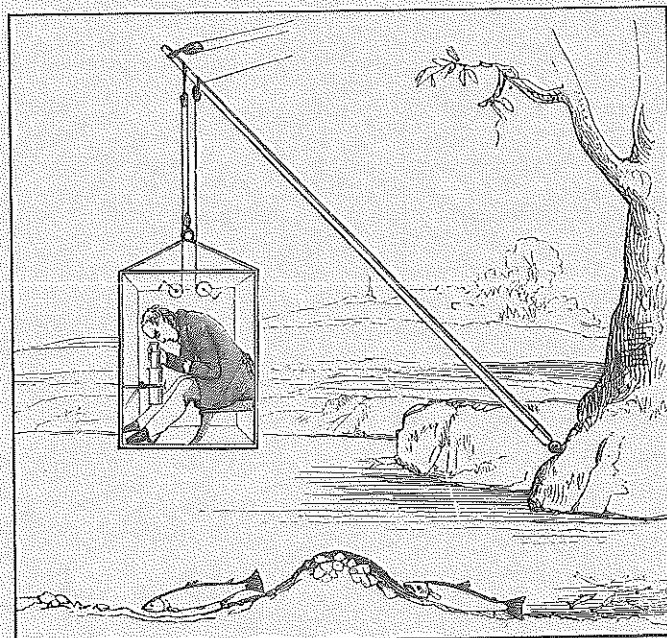


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



TORGNY BOHLIN
JAN KIHLMAN

MATS ERIKSSON

Försök med frysmärkning av abborre och mört

Fiskpredation och aktivfauna i fem skogssjöar
i Hjärtum, Bohuslän

FÖRSÖK MED FRYSMÄRKNING AV ABBORRE OCH MÖRT

Torgny Bohlin och Jan Kihlman

INLEDNING	2
METODIK	2
RESULTAT	4
Akvarieförsöket	4
Tranvattenförsöket	4
LITTERATUR	4
SUMMARY	4

Rapport nr 1 från Gruppen för Akvatisk Synekologi (GAS) vid
Zoologiska Institutionen, Göteborgs Universitet.

INLEDNING

I april 1973 startades "Projekt Tranevatten", en undersökning angående ekologin i en oligotrof och starkt försurad sjö på västkusten. Bl.a. görs studier av hur en fiskpopulation påverkar plankton- och bottenfaunan. För detta ändamål delades sjön med ett nät i två delar. I den ena sattes abborre in. (Projektet kommer att presenteras i ett senare meddelande.)

För att närmare kunna följa fiskpopulationen vad gäller tillväxt, mortalitet etc. är det en fördel om fiskarna kan identifieras individuellt. Märkning med olika yttre märken innebär för det första ett kraftigt ingrepp, som kan höja mortaliteten avsevärt, för det andra att sannolikheten för att fisken ska fastna i fångstnät blir större än för omärkta fiskar och för det tredje uppkommer en risk för att den ska fastna i avspärrningsnätet. Denna metod förkastades därför preliminärt. I stället beslöts att ett första försök med frysmärkning skulle göras. Denna metod eliminerar ju helt de två sistnämnda nackdelarna.

Det aktuella försöket avsåg att belysa följande frågor:

1. Blir mortaliteten högre hos märkt fisk än hos omärkt?
2. Hur länge kan märkena urskiljas?

METODIK

Märkningen tillgår så att fisken märks med ett föremål kylt i flytande kväve, varvid den ärrbildning, som uppstår utgör själva märket. Metoden är modifierad efter Mighell (1969).

Flytande kväve levereras från tekniska och medicinska forskningsinstitutioner och betingar ett pris av ungefär 10:- per 5 liter. Det kan förvaras i termosflaskor i något eller några dygn. Försiktighet bör iakttagas vid hanteringen, då det flytande kvävet vid kontakt med huden kan ge allvarliga köldskador.

Ett antal abborrar (30) och mörtar (7) insamlades i mitten av april och sattes efter märkning i akvarium (12°C).

Själva märkningsförfarandet tillgick så, att ett i flytande kväve nedkylt metallrör (diameter = 8 mm, godstjocklek = 1 mm) trycktes lätt mot den i MS 222 bedövade fiskens ryggsida. Märkningstiden varierades från 3 till 10 sek.

