus* sa stáva zvltným alebo zubatým. Neresový *annulus* je zvyčajne totožný v porovnaní s pravým *annulom* ( Holčík, Hensel 1972).

Niektoré útvary nachádzajúce sa na šupine pripomínajú viac či menej *annulus*. Môžeme ich považovať ako odpoveď na zmenu prijatej potravy a tiež teploty vody počas vegetačného obdobia. Tieto útvary nazývame falošné *annuly*. Obyčajne sú menej nápadné a neuzatvárajú celú plochu šupiny. Rozoznávame tieto typy falošných *annulov*:

**1. Falošný *annulus* prvého typu**- vzniká na základe spomaleného rastu. Možno ho odlíšiť podľa veľmi úzkej zóny medzi skleritmi. Je ohraničený po stranách oddialenými skleritmi vegetačnej sezóny- chýba postupné zahusťovanie (Pivnička 1981).

**2. Falošný *annulus* druhého typu**- počas vegetačnej sezóny znamená ako odpoveď na spomalenie rastu. Výrazne oddelené sklerity sú vystriedané zblíženými skleritmi a na tom rozhraní vzniká útvar, ktorý je podobný *annulu* (Pivnička 1981).

**3. Falošný *annulus* tretieho typu**- vyskytuje sa u výnimočných prípadov. Nájdeme ho okolo celého obvodu šupiny, ale nie je na ďalších šupinách jedinca. Vzniká na mechanickom poškodení šupiny (Pivnička 1981).

**4. Juvenilný falošný *annulus***- nazývaný taktiež ako nulový *annulus*. Vznik je neďaleko od centra šupiny rastovej zóny prvého roku (Pivnička 1981).

**5. *Annulus* trecí**- na bokoch šupiny vznikajú v mieste diagonálnych polomerov zreteľné biele pásiky (sú to miesta, kde chýbajú sklerity). Okraj šupiny v dobe trenia je aj mechanický poškodený. Od tejto zóny šupiny znova začnú prirastať. Vtedy vzniká tzv. trecia značka. Táto značka je považovaná ako pravý *annulus*.

Tento posledný typ sa vyskytuje u mnohých rýb počas doby trenia. Patria tu druhy rýb kaprovitých a lososovitých druhov (Pivnička 1981).

### 3.1.2 Otolity

Do ucha rýb sa zvuk prenáša telesnými tkanivami, keďže ryby nemajú vonkajšie ucho. Vnútorne ucho je uzavreté v sluchových kapsulách. Tvorí ho blanitý labyrint (bludisko). Napriek tomu, že ich sluch je veľmi jednoduchý, vnímajú okolité zvuky veľmi dobre (Holčík 1998).

Blanité bludisko je od kostného bludiska oddelené priestorom. Priestor je vyplnený tekutinou nazývanou parilymfa. Tento priestor skôr pripomína pavučinový priestor

(Kulíšek et al. 1998).

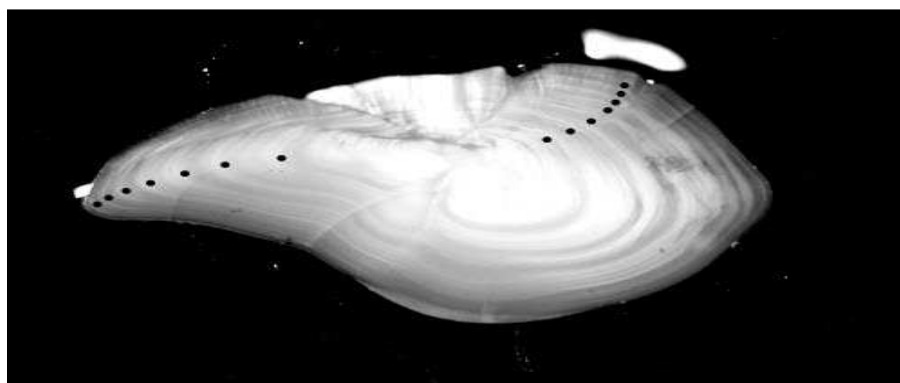
Bludisko je tvorené dvoma časťami. Prvú časť tvoria polkruhovitá a zároveň na seba kolmé kanáliky vyplnené endolymfou. Kanáliky sú uzavreté v kostenom puzdre. Druhú časť tvoria tri mechúriky, ktoré sú blanité. V mechúrikoch sú statické škvry, tvorené vlasovitými bunkami (ukončujú sluchový nerv). Na škvrnách sa nachádzajú polohové kamienky- statolity, otolity. Horná časť labyrintu práve zabezpečuje rovnovážnu funkciu. Spodná časť labyrintov prijíma zvuky. U niektorých rýb je blanitý labyrint spojený s plynovým mechúrom a to buď priamo alebo nepriamo (Holčík 1998).

Zmyslové bunky môžu mať dvojitý tvar. Prvé bunky sú cylindrické a druhé majú tvar krčahovitý. Na povrchu vlásokových buniek sú stereocílie- vlásky. Tieto vlásky bývajú rôzne dlhé a na jednej bunke je ich 80 až 100. Okrem spomínaných stereocílií je na vlásokovej bunke riasinka (kinocília). Zmyslový epitel je pokrytý želatinovou hmotou. Vlázky, ktoré pokrývajú zmyslové bunky sú v dotyku s otolitmi. Otolity menia svoju polohu pri každom pohybe hlavy a tým dráždia zmyslové bunky. Vzruchy sú prenášané statickým nervom do mozgu hlavy (Kulíšek et al. 1998).

Vykonaná bola aj štúdia s cieľom porovnať spoľahlivosť ale aj presnosť vekových čítaní získaných z rôznych kostných štruktúr. Vykonaná bola napríklad u druhu *Labeo rohita* a *Catla catla* (Khan et al. 2009).

Druh *Labeo rohita* mal celkovú dĺžku 18- 64 cm a boli pozorované letokruhy. Ročné letokruhy boli jasnejšie a ostrejšie, tým nastali menšie chyby v odhade veku. Presný odhad staroby pomocou otolitov je podporovaný skutočnosťou, že otolity neukazujú vstrebávanie a ich rast (Secor et al. 1995).

Otolity môžu byť metabolicky inertné, a tak by neodrážali fyziologické zmeny ktoré by mohli nastať počas života u rýb (Phelps et al. 2007).

