

PREŠOVSKÁ UNIVERZITA V PREŠOVE
FAKULTA HUMANITNÝCH A PRÍRODNÝCH VIED

VÝZNAM ŠKVRNY NA BÁZE CHVOSTOVEJ PLUTVY U VYBRANÝCH
ZÁSTUPCOV RODU COBITIS

BAKALÁRSKA PRÁCA

2015

Viktória Lapčáková

PREŠOVSKÁ UNIVERZITA V PREŠOVE
FAKULTA HUMANITNÝCH A PRÍRODNÝCH VIED

Význam škvrnny na báze chvostovej plutvy u vybraných zástupcov rodu
Cobitis

Bakalárska práca

Študijný program: ekológia
Študijný odbor: 4.3.4 Všeobecná ekológia a ekológia jedinca a populácií
Školiace pracovisko: Katedra ekológie
Školiteľ: PaedDr. Jakub Fedorčák
Konzultant: -

Prešov 2015
Viktória Lapčáková

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že som bakalársku prácu „Význam škvry na báze chvostovej plutvy u vybraných zástupcov rodu *Cobitis*“ vypracovala samostatne na základe svojich vedomostí s využitím informačných zdrojov uvedených v zozname bibliografických odkazov.

Prešov 15. 05. 2015

.....

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcela poďakovať PaedDr. Jakubovi Fedorčákovi za odborné a cenné rady v priebehu písania práce, za trpezlivosť a venovaný čas.

ABSTRAKT

LAPČÁKOVÁ, Viktória. *Význam škvryny na báze chvostovej plutvy u 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. 33 s

Kvantitatívne a kvalitatívne prieskumy rybích spoločenstiev predstavujú najväčšiu výzvu v odbore ekológie vodných ekosystémov. Cieľom bakalárskej práce bolo vytvoriť komplexný prehľad o význame škvryny chvostovej plutvy u vybraných zástupcov rodu Cobitis. Od základnej charakteristiky plža poukazujeme cez rozmanité sfarbenie rýb až po vybraných zástupcov rodu Cobitis. Hlavnými objektmi skúmania sú vybrané druhy zástupcov rodu Cobitis. Ekologické procesy sú v našej práci skúmané na rôznej geografickej úrovni, ako v slovenskom, tak aj v mimoeurópskom meradle. Našou snahou je pochopenie procesov ovplyvňujúcich štruktúru škvryny na báze chvostovej plutvy.

Kľúčové slová: Plž. Sfarbenie. Škvryna. Význam. Rod Cobitis.

ABSTRACT

LAPČÁKOVÁ, Viktória. *The function of a mark on a base of a tail fin among selected representatives of the genus Cobitis* [Bachelor Thesis]. The University of Prešov in Prešov. (Prešov, Slovakia). The Faculty of Humanities and Natural Sciences. Department of Ecology. Supervisor: PaedDr. Jakub Fedorčák. The magnitude of the expert qualification: Bachelor. Prešov: FHNS UP, 2015. 33 p

Quantitative and qualitative researches of fish families comprise the biggest challenge in the field of water ecosystems in ecology. The aim of the bachelor thesis is to create a complex overview about the function of a mark on a tail fin among selected representatives of Cobitis genus. We also deal with the basic characteristics of a snail together with the varied coloration of fish and selected representatives of Cobitis family. The selected representatives of Cobitis family are the main objects of the study. Ecological processes in the thesis are examined in different geographical level, in Slovak and extra European criterion. Our attempt is to understand the processes that influence the structure of a mark on the base of tail fin.

Keywords: Snail. Coloration. Mark. Function. Cobitis genus

OBSAH

ÚVOD.....	7
Cieľ práce.....	9
1 Sfarbenie rýb.....	10
1.1 Rozdelenie základných buniek sfarbenia rýb.....	10
1.2 Farebné vzory rýb.....	11
1.3 Poruchy pigmentácie a mimikrické sfarbenie.....	12
1.4 Význam škvŕn.....	13
2 Charakteristika plžov Cobitis.....	16
2.1 Stavba tela.....	16
2.2 Pohlavná dvojtvárnosť.....	16
2.3 Nároky druhu.....	16
2.4 Správanie.....	17
2.5 Potrava.....	18
2.6 Rozmnožovanie.....	18
2.7 Rast.....	19
2.8 Rozšírenie na Slovensku.....	20
2.9 Rozšírenie v Európe, časť Turecka a Afrika.....	21
3 Sfarbenie u vybraných zástupcov r. Cobitis.....	23
3.1 Sfarbenie tela vybraných zástupcov r. Cobitis.....	23
3.2 Prečo plže investujú do škvŕny.....	25
ZÁVER.....	27
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV.....	28
ZOZNAM OBRÁZKOV.....	32

ÚVOD

Plíž patrí do čeľade plížovitých a radu kaprotvarých. Jedná sa o druh ryby, ktorý je rozšírený takmer po celej Európe. V našich končinách žijú 2 druhy plížov. Tento druh ryby obýva rôzne biotopy od podhorských tokov až po nížinné rieky. Rozvojom inovatívnych metód, predovšetkým molekulárnych, nastala inverzia vo výskumnej oblasti. Najnovšie vedecké ichtyologické výskumy objavili vysokú diverzitu tohto druhu nielen v Európe, ale v iných lokalitách zeme.

Z hospodárskeho hľadiska tieto ryby nemajú eminentný význam, ale patria do kategórie mimoriadne zaujímavých rýb. V mieste ich výskytu slúžia ako potrava pre dravé ryby. Je to zákonom chránená ryba, ktorá sa loví len pre potreby ichtyologických výskumov. Vo svojej podstate sa jedná o druh nedotknutý rybárskymi aktivitami, pretože sa jedná o chránený druh rýb európskeho významu.

Keďže sú malého vraztu, nielen širokej verejnosti, ale i rybárskej komunite sa jedná o málo známy druh. Práve to je dôvod, prečo sme si zvolili aj tému našej bakalárskej práce. Výskumné práce problematiky plížov sú akoby v počiatkoch, a je nutné vyriešiť množstvo nezodpovedaných otázok. Tieto okruhy sa týkajú procesov šírenia plížov, zákonitostí rozširovania čistých a zmiešaných populácií. Je potrebné doplniť chýbajúce údaje o ichtyofaune jednotlivých lokalít, ktoré doposiaľ neboli zmapované.

Z formálneho hľadiska je práca rozdelená na tri hlavné kapitoly a podkapitoly, ktoré na seba nadväzujú. Prvá kapitola s názvom *Sfarbenie rýb* poukazuje na rozdelenie fundamentálnych buniek sfarbenia rýb ako melanín, karotén, xantofyl, guanín. Konzekventne predstavujeme farebné vzory a správanie pri rozmnožovaní. V ďalších podkapitolách poukazuje na špecifické typy a formy sfarbenia rýb ako napr. albinizmus, albinoidizmus, mimetizmus, melanizmus, alampia, mimikry, atď. V poslednej podkapitole prvej kapitoly poukazujeme na význam škvryny.

Druhá kapitola bakalárskej práce uvádza základnú charakteristiku plížov. V rámci tejto charakteristiky sa rieši stavba tela, pohlavná dvojtvárnosť, nároky druhu, správanie, potrava, rozmnožovanie, rast a ich význam. V tejto časti našej práce reflektujeme rozšírenie tohto druhu rýb ak v slovenskom, tak aj v mimoeurópskom kontexte.

Pri spracovaní našej práce sme využili rôzne vedecké metódy, ako deskripcia, komparácia, analýza, syntéza, interpretácia.

Metodika práce spočívala v hľadaní relevantných informačných prameňov, v následnom zhromažďovaní a sumarizácii. Keďže našim cieľom bolo poskytnúť literárny

prehľad o význame sfarbenia rýb, snahou bolo zosyntetizovať vedecké výsledky bádateľov v danej oblasti. Snažili sme sa zozbierať čo najviac vedeckých poznatkov o súčasnom stave poznania problematiky. Výskumy v oblasti špecifického charakteru mimikrického sfarbenia v rámci rodu *Cobitis* sme analyzovali a uskutočnili sme medzi jednotlivými druhmi komparáciu. Odborné a vedecké literárne pramene a zdroje sme čerpali ako z domácej, tak aj zo zahraničnej literatúry. Determinujúce pre nás boli odborné a vedecké monografie, články v časopisoch, príspevky v uverejnených zborníkoch.

Pragmaticky sme aplikovali všetky doterajšie nadobudnuté vedomosti z odboru ekológia.

Cieľ práce

Cieľom práce je poskytnúť literárny prehľad o význame sfarbenia rýb. Ako modelový organizmus sme si vybrali jednotlivé druhy rýb v rámci rodu *Cobitis* pre ich špecifický charakter mimikrického sfarbenia.