Under tiden slutet av maj till början av juli fångades med nät och mjärde 75 abborrar (11 - 30 cm), som sumpades i Tranevatten i minst 10 dagar. Den 7 juni och 15 juli märktes 35 (= 46,7 %) slumpvis utvalda (märkningstid = 5 sek) och samtliga fiskar släpptes i sjön.

För att möjliggöra individuell märkning märktes i sex olika positioner enligt Fig. 1.

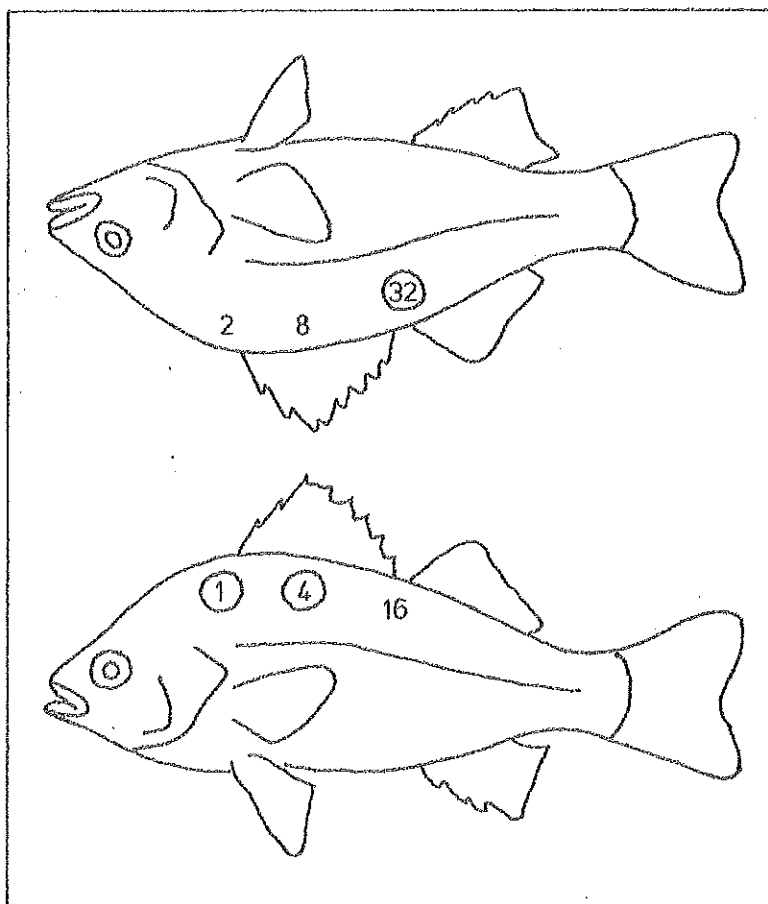


Fig. 1. Varje position får det i figuren angivna talvärdet varigenom talvärden från 1 till 63 kan erhållas beroende på i vilka positioner man märker. (Fisken på figuren har alltså nummer 37.)

RESULTAT

Akvarieförsöket

Efter ca två veckor framträdde märkena. Det visade sig att långa märkningstider (7 och 10 sek) gav diffusa märken medan korta (3 och 5 sek) gav distinkta ringar. På abborrarna blev ringarna bruna och framträdde bäst om fisken gått en stund i ett ljust kärl och antagit en blekare färgton. På mörtarna blev resultatet synnerligen tydliga ljusa ringar. Efter de 10 månader försöket nu löpt kvarstår samtliga märken.

Tranevattenförsöket

Av de utsatta abborrarna (75 st) var 46,7 % märkta. Vid utfiskning (24/9) erhöles 49 levande fiskar varav emellertid endast 42,9 % (21 st) var märkta. Sannolikheten att få ett sådant resultat om mortaliteten är lika stor för märkta och omärkta ges av uttrycket

$$z_c = \frac{r - np - 1/2}{\sqrt{npq}} \quad (\text{Snedecor och Cochran, 1967})$$

där r = antal märkta fiskar vid försökets slut (=21)
 n = sammanlagda antalet fiskar vid försökets slut (=49)
 p = proportionen märkta fiskar från början (=0,467)
 q = proportionen omärkta fiskar från början (=0,533)

Detta ger $z_c = -0,396$, som motsvarar 35 procents sannolikhet. Sålunda tyder de aktuella resultaten inte på högre mortalitet för märkta fiskar under den korta tid (ca 3 månader), som försöket pågått. Försöket kommer senare att upprepas i större skala och under längre tid.