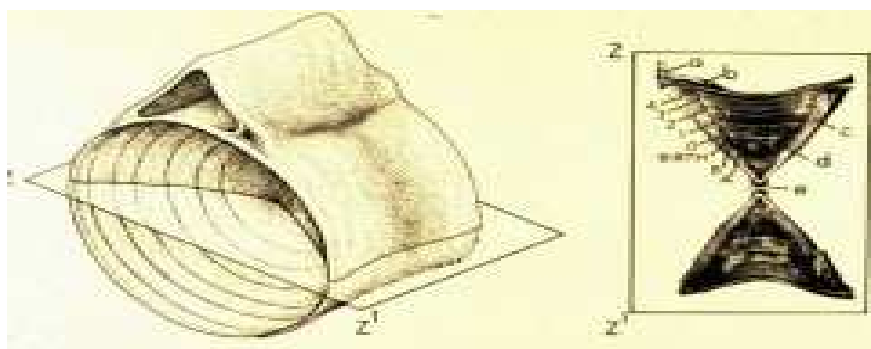


Obrázok č.6: Annulus na otolite

Zdroj: Internet

### 3.1.3 Stavce

Chrbticu tvoria stavce a ich počet kolíše od 16 až po 300. Tvar a počet stavcov jednotlivých systematických skupín je relatívne stály. Stavce však majú rôzny tvar a na základe toho ich rozlišujeme na stavce chvosta a stavce trupu. Prvý alebo prvé dva stavce chrbtice ryby sa od seba výrazne líšia, lebo pripájajú samotnú chrbticu k lebke. Stavec má valcovité telo. Nad stavcom sú neurálne doštičky, ktoré sú spojené do neurálneho oblúka. Tieto neurálne oblúky vytvárajú kanál, ktorý je taktiež neurálny. Jeho funkciou je chrániť miechu pred možným poškodením. Priečne výbežky vyčnievajú z dolnej časti tela stavca. V trupovej časti sú pripojené rebrá. V dolnej časti chvostových stavcov vybehajú hemálne doštičky, ktoré sú zrastené do hemálneho oblúka. Stavce majú telo dvoj duté. Medzi dutinkami je *chorda dorsalis*, nazývaná ako chrbtová struna. Chrbtová struna je redukovaná do korálikovitého útvaru. Je možné aj zrastenie prvých 4- 6 stavcov, ktoré sú pripojené k Weberovmu aparátu, čo je zložitý útvar z väzivových úponkov a malých doštičiek- u kaprovitých rýb (Holčík 1998).



Obrázok č.7: *Annulus na stavcoch*

Zdroj: internet

## 3.2 Technika zberu materiálu

### 3.2.1 Technika zberu šupín

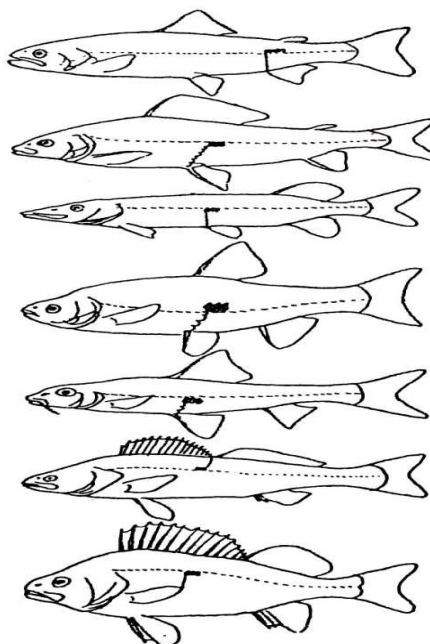
Šupiny na tele rozličných druhov rýb sa zakladajú rôzne. Poznáme dva typy zakladania šupín. Ako prvý typ zakladania je *orálno- kaudálny* typ. Tento typ zakladania je charakterizovaný tým, že šupiny sa zakladajú v prvej polovici tela. Druhým typom je *kaudálno- orálny* typ, u ktorého šupiny najprv vznikajú na chvostovom steble. Tento typ

zakladania šupín je opakom *orálno- kaudálneho* typu.

Keďže rýchlosť rastu šupiny je u jednotlivých druhov rôzna, odoberajú sa na určitých a presne stanovených miestach (Holčík, Hensel 1972).

Na bokoch tela rýb sa najlepšie odoberajú šupiny. Odoberajú sa tesne nad alebo pod bočnou čiarou, keďže tam sú šupiny najväčšie (Dubský et al. 2003).

Ak nepoznáme miesto kde sa šupina zakladá, vždy odoberieme šupiny zo stredú tela (z prvého radu pod bočnou čiarou alebo nad bočnou čiarou). Snažíme sa zistiť či šupina má vyvinutý stred normálne, od ktorého sa potom aj vejárovito rozbiehajú kanáliky ktoré by šupinu vyživovali. Tiež zistíme, či stred šupiny je matný (bez kanálikov a skleritov). Vtedy ide o šupinu regenerovanú, ktorú sme povinný ihneď zo zberu odstrániť. Ak ide o reprezentačné šupiny, hovoríme o odobratí 3- 10 šupín z každého zberu. Najlepšie je používať silnejšiu pinzetu- zubolekárska pinzeta, ktorá je zahnutá. Nazbieraný materiál môžeme ukladať do sáčkov alebo aj do obálok. Najskôr je dobre šupinu predbežne očistiť od slizu a zvyškom pokožky. Očistiť ju môžeme zubnou kefkou, trením medzi prstami alebo aj čistú handričkou. Sáčky, kde sme položili nazbierané šupiny označíme ich dátumom lovu, uvedením lokality, samotnou váhou a dĺžkou ryby, taktiež pohlavím. Môžeme doplniť aj ďalšie údaje, ktoré by boli potrebné (Holčík, Hensel 1972).