1 Sfarbenie rýb

Spôsobujú rôznorodé pigmentované bunky, uložené predovšetkým na rozhraní pokožky (epidermis) a zamše (corium, cutis). V iridocytoch, bunkách hlboko v zamši, sú kryštálky guanínu, ktoré odrážajú dopadajúce svetelné lúče a spôsobujú lesklé, striebrostobelavé sfarbenie. Sfarbenie je pre istý druh typické, ale často sa mení podľa podkladu a v súvislosti s vekom, pohlavím i náladou rýb. Podstatné rozdiely bývajú aj medzi denným a nočným sfarbením (Frank 1989).

V koži sú umiestnené farbonosné bunky – chromatofory, ktoré obsahujú štyri základné farbivá. Ich vzájomná kombinácia spolu s odrazom a lomom svetla spôsobuje rôzne sfarbenie alebo vzorky, či obrazce na tele rýb. Základné štyri farbivá sa môžu spájať v rôznych kombináciách, a tak utvárať širokú paletu farieb. Samo sfarbenie rýb je druhovo rozdielne, veľká premenlivosť vo sfarbení existuje a je medzi jedincami toho istého druhu. Vzrastová premenlivosť, odlišné sfarbenie mladých a dospelých jedincov je podmienená aj rozdielnym životným prostredím a odlišným zložením potravy. Sezónna premenlivosť je vyvolaná predovšetkým vyššou hormonálnou aktivitou so začiatkom obdobia neresu, ale môže byť aj výsledkom prispôbovania adaptácie na sezónne zmeny farebnosti prostredia. Taktiež topografická premenlivosť úzko súvisí s farebnosťou prostredia, väčšina rýb svoje sfarbenie pomerne rýchlo mení podľa životného prostredia. Napríklad pstruhy z hlbších tóní, prípadne údolných nádrží sú tmavšie a jednotvárnejšie sfarbené, než jedince z plytších potokov. Dobrým príkladom na topografickú menlivosť farieb je aj krycie sfarbenie štúk, žijúcich v tŕstí, alebo prispôbovanie farby hlaváčov sfarbeniu dna. Určité farebné zmeny vznikajú aj pri poruchách metabolizmu a pri zmene genetickej informácie (Sedlár a kol. 1989).

1.1 Rozdelenie základných buniek sfarbenia rýb

Melanín: čierne farbivo nachádzajúce sa vo hviezdicových, dobre inervovaných bunkách melanoforoch. Ťažko rozpustný, bielkovinovej povahy, no v bunkách sa nachádza vo forme zrníčok alebo kryštálikov. Na základe nervových impulzov sa zrníčka môžu zhlukovať v strede bunky (ryba bledne), alebo sa rozptyľujú po celej bunke, čo je príčinou tmavého sfarbenia. Nervové impulzy do melanoforov prichádzajú najmä prostredníctvom zrakových vnemov, preto sú napríklad slepé ryby trvalo tmavo sfarbené. (Sedlár a kol. 1989)

Karotén: červené farbivo je rozpustené v tuku, nachádza sa v erytroforoch – bunkách nepravidelného tvaru; v koži našich rýb sa tieto bunky vyskytujú v menšom množstve.

Xantofyl: vyvoláva žlté sfarbenie a je uložený v xantoforoch, taktiež sa rozpúšťa v tukoch.

Guanín: v guanoforoch sa nachádzajú lesklé kryštálky, ktoré silne odrážajú svetlo a spôsobujú jeho lom. Následkom odrazu svetla vzniká striebřistý lesk. Svetlo sa pri lome na guanínových kryštálikoch rozkladá na farebné spektrum; lúče s dlhšou vlnovou dĺžkou (od čiernych po zelené) absorbujú čierne pozadie melanoforov a lúče s krátkou vlnovou dĺžkou (modré) sa odrážajú späť, čím vzniká dojem modrého sfarbenia.

Karotén aj xantofyl sa veľmi rýchlo rozkladá, preto sa červené a žlté sfarbenie po usmrtení ryby rýchlo mení a bledne. Obe farbivá sa v bunkách zhlukujú alebo rozptyľujú oveľa pomalšie ako melanín. Ich pohyb nastáva účinkom hormónov, preto sa červená a žltá farba stáva intenzívnejšou, predovšetkým počas zvýšenej hormonálnej aktivity v období neresu. Pestrejšie sfarbenie samcov niektorých druhov v čase neresu sa nazýva svadobný šat. Pri obmedzenom množstve melanínu a nadmernom počte žltých a červených buniek vzniká farebná odchýlka zvaná xantorizmus: postihnuté jedince sú intenzívne pomarančovo, žlté alebo červeno sfarbené (Sedlár a kol. 1989).

1.2 Farebné vzory rýb

Farebné vzory a farebné vzorce správania rýb zvyšujú viditeľnosť dvorenia alebo agonistického správania, čím sa uľahčuje posúdenie stavu sociálneho postavenia alebo motivácia zobrazenia jedinca potenciálnych partnerov či konkurentov. Interakcia medzi správaním zložiek zobrazených pri svadobných farbách je dynamická. Oba farebné vzory a zobrazenie správania majú zvýšenú účinnosť vzájomného odovzdávania informácií. Chov farieb a vzorov počas pytačiek alebo hrozieb selektívne upozorňujú na rytmus a tempo pohybu. Zobrazenia pohybu v poradí svadobných farieb upozorňuje na dočasné zmeny ako pri dvorení tak aj pri agonistických interakciách. Kontrast na pozadí je tiež dôležitý pre zviditeľnenie, je viditeľný pri svadobnom sfarbení a zobrazení (Kodric-Brown, 1983).

Svadobné sfarbenia a chovné systémy rýb sa pokúšali ukázať na vzťah medzi typom svadobného sfarbenia a systémom chovu v morských skupinách, ktoré neboli príliš úspešné. Druhy s monogamným, polygamným, alebo promiskuidným chovným systémom môžu byť buď trvalo dvojfarebné, alebo vytvoriť dočasné svadobné sfarbenie počas pytačiek a neresu (Moyer et al., 1983). Chovné systémy rýb sú veľmi variabilné. Jednotlivci zvyčajne reagujú oportunisticky na zmenu ich správania v reakcii na

priestorové rozdiely v pomere pohlavia, hustotu osídlenia, štruktúru stanovišťa, dostupnosť miest rozmnožovania, a prítomnosť alebo neprítomnosť konkurenčných či dravých druhov (Thresher, 1984; Colin, Bell, 1991).

1.3 Poruchy pigmentácie a mimikrické sfarbenie

Albinizmus: vzniká ak sa v organizme z určitého dôvodu netvorí čierne, žlté ani červené farbivo. Albíny sú biele, s červenými očami. V prírode bol albinizmus pozorovaný napríklad u sumca, úhora, bojovníc, mrien a šťúk (Sedlár a kol. 1989).

Albinoidizmus: vytvára sa vtedy ak chýbajú všetky pigmentované bunky, ale oči ostávajú farebné. Vyskytuje sa u bojovníc, mrien a šťúk (Frank 1989).

Mimetizmus: ochranná schopnosť napodobňovať iné organizmy. Príkladom je austrálsky morský koník, ktorého koža vytvára vláknité výbežky, akoby hnedo a červeno pruhované franforce. Tvarovo i farebne sa potom takmer nedá rozoznať od spleti morských chalúh, medzi ktorými sa združuje (Frank 1989).

Melanizmus: súvisí s nadmernou tvorbou čierneho pigmentu, vyskytuje sa napríklad u pstruhov. Melanický, čierny odtieň má aj sfarbenie slepých rýb (Sedlár a kol. 1989).

Alampia: je farebná odchýlka, pri ktorej rybe okrem farbív chýbajú aj guaninové kryštáliky. Alampické jedince sú modravé až fialkasté, s priesvitnou kožou (Sedlár a kol. 1989).

Mimikry: termín označujúci podobnosť iného organizmu alebo neživého predmetu, ktorá napodobiteľovi poskytuje rôzne výhody v rámci selekcie. Podobnosť nie je zapríčinená príbuznosťou ani konvergenciou ale selekčným tlakom predátorov. Obvykle je teda dôvodom ochrana pred predátormi, mimikry tak zvyšujú šancu prežitia. Môžu to byť rôzne vizuálne komunikácie (dôležité sú tvary, farby a pod.) alebo napodobňovanie vône (chemické mimikry, napríklad mexický had z rodu Heterodyn v prípade ohrozenia páchne ako zdochlina).

Typy mimikrického sfarbenia

Kryptické: sú to tvarové a farebné útvary povrchu, ktoré živočicha robia nenápadným. Podľa odborníkov je najrozšírenejším spôsobom maskovania tzv. Proti tieň, ktorý z nenápadných oblých plôch na živočíchovi zosvetlí tie časti, ktoré sú na opačnej strane ako slnko, výsledkom je optický dojem nerovnomerný a neplastický (vrchná strana je teda sfarbená omnoho intenzívnejšie ako spodná). Druhým zo základných maskovacích princípov je tzv. somatolýza: ktorá spočíva v optickom rozbití maskovacieho objektu na niekoľko častí v kombinácií svetlých a tmavých plôch napríklad kontrastovanie,

tieňovanie. Možno docieľiť ilúziu niekoľkých plôch, ktoré spolu zdanlivo vôbec nesúvisia ale pôvodný živočích akoby zanikol.