LITTERATUR

- Mighell, J.L. 1969. Rapid cold-branding of salmon and trout with liquid nitrogen. *J.Fish.Res.Bd.Canada* 26(10):2765-2769.
- Snedecor, G.W. och Cochran, W.G. 1967. *Statistical methods*. 6th edition. Iowa St. Univ. Press. Ames, Iowa, USA.

SUMMARY: BRANDING EXPERIMENTS ON PERCH AND ROACH BY MEANS OF LIQUID NITROGEN

Perch (Perca fluviatilis LINNÉ) and roach (Leuciscus rutilus LINNÉ) were branded with liquid nitrogen, using a method modified after

Mighell (1969). Both species showed distinct marks, appearing after about 2 weeks. After having kept the fish in an aquarium at 12°C, no loss of marks was observed during the 11 months the test was conducted. In a natural pond, 75 perch were introduced, 35 of which were randomly selected for branding.

After about 3 months, net-fishing gained 49 perch, 21 of which were previously branded. Using the z^c-test of Snedecor and Cochran (1967), this result indicated no significant difference in mortality between the branded and non-branded fishes.

FISKPREDATION OCH AKTIVFAUNA I FEM SKOGSSJÖAR I HJÄRTUM, BOHUSLÄN

Mats Eriksson

INLEDNING	2
METODIK	2
RESULTAT	3
Simkvalster (Hydracarina)	3
Dagsländelarver (Ephemera)	3
Flicksländelarver (Coenagriidae)	3
Ryggsimmare (Notonecta)	3
Buksimmare (Corixidae)	4
Planktonmygglarver (Chaoborus)	4
SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION	4
ERKÄNNANDEN	4
LITTERATUR	5
SUMMARY	5

Rapport nr 2 från Gruppen för Akvatisk Synekologi(GAS) vid
Zoologiska Institutionen, Göteborgs Universitet.

INLEDNING

Syftet med denna uppsats är att undersöka en eventuell korrelation mellan minskande fisktäthet och ökande beståndstäthet och biomassa hos några sötvattenslevande evertebrater: Simkvalster (Hydracarina), dagsländelarver (Ephemera), flicksländelarver (Coenagrionidae), ryggsimmare (Notonecta), buksimmare (Corixidae) och planktonmygglarver (Chaoborus). Samtliga grupper innehåller aktiva former, som förekommer frisimmande eller välexponerade på växter och botten, och kan således räknas till den kategori, som t.ex. av Edmondson och Winberg 1971 betecknas som "active fauna". De utgör viktiga näringsobjekt för fisk och en del sjöfågelarter. Förändringar i artsammansättning, numerär och biotopval hos bestånd av Corixa- och Notonecta-arter efter ökat predationstryck har tidigare beskrivits av Macan (1965).

Fältarbetet har utförts under tiden maj-augusti 1973 i fem sjöar i Hjärtum socken i mellersta Bohuslän: Stora Valeklintvattnet (i tabellerna förkortat SV), Lilla Valeklintvattnet (LV), Lilla Blackevattnet (LB), Stora Stockelidvattnet (SS) och Lilla Stockelidvattnet (LS). Sjöarna har sedan 1969 varit föremål för fiskeriologiska undersökningar av fil.mag. Jan Stenson vid Zoologiska institutionen, Göteborgs universitet. Stenson har också lämnat de uppgifter om sjöarnas fisktäthet, som används i uppsatsen. Sjöarnas morfometri, kemisk-fysikaliska förhållanden, vegetation, zooplanktonfauna och fiskfauna har tidigare beskrivits av Stenson (1972).

METODIK

Insamlingen i fält har skett genom håvningar med en långskaftad, grovmaskig håv med 1,4 mm:s maskstorlek. Vid varje provtagning har tio håvdrag om vardera tre meter utförts i varje sjö på i förväg slumpvis utvalda platser längs stranden. Fångsterna konserverades i 70 % alkohol för senare sortering och beräkning av antal och våtvikt per volymenhet. Det kan inte uteslutas, att insamlingsmetoden verkat selektivt för olika arter och artgrupper, men en och samma artgrupp kan anses ha fångats med ungefär samma effektivitet vid varje provtagningstillfälle och i varje sjö. Därför bör antal- och viktuppgifter endast användas för jämförelser inom en och samma artgrupp vad avser förekomsten vid olika håvningstillfällen och i olika sjöar. Vidare bör påpekas, att viktuppgifterna avser spritkonserverat material.