Obrázok č.8: Miesto odberu reprezentačných šupín u rôznych rýb

Zdroj: (Holčík, Hensel 1972)

### 3.2.2 Technika zberu otolitov

Pri rýb väčších rozmerov sa hlava odreže priečne v zátylku pomocou silného noža, nožníc alebo píly. U rýb menších rozmerov sa hlava odstráni pozdĺžnym rezom. Poznáme aj spôsob vyberania otolitov zozadu, smerom od žiabier, z obnažených sluchových kapsúl. Brať otolity sa odporúča z čerstvých rýb a nie z fixovaných. V takomto prípade sú otolity hlavne zakalené, a to si vyžaduje prezeranie v kvapaline. Annuly sú tiež nejasné. Z otolitov a tvrdých lúčov prsných plutiev sa neskôr zhotovujú tenké rezy, pomocou rozlične konštruovaných pílok, brúsok alebo fréz. Tenké rezy sa prezerajú vo vhodnom médiu ale aj suché. Rezy sa taktiež leštia. Stavce sa prezerajú pod binokulárnou lupou pri dopadajúcom svetle. Kosti ploché sú prezerané pri svetle prechádzajúcom. Staršie ryby, ktoré majú šupiny veľmi hrubé, sa v tomto prípade často používajú kosti a otolity. Staršie ryby majú rovnako aj posledné prírastky malé a prvé sú takmer neviditeľné. Nevýhodou otolitov a kosti je hlavne to, že nemožno z nich vyčítať iné poznatky o živote danej ryby, keďže juvenilné a neresové značky nie sú prítomné ( Holčík, Hensel 1972).

### 3.2.3 Technika zberu stavcov

Pri rybách, ktorých koža nie je pokrytá šupinami, teda je holá, sa vek zisťuje na otolitoch a kostiach. Najčastejšie sa používajú stavce rýb. Stavce sa hlavne odoberajú za hlavou. Môžu sa vybrať samostatne, bez toho aby sa poškodilo telo ryby. Tiež sa stavce odoberajú aj spolu s odrezanou hlavou. Ak je stavec už očistený od pletív a je odmastený, sa podobne ako pri zbere šupín odkladá do sáčkov, alebo do pripravených škatuliek. Môžu sa použiť aj tvrdé, nerozvetvené lúče prsných plutiev. Pri tomto odbere postupuje tak, že najprv sa lúč oddelí od ostatných lúčov. Tvrdý lúč sme oddelili pomocou rezom noža smerom dole. Ďalej sa jeho najpodstatnejšia časť taktiež odreže, no musí byť zachovaný príslušný kĺb. Rezy lúčov, alebo celé plutvy ukladáme podobne ako kosti alebo ako šupiny (Holčík, Hensel 1972).

## 4. Charakteristika a rast čeľade Cobitidae

Charakteristickým znakom tejto čeľade sú malé rozmery. Ich telo je torpedovité, hadovité alebo vretenovité. Ústa majú spodné. Okolo úst sa nachádza tri až šesť párov fúzov. Majú jednoradové pažerákové zuby. Niektoré rody majú pod okom kostený trň, ktorý je spravidla vztýčený (Holčík 1998).



Dnešný ich prerušovaný výskyt zapríčinili kontinentálne ľadovce a aj klimatické zmeny pleistocénu. Rod *Cobitis* prišiel na naše územie ešte koncom paleogénu a tak osídlil riečne siete severnej Európy (Nalbant 1963).

Oči sú veľmi maličké. Telo je holé, alebo je pokryté veľmi drobnými šupinami. Šupiny sú hlboko v koži a obyčajne sa ani neprekrývajú. Do kosteného puzdra je uzavretá predná časť plynového mechúra. Druhy žijúce vo vodách tečúcich, je ich zadná časť plynového mechúra silne zmenšená. Naopak, druhy ktoré majú normálne vytvorenú zadnú časť plynového mechúra, žijú v slabo tečúcich vodách. Vyskytujú sa v európskych sladkých vodách, tiež v severnej Amerike a v Ázii. Čelad' má viac než 20 rodov a 175 druhov (Baruš, Oliva 1995).

Takmer celú Európu obýva slíž obyčajný (*Noemacheilus barbatulus*) to je *Barbatula barbatula*. Žije v čistých prúdiacich vodách, zdržiava sa pri dne pod kameňmi, pod koreňmi stromov a v iných prirodzených úkrytoch. Živí sa drobnou faunou dna (Frank 1989).

Pri rode *Noemacheilus*, konkrétne u druhu *Noemacheilus barbatulus* je vysoká rastová premenlivosť daná pohlavím. Samce rastú o trochu viac ako samice. Ich životná dĺžka nepresahuje viac ako štyri roky, najviac päť rokov (Libosvarský 1957).

Pri raste u rodu *Sabanejewia*, ktorý je svojou charakteristikou podobný rodu *Cobitis* (Nalbant, 1963) je podľa Maksunova (1969) druh *Sabanejewia aurata*, ktorý sa nedožíva dlhého veku. Maximálne sa dožije tri až štyri roky, poprípade najviac len dva roky života. Juvinelní jedinci dosahujú dĺžku 30 mm a to v septembri. Ryby jednorôčné v mesiaci apríl majú veľkosť tela od 32- 41 mm a ich hmotnosť je od 0,3- 0,08 gramov (Baruš, Oliva 1995).

Pri rode *Misgurnus*, konkrétne pri druhu *Misgurnus fossilis* je dĺžka tela maximálne 32 cm a s hmotnosťou 150 gramov (Baruš, Oliva 1995).

Údaje o raste pri tomto jedincovi sú pomerne malé. Tento druh ryby v našim podmienkach dosahuje dĺžku tela do 265 mm , maximálne len 350 mm (Berg 1948 - 1949).

Pohlavne dospelé samce mali celkovú dĺžku tela 154- 220 mm a hmotnosť bola 15,1- 58, 7 g (Podubský, Štědronský 1954).

#### **4.1 Charakteristika a rast rodu *Cobitis***

Telo štíhle, z bokoch sploštené. Je pokryté drobnými šupinami a ich stred je excentrický. Doposiaľ je známych dvadsať druhov rozšírených v Európe, Ázii, v severnej

Afrike. Hlava je silne sploštená z bokov. Spodné ústa majú tri páry fúzov- dva páry sú na konci rypáka a jeden je v kútikoch úst. Žiabrové očka sú holé a bez šupín. Bočná čiara je dosť krátka (Holčík 1998).

Dobre vyvinuté, alebo malé sú laloky spodnej pery. Pod okom sa nachádza trň, ktorý je vztýčený, rovný, tenší, zakrivený alebo silnejší. Predná časť plynového mechúra je uzavretá v guľovitej kostnej kapsuli. Samica je obyčajne väčšia ako samec. Samce majú druhý lúč prsných plutiev hrubší a zároveň dlhší, na báze s kosteným výbežkom (Nalbant 1963). V nasledujúcej tabuľke sme znázornili maximálny vek niektorých zástupcov rodu *Cobitis*.