Prokryptické sfarbenie: využíva korisť- zmetie predátora aby stihol utiecť.

Antikryptické sfarbenie: využíva predátora - maskovanie, aby ho korisť nevidela a nemohla utiecť.

Allokryptické sfarbenie: maskovanie cudzími predmetmi.

Sémantické: organizmus sa snaží byť veľmi nenápadný, používa kontrastné farba. Patrí sem aj napodobňovanie očí sov, jastrabov, plazov pomocou tzv. očných škvŕn (je viac účinnejšia keď je väčšia a viac sa podobá reálnemu oku, s odleskom svetla na dúhovke). Slúži k usmerneniu útoku predátorov na periférnu časť tela, teda ďalej od životne dôležitých orgánov. Veľké a verné imitácie očí pôsobia na predátora desivo, naopak malé pútajú pozornosť. Vyskytujú sa najmä pri motýľoch a rybách ale aj u niektorých chrobákov, plazov.

Aposematické (výstražné) sfarbenie: účelom je upozorniť predátora na vlastnú nechutnosť, nepoživatelnosť, jedovatosť a ozbrojenosť. Najčastejšie farebné kombinácie: žltá, červená, čierna plus ich striedanie.

Pseudoaposematické sfarbenie: živočích má časť tela sfarbenú aposematicky, avšak je jedlý. Takéto sfarbenie plochy býva v kľude zakryté, objavuje sa náhle až pri úteku zvierat'a (tento jav sa tiež nazýva fulgurácia: účelom je prekvapiť a šokovať predátora, ktorý sa buď zľakne a prestane korisť prenasledovať).

Episematické sfarbenie: hraje dôležitú úlohu pri rozoznávaní jedincov vlastného druhu

Epigamné: pohlavný výber - samce veľmi farebné s luxusnými orgánmi a samice kryptické sfarbenie. Pokiaľ sa o potomstvo stará samec, sfarbenie je obrátené – samce kryptické samice farebné (MACHÁČEK, T. et al.).

1.4 Význam škvŕn

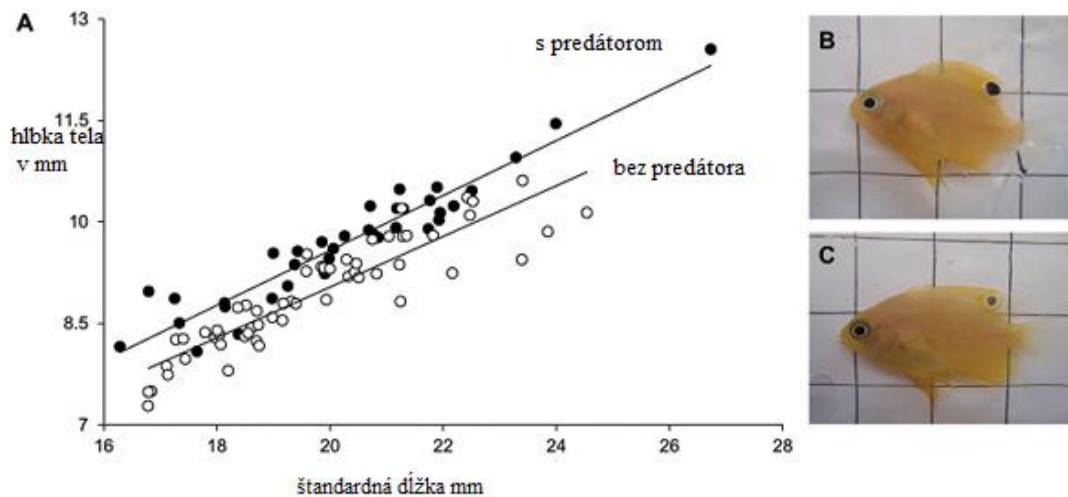
Farebné vzory sú častou adaptáciou k ekologickým tlakom, a zladenie vzorov predstavuje významnú formu morfológického vývoja u zvierat, napríklad pri rade Lepidoptera, ako aj pri morských a sladkovodných rybách sú často charakterizované jedným alebo viac nápadnými škvŕnami v tvare oka (eyespot) ktoré sú prítomné na menej podstatných oblastiach tela. Falošné oči sú veľké, tmavé kruhy obklopené svetlým prstencom okolo ktoré znázorňujú dúhovku, ktorá napodobňuje oko stavovca. Vzhľadom k rozšírenému výskytu falošných očí rôznych nepríbuzných taxónov sa predpokladá, že tieto falošné oči sa vyvinuli v reakcii na selektívny tlak. Eyespots sa nachádzajú u rôznych

zvierat. Úlohou eyespots ako antipredátora sa diskutovalo od 19. storočia s dvoma hlavnými hypotézami. Prvou je, že veľké centrálné umiestnené eyespots zastrašuje predátorov tým, že pripomína oči vlastných nepriateľov. Druhé, hoci nie nevyhnutne konfliktné je, že malé periférne eyespots funguje ako značka pre nevyhnutný útok dravcov na nie životne dôležité časti tela.

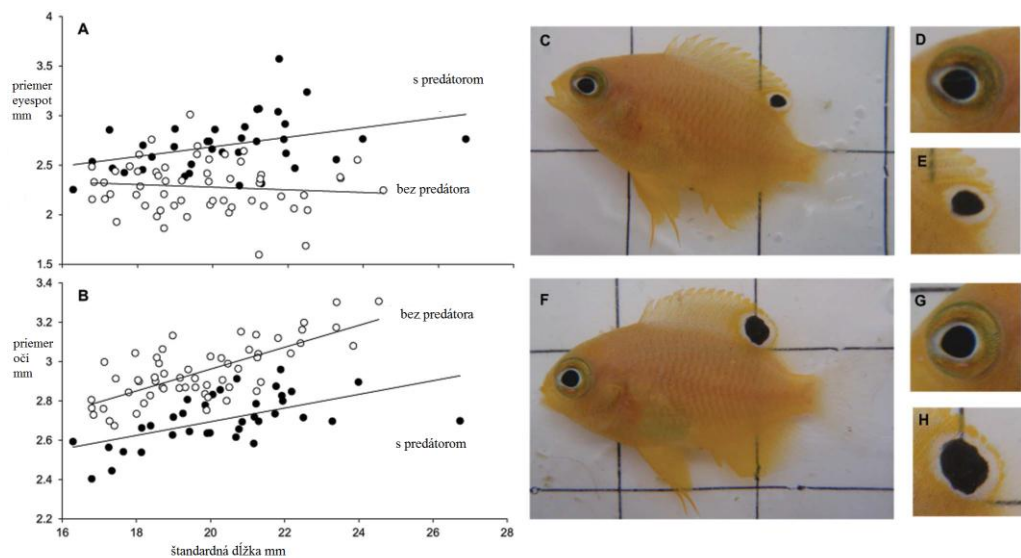
Powell (1982) zistil že nápadná čierna špička chvosta (myslel na imitovanie oka) pri dlhochvostých bielych lasiciach, znižuje predátorské správanie u vtáčích dravcov. Jastraby útočia na modely bielych lasičiek v zasneženom prostredí viac, pretože boli viac zmätený a zaútočili na nápadnú špičku chvosta.

Podobne Blest (1957) a Smith (1973) zistili, že predátori pravdepodobnejšie nasmerujú svoj útok smerom k nápadnému eyespots, ktoré bolo namaľované na hmyzej koristi. Zdá sa, že farebné vzory, ktoré napodobňujú oči môžu byť efektívnou odchýlkou škvorny pre mnoho rôznych dravých druhov, hoci adaptívny význam má byť ešte len testovaný.

Koščo a kol. (2014) uvádza, že na základe pozorovaní v prirodzených aj laboratórnych podmienkach, sa prikláňa k alternatíve, t.j. že škvorna na chvoste slúži ako falošné oko, čím má zmiatť predátora. Predpokladá sa, že častá poloha plža so zahrabaným telom v substráte a s vyčnievajúcou hlavou na jednom konci a chvostom na druhom, má navodiť pre predátora chybný smer útoku (na chvost s falošným okom), pričom samotné oko mimikricky splýva so škvornitosťou na hlave.



Obrázok č. 1 Porovnanie hĺbky pomer dĺžky. Vzťah medzi štandardnou dĺžkou (SL) a hĺbkou tela (BD) za prítomnosti aj za neprítomnosti dravcov (A). Ryby mali podstatnejšie hlbšie orgány pri vystavení narážky pred predátormi (B) v porovnaní s plytkými ovládacími prvkami (Oona et. al. 2013).



Obrázok č. 2 Vzťahy medzi eyespot veľkosti a dĺžkou tela. Vzťah medzi štandardnou dĺžkou a priemerom eyespot (A) a štandardná dĺžka a priemer oka (B), v prítomnosti a neprítomnosti predátorov. Všetky koristi rýb boli vystavené dravcom a mali výrazne väčší eyespots (F,H) menšie oči (F,G) než ryby z kontrolovaných procedúr (C-E) (Oona et. al. 2013).