Eventuell korrelation mellan numerär eller biomassa hos de olika evertebratgrupperna och fisktäthet har testats genom beräkning

av Spearman's rangkorrelationskoefficient r_s (Siegel 1956, p.202-213). Medelvärden från sex provtagningar under tiden maj - augusti 1973 har därvid testats mot värden på fisktätheten (tabellerna 1 och 2, där också de beräknade r_s -värdena redovisas).

RESULTAT

Simkvalster (Hydracarina).

Materialet har inte bestämts till släktes- eller arttillhörighet. Gruppen som helhet visar ingen signifikant korrelation mellan fisktäthet och beståndstäthet eller biomassa.

Dagsländelarver (Ephemeraida).

I fångsterna fanns två arter: Cloeon dipterum och Leptophlebia vespertina. Båda formerna visade en tydlig säsongvariation i det, att de från en tämligen riklig förekomst under våren försvann under försommaren i samband med metamorfos. Under augusti förekom åter Cloeon i fångsterna. Dessa exemplar torde tillhöra en ny generation, som kommer att metamorfosera kommande år (jfr Macan 1970). Cloeon visar en tendens till rikare bestånd i vatten med glesa fiskbestånd, men korrelationen är inte signifikant.

Flicksländelarver (Coenagriidae).

Fångstmaterialet har behandlats som en enhet utan uppdelning i släkten eller arter. Coenagrion, Erythromma och Lestes är emellertid de släkten, som oftast återfanns i fångsterna. Gruppen visar en tendens till högre numerär och biomassa i vatten med lägre fisktäthet, men korrelationen är inte signifikant.

Ryggsimmare (Notonecta).

Eftersom nymfer (vinglösa exemplar, kläckta under året), som inte låter sig artbestämmas, överväger i materialet, har släktet behandlats som en enhet. Nymfstadier återfanns i fångsterna från och med juni, och de står för en kraftig ökning av biomassa under sommarmånaderna på grund av tillväxt. Nymfer har endast fångats i två av de på fisk glesaste sjöarna. Någon signifikant korrelation mellan minskande fisktäthet och ökande numerär eller biomassa har emellertid inte kunnat visas, vare sig för gruppen som helhet eller enbart för nymfstadiet.

Buksimmare (Corixidae).

Samtliga adulta exemplar i fångstmaterialet tillhör släktet Sigara, medan nymferna inte bestämts till släkte eller art. Corixidnymferna visar en säsongartad variation, som liknar Notonectas, men de uppträder något senare under försommaren. För gruppen som helhet föreligger en signifikant korrelation mellan glesare fiskbestånd och rikare corixidbestånd.

Planktonmygglarver (Chaoborus).

Chaoborus-larver har endast fångats i den sjö i provtagningsserien, som har det glesaste fiskbeståndet. I samband med planktonhävningar har en sparsam förekomst noterats också i andra sjöar ingående i undersökningen (Stenson, muntl.).

SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION

En eventuell korrelation mellan lägre fishtäthet och högre nuvarande rår eller biomassa hos de undersökta grupperna har endast hos buksimmarna (Corixidae) kunnat styrkas genom signifikans. En subjektiv bedömning av materialet utan hänsyn till de framräknade r-värdena antyder rikare bestånd också av larver av Cloeon dipterum, flicksländelarver, Notonecta-nymfer och Chaoborus-larver i sjöar med glesare fiskbestånd. Känsligheten för fiskpredation kan emellertid förväntas variera hos olika arter och artgrupper bl.a. med hänsyn till deras rörlighet och möjlighet till flykt undan eventuella angripare liksom biotopval och möjlighet till skydd t.ex. i tät vegetation eller löst bottenstrat (såsom vitmossebottnar). Vidare varierar naturligtvis olika sjöars kapacitet att hålla goda bestånd av evertebrater inte enbart genom predationstrycket utan också genom biotopens karaktär (växtlighet, bottentyp) och kemisk-fysikaliska förhållanden.

ERKÄNNANDEN

Min uppriktiga tacksamhet riktas till fil. mag. Jan Stenson, som bl.a. har givit mig önskade upplysningar om fiskbestånden i de olika sjöarna. Ekonomiska bidrag till arbetet har erhållits ur Hierta-Retzius-fond för vetenskaplig forskning och Wilhelm och Martina Lundgrens vetenskapsfond.