Maximálny vek druhov rodu <i>Cobitis</i> .			
Názov druhu	Pohlavie	Maximálny vek	Referencie
<i>Cobitis taenia</i>	samica	4	Slaví, Ráb, 1996
	samec	3	
	samica	4	
	samec	3	
<i>Cobitis paludica</i>	samica	5	Soriguer et al. (2000)
	samec	4	
	samica	5	Przybylski & Valladolid (2000)
	samec	3	
	samica	4	Oliva-paterna et al. (2002)
	samec	3	
	samica	5	Kottelat & Freyhof (2007)
	samec	4	
<i>Cobitis elongatoides</i>	samica	5	Kottelat & Freyhof (2007)
	samec	3	
<i>Cobitis narentana</i>	samic	5	Kottelat & Freyhof (2007)
	samec	3	
<i>Cobitis calderoni</i>	samic	3	Kottelat & Freyhof (2007)
	samec	2	
<i>Cobitis satunini</i>	samica	4	Kottelat & Freyhof (2007)
	samec	4	

Tabuľka č. 1: Maximálny vek niektorých zástupcov rodu *Cobitis*

## 4.2 Charakteristika vybraných druhov rodu *Cobitis*

### *Cobitis taenia* Linnaeus

Tento druh je charakteristický čiernou škvrnou na hornej časti základnej chvostovej plutvy. Systematické zaradenie pĺža žijúceho v našich vodách by potrebovalo revíziu. Fytofilný, reofilný a potomstvo neochraňujúci druh. Dorastá do dĺžky 12 cm, dožíva sa dva, najviac štyri roky. Pri dobrej opatere sa dožíva až desať rokov (Holčík 1998).

Pieskovožltý, tmavo mramorovaný a tiež pozdĺžne rady tmavých škvŕn po tele. Vzpriamený dvojčipý trň pod obidvoma očami (Bellman 2008).

Často mu len z piesku vyčnieva jeho hlava a chvost, keďže sa rád zahrabáva do kamenitého a piesočnatého dna. Loví drobnú fauna a možno ho ľahko chovať aj v akváriu. Je náročný na dostatok kyslíka a rovnako aj čistotu vody v ktorej žije (Frank 1989). Žije jednotlivo. Počas dňa býva často zahrabaný v substráte (Baruš, Oliva 1995).

Niekedy si aj vyhrabáva chodby a tak leží pod kameňmi (Kessler 1864). V odvodňovacích kanáloch nášho Žitného ostrova početnosť kolíše od 58 do 8 032 jedincov (Mišík, 1963). Počet samcov je malý. Zdá sa, že v mnohých populáciách sa dokonca nevyskytuje, takže rozmnožovanie je zrejme gynogenetické. Neres prebieha medzi aprílom a júnom. (Holčík 1998). Priemer ikry je od 1,88 do 2,80 mm. Vaječný obal je priehľadný. Po vyliahnutí asi tak dva dni sa objavujú už vonkajšie žiabre (pri dĺžke tela 6,2 mm). Miznúť začnú pri celkovej dĺžke 12,9 mm. Pri dĺžke 19,1 mm plôdik pripomína už dospelé ryby. Plôdik vylučuje lepkavý sekrét, pomocou ktorého sa lepí sa rastliny vo vode. Neskôr leží na dne vody. Pohyb a samotná aktivity začne vo veku siedmich dní (Kochanova 1957). Čo sa týka veku u tohto druhu, tak nedožívajú sa dlhého veku. V prírode žijú 2- 4 roky, no ale v zajatí sa dožívajú aj desať rokov (Kráčal 1965) Rast pĺža obyčajného študoval Krčál (1965) a to Petersenovou metódou. Pĺž vyskytujúci sa v priehradnom jazere sa vedel prispôbiť životným podmienkam, ktoré boli preňho nové (Balon 1963).

Pracovníci laboratória rybárstva v Bratislave mali potrebu poznať vek a rast pĺža, dovtedy nebol nikde sledovaný (Balon 1963).

Pracovníci sledovali samotný rast ryby a taktiež jeho vek z Oravského priehradného jazera a jeho prítokoch. Zistili, že pĺž rastie značne oveľa rýchlejšie z priehradného jazera ako v porovnaní s prítokom. Časť pĺžov sa v prítokoch dožije najmenej o jeden rok viac. K väčšej mortalite prispievajú nestále hydrologické pomery. Všetky výsledky, ktoré sa týkali dĺžky a váhy zostrojili na bilogaritmickej diagrame.

Napríklad z priehradného jazera bolo k dispozícii 25 exemplárov, ktoré boli ulovené nad

bývalým sútokom Čiernej a Bielej Oravy (23. 08. 1960). Zo zátoky Jelešnej bolo 34 exemplárov, zo zátoky pri Novom Ústí bolo naopak len 6 exemplárov (25. 08. 1960). Okrem týchto odberov boli ešte ďalšie iné odbery. Bežným spôsobom bol tento materiál konzervovaný. V laboratórnych priestoroch sa zisťovala dĺžka tela (*longitudo corporis*), tiež váha a samotný stav gonád pre poznanie ich pohlavnej zrelosti. Pre vyhotovenie variačných kriviek bol materiál zoskupený do 5 mm dĺžkových skupín (Krčál 1965).

Plž obyčajný je rybou, ktorá ukladá svoje ikry na živé, či už mŕtve rastliny nachádzajúce sa vo vode. Ikry odkladá v mesiaci máj až v mesiaci jún (Kryžanovskij 1949; Šapošnikova 1964).

Jeho neres v Oravskej priehrade môže prebiehať až najskôr v júni, keďže sú tam iné klimatické podmienky ako iných územiach.

V priehradnom jazere sa stretávame len s prvou a druhou vekovou skupinou plžov (Bauch 1963).

Po prvom roku života sa neresí len istá časť samcov, samice až v druhom roku života pohlavne dozrievajú- podľa Krčalových prieskumov (1965).

Značne rýchlejši rast rýb vidíme v tabuľkách na základe rozdielnych mesiacov.