2 Charakteristika plžov Cobitis

2.1 Stavba tela

Druh *C. taenia* popísal Romanovský (1952) ako druh s maximálnou dĺžkou tela do 118 mm. Spomenutý druh má hlavu dlhšiu než dĺžku koreňa chvosta, fúzy tretieho páru dosahujú vertikálne k okraju predného oka, koreň chvosta bez kožovitého kýlu. Sú výrazne menšie než samice 49-98 mm pri druhu *C. taenia*.

Frank (1989) píše o tomto druhu že jeho bežná dĺžka tela je 80 až 110 mm a maximálna okolo 120 mm, zo strán je sploštené telo a má malé ústa zo šiestimi fúzikmi.

2.2 Pohlavná dvojtvárnosť

Je nápadná a prejavuje sa v celom rade znakov. Samce majú výrazne zhrubnutý druhý lúč prsnej plutvy a na jeho báze sa nachádza plochý a oválny zhrubnutý útvar – Canestriniho šupina (Vladykov 1925a, 1928, 1931). Navyše majú samce preukázane dlhšie párové plutvy a vyšší hrebeň a chvostové plutvy, pričom relatívne hodnoty (v % dĺžky tela) sa takmer neprekrývajú. Okrem toho majú samce dlhšiu hlavu, dlhšie fúzy 2. a 3. páru, väčšie oko, väčšiu zaočnú vzdialenosť, kratší a užší koreň chvosta, dlhšiu análnu plutvu a menšiu vzdialenosť P-V (Baruš, Oliva a kol. 1995).

2.3 Výskyt

C. taenia sa vyskytuje prevažne v tokoch, na miestach s pomaly tečúcou vodou s piesočným, hlinitým, ílovitým, zriedka kamenistým dnom zarasteným vegetáciou. Niekedy aj v stojatých vodách (napr. rybníky, jazerá) kde sa však vyhýba veľmi zabahneným miestam. V močiaroch sa nachádza len na miestach s tvrdším podkladom. Prudko tečúcim vodám sa vyhýba. (Valdykov 1926; Oliva et. al. 1952; Dyk 1956; Banarescu 1964; Žukov 1965). Frank (1989) spomína tiež že druh *C. taenia* sa vyskytuje v tečúcich vodách s nie príliš silným prúdom, často i v malých potokoch. Preferuje piesčité alebo hlinité dno. Jeho výskyt nie je dostatočne zmapovaný a mení sa v závislosti na zmenách prírodných klimatických podmienok.

C. arathosensis sa vyskytuje v mierne tečúcej vode s pieskom a bahnom, niekedy štrkom. *C. bilineata* žije v širokej škále stanovišť, vrátane jazier, riek, potokov, zavlažovacích kanálov a v mierne tečúcej vode, kde žije na piesku, štrku alebo bahnitom dne, často s vegetáciou. *C. dalmantina* žije väčšinou v jazerách a potokoch s pieskom alebo blatom na dne. *C. elongata* obľubuje stredne rýchlo-tečúce úseky plytkých riek.

Vyskytuje sa v ústí rieky bez prúdu. *C. hellenica* prevažne žije v mierne tečúcom, čírom vodnom toku s hustou vegetáciou, a v piesku usadenom na dne. *C. melanoleuca* sa vyskytuje od malých nížinných potokov, veľkých riek s jemným prúdom až po jazera. Hlavne v lokalitách s hustou vegetáciou na piesčito-bahennom a na štrkopieskovom dne. *C. narentana* obľubuje jazerá a riečne brehy s piesčitým dnom. *C. ohridana* sa vyskytuje v riekach a jazerách s bahnitým dnom kde žije medzi riasami. *C. paludica* žije v pokojných úsekoch s pieskom alebo bahnitým dnom prípadne vo vodnej vegetácii. *C. pontica* sa vyskytuje v tečúcich alebo stojatých vodách kde formy malých potokov tečú do veľkých riek. Žije prevažne na dolnom okraji piesku, bahna alebo blata. *C. puncticulata* obľubuje potoky, kanály a pramene s mierne tečúcou jasnou plytkou vodou a bahňím dnom. *C. stephanidisi* sa vyskytuje v čistých, stálych alebo pomaly tečúcich vodách s bahňím dnom a podvodnou vegetáciou. *C. strumicae* obýva tečúce vody s pieskom alebo bahnom na dne. *C. tanaitica* žije vo veľkých pobrežných jazerách a na spodnej časti riek s bahňím dnom. *C. taurica* obľubuje prúdy s mierne tečúcou čistou vodou kde sa vyskytuje na piesčitom dne alebo v hustej vegetácii. *C. trichonica* obýva jazerá, kanály a potoky s mierne tečúcou čistou vodou a žije na piesčitom dne, alebo v hustej vegetácii. *C. vardarensis* sa vyskytuje v stojatých vodách jazier, slepom ramene rieky, zriedka v tečúcej vode, kde žije na bahennom dne. *C. vettonica* žije v hlbokých, veľkých prúdoch s čistou vodou a v piesku na dne. *C. zanandreaei* obľubuje prúd s piesočnatým dnom a žije v odvodňovacích kanáloch a zavlažovacích rybníkoch (Kottelat a Feryhof 2007).

2.4 Správanie

C. taenia žije jednotlivo, behom dňa obvykle leží zahrabaný čiastočne (s hlavou nad substrátom) alebo úplne v substráte. Kessler (1864) píše, že si dokonca vyhrabáva celé chodby prípadne leží pod kameňmi. Po vyrušení rýchlo opustí úkryt a zahrabe sa 2-4 m ďalej na inom mieste. Počas leta sa zdržuje na miestach zarastených vodnými rastlinami. (Vladykov 1926; Banarescu 1964; Žukov 1965).

Robotham (1977) zistil, že ide o druh s výraznou dennou aktivitou. Sedlár a kol (1989) tvrdil, že je typickou rybou dňa, pretože cez deň sa s obľubou zavrtáva do piesku v prehnutej forme a vidieť mu len hlavu a kus chvosta. Aktívny je najmä za šera.

2.5 Potrava

Spataru (1970) a Robotham (1997) pre *C. taenia* uvádzajú, že sa živí vodnými bezstavovcami (hlavne *Chydoridae*, *Copepoda*, larvy *Chironomidae*, *Rhizopoda*, *Ostracoda*), ale aj detritom a niektorými druhmi rias; veľkosť potravných organizmov kolíše v úzkom rozmedzí 0,2 – 0,75 mm (Spataru 1970, Robotham 1977).

Podľa autora Dyk (1956), potravu nasáva spolu so substrátom, separuje ju a obaluje slizom ešte v ústnej dutine, prehltá a súčasne nestráviteľné časti vyvrhne spod žiabrových viečok von (Robotham 1982). Frank (1989) uvádza, že sa živí drobnou živočíšnou potravou, detritom alebo riasami. Objekty, ktoré konzumuje, väčšinou svojimi rozmermi nepresahujú 1 mm. Potravu nasáva s bahnom aj pieskom, v ústach ju oddeľuje a nestrávené zložky vyvrhne spod žiabrových viečok. *C. arahthosensis* sa kŕmi hlavne vodnými bezstavovcami. *C. paludica* sa živí prevažne malými bezstavovcami (Kottelat a Feryhof 2007).

2.6 Rozmnožovanie

Autorka Kochanová (1957) píše, že druh *C. taenia* sa neresí od Apríla až do Júna (pravdepodobne ide o druhy s opakovaným neresom). Na živé rastliny prichytávajú ikry niekedy aj na ich plávajúce zvyšky (ikry nechráni). Sedlár a kol. (1989) uvádza, že sa *C. taenia* neresí v Máji až Júni. Priemerná veľkosť ikry sa kolíše od 1,88 do 2,80 mm, vaječný obal je priesvitný a pokrytý lepivými riasnikmi. Liahnutie ikier nastáva pri 17,5 °C päť dní, po oplodnení eleuteroembryo meria 5,5 mm. Pri dĺžke 19,1 mm plod pripomína už dospelé ryby, aj keď má zvyšky plutvového lemu. Po vyliahnutí má plod na prednej časti hlavy žľazu, ktorá vylučujúci lepkavý sekrét, pomocou ktorého sa zachytáva na rastliny, neskôr leží na dne. Pohyb a aktívna výživa nastáva pri dĺžke 7,5 mm vo veku 7 dní (Kochanová 1957).

Frank (1989) pri tomto druhu uvádza, že sa neresí v Apríli, ale až v Júni, pravdepodobne vo viacerých dávkach a ikry prilepuje na vodné rastlinstvo. Samce sú výrazne menšie než samice a v populácii ich je vždy menej.

