



Výzkumný ústav
vodohospodářský
T. G. Masaryka
veřejná výzkumná instituce

Metodický návod pro sledování raků metodou šnorchlování

Datum: 29.12.2016

Vypracovali: Bc. David Štrunc
Ing. Jiří Musil, Ph.D.

Obsah

1	Úvod	3
2	Cíl metodiky.....	4
3	Metodika šnorchlování.....	4
3.1	Přítomnost / nepřítomnost	4
3.2	Habitat	4
3.3	Volba lokality.....	5
4	Základní postupy průzkumu.....	5
4.1	Podrobnosti o měření.....	6
5	Požadavky na personál a školení	6
6	Potřebné vybavení.....	7
6.1	Denní průzkumy (teplota vody vyšší než 9 ° C).	7
6.2	Noční průzkumy nebo denní průzkumy, teplota vody nižší než 10 ° C.....	7
7	Závěr.....	8
8	Literatura	8

1 Úvod

Šnorchlování je podvodní pozorování a studium ryb v tekoucích vodách. Provádí je biologové, kteří zkoumají rybí početnost, velikosti jednotlivých ryb nebo zjišťují stanoviště jednotlivých jedinců či druhů. Tato technika je nejvíce používanou metodou při sledování populací mladých lososů, ale může být použita i k hodnocení jiných druhů. Šnorchlováním se hodně zabýval Thurow (1994), který do problematiky přinesl mnoho informací pro standardizaci této metody. Šnorchlování je široce využívanou metodou při sledování populací ryb v potocích. Touto metodou můžeme odhadnout relativní i celkovou početnost. (Slaney a Martin 1987). Pomocí šnorchlování je možné sledovat různé druhy ryb, nicméně losos představuje skupinu ryb, pro kterou je tato metoda nejlepší díky svému stanovišti v průzračné vodě. Tato metoda je navíc u lososa používána i kvůli malé invazivitě a nízkým nákladům. (Dolloff et al. 1993).

Potápění je často možné v místech, kde jiné metody možné nejsou. Například: hluboká, čistá voda s nízkou vodivostí, kde nelze použít elektrolov. Díky malému množství vybavení může být šnorchlování použito i na vzdálených místech, kde by nebylo možné použít síť nebo elektrolov. Vzhledem k tomu, že ryby nejsou rušeny a není s nimi manipulováno, je tato metoda zvláště vhodná pro výzkum zvláště chráněných a ohrožených druhů. Šnorchlování tak poskytuje alternativu k invazivním metodám jako je elektrolov nebo lov do sítí. (Mueller et al., 2001). Šnorchlování lze kombinovat s jinými metodami, jako sonar nebo geografické informační systémy (GIS), kde lze generovat trojrozměrné mapy, podle stanoviště, které daný druh využívá. Šnorchlováním lze pozorovat chování ryb při tření, krmení a odpočinku s minimálním negativním dopadem.

2 Cíl metodiky

Metodika by měla sloužit k popsání metody šnorchlování a aplikaci na pozorování raků. Měla by objasnit kdy je tato metoda vodná nebo naopak nepoužitelná.

3 Metodika šnorchlování

Šnorchlování může poskytnout kvantitativní informace o početnosti (Schill and Griffith 1984), rozmístění (Hankin a Reeves 1988), velikostní struktury (Griffith 1981), a využívání stanovišť (Fausch and White 1981) lososovitých ryb, může být také použito pro odhad populace lososovitých ryb (Thurow 1994). Ve skutečnosti je potápění jednou z mála metod, které umožňuje vědcům zjistit, jaké používají ryby stanoviště a posoudit vliv prvků uvnitř stanovišť, jako jsou balvany a mrtvé dřevo. S řádným školením může být šnorchlování poměrně přesné. Délka ryb se dá odhadnout ± 25 mm (Griffith 1981).