<b>Ryby z Hraničného Kriváňa / APRÍL</b>		
I. veková skupina	II. veková skupina	III. veková skupina
38 mm	62 mm	86 mm

Tabuľka č. 2: Veľkosť rýb z Hraničného Kriváňa – Apríl

Zdroj: (Krčál 1965)

<b>Ryby v Michalkove / MÁJ</b>		
I. veková skupina	II. veková skupina	III. veková skupina
43 mm	72 mm	88 mm

Tabuľka č. 3: Veľkosť rýb v Michalovke

Zdroj: (Krčál 1965)

Ryby z priehradného jazera/ AUGUST	
I. veková skupina	II. veková skupina
54 mm	87 mm
59 mm	93 mm
64 mm	93 mm

*Tabuľka č. 4: Veľkosť rýb z priehradného jazera*

*Zdroj: (Krčál 1965)*

Ryby z Hraničného Kriváňa / OKTÓBER		
I. veková skupina	II. veková skupina	III. veková skupina
52 mm	69 mm	91 mm

*Tabuľka č. 5: Veľkosť rýb z Hraničného kriváňa - Október*

*Zdroj: (Krčál 1965)*



*Obrázok č. 9: Cobitis taenia*

*Zdroj: internet*

### *Cobitis elongatoides*

Tento druh možno nájsť v piesku a v bahne ukrytom. Druh je podľa maďarským zákonov chránený. Zdá sa, že ma významnú a zároveň jedinečnú úlohu v sladkovodných riekach na území Maďarska. Nie je známa životná história populácie tohto druhu, keďže sa považuje za rybu ukrytú v *bentose*. Cieľom bolo preskúmať demografiu maďarského druhu *Cobitis elongatoides* v jeho typickom prostredí. Odber vzoriek sa vykonával od mesiaca júl do mesiaca október v roku 1998. Prieskum bol na prítoku Dunaja nazývaný Szódrákos. Po zistení pohlavia u druhu a nameranej štandardnej dĺžky, boli znova jedince pustené do prítoku. Celkovo bolo 107 vzoriek. Celková dĺžka a hmotnosť ryby sa merali pre každú vzorku. Vek bol odvodený od dĺžky frekvenčných histogramov. Z analýzy vyplývalo, že najstaršie samica mala najviac štyri roky. Najstaršie mužské pohlavie malo najviac dva roky. Vzhľadom na malý počet vylovených samcov, pohlavia neboli rozdelené do jednotlivých skupín. Z výsledkov vyplýva rýchlosť rastu v prvom roku života. Rast klesá postupne s narastajúcim vekom ryby (Éros 2000).

### *Cobitis satunini*

História života tohto druhu bola skúmaná v 568 vzorkách odobratých v severnom Iráne Kaspickým mori, v období od februára do júna v roku 2010. Exempláre sa pohybovali vo veľkosti 27- 103 mm. Vážili 0,13- 8,93 gramov celkovej hmotnosti. Pomer pohlavia bol nevyvážený, samičie pohlavie dominovalo. Samice boli v počte 342 a samcov bolo menej, a to v počte 226. V pomere je to 1,5 : 1. Rast bol pozitívny pre obidve pohlavia. (Kiabi et al. 1999).

(Afshin 1994) cieľom jeho štúdie bolo opísať rast, rozmnožovanie populácie a vekovú štruktúru. Všetko sa uskutočnilo v potoku Siahroud, malý potok v Sefidroud povodia v severnom Iráne. Celková dĺžka povodia bola 52 kilometrov. Hĺbka vody, v ktorej bol materiál odobraný bolo 30- 50 km.

Rast medzikružia z každého opercula sa počítali tri krát a to stále inou osobou. Vzťah medzi celkovou dĺžkou a celkovej hmotnosti bola stanovená preložením dát na potenciálny vzťah (Pauly 1984).

Vykonaná bola aj analýza na testovanie pre významné rozdiely v dĺžke a veku, váhe a dĺžke- medzi pohlaviami (Zar 1984).

Chytených bolo 568 celkových vzoriek rodu *Cobitis*. Samice sa pohybovali v rozmedzí od 43 mm do 92 mm, 0,13- 8,93 gramov. Samce boli v rozmedzí od 43 mm do

92 mm, a 0,51 až 5,65 gramov. Väčšina jedincov bola vo veku od dvoch do štyroch rokov. Pozorovaná dĺžka tela a vek bola odlišná medzi pohlaviami. Samičie pohlavie je dlhšie a aj ťažšie ako je samčie pohlavie. Triedy najčastejších veľkostných vzoriek boli od 56 do 60 mm pre samčie pohlavie, od 76 mm do 80 mm pre samičie pohlavie (Patimar et al. 2011).

### *Cobitis paludica*

Tento druh bol sledovaný v rieke Guadalquivir. 65 až 70% z celkového rastu v dĺžke došlo v prvom roku života. Maximálny vek pre samčie druhy sú tri roky, pre samičie druhy sú to až štyri roky. Obe pohlavia už vyzreli hneď na začiatku svojho druhého roku života. V porovnaní s inými populácie tohto druhu je charakterizovaný nízkym počtom vekových skupín, rýchlym rast, skorej dospelosti a taktiež má vysokú plodnosť. Tieto charakteristiky sú typické pre druhy v nestabilnom prostredí, kde je vysoká, variabilná alebo nepredvídateľná úmrtnosť dospelých jedincov (Oliva - Paterna et al. 2001)



Obrázok č. 10: *Cobitis paludica*

Zdroj: internet

### *Cobitis calderoni*

Druh bol preskúmaný na rieke Lozoya- krajina Španielsko. Presné miesto odberu vzoriek bolo medzi dvoma nádržami- El Atazar, La Parra (Valladolid, Przybylski 1996).

Spolu bolo 163 vzoriek tohto druhu. Vzorka zahŕňala 92 samíc a 68 samcov. Distribúcia dĺžky odhalila dosť veľké rozdiely medzi mužským a ženským pohlavím. Maximálna veľkosť u samíc bola 62 mm, samce mali veľkosť 48 mm. Rozdiel medzi veľkosť bol 14 mm. Životnosť samcov je kratšia ako životnosť samíc. Tempo rastu druhu *Cobitis calderoni* bolo rovnaké ako u druhu *Cobitis paludica*. Samice boli väčšie ako

samce, dĺžka u samíc bola takmer 1,5 krát vyššia ako u samcov (Valladolid, Przybylski 2008).