C. arahthosensis sa neresí prvýkrát po 2 rokoch v Apríli až do Augusta v hustej vegetácii. *C. bilineata* neresí sa prvýkrát v 1 roku od Marca do Mája na štrkovom dne. *C. elongata* neresí sa vo vodnej vegetácii v Apríli až Júli. *C. melanoleuca* sa neresí od Mája do Júna, keď teplota dosahuje 16 – 17 °C medzi vláknité riasy alebo inú vodnú vegetáciu. *C. narentana* sa neresí 2-3 krát od Apríla do Augusta. *C. tanaitica* neresí sa v Máji. *C.*

trichonica sa neresí od Apríla do Júna. *C. vettonica* sa neresí od Apríla do Júna (Kottelat a Feryhof 2007).

2.7 Rast

Patrí medzi krátkoveké ryby, v prírode žije 2-4 roky *C. taenia* (Krčál 1965) v zajatí až 10 rokov (Bauch 1966) (ex Krčál 1965). Rast v povodí Oravskej priehrady študoval Krčál (1965) Petersonovou metódou. Podľa tohto autora dosahujú v Oravskej priehrade v auguste ryby prvej vekovej skupiny 54-65 mm dĺžky tela, druhé vekové skupiny 87-93 mm. *C. elongatoides* je krátkoveký druh ktorý dospieva až v druhom roku života. Obvykle sa dožíva 2-4 rokov a len výnimočne prekročí dĺžku 120 mm (Frank 1989).

C. elongata samice žijú až do 5 rokov a samce do 3 rokov, ale *C. arahthosensis* žije až do 4 rokov. *C. bilineata* samce sa dožívajú do 2 rokov a samice až 3 roky (Kottelat a Feryhof 2007).

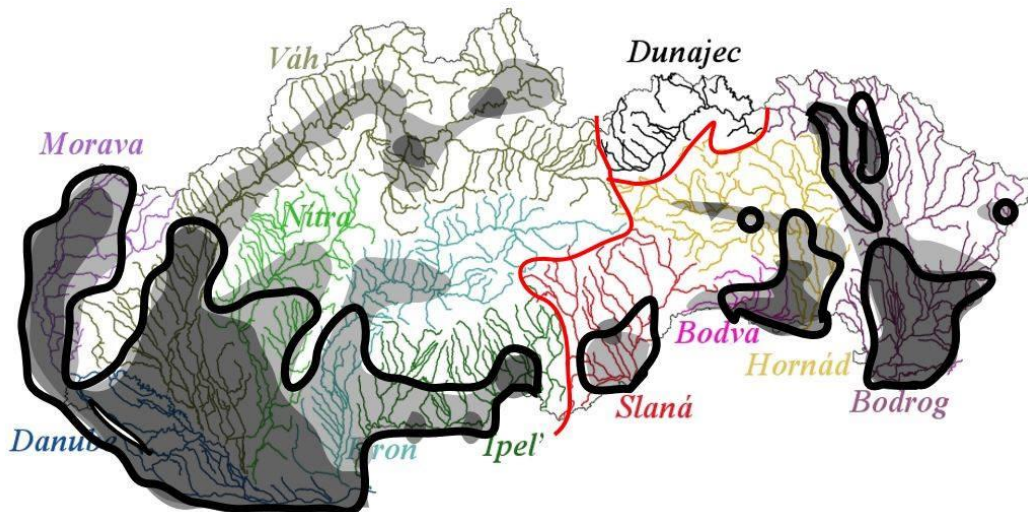
Rast niektorých druhov Cobitis		
Druh	veľkosť samca mm SL	veľkosť samičky mm SL
<i>C. arahthosensis</i>	80	menšie
<i>C. bilineata</i>	100	65
<i>C. dalmantina</i>	60	50
<i>C. elongata</i>	65	55
<i>C. elontatoides</i>	120	menšie
<i>C. melanoleuca</i>	110	70
<i>C. narentana</i>	90	60
<i>C. ohridana</i>	65	menšie
<i>C. puntilineata</i>	78	menšie
<i>C. paludica</i>	130	70
<i>C. pontica</i>	90	menšie
<i>C. stephanidisi</i>	100	menšie
<i>C. strumicae</i>	110	75
<i>C. tanaitica</i>	95	60
<i>C. trichonica</i>	80	55
<i>C. vardarensis</i>	90	menšie
<i>C. zanandreaei</i>	75	60

Tabuľka č. 1: Rast rodu *Cobitis*

2.8 Rozšírenie na Slovensku *C. taenia* a *C. elongatoides*

C. taenia je v našich vodách všeobecne rozšírený, ale poznatky o jeho výskyte sú pomerne chudobné. V povodí Hrona je veľmi vzácny, ale aj to iba v dolnom toku pri Kamenici nad Hronom. V Oravskej priehrade vytvára osobitnú robustnú formu s veľkými škvŕnami. V Jelešnej tvorí v osádke len 0,3 % kusov až 0,8% kusov. V dunajských ramenách Žolfín je 0,06% kusov, v Biskupickom 0,47% kusov a 0,06% kusov. Ojedinele sa vyskytuje v pramennej oblasti Hornádu (Sedlár a kol. 1989).

C. elongatoides sa vyskytujú iba v povodiach Slaná, Bodva a Hornád (v západnej časť povodia Tisy). Východná časť povodia Tisy a povodia Dunaja. Výskyt tohto druhu je sústredený v nížine na juhu Košíc. V tejto lokalite sa druh vyskytuje v nížinných tokoch (Turňa, Belžanský, a Sartoš potoky), rovnako ako v hydro-melioračných kanáloch Perinský, Komárovský (Koščo et al., 2004). Jeho výskyt je tiež bohatý na Morave, kde jeho výskyt siaha až na stredný tok tejto rieky (Lusk et al., 2000, Lusková et al., 2004). V regiónoch, kde zostala populácia zachovaná (Ondava, Váh, Hron, Hornád, a Laborec rieky), zmiznutím devastáčnych vplyvov (napr. znečistenie vody), bol následné obnovený výskyt *C. elongatoides*. Avšak vymiznutie tohto druhu z horných tokov je trvalé (Lusk a kol. 2000).

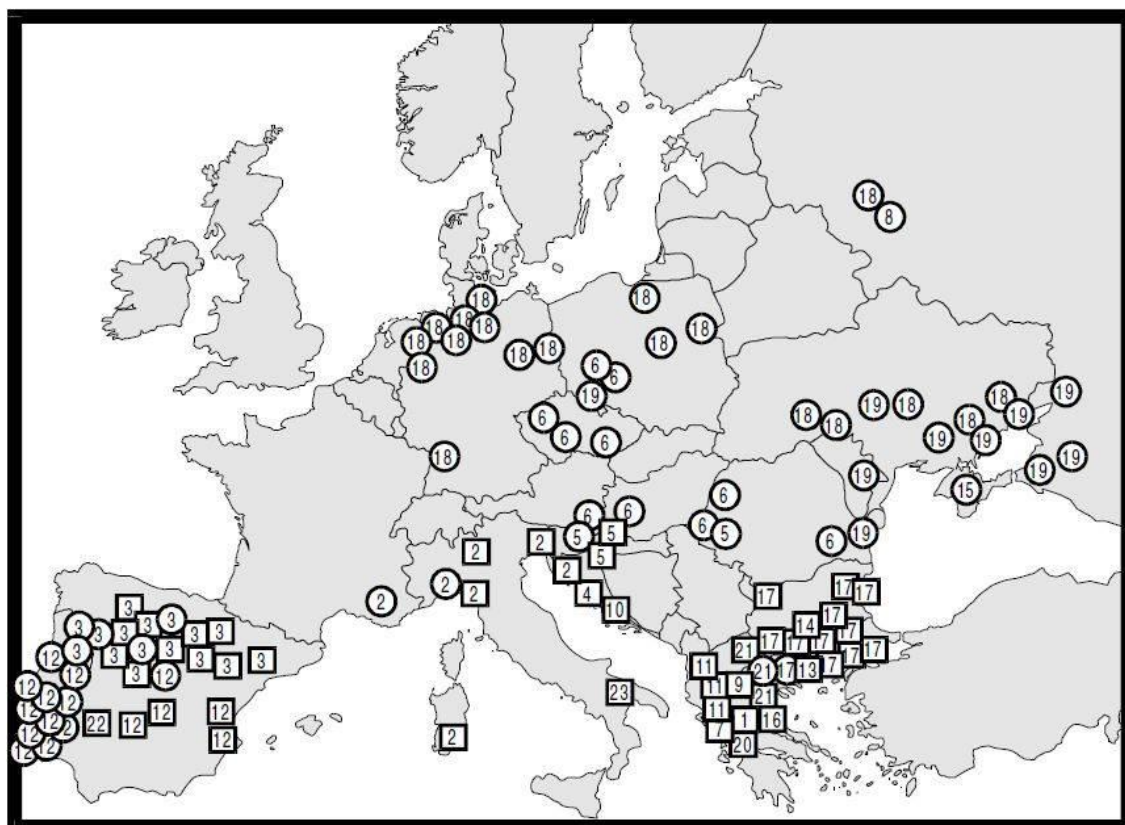


Obrázok č. 3 Výskyt na Slovensku *C. elongatoides* a *C. tanaitica* (Lusková et al., 2004).