LITTERATUR

- Edmondson, W.T. och Winberg, G.G. 1971. A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. IBP Handbook No 17. Blackwell. 358 p.
- Macan, T.T. 1965. Predation as a factor in the ecology of water bugs. *J. Anim. Ecol.* 34:691-698.
- 1970. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. *Sci. Publ. Freshw. biol. Ass.* 20. 68 p.
- Siegel, S. 1956. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill.
- Stenson, J.A.E. 1972. Fish predation effects on the species composition of the zooplankton community in eight small forest lakes. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 52:132-148.

SUMMARY: FISH PREDATION AND ACTIVE FAUNA IN FIVE FOREST LAKES
IN HJÄRTUM, BOHUSLÄN

Correlations between lower fish density and higher densities or standing crops of water-mites (Hydracarina), may fly larvae (Ephemera), damsel fly larvae (Coenagrionidae), water-boatmen (Notonecta, Corixidae) and phantom midge larvae (Chaoborus) were tested by calculating the Spearman rank correlation coefficient r_s . Significant correlation was found only for the Corixidae, but the larvae of Cloeon dipterum, damsel fly larvae, Notonecta nymphs and Chaoborus larvae also showed denser populations in the lakes with lower fish density. Field work was performed at Hjærtum (60 km N Gothenburg) and catching was done by sweep net sampling.

Tabell 1. Medelantal per m^3 av hävningar vid sex tillfällen i fem sjöar i Hjärtum 1973. r -värdet avser test av eventuell korrelation mellan glesare fisktäthet och högre beståndstäthet.

Mean number per m^3 of sweep net samples at six times in five lakes in Hjärtum in 1973. The r -value refers to correlation tests between lower fish^s density and higher population densities.

Sjö (förkortningar) Lake (abbreviations)	LS	SS	LV	SV	LB	r_s
Fisktäthet (antal/ha) Fish density (number/ha)	1000	900	125	125	75	
Kvalster (Hydracarina)	-	0.4	5.7	9.6	3.4	0.667
Dagsländelarver (Ephemera, larvae)	0.1	0.2	0.5	-	1.3	0.564
Cloeon dipterum	-	0.1	0.4	-	1.3	0.711
Leptophlebia vespertina	0.1	0.1	0.1	-	-	-0.460
Flicksländelarver (Coenagriidae, larvae)	0.1	0.2	1.7	0.4	1.1	0.821
Ryggsimmare (Notonecta)	0.1	-	-	0.1	0.3	0.433
nymfer, nymphs	-	-	-	0.1	0.3	0.803
Buksimmare (Corixidae)	-	-	0.1	0.6	1.9	0.947 ¹⁾
nymfer, nymphs	-	-	-	0.2	1.9	0.803
Planktonmygglarver (Chaoborus, larvae)	-	-	-	-	0.3	0.725

1) Signifikans på 95 %-nivån. Significance at the 95 % level.

Tabell 2. Medelbiomassa (mg/m^3 , våtvikt) av samma håvningar som i Tabell 1. r -värdet avser test av eventuell korrelation mellan glesare fiskbestånd och högre biomassa.

Mean standing crop (mg/m^3 , wet weight) of the same samples as in Table 1. The r -value refers to correlation tests between lower fish density and higher standing crops.

Sjö (förkortningar Lake (abbreviations))	LS	SS	LV	SV	LB	r_s
Fisktäthet (antal/ha) Fish density (number/ha)	1000	900	125	125	75	
Kvalster (Hydracarina)	-	0.4	9.4	10.1	3.5	0.667
Dagsländelarver (Ephemera, larvae)	0.3	1.1	1.4	-	2.6	0.564
Cloeon dipterum	-	0.8	1.0	-	2.6	0.711
Leptophlebia vespertina	0.3	0.3	0.4	-	-	-0.460
Flicksländelarver (Coenagrionidae, larvae)	3.7	1.2	33.6	14.0	18.2	0.821
Ryggsimmare (Notonecta)	11.7	-	-	0.0	11.1	-0.132
nymfer, nymphs	-	-	-	0.0	11.1	0.803
Buksimmare (Corixidae)	-	-	0.8	3.0	6.6	0.947 ¹⁾
nymfer, nymphs	-	-	-	0.4	6.6	0.803
Planktonmygglarver (Chaoborus, larvae)	-	-	-	-	3.2	0.725

1) Signifikans på 95 %-nivån. Significance at the 95 % level.