*Obrázok č. 11: Cobitis calderoni*

*Zdroj: internet*

### ***Cobitis narentana***

Druh bol analyzovaný zo siedmych lokalít v rieke Neretvy. Spolu bolo 211 odchytených vzoriek druhu *Cobitis narentana*. Najväčší podiel vzoriek boli pri samičej populácií, a to 61%. Najviac z nich bolo práve v prvom a druhom roku života. Pre samčiu populáciu bolo podiel vzoriek 53, 8%, a boli v prvej vekovej kategórie. Druhá veková kategória bola v poradí druhá čo sa týka hojnosti. Rast bol oveľa rýchlejší u samcov v prvom roku života, zatiaľ čo samice rástli rýchlejšie až po prvom roku ich života. Zistilo sa, že samce boli 1,5 krát menšie ako samice ich rovnakej vekovej kategórie. Tento tohto rastu bolo stanovené s použitím Bertalanffyho krivkou. Bolo zistené, že výsledný koeficient rýchlosti rastu bol u mužskej populácií o niečo vyšší ako u ženskej populácií (Zanella et al. 2002).





*Obrázok č. 12: Cobitis narentana*

*Zdroj: internet*

### *Cobitis turcica*

Kvôli suchu a znečistenia vody, v roku 2006 bol tento druh zaradený v zozname v Červenej knihe ohrozených druhov. Tento druh bol sledovaný a zachytený v malo jazere v strednej Anatóli (Turecko). Bolo celkovo 1356 odchytených vzoriek. Odchyt prebiehal v rokoch 2003 až 2004, konkrétne medzi marcom a augustom. Celkový pomer pohlaví bol 1 : 0,62. Dlhovekosť u žien, dosahovala maximálny vek 6 rokov. Samice sa dožívali o jeden rok viac ako samce. Čo sa týka dĺžky jedincov, tak samičky sú dlhšie a rovnako aj ťažšie ako samce, ktoré sú v rovnakej vekovej skupine. Maximálna pozorovaná celková dĺžka bola 103,6 mm u päťročného starého samca. U šesťročnej samice bola maximálna veľkosť tela 126,75 mm (Kırankaya, Ekmeççi 2011).



*Obrázok č. 13: Cobitis turcica*

*Zdroj: internet*

### *Cobitis keyvani*

Táto ryba sa vyskytuje bežne v rieke Talar. Voda v rieke je čistá a pomaly tečúca. Počas štúdie bolo spolu 237 vzoriek. Celková dĺžka odchytených rýb bola v rozmedzí od 45- 90,01 mm, štandardná dĺžka bola 37,3- 81,5 mm a celková hmotnosť tela bola 0,5- 6,1 g. Samice boli dlhšie a ťažšie ako samce. Samice dosiahli dospelosť neskôr ako samce, vo veku dvoch rokov. Väčšina odchytených rýb bola vo veku 2- 3 roky, niektoré druhy vo veku 1- 4, no málo z nich boli vo veku 5 rokov. Najstaršie samice v štúdií mali 5 rokov, ale väčšina z nich bola v štvrtom roku života (Mousavi- Sabet et al. 2012 ).



*Obrázok č. 14: Cobitis keyvani*

*Zdroj: internet*

## ZÁVER

Primárnym cieľom bakalárskej práce bolo priblížiť jednotlivé vybrané druhy rodu *Cobitis* z rastového a vekového hľadiska. Z uvedených zistení dedukujeme, že sa v minulosti vykonalo dostatočné množstvo intenzívnych výskumov z hľadiska rastových a vekových analýz rodu *Cobitis*.

Môžeme si všimnúť, že medzi najpoužívanejšie metódy v praxi patria metódy zaoberajúce sa analýzou šupín. Táto metóda je najmenej náročná na čas a priestor. Posúdenie afinity medzi dĺžkou tela ryby a veľkosťou šupín je dôležité pre zisťovanie rastu rýb.

Sledované boli nasledovné druhy rýb: *Cobitis taenia Linnaeus*, *Cobitis satunini*, *Cobitis paludica*, *Cobitis calderoni*, *Cobitis narentana*, *Cobitis turcica* a *Cobitis keyvani*. Poukázali sme na maximálny vek niektorých zástupcov rodu *Cobitis*. Došli sme k záveru, že rast jednotlivých druhov rýb sa na rôznych typoch lokalít líši a rýchlejší je rast rýb aj na základe rozdielnych mesiacov.

Zrealizované výskumné práce svedčia o tom, že pĺž rastie oveľa rýchlejšie z priehradného jazera ako v komparácii s prítokom. K mortalite prispievajú nestabilné hydrologické pomery. Z výsledkov vyplýva, že frekvencia rýchlosti rastu nastáva v prvom roku života, pričom jeho rast postupne klesá s narastajúcim vekom.

Ďalším našim zistením bolo, že *Cobitis paludica* v porovnaní s inými druhmi populácie je v nestabilnom prostredí charakterizovaný nízkym počtom vekových skupín, rýchlym rastom skorej dospelosti a vysokou plodnosťou. Tempo rastu tohto druhu je totožné s rastom druhu *Cobitis calderoni*.

Zisťovanie parametrov sa používa pri ichtyologických a morfológických štúdiách na sledovanie rastu a ostatných parametrov. Výsledky výskumu v bakalárskej práci môžu v budúcnosti poslúžiť na ďalšie skúmanie ostatných vybraných druhov rodu *Cobitis*.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

AFSHIN, I. "Rivers of Iran." *Ministry of Energy of Iran publications, Tehran.(in Persian)* (1994).

ALLEE, W. C., et al. "Principals of animal ecology." *Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, USA* (1949).

BALON, E. 1963. Altersstruktur der Populationen und Wachstumsgesetzmässigkeiten der Donaubrachsen (*Abramis brama*, *A. sapa*, *A. Bellarus*). Praha: Sborník Vysoké školy chemicko technologické.

BALON, E. K. 1967. Vplyv životného prostredia na rast rýb v Oravskom priehradnom jazere." *Biologické práce* 13 (1967): 123-175.

BARUŠ, V.- OLIVA O. a kol. 1995. Mihulovci- Petromyzontes a ryby- Osteichthyes, Praha: Nakladatelství Akademie věd České republiky, 1995, 623 s. ISBN 80-200-0500-5

BAUCH, G. 1963. Die einheimischen Susswasserfische. Berlin, 1963

BELLMANN, H. 2002. Veľký atlas živočíchov. Bratislava: Vydavateľstvo Ikar, a.s., 2008. 195s. ISBN 978-80-551-1879-6

BERG, L. S. "LS 1948-1949." *Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries* 3 (1962): 1962-1965.