2.9 Rozšírenie rodu *Cobitis* v Európe, časť Turecka a Afrika

C. bilineata sa nachádza v povodiach severného Jadranu a zo Soca sa dostáva odpadovými vodami (Slovinsko, Taliansko, Švajčiarsko). *C. dalmatina* sa nachádza v povodí Dunaja: systémy Nera (Rumunsko) Sava, Kupa (Slovinsko, Chorvátsko), Morava (Srbsko), Vít a Lantra (Bulharsko). *C. elongata* sa nachádza v Dunaji povodie rieky Odra a hornej Labe. *C. elongatoides* sa vyskytuje v západnom Grécku v povodí rieky Louros a Kalamas. *C. elongata* sa vyskytuje v Rakúsku, Bosne a Hercegovine, Bulharsku, Chorvátsku, Maďarsku, Rumunsku, Srbsku a Čiernej Hore, Slovinsku a Turecku. *C. arathosensis* môžeme objaviť v západnom Grécku. *C. calderoni* sa nachádza na Pyrenejskom polostrove, v Ebro a Douro povodí, a v niektorých severovýchodných horných tokoch Tajo. *C. hellenica* žije taktiež v západnom Grécku v povodí Louros a Kalamas. *C. melanoleuca* sa nachádza v povodí Don, Kuban, Volga, Ural a Eya. Mimo Európy vo väčšine sibírskych povodí, na východe Amur a Huang He (Čína). *C. meridionalis* obýva jazero Prespa (Grécko, Macedónia, Albánia). *C. narentana* žije v povodí Neretva a Trebisnjica (Chorvátsko, Bosna-Hercegovina). *C. ohridana* sa nachádza v povodí Drin a Aoos (Albánsko, Macedónia, Srbsko a Grécko), vrátane jazera Ohrid a Skadar. *C. punctilineata* žije väčšinou na Iberskom polostrove v povodí rieky severného Erbo a Douro. *C. pontica* sa nachádza od Veleka (Bulharsko), Marmara more až po dolné povodia Sakarya (Anatolia). *C. stephanidisi* žije v Grécku kde sa nachádza v krasových prameňoch Kefalovriso (Velestino) a Chasambali (povodia Pinios, Thessaly). *C. strumicae* sa nachádza v Egéjskom a Čiernom mori, od povodia Struma do oblasti Varna (Grécko, Bulharsko a Turecko). Rieky Volva a Koronia (Grécko). *C. tanaitica* obýva severné a západné povodie Čierneho mora (od Danube po Kuban), rozšírení je tiež v južnej Bug a Dniper. *C. trichonica* žije v Grécku v povodí Acheloos. *C. vardarensis* sa nachádza v Egejskom mori, od povodia Pinios po Gallikos (Grécko a Macedónia). *C. vettonica* obýva Španielsko. *C. zanandreaei* žije v severnom Taliansku v povodí Voltruno a v blízkosti Caserta (Kottelat a Feryhof 2007).

Pĺž obyčajný je rozšírený v Európe, na východ cez severnú časť Strednej Ázie, Sibír, severnú Čínu až po ďaleký východ a Japonsko, ďalej sa vyskytuje v severnej Afrike v Maroku (Berg 1948-1949, Banarescu 1964, Banarescu et al. 1971). Bolo popísaných okolo 12 poddruhov, ich charakteristika, vymiznutie, diagnostika a validita 38 sú však nejasné. V ČR žije nominotypická forma (Baruš, Oliva a kol. 1995). Rozšírenie v ČR a SR je zaznamenané v mnohých českých a slovenských literatúrach.

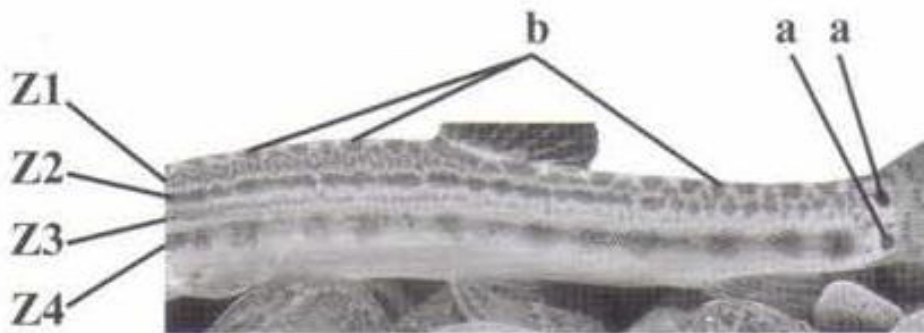


Obrázok č. 4 Distribúcia druhov *Cobitis* v Európe. Záznamy podľa analýzy karyotypov sú označené ako kruhy, morfológická alebo biochemická identifikácia je označená ako štvorce, čísla druh kód: 1 - *C. arathosensis*, 2 - *C. bilineata*, 3 - *C. calderoni*, 4 - *C. dalmatina*, 5 - *C. elongata*, 6 - *C. elongatoides*, 7 - *C. hellenica*, 8 - *C. melanoleuca*, 9 - *C. meridionalis*, 10 - *C. narentana*, 11 - *C. ohridana*, 12 - *C. paludica*, 13 - *C. punctilineata*, 14 - *C. rhodopensis*, 15 - *C. spec. 'Crimea'*, 16 - *C. stephanidisi*, 17 - *C. strumicae*, 18 - *C. taenia*, 19 - *C. tanaitica*, 20 - *C. trichonica*, 21 - *C. vardarensis*, 22 - *C. vettonica*, 23 - *C. zanandreaei* (Bohel a Ráb 2000).

3 Sfarbenie u vybraných zástupcov r. *Cobitis*

Typické prvky pigmentácie plážov sú rad tmavých škvŕn pozdĺž boku:
(zóna Z1), druhý pozdĺž chrbtovej stredovej osi (Obr. č.5)
(zóna Z2), pravidelne alebo nepravidelne bodkovanou medzi týmito riadkami
(zóna Z3), tmavý pás pozdĺž chvostovej osi
(zóna Z4), tmavé škvŕny pozdĺž chvostovej osi
(a, b), jednu alebo dve čierne škvŕny na chvostovej základni.

Vzor pigmentácie je dôležitý pre identifikáciu, najmä označenia na chrbtovej polovici tela a čiernej škvŕny na chvostovej základni. Pri rode *Cobitis* okrem polovice chrbtového radu škvŕn je telo obvykle rozdelené do štyroch pozdĺžnych zón pigmentácie tiež známe ako Gambetta zóny (to sú zóny 1-4), (Kottelat a Freyhof 2007).



Obrázok č.5 Farebné znaky na tele rodu *Cobitis* (Kottelat a Freyhof 2007)

3.1 Sfarbenie tela vybraných zástupcov rodu *Cobitis*

Pri druhu *C. arachthosensis* u mladých jedincov chýba zóna Z3 ktorá je nižšia ako zóna Z4 u dospelých jedincov, nie je husto pigmentovaná a nie je spojená so zónou Z1 na chvostovej plutve. V zóne Z4 sú 9-15 štvorcových škvŕn.

Pri druhu *C. dalmantina* je zóna Z2 s veľkými škvŕnami odlišená od zóny Z3. Zóna Z3 s niekoľkými škvŕnami je užšia ako zóna Z2 v oboch pohlaviach panvovej dĺžky.

Pri druhu *C. elongata* je zóna Z2 kontinentálne úzka, línia siaha až pod chrbtovú základňu. Zóna Z3 tiež siaha pod chrbtovú základňu.

Pri druhu *C. hellenica* je zóna Z4 s 12-18 škvrnami, často štvorcovými, trojuholníkovými alebo spojenými dve a dve. Bok je pigmentovaný pod oblasťou zóny Z4, zóna Z3 je prítomná len u mladých jedincov, u dospelých (nad 70 mm SL) je širšia ako zóna Z4, ktorá je husto pigmentovaná a spojená zo zónou Z1 na chvostovej plutve.

Pri druhu *C. pontica* je jedna škvrna na hornej chvostovej základni oválna alebo okrúhla. Zóna Z3 je obvykle širšia ako zóna Z2, zóny Z2 a Z3 presahujú dozadu do chrbtovej základne.

C. elongatoides má jednu čiernu škvrnu na hornej chvostovej základni vo veľkosti oka, môže byť buď oválna alebo okrúhla. Zóna Z3 je obvykle širšia ako zóna Z2. Zóny Z2 a Z3 siahajú až k chrbtovej základni. Majú jednu lamina cricularis (Obr. č. 6)

C. illirya má jednu nejasnú čiernu škvrnu v hornej chvostovej základni. Zóna Z1 je nezreteľná a má niekoľko malých škvŕn je užšia ako zóny Z2. Zóna Z3 je tvorená malou bodkou u samcov ktorá je užšia alebo širšia ako zóna Z2.