3.1 Přítomnost / nepřítomnost

Obecně platí, že šnorchlování dobře funguje při detekci přítomnosti / absenci druhů. Šnorchlování není relevantní metodou při zakalené vodě, kdy je velmi omezená viditelnost. Pokud je teplota vody nižší než 9 °C, jsou ryby obecně neaktivní a není možné je počítat v denních hodinách, takže by mělo být použito noční šnorchlování.

3.2 Habitat

Šnorchlováním lze pozorovat přesné stanoviště jednotlivců i druhů, za předpokladu, že se zvířata neukrývají v místech, kam není možné dohlédnout (díry ve břehu, ukdyty pod kameny). Přímé využití specifických struktur, může být měřeno pomocí počítání zvířat v malém poloměru (1-2 m) okolo každé struktury. Tento způsob může být také použit ke stanovení relativní účinnosti různých typů staveb umístěných ve stejném proudu, vytvořených jako úkryty pro juvenilní ryby. (O'Neal 2000). Před samotným šnorchlováním musí být definovány cíle projektu. Jakmile je cíl jasně definován, může odborník zvolit správnou techniku a vybavení. (Thurow 1994).

3.3 Volba lokality

Možnost vidět faunu ve vodě je pro tuto metodu rozhodující, takže poloha musí být zvolena tak, aby bylo sledování co nejsnazší. (Flosia Reynolds, 1994). Pokud není tok morfologicky homogenní, je třeba jej rozdělit na peřeje a tůně. Přítoky je třeba také monitorovat zvlášť. Obecně platí, že trénovaný člověk může prozkoumat maximálně 1,6 km toku za den. V každém případě musí být počáteční i koncový bod dobře přístupný. Při výběru lokality pro šnorchlování musíme uvažovat šířky toku, rychlost, jasnost a teplotu vody. Doporučuje se před začátkem pokusu vyzkoušet všechny biotopy včetně proudů. Záznamy o počtu zvířat se uvádějí jako počet jednotlivých druhů na m². Thurow (1994) poznamenává, že menší ryby a některé druhy splývají s pozadím a je tak velmi obtížné je při šnorchlování zaznamenat. Na chování fauny a výsledky studie má vliv také množství a velikost úkrytů. (Rodgers et al, 1992; Thurow 1994). Minimální doporučená hloubka vody pro úspěšný průzkum je 20 cm. Chování sledovaných druhů ovlivňuje také teplota vody. Pokud klesne teplota vody pod 10°C snaží se lososovité ryby ukrýt. (Edmundson et al 1968; Bjornn.1971; Hillman et al. 1992). Při teplotách vody pod 9 ° C se juvenilní ryby přes den ukrývají, proto je účinnější noční šnorchlování.

Hillman et al. (1992) zjistili, že pokud byla teplota vody nad 14 ° C výzkumníci napočítali asi 70% juvenilních lososů, při teplotě pod 14°C to bylo 50% a pokud teplota klesla pod 9°C zjistilo se pouze 25% juvenilních lososů. (Dolloff et al., 1993). Teplota má vliv i na druhovou pestrost. Minimální doporučená viditelnost průzkumů je 1,5 m. Průzkum by měl trvat maximálně 1-2 dny, aby byl rozptýl vnějších podmínek co nejmenší.

4 Základní postupy průzkumu

Předem vybraný úsek by měl být ohraničený GPS body a zdokumentován leteckými mapami. (Rodgers 2002). Pokud se lokalita nachází na soukromém pozemku, musí se povolení vyřídit ještě před začátkem výzkumu. (Rodgers 2003). Před začátkem terénních prací je třeba shromáždit data o druzích, které na lokalitě očekáváme. Šnorchlování nesmí ohrožovat chráněné druhy. Při terénních pracích by měly být zaznamenány informace o poloze, počasí, teplotě vody a průhlednosti. Informace by se měly zapisovat několikrát denně. Každému vzorku by mělo být přiděleno identifikační číslo. (Dolloff et al., 1993). Úvahy při odběru vzorků v terénu zahrnují velikost vodního útvaru, který ovlivňuje počet lidí potřebných pro zajištění pokrytí celého toku. Pohyby při potápění by měly být pomalé a plynulé. Náhlé a rychlé pohyby živočichy plaší. Ryby jsou počítány až ve chvíli, kdy je šnorchlista mívá, snižuje se tak počet 2x započítaných zvířat. Počet pozorovatelů