DUBSKÝ,K. – KOUŘIL,J. – ŠRÁMEK,V. 2003: Obecné rybářství, roč. 2003, s 51-61

EROS, T. 2000. Population biology of *Cobitis elongatoides* in a lowland stream of the Middle Danube (Hungary).*Folia Zoologica*, 2000, 49: 151-157.

FRANK, S. 1989. Veľký obrazový atlas rýb. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo kníh pre mládež, 1989. 568s. ISBN 80-06-00100-6

HOLČÍK, J. 1998. Ichtyológia, Bratislava: Príroda, a.s.,Bratislava, 1998, 310s. ISBN 80-07-01035-1

HOLČÍK, J. 1998. Ichtyológia. Bratislava: Príroda, a.s., 1998. 310s. ISBN 80-07-01035-1

HOLČÍK, J. HENSEL, K. 1972. Ichtyologická príručka, Bratislava: Vydavateľstvo obzor, n.p.,1972, 220 s. ISBN 65-017-72

KESSLER, K. F. "Description of Fish That Occur in Waters of St. Petersburg Province." *Zoological Studies* 1 (1864): 1.

KHAN, M. Afzal, and Shahista Khan. "Comparison of age estimates from scale, opercular

- bone, otolith, vertebrae and dorsal fin ray in *Labeo rohita* (Hamilton), *Catla catla* (Hamilton) and *Channa marulius* (Hamilton)." *Fisheries Research* 100.3 (2009): 255-259.
- KIABI, B.H. et al. 1999: Status of the fish fauna in the south Caspian Basin of Iran. *Zool.*
- Kochanova N. A., 1957: Rasvitije ščipovki (*Cobitis taenia* L.). *Vopr ichtiol.*, 8: 89-101.
- KIRANKAYA, Ş. G., and EKMEKCI. F. G. 2011 "Growth and reproduction of a stream population of *Cobitis turcica* in central Anatolia (Turkey)." *Journal of Applied Ichthyology* 30.2 (2014): 322-328.
- KOCHANOVA, N. A., 1957: Rasvitije ščipovki (*Cobitis taenia* L.). *Vopr ichtiol.*, 8: 89-101.
- LEHTONEN, H. KOTTELAT, M. FREYHOF, J. 2007: Handbook of European freshwater fishes." *LUONNON TUTKIJA* 111.4 (2007): 144.
- KRČÁL, J. 1965. Poznatky o veku a raste plíža obyčajného (*Cobitis taenia* linnaeus, 1758) z povodia Oravského Priehradného jazera. 1956. Roč.20, s.911- 915
- KRYŽANOVSKIJ, Sergej Grigorjevič. 1949 *Ěkologo-morfologičeskie zakonomernosti razvitija karpovyh, vjunovyh i somovyh ryb (Cyprinodei i Siluroidei)*. Akad. Nauk SSSR, 1949.
- KULIŠEK, V. HLUCHÝ, S. UHRÍN, V. 1998. Funkčná anatómia hospodárskych zvierat
- LAGLER et al. 1977. *Ichthyology*. New York: John Wiley and Sons, New York, 1977. 506s.
- LAGLER, FRANK, et al. "Ichthyology." (1977).
- LEA, E. 1910. Contributions to the methodics in herring-investigations." *Journal du Conseil* 1.53 (1910): 7-33.
- LEE, ROSA M. 1912. An investigation into the methods of growth determination in fishes by means of scales. *Journal du Conseil*, 1912, 1.63: 3-34.
- LIBOSVÁRSKÝ, J. "Application of De Lury method in estimating the weight of fish stock in small streams." *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 47.4 (1962): 515-521
- LIBOSVÁRSKÝ, J. 1957. K ekologii a rozmnožování mřenky mramorované *Nemachilus barbatulus* (L.). *Zoologické listy*, 6 č.4.s. 367-386
- LUSK, S. 1983. *Obhospodařování pstruha obecného a kapra obecného ve volných vodách*. Brno: ÚSEB ČSAV, 1983

- MAGNUSON, John J. "An analysis of aggressive behavior, growth, and competition for food and space in medaka (*Oryzias latipes* (Pisces, Cyprinodontidae))." *Canadian Journal of Zoology* 40.2 (1962): 313-363.
- MINA, M. V., and G. A. KLEVEZAL. "1976. Animal Growth." *Analysis at the Organism*.
- MIŠÍK, L. "Über den Mittelwertsatz für additive Zellenfunktionen." *Matematicko-fyzikálny časopis* 13.4 (1963): 260-274.
- MONASTYRSKIJ, G. N. "K metodike opredelenija rosta ryb po izinereňijam cesmi (Methods of determining fish growth from scale measurements)." *Sbornik Statej po metodike opredelenija vozrasta i rosta ryb. Krasnojarsk* (1926): 41-79.
- MOUSAVI-SABET, H., et al. "Reproductive biology of *Cobitis keyvani* (Cobitidae) from the Talar River in the southern Caspian Sea basin." *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 11.2 (2012): 383-393.
- NALBANT, T. T. 1963. A study of the genera of Botiinae and Cobitinae (Pisces, Ostariophysi, Cobitidae). *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa*, 1963, 4: 343-379.
- OLIVA –PATERNA F.J. et al. 2002. Age, growth and reproduction of *Cobitis paludica* in a seasonal stream. *J. Fish. Biol.* 60: 389–404.
- PATIMAR, R., et al. 2011 Rahman. "New data on the biology of *Cobitis* cf. *satunini* from the southern Caspian basin (northern Iran)." *Folia Zool* 60.4 (2011): 308-314.
- PAULY, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. WorldFish, 1984.
- PECKL, K., et TANDON, K. K. (1978). The Abundance, growth and Production of the Chub Population in the Klicava Reservoir During the Years 1967-1975. *Vestník Československé Společnosti Zoologické Suazek*, 42(1), 52-59.
- PEŇAZ, M. 1962. Kritický příspěvek k metodice hodnocení vztahu tělo- šupina při studio růstu ryb. Praha: Nakladatelství České akademie věd, 1992.
- PHELPS, E. et al. 2007. Precision of five structures for estimating age of Common carp. *N. Am. J. Fish. Manage.* 27, 103–105.
- PIVNIČKA, K. 1981. Ekologie ryb. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 251s.
- PODUBSKÝ, V. et ŠTĚDRONSKÝ, E. 1954. Příspěvek k biologii piskoře pruhovaného (*Misgurnus fossilis* L.)
- SECOR, D. et al. 1995. Validation of otolith-based ageing and comparison of otolith and scale-based ageing in mark-recaptured Chesapeake bay striped bass, *Morone saxatilis*. *Fish. Bull.* 93, 186–190.