C. meridionalis škvŕny zón Z2 a Z4 sú šedé na olivovom okraji, nie sú prudko kontrastné. Zóny Z1 a Z3 chýbajú alebo sú veľmi zle definované a prítomné iba na prednej polovici tela. Majú dve lamina cricularis.

C. narentana má nápadné čiarkované čierne škvŕny na hornej chvostovej základni škvŕny sú 1-3 štvorcové, s priamymi alebo vypuklými bočnými okrajmi.

C. ohridana má tmavú škvrnu na hornej chvostovej základni, ktorá je často malá alebo chýbajúca. Zóna Z3 je užšia ako zóna Z2, ktorá obsahuje jednu radu malých bodiek. Majú jednu lamina circularis.

C. punctulata telo hnedasté, škvŕny zóny Z2 a Z4 sú veľmi malé, nejasné alebo splývajúce. Bok pigmentovaný pod oblasťou zóny Z4. Majú jednu lamina cricularis.

C. stephanidisi má zónu Z4 tvorenú súvislým čiernym alebo šedým prúžkom. Bok je pigmentovaný pod zónou Z4. Majú jednu lamina cricularis.

C. strumica má čiernu škvrnu na chvostovej základni, ktorá je veľmi malá a niekedy chýba, zriedkavo môžu byť dve malé škvŕny. Zóna Z4 s 12-21 oblými alebo hranatými škvrnami, niekedy nevýraznými alebo spojenými po dvoch. Bok nie je pigmentovaný pod oblasťou zóny Z4. Majú dve lamina circularis.

C. taenia má jeden malý bod na hornej chvostovej základni. Zóny Z1-Z4 sú zvyčajne dobre diferencované a rozšírené na chvostovej plutve. Majú jednu lamina circularis. Boky sú žltohnedé, brucho belavé, chrbtová a chvostová plutva je žltá a ostatné sú svetlejšie (Obr. č. 7). Na chrbte je 10-25 tmavých hranatých alebo oválnych škvŕn. Podobné škvŕny sú na bokoch v počte 9-19, väčšinou však oválne a usporiadané v dlhom pozdĺžnom rade.

Nad nimi je ďalší rad menších škvŕn. Medzi škvŕnami na chrbte a chvoste je mnoho menších nepravidelných škvŕniiek. Škvŕnitá je aj hlava. Miestami sú tieto škvŕny spojené a vytvárajú mramorovanie. Medzi okom a ústami prebieha charakteristický úzky tmavý pás. Na chrtovej a chvostovej plutve sú škvŕny usporiadané v radoch. Na hornej báze chvostovej plutvy je vertikálna tmavá škvŕna, typická pre tento druh (Krčal 1965).

C. tanaítica má zónu Z3 zvyčajne končiacu pod dorzálnou základňou pri samcoch. Jedna čierna škvŕna je pri chvostovej základni vo veľkosti oka, buď je oválna alebo okrúhla. Zóna Z3 je zvyčajne užšia ako zóna Z2. Majú jednu lamina circularis.

C. taurica má jeden malý bod na hornej chvostovej základni. Majú jednu lamina circularis.

C. trichonica má zónu Z4 v ktorej je 9-14 veľkých škvŕn, tie sú na chvostovej plutve väčšinou zvislo podlhovasté. Axiálny pruh je viditeľný pozdĺž horného okraja škvŕn za zónou Z4. Má dve lamina circularis.

C. vardarensis má zónu Z4 s 13-24 dobre oddelenými škvŕnami. Zóna Z3 je širšia ako zóna Z2, ktorá zahŕňa niekoľko radov malých bodiek, tmavá škvŕna na chvostovej základni je jasne viditeľná. Majú jednu lamina circularis.

C. zanadreai má zónu Z4 nedosahujúcu po chvostovú základňu ktorá je nahradená nepravidelnými škvŕnami je na nerozoznanie od zón Z2 a Z3 je bezprostredne pred chvostovú. Malá čierna škvŕna na hornej chvostovej základni je často sotva viditeľná. (Kottelat a Feryhof 2007).

3.2 Prečo plže investujú do škvŕny

Chvostová škvŕna plža (*Cobitis*) bola predmetom štúdia z hľadiska nájdenia determináčnych znakov u jednotlivých druhov tohto rodu. Predpokladáme, že samotná intenzívna koncentrácia melanínu v tejto škvŕne má pre rybu aj iný význam. Keďže to nie je znak pohlavného dimorfizmu, zrejme nebude hrať úlohu pri sexuálnom výbere. Vzhľadom na slabú mobilitu plžov a spôsob využívania mimikrického sfarbenia, skôr predpokladáme jej význam v prírodnom výbere. Do úvahy prichádza jej význam pri teritorialite (vnútrodruhový výber), alebo pri úniku pred predátorom (medzidruhový výber). Na základe našich pozorovaní v prirodzených aj laboratórnych podmienkach, prikláňame sa k druhej alternatíve, t. j., že škvŕna na chvoste slúži ako falošné oko, čím má zmiest' predátora. Ďalej predpokladáme, že častá poloha plža so zahrabaným telom v substráte a s vyčnievajúcou hlavou na jednom konci a chvostom na druhom, má navodiť pre predátora chybný smer útoku (na chvost s falošným okom). Pričom samotné oko

mimikricky splýva so škvrnitosťou na hlave. Podporujú to aj nálezy jedincov s poškodeným chvostovým stebлом, až po jeho úplnú amputáciu. Či je táto hypotéza správna a ako sa uplatňuje falošné oko v evolúcií pri jednotlivých hybridoch a biotypoch plíža, je predmetom nášho štúdia.



Obrázok č. 6 *Cobitis elongatoides* (Kottelat a Feryhof 2007).



Obrázok č. 7 *Cobitis taenia* (Kottelat a Feryhof 2007).

ZÁVER

Bakalárska práca nadväzuje na získané výsledky ichtyologických prieskumov. Spracovaním a porovnaním údajov o ichtyofaune prispievame k objektívnemu zhodnoteniu súčasného stavu ichtyocenózy rodu *Cobitis*. Naším cieľom bolo zistiť aktuálne údaje o tomto chránenom a ohrozenom druhu.

Poukázali sme na to, že sfarbenie rýb je druhovo diferencované a reaguje na častú zmenu farieb v závislosti od podkladov. Je v koherencii s vekom, pohlavím i náladou rýb. Ďalej je ovplyvnené aj diferencovaným životným prostredím a konzistenciou potravy. V záverečných vyhodnoteniach konštatujeme, že veľká premenlivosť vo sfarbení existuje aj medzi jedincami toho istého druhu.

Predmetom nášho skúmania bola chvostová škrvna plža. V tomto kontexte nás zaujímalo nájdenie spoločných determinačných aspektov u jednotlivých druhov tohto rodu, pretože sfarbenie ich tela je diferencované.

Na základe našich pozorovaní v prirodzených aj laboratórnych podmienkach, sa prikláňame sa k tvrdeniu, že škrvna na chvoste slúži ako falošné oko. Takýmto spôsobom má zmiest' predátora. Predpokládame, že častá poloha plža so zahrabaným telom v substráte a s vyčnievajúcou hlavou na jednom konci a chvostom na druhom, má navodiť pre predátora chybný smer útoku (na chvost s falošným okom). Poukázali sme na to, že *C. taenia* je v našich vodách všeobecne rozšírený druh, ale poznatky o jeho výskyte sú pomerne chudobné. Eliminovaním devastačných kataklizmov bol obnovený výskyt *C. elongatoides* v regiónoch, kde zostala populácia zachovaná.

Keďže sú tieto ryby pomerne malého vzrastu, jedná sa o málo známy druh nielen širokej verejnosti, ale i rybárskej komunite. Práve to je dôvod, prečo sme si zvolili aj tému našej bakalárskej práce. Výskumné práce problematiky plžov sú akoby v počiatkoch, a je nutné vyriešiť množstvo nezodpovedaných otázok. Tieto okruhy sa týkajú procesov šírenia plžov, zákonitostí rozširovania čistých a zmiešaných populácií. Je potrebné doplniť chýbajúce údaje o ichtyofaune jednotlivých lokalít, ktoré doposiaľ neboli zmapované.

Naša práca nie je kompletným dielom, v ktorom by bola vyčerpaná celá problematika. Prácu sme spracovali takou formou, ktorá môže záujemcov podnietiť k ďalšiemu hlbšiemu štúdiu v špecializovanej literatúre a prostredníctvom nej nadobudnúť hlbšie vedomosti o význame škrvny na báze chvostovej plutvy u vybraných zástupcov rodu *Cobitis*.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

BANARESCU P., 1964: *Pisces-Osteichthydes*. Fauna Republicii Populare Romine 13. Ed. Acad. RPR, Bucuresti, 959 pp.

BANARESCU P., BLANC M., GAUDET J.L., HUREAU J. C., 1971: *European inland water fish*. A multilingual catalogue. FAO Fishing News, London, 24 pp. + 393 figs.