potřebných pro průzkum je závislý na viditelnosti, velikost toku nebo říčního systému a na cíli studie. Thurow (1994) doporučuje používat dostatek lidí pravidelně rozmístěných v šíři toku. Doporučuje se 1 člověk pro řeky široké do 5 metrů a více než dva u toků nad 5 m šířky. Při jakékoli překážce (hluboká tůň, lokální zákal) je třeba vše zaznamenat do protokolu. (Dolloff et al., 1993). Pro menší toky se používá takzvaný cik-cak systém, kdy pozorovat kouká střídavě na obě strany. Pokud jsou šnorchlisti 2 nebo více doporučuje se, aby postupovali stejnou rychlostí. V případě dvou pozorovatelů je třeba, aby oba sledovali jen svou dráhu, aby nedocházelo k započítání jedné ryby vícekrát. Pokud jsou pozorovatelé 3 a více musí být jejich „pruhy“ označeny. Diagramy těchto konfigurací jsou uvedeny v Thurow (1994). V tomto případě by na sebe měli výzkumníci dohlížet a udržovat předem dané rozestupy.

4.1 Podrobnosti o měření

Údaje o druhu a velikostní třídě mohou být shromažďovány a zaznamenávány na PVE destičky potápěče a později přeneseny do protokolu nebo databáze. Data lze také volat na pobřežní pozorovatele, kteří zaznamenávají údaje na listu nebo digitálně. Po dokončení počítání živočichů, by pozorovatelé měli změřit plochu na které bylo šnorchlování prováděno. Měla by se také zaznamenat největší a nejmenší hloubka v tůních a proudech. (Rodgers 2002) Hustota zvířat je obvykle vyjádřena jako počet živočichů na metr čtvereční (Thurow 1994).

5 Požadavky na personál a školení

Jako u každé činnosti i zde je bezpečnost nesmírně důležitá. Swift říká, že studená voda, špatná viditelnost a další environmentální faktory mohou ovlivnit potápěče provádějícího průzkumy. Výzkumníci by měl vždy posoudit potenciální nebezpečnost úseku před vstupem do vody (Dolloff et al., 1996). Kromě toho, by každý měl mít zařízené pojištění s ohledem na činnost, kterou provádí.

6 Potřebné vybavení

6.1 Denní průzkumy (teplota vody vyšší než 9 ° C).

- ❖ Neoprenový oblek (6,4 mm) nebo suchý oblek s chráničem kolen, nejlépe černý nebo modrý nebo hnědý
- ❖ Neoprenová kapuce
- ❖ Neoprenové rukavice
- ❖ Neoprenové ponožky
- ❖ Brodící boty s plstěnými podrážkami
- ❖ Masky se širokým zorným polem
- ❖ Šnorchl
- ❖ Záznamníky dat, Destičky na které se dá psát pod vodou (Ogden 1977)
- ❖ Tužka
- ❖ Chrániče kolen a loktů (do turbulentních nebo mělkých toků)
- ❖ Teploměr
- ❖ Malé halogenové světlo
- ❖ Jídlo
- ❖ Lékárnička
- ❖ Mobilní telefon a / nebo rádio pro nouzový kontakt
- ❖ Datové formy
- ❖ Měřicí páska

6.2 Noční průzkumy nebo denní průzkumy, teplota vody nižší než 10 ° C.

- ❖ Vše výše uvedené, oblek pouze suchý, pokud možno bez ventilů
- ❖ Adekvátní izolace pod suchým oblekem
- ❖ Kapesní halogenová světla (červený filtr může být užitečný pro snížení rušení ryb) Filtry mohou být vyrobeny z červeného plexiskla) (Thurow 1994).