SLÁVIK, O.- RÁB, P. 1996: Life history of spined loach, *Cobitis taenia*, in an isolated site (Psovka Creek, Bohemia). *Folia Zool.* 45: 247–252.

SORIGUER, M.C., et al. 2000. Age, diet, growth and reproduction of a population of *Cobitis paludica* (de Buem, 1930) in the Palarnar Stream (southwest of Europe, Spain) (Pisces: Cobitidae). *Hydrobiol.* 436: 51–58.

ŠAPOŠNIKOVA, G. 1964. Biologija i rospredelenije ryb v rekach uralskogo tipa. Moskva: IZD. Nauka, 1964.

VALLADOLID, M. – PRZYBYLSKI, M. 1996: Feeding relations among cyprinids in the Lozoya River (Madrid, Central Spain). *Pol. Arch. Hydrobiol.* 43: 213–223.

VALLADOLID, M. - PRZYBYLSKI, M. 2008. Life history traits of the endangered Iberian loach *Cobitis calderoni* in the River Lozoya, Central Spain. *FOLIA ZOOLOGICA-PRAHA*-, 2008, 57.1/2: 147.

PRZYBYLSKI, M. – VALLADOLID, M. 2000. Age and growth of the Iberian loach, *Cobitis paludica* in the Lozoya River (Madrid, Central Spain), an intermittent stream. *Folia Zool.* 49: 163–169.

VOVK, F. I. "O metodike rekonstrukcii rosta ryb po Cesuje." *Trudy biol. standi» Borok* «,(2) (1955): 357-392.

ZANELLA, DAVOR, et al. "Growth of *Cobitis narentana* Karaman, 1928 in the neretva river, Croatia." *Folia Biol.(Kraków)* 51 (2003): 155-157.

ZAR, J.H. 1984: Biostatistical analysis. Englewoods Cliffs. N. J., Prentice Hall, New Jersey.

HLÁSEK 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na [http://www.hlasek.com/cobitis\\_elongatoides1sk.html](http://www.hlasek.com/cobitis_elongatoides1sk.html)

DE BUEN, 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na <http://www.mediterranea.org/cae/divulgac/peces/colmille.htm>

PEREZ, 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cobitis\\_calderoni\\_01\\_by-dpc.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cobitis_calderoni_01_by-dpc.jpg)

ERK'AKAN, 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na <http://www.arkive.org/cobitis/cobitis-turcica/image-G75682.html#mediaCredit=true>

WETRLAND, 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na <http://www.briancoad.com/species%20accounts/Cobitidae%20to%20Cyprinodontidae.htm>

MIKULAS, 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na  
<http://edu-mikulas6.webnode.sk/biologia-3-rocnik/botanicky-system/chordaty/pdk-stavovce/nadtrieda-celustnate-gnathostomata/trieda-ryby/>

JOURNALS CUSTOMER SERVICE DEPARTMENT, 2015[online].[citované 08.05.2015]  
dostupné na  
<http://www.oxfordjournals.org/en/contact-us/customer-services.html>

APEX PREDATORS PROGRAM, 2015 [online].[citované 08.05.2015] dostupné na  
<http://nefsc.noaa.gov/nefsc/Narragansett/sharks/aboutus.html>



## ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK

### Zoznam obrázkov

Obrázok č. 1: Grafické znázornenie hmotnostného a dĺžkového rastu rýb .....	10
Obrázok č. 2: Vzťah medzi dĺžkou tela a kaudálnym polomerom šupín lopatky.....	13
Obrázok č. 3: Leanova, Monastýrskeho logaritmická doska .....	15
Obrázok č. 4: Typy šupín rýb .....	17
Obrázok č. 5: Šupina <i>cyloidného</i> typu.....	18
Obrázok č. 6: <i>Annulus na otolite</i> .....	20
Obrázok č. 7: <i>Annulus na stavcoch</i> .....	21
Obrázok č. 8: Miesto odberu reprezentačných šupín u rôznych rýb .....	22
Obrázok č. 9: <i>Cobitis taenia</i> .....	28
Obrázok č. 10: <i>Cobitis paludica</i> .....	30
Obrázok č. 11: <i>Cobitis calderoni</i> .....	31
Obrázok č. 12: <i>Cobitis marentana</i> .....	32
Obrázok č. 13: <i>Cobitis turcica</i> .....	32
Obrázok č. 14: <i>Cobitis keyvani</i> .....	33

### Zoznam tabuliek

Tabuľka č. 1: Maximálny vek niektorých zástupcov rodu <i>Cobitis</i> .....	25
Tabuľka č. 2: Veľkosť rýb z Hraničného Kriváňa- Apríl .....	27
Tabuľka č. 3: Veľkosť rýb v Michalkove .....	27
Tabuľka č. 4: Veľkosť rýb z priehradného jazera .....	28
Tabuľka č. 5: Veľkosť rýb z Hraničného Kriváňa- Október .....	28

## Analytický list

<b>Autor:</b>	Veronika Štefanková
<b>Názov práce:</b>	Vek a rast vybraných zástupcov rodu Cobitis
<b>Podnázov práce:</b>	-
<b>Jazyk práce:</b>	Slovenský
<b>Typ práce:</b>	Bakalárska práca
<b>Nadobudnutý akademický titul:</b>	Bakalár (Bc.)
<b>Počet strán:</b>	41
<b>Univerzita:</b>	Prešovská univerzita v Prešove
<b>Fakulta:</b>	Fakulta humanitných a prírodných vied
<b>Katedra:</b>	Katedra ekológie
<b>Študijný odbor:</b>	4.3.4 Všeobecná ekológia a ekológia jedinca a populácií
<b>Študijný program:</b>	Ekológia
<b>Mesto:</b>	Prešov
<b>Vedúci práce:</b>	PaedDr. Jakub Fedorčák
<b>Konzultanti práce:</b>	-
<b>Dátum odovzdávania:</b>	15. 05. 2015
<b>Dátum obhajoby:</b>	27. 05. 2015
<b>Kľúčové slová v SJ:</b>	determinácia veku a rastu. metodológia. rod Cobitis
<b>Názov práce v AJ:</b>	Age and growth of selected species of the genus Cobitis
<b>Kľúčové slová v AJ:</b>	Age Determination. Growth determination. Methodology. Genus Cobitis