BARUŠ V., KUX Z., LIBOSVÁRSKÝ J., 1984: *On Pseudorasbora parva (Pisces) in Czechoslovakia*. Folia Zool. Brno, 33 (1): 5-18.

BARUŠ V., OLIVA O., et al. 1995b: *Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichthyes), II. díl*. Academia, AV ČR, Praha: 698 s.

BERG L. S., 1933: *Ryby. Marsipobranchii i Pisces*. Fauna SSSR i sopredel'nych stran. 3. Izd. AN SSSR, Leningrad, pp. 705-846

BIANCO, P.G., 1994: L'ittiofauna continentale dell'Appennino umbro-marchingano, barriera simpermeabile allso scambio di componenti priarie tra gli opposti versanti dell'Italia centrale. Biogeographia. 17(1993): 427-485

BLEST, A. D. *The function of eyespot patterns in the Lepidoptera*. Behaviour 11,209–256 (1957).

DYK V., 1946: *Příspěvky k biologii střevle*. Sb. ČAZ, 19: 138-140.

DYK V., 1955b: *Ekologie a rozšíření mníka jednovousého v našich vodách*. Čas. Nár. musea, odd. přír., 124 (1): 65-70.

FRANK STANISLAV. *Velký obrazový atlas ryb*. Mladé letá, 1989.

FRITSCH A., 1872c: Die Wirbelthiere Böhmens. Ein Verzeichnis aller bisher in Böhmen beobachteten Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische. Archiv für die Naturwissenschaften und Landesdurchforschung von Böhmen, 2 (2): 1-152.

KESSLER K., 1864: *Opisanije ryb kotoryje vstrečajutsja v vodach S. Peterburgskoj gubernii*. In: Sb. Ruusk. entomol. obšč., S. Peterburg, 245.

- KODRIC-BROWN, A. 1983. *Determinants of male reproductive success in pupfish (Cyprinodon pecosensis)*. Anim. Behav. 31:128-137.
- KOCHANOVA N. A., 1957: *Rasvitije ščipovki (Cobitis taenia L.)*. Vopr ichtiol., 8: 89-101.
- KOŠČO J., Karel Halačka, Jakub Fedorčák ... [et al.] ; Prečo plíže investujú do čiernej škvrnny? In: Zborník príspevkov z vedeckého kongresu "Zoológia 2014", 19. Feriandňové dni. - Prešov : Vydavateľstvo Prešovskej univerzity, 2014. - ISBN 978-80-555-1140-5. - S. 116.
- KOŠČO J., KOŠUTH P. & LUSK S. 2004: Ichtyofauna Idy (The ichthyofauna of the Ida River). Natura Carpatica 45: 149–162 (in Slovak with English summary).
- KOTTELAT, MAURICE, and J. FREYHOF. *Handbook of European freshwater fishes*. Vol. 13. Cornol: Publications Kottelat, 2007.
- LÖNNSTEDT, OONA M., MARK I. McCORMICK, and DOUGLES P. CHIVERS "Predators- induced changes in the growth of eyes and false eyespots "Scientific reports 3 (2013)
- LUSK S., LUSKOVA V. & HALAČKA K. 2000: On the occurrence of population of the genera Cobitis and Sabanejewia (Pisces, Cobitidae) in the Czech Republic. Folia Zool. 49 (Suppl. 1): 97–106.
- LUSK S., LUSKOVA V., a HANEL L. (2010). Cudzí druhy rýb v Českej republike a ich vplyv na domorodcov rybie fauny. *Folia Zoologica* , 59 (1), 57 - 72.
- LUSKOVA V., KOŠČO J., HALAČKA K., Stráňai I., Lusk S. & Flajšhans M. 2004: Status of populations of the genus Cobitis in Slovakia. *Biologia*, Bratislava 59/5: 621–626.
- MACHÁČEK, T. *et al.* Biomach, výpisky z biologie [online]. 2005– [cit. 12. 05. 2015]. Dostupné z: <http://www.biomach.cz/biologie-zivocichua/-mimikry>
- MPYER J. T, R. E. THRESHER and P. L. COLIN. 1983. *Courthsip, spawning and inferred social organi- zation of American angelfishes (Genera Pomacanthus, Holacanthus and Centropyge; Pomacanthi- dae)*. Env. Biol. Fish. 9:25-39.

OLIVA O., et al. 1968: *Stavovce Slovenska I. Ryby, obojživelníky a plazy*. Ryby pp. 16-227. Vyd. SAV, Bratislava, 389 pp.

POWELL R. A. *Evolution of Black-Tipped Tails in Weasels: Predator Confusion*.

RÁB P., Rábová, M., Bohlen, J. & Lusk, S. (2000). Genetic differentiation of the two hybrid diploid-polyploid complexes of loaches, genus *Cobitis* (Cobitidae), involving *C. taenia*, *C. elongatoides* and *C. spp.* in the Czech Republic. Karyotypes and cytogenetic diversity. *Folia Zoologica* 49 (Suppl. 1), 55-66.

ROBOTHAM P. W. J., 1982: *An analysis of a specialized feeding mechanism of the spined loach, Cobitis taenia (L.), and description of the related structure*. J. Fish Biol., 20 (2): 173-181.

ROBOTHAM P. W. J., 1977: *Feeding biology and diet in two populations of spined loach, Cobitis taenia (L.)*, *Freshwater Biology*, 1977 (7): 469-477

ROBOTHAM P. W. J., 1982: *An analysis of a specialized feeding mechanism of the spined loach, Cobitis taenia (L.), and description of the related structure*. J. Fish Biol., 20 (2): 173-181.

ROMANOVSKÝ A., 1952: *Užitkové a plevelné ryby řeky Dyje*. Zool. a entomol. listy, 1 (4): 245-252.

SEDLÁR J., AMENA P., MAKARA A., STRÁŇAI J., HOLČÍK J., *Atlas ryb*. Obzor, 1989.

SMITH, S.M. *Predatory behavior of young turquoise-browed motmots. Eumomota superciliosa*. Behaviour 56, 309–320 (1976).

SPARTAU P., 1970: *Biologia nutritiei la zvirgula, C. taenia, din complexul de balti Crapina-Jijila*. Ann. Univ. Bucuresti, Ser. Stiint. Natur., 16: 163-168.

STEVENS, M. *The role of eyespots as anti-predator mechanisms, principally demonstrated in the Lepidoptera*. Biol. Rev. 80, 573 (2005).

THRESHER, R. E. 1984. *Reproduction in reef fishes*. T. H. F Publications, Neptune City, New Jersey.

VLADYKOV V., 1925a: *Pohlavní dimorfismus sekavce obecného (Cobitis taemia L.)*. Věst. Král. čes. spol. nauk, tř. II: 1-8.

VLADYKOV V., 1928: *Über sekundären Geschlechtsdimorphismus bei unseren Cobitiden*. Zool. J. Abt. Syst., 55: 147-162.

VLADYKOV V., 1931: *Les poissons de la Russie Sous-Carpathique (Tchécoslovaquie)*. Mém. Soc. Zool. France, 29 (4): 217-374

ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č. 1 Porovnanie hĺbky pomer dĺžky.....	15
Obrázok č. 2 Vzťah falošného oka medzi veľkosťou a dĺžkou tela.....	15
Obrázok č. 3 Výskyt na Slovensku, v čistej populácii <i>C. elongatoides</i> a <i>C. taenia</i>	20
Obrázok č. 4 Distribúcia druhov v rámci rodu <i>Cobitis</i> v Európe.....	22
Obrázok č. 5 Farebné znaky na tele druhov <i>Cobitis</i>	23
Obrázok č. 6 <i>Cobitis elongatoides</i>	26
Obrázok č. 7 <i>Cobitis taenia</i>	26

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 1 Rast rodu <i>Cobitis</i>	19
--	----

Analytický list

Autor:	Viktória Lapčáková
Názov práce:	Význam škvryny na báze chvostovej plutvy u vybraných zástupcov rodu Cobitis.
Podnázov práce:	-
Jazyk práce:	Slovenský
Typ práce:	Bakalárska práca
Nadobudnutý akademický titul:	Bakalár (Bc.)
Počet strán:	33
Univerzita:	Prešovská univerzita v Prešove
Fakulta:	Fakulta humanitných a prírodných vied
Katedra:	Katedra ekológie
Študijný odbor:	4.3.4 Všeobecná ekológia a ekológia jedinca a populácií
Študijný program:	Ekológia
Mesto:	Prešov
Vedúci práce:	PaedDr. Jakub Fedorčák
Konzultanti práce:	-
Dátum odovzdávania:	15. 05. 2015
Dátum obhajoby:	27. 05. 2015
Kľúčové slová v SJ:	Pĺž. Sfarbenie. Škvryna. Význam. Rod Cobitis.
Názov práce v AJ:	The function of a mark on a base of a tail fin among selected representatives of the genus Cobitis.
Kľúčové slová v AJ:	Snail. Coloration. Mark. Function. Cobitis genus