7 Závěr

Potápění je jednou z nejšetnějších metod pozorování vodních živočichů. Stejně jako všechny metody má své výhody i úskalí. Při sledování raků se hodí především pro určení přítomnosti/absence raků, případně určení druhů. Na stanovení početnosti raků není tato metoda dostatečná a je třeba ji doplnit o jinou invazivnější metodu (sítě, odlov elektrickým agregátem, odlov pomocí klacíku či rukou).

Tato metoda je limitována hloubkou toku a především průhledností vody. Je tedy třeba vybírat toky, které mají minimální hloubku 20 cm. V takto malých tocích je třeba postupovat proti proudu, jinak by se voda zakalila a viditelnost by se mnohonásobně snížila.

8 Literatura

Bjornn,T.C. 1971. Trout and salmon movements in two Idaho streams as related to temperature, food, streamflow, cover, and population density. Transactions of the American Fisheries Society 11:324-438.

Carl,G.c.,W. A. Clemens, and C. C. Lindsey. 1959. The freshwater fishes of British Columbia. Handbook 5. British Columbia Provincial Museum, Department of Education, Victoria.

Campbell,R.F.and J. H. Neuner. 1985. Seasonal and Diurnal shifts in habitat utilized by rainbow trout in western Washington Casade mountain streams. In F.W. Olson, R. G. White and R. H.Hamre (eds), Proc. of the Symp. on Small Hydropower and Fisheries, American Fisheries Society,Bethesda, Maryland. 39-48.

Dolloff, A. C, and M. D. Owen. 1991. Comparison of aquatic habitat survey and fish population estimation techniques for a drainage basin on the Blue Ridge Parkway, Completion Report. U.s. Department of the Interior, National Park Service, Cooperative Agreement CA-5000-3-8007, Blacksburg, Virginia.

Dolloff, C. A., D. G. Hankin, and G. H. Reeves. 1993. Basinwide estimation of habitat and fish populations in streams. U.S. Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, General Technical Report SE-GTR-83, Asheville, North Carolina.

Dolloff, C.A., D. G. Hankin, and G. H. Reeves. 1993. Basinwide estimation of habitat and fish populations in streams. U.s. Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, General Technical Report SE-GTR-83, Asheville, North Carolina.

Dolloff, A., J. Kershner, and R.Thurow. 1996. Underwater observation. Pages 533-554 in B. R. Murphy and D.W.Willis, editors. Fisheries techniques, 2nd edition. American Fisheries Society, Bethesda Maryland.

Edmundson, E.,F.H. Everest, and D. W. Chapman. 1968. Permanence of station in juvenile chinook salmon and steel head trout. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 25:1453-1464.

Fausch, K. D., and R.I.White. 1981. Competition between brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and brown trout (*Salmo trutta*) for positions in a Michigan stream.

Flosi, G., and F. L. Reynolds. 1994. California salmonid stream habitat restoration manual. California Department of Fish and Game, Technical Report, Sacramento.

Goetz, F. 1997. Diel behavior of juvenile bull trout and its influence on selection of appropriate sampling techniques. Pages 387-402 in Mackay, W. c., M. K. Brewin, and M. Monita (eds.). Friends of the bull trout conference proceedings. Bull Trout Task Force (Alberta), c/o Trout

Unlimited Canada, Calgary.

Griffith, I. S. 1981. Estimation of the age-frequency distribution of stream-dwelling trout by underwater observation. *Progressive Fish Culturalist* 43:51-53.

Griffith, J. S., D. J. Schill, and R. E. Gresswell. 1984. Underwater observation as a technique for assessing fish abundance in large rivers. *Proceedings of the Western Association of Fish and Wildlife Agencies* 63:143-149.

Hankin D. G., and G. H. Reeves. 1988. Estimating total fish abundance and total habitat area in small streams based on visual estimation methods. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 45:834-844.

Helfman, G. S. 1983. Underwater methods. Pages 349-370 in L. A. Neilson and D. L. Johnson, editors. *Fisheries techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Hillman, I. W., I. W. Mullan, and I. S. Griffith. 1992. Accuracy of underwater counts of juvenile chinook salmon, coho salmon, and steel head. *North American Journal of Fisheries Management* 12:598- 603.

