

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Tematický celek Zoologie – taxonomie obratlovců

## Cíl laboratorní práce

Cílem je seznámit studenty s morfologií a anatomií ryb. Součástí laboratorní práce je demonstrační pitva ryby. Plníme očekávané výstupy ŠVP oblasti Člověk a příroda

## Konkrétní úkoly

1. Pozorujte vnější stavbu ryby, zakreslete morfologii do pracovního listu
2. Odeberte z určeného místa a z postranní čáry šupiny, pozorujte je a zakreslete, pokuste se určit stáří ryby
3. Proveďte demonstrační pivu a zakreslete vnitřní orgány do protokolu
4. Vyjměte z oka čočku, ověřte její schopnost zvětšování obrazu
5. Zakreslete umístění páteře, tvar obratlů, postavení a tvar myomer
6. Podle grafu závislosti věku a délky určete rozpětí velikostí daných věkových kategorií

## Časová náročnost:

90 minut, je nutno předem zakoupit ryby v rybářství nebo je získat od sportovních rybářů

## Potřebné pomůcky:

## Pomůcky:

- ryby
- pitevní souprava
- mikroskopy, binokulární lupy, mikroskopovací pomůcky
- odborná literatura např. Hanel, L.: Ryby a mihule ČR, ČSOP Vlašim 2005

## Příprava a postup

Nejprve je třeba zajistit zdroj ryb. Čerstvou rybu je možno zakoupit v některých větších obchodních centrech, v rybářství nebo je možno domluvit si sportovními rybáři odběr plevelných ryb. Pokud bychom získali ryby v jiném termínu, je možné hlavně u menších ryb, uložit je do mrazáku. Laboratorní cvičení začneme určením druhu ryby a morfologií ryby. Žáci zakreslí tvar těla, umístění ploutví, očí a úst, tvar skřelí, případně další morfologické znaky. Pokud není druh zřejmý, použijí určovací literaturu. Tvar těla ryby, počet a umístění ploutví, typ úst, skřelí, umístění očí, zbarvení patří mezi rozlišovací znaky ryb. Z místa odběru (viz obrázek) odebereme šupiny a také šupiny z postranní čáry. Dále vedeme demonstrační pitvu, začneme otevřením břišní dutiny od řitního otvoru směrem k hlavě. Musíme dát pozor na neporušení žlučníku. Protože chceme žákům ukázat uložení vnitřností, tak odstříhneme břišní stěnu podél celé břišní dutiny. Ukáže se nám uložení trávicí soustavy, rozmnožovacích orgánů, v přední spodní části nalezneme venózní srdce. Anatomie ryby je odlišná podle druhu, podle přijímané potravy (dravci s jednodušším trávicím traktem). Vydáme orgány z těla a prohlédneme střeva, játra se žlučí, plynový měchýř, mlíčí nebo jikry. Rozstříhneme srdce a pozorujeme žilní splav, předsíň, komoru srdeční. Pod páteří uvnitř dutiny zůstaly ledviny. Vyjmeme žábry a pozorujeme žaberní oblouky s žaberními lupínky pod binokulární lupou. U kaprovitých ryb na posledním oblouku najdeme požerákové zuby. Opatrně otevřeme lebku, vyjmeme mozek a pozorujeme jednotlivé části, u menších ryb pod binokulární lupou. Ze smyslových orgánů můžeme pozorovat oko. Oko obsahuje kulovou čočku, k ostření dochází posunem. Vyjmeme oči a po rozstřížení nalezneme čočku, se kterou si žáci ověří schopnost zvětšování na libovolném textu. Odebrané šupiny podle velikosti pozorujeme pod binokulární lupou nebo pod mikroskopem a podle počtu annulů se pokusí žáci určit stáří ryby (viz obrázek), stáří ryby a počet annulů také koreluje s velikostí dané ryby. Uvádíme náčrt okouna, na kterém je současně vyznačeno místo odběru šupin mimo postranní čáru. Ryby mají neukončený růst těla. Žáci podle přiloženého grafu v zadání určí délkové rozmezí věkových kategorií z použitého výzkumu okouna na Klíčavské nádrži. Pokud mají z pitvy cykloidní šupiny, porovnají je s šupinami ktenoidními na obrázku a fotografii. Anatomii kostry a svalstva lze lépe než při pitvě pozorovat například na uzených rybách, třeba na makrele. Dobře jsou zřetelné myomery uložené do sebe ve tvaru W směrem

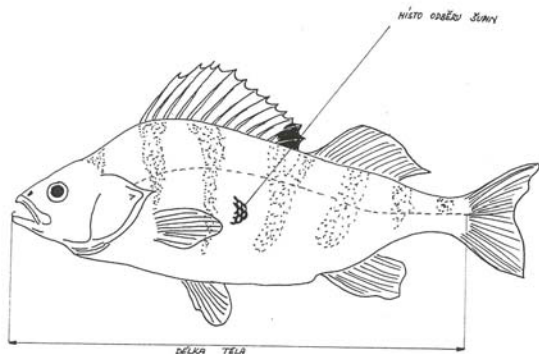
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodický list

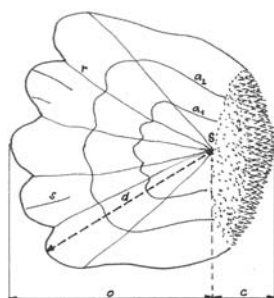
**Biologie – Anatomie ryby**

Pokyny pro učitele 2

k ocasu. Nebo je možné připravit si ovařením rybí hlavy rybí lebku na ukázkou, v tom případě můžeme demonstrovat i přírůstky za rok na skřelových kostech, které také slouží dle některých ichtyologických metodik k určení věku.



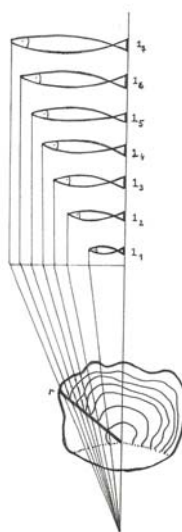
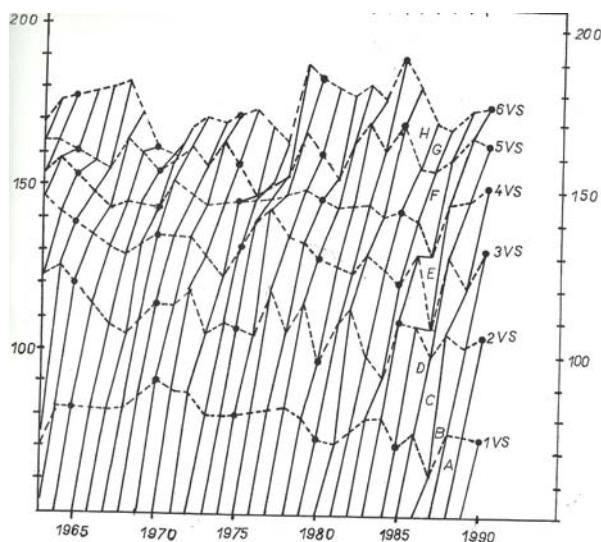
1 Místo odběru (vlastní zdroj)



Schema ktenoidní šupiny tříletého okouna

- s ..... střed
- d ..... ventrodiagonální poloměr
- o ..... orální poloměr
- c ..... caudální poloměr
- a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> annuly
- r ..... primární kanálky
- s ..... sekundární kanálky

2 Annuly na šupině (vlastní zdroj)



3 Věková skupina (VS), závislost délky (mm) a věku, délky jednotlivých skupin naměřené v letech 1963-1990 (vlastní zdroj)