Martinez, A. M. 1984. Identification of brook, brown, rainbow, and cutthroat trout larvae. *Transactions of the American Fisheries Society* 113:252-259.

Mc Connell, R. J., and G. R. Snyder. 1972. Key to field identification of anadromous juvenile salmonids in the Pacific Northwest. NOAA Technical Report NMFS Circular 366.

Mueller, K. W., D. P. Rothaus, and K. L. Fresh. 2001. Underwater methods for sampling the distribution and abundance of small mouth bass in Lake Washington and Lake Union. Washington Department of Fish and Wildlife, Fish Management Program, Technical Report # FPT01-17, Olympia.

- Northcote, T. G., and D.W. Wilkie. 1963. Underwater census of stream fish populations. *Transactions of the American Fisheries Society* 92:146-151.
- Ogden, J. C. 1977. A scroll apparatus for the recording of notes and observations underwater. *Marine Technology Society Journal* 11 :13-14.
- O'Neal, J. S. 2000. Biological evaluation of stream enhancement: a comparison of large woody debris and an engineered alternative. University of Washington, Masters Thesis, Seattle, Washington 103 p.
- Peck, D. V., J. M. Lazorchak, and D. J. Klemm. 2003. Environmental Monitoring and Assessment Program: Surface Waters-Western Pilot Study Operations Manual for Wadeable Streams. U.S. Environmental Protection Agency, Corvallis, Oregon.
- Pollard, W. R., G. F. Hartman, C. Groot, and P. Edgell. 1997. Field identification of coastal juvenile salmonids. Harbour Publishing, Madeira Park, B.C.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.* 191 :1-382.
- Rodgers, J. 2002. Abundance monitoring of juvenile salmonids in Oregon coastal streams, 2001. The Oregon Plan for Salmon and Watersheds: Report No. OPSW-ODFW-2002-1. Oregon Department of Fish and Wildlife, Corvallis.
- Rodgers, J. 2003. Protocols for conducting Oregon Plan surveys of juvenile salmonid in Oregon coastal streams. Oregon Department of Fish and Wildlife, Corvallis.
- Rodgers, J.D., M. F. Solazzi, S. L. Johnson, and M. A. Buckman. 1992. Comparison of three techniques to estimate juvenile coho salmon populations in small streams. *North American Journal of Fisheries Management* 12:79-86.

- hill,D.J.,and J.S.Griffith. 1984. Use of underwater observations to estimate cutthroat trout abundance in the Yellowstone River. North American Journal of Fisheries Management 4:479-487.
- SlaneyP, .A.,and A. D. Martin. 1987. Accuracy of underwater census of trout populations in a largestreamin British Columbia. North American Journal of Fisheries Management 7:117-122.
- SwensonW, .A.,W. P.Gobin, and 1. D. Simonson. 1988. Calibrated mask bar for underwatermeasurement offish. North American Journal of Fisheries Management 8:382-385.
- Temple,G.M., and T. N. Pearsons. 2007. Electrofishing: backpack and drift boat. Pages 95-132 in D.
- H.Johnson, B.M. Shrier, 1. S. O'Neal, J. A. Knutzen, X. Augerot, 1. A. O'Neil, and 1. N. Pearsons.Salmonid field protocols handbook-techniques for assessing status and trends in salmon andtrout populations. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Thurrow,R.F.1994. Underwater methods for study of salmonids in the Intermountain West. U.s. ForestService,Intermountain Research Station, General Technical Report INT-GTR-307, Odgen, Utah.WashingtonSalmon Recovery Funding Board. 2004. Protocol for monitoring the effectiveness of fish passageprojects. Washington Salmon Recovery Funding Board, Olympia.
- Zubik,R.1.,and J.J. Fraley. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for troutpopulations in large streams. North American Journal of Fisheries Management 8:58-62.