


<p>Fiskedød i vassdrag i Oppland i perioden 1990 – 1998 forårsaket av soppen <i>Saprolegnia</i> spp.</p> 	<p>Rapportnr.: 5/99</p> <hr/> <p>Dato: 02.12.99</p>
<p>Forfatter(e): Tore Håstein¹, Ola Hegge², Gøsta Kjeldberg³, Finn Langvad⁴ og Peter Østergård¹</p>	<p>Faggruppe: Naturforvaltning</p>
<p>Adresser: 1) Veterinærinstituttet, Pb. 8156 Dep., 0033 Oslo 2) Fylkesmannen i Oppland, Statens hus, 2626 Lillehammer 3) NIVA-Østlandsavdelingen, 2312 Ottestad 4) Institutt for mikrobiologi, Universitetet i Bergen, Jahnebk. 5, 5020 Bergen</p>	<p>Område: Oppland</p>
	<p>Antall sider: 9</p>
<p>Emneord: soppinfeksjon, dødelighet, aure, sik</p>	<p>ISSN-nummer: 0801-8367</p>
<p>Sammendrag: Rapporten gir en oppsummering av de erfaringer og observasjoner som er gjort i lokaliteter der det har vært episoder med sterk soppinfeksjon og dødelighet på gytefisk av sik og aure i Oppland i perioden 1990 – 1998.</p>	
<p>Referanse: Håstein T., Hegge, O., Kjeldberg, G., Langvad, F. & Østergård, P. 1999. Fiskedød i vassdrag i Oppland i perioden 1990 – 1998 forårsaket av soppen <i>Saprolegnia</i> spp. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen, Rapp. nr. 5/99, 9 s.</p>	

Forord

I flere vassdragslokaliteter i Oppland har det på 1990-tallet vært episoder med kraftige angrep av sopp og stor dødelighet på gytefisk av aure og sik. Dette har rammet både frittlevende villfisk og stamfisk i settefiskanlegg.

En rekke fagpersoner har deltatt i arbeidet med å følge situasjonen og for å forsøke å påvise årsaken til soppinfeksjonene. Denne rapporten gir en kort oppsummering av de erfaringer og observasjoner som er gjort omkring dette problemet fram til og med 1998.

Lillehammer, desember 1999

Geir Vagstein
Seksjonsleder

Ola Hegge
Fiskeforvalter

Innledning

I perioden 1990-1998 har det vært registrert omfattende mengder død og sjuk fisk i en rekke vassdrag i Oppland forårsaket av sopp *Saprolegnia* spp. Angrepene har i hovedsak rammet villfisk, men infeksjon har også vært observert hos fisk i oppdrett, blant annet i flere kultiveringsanlegg.

De første sjukdomsutbrudd ble registrert på sik i Strondafjorden i Begnavassdraget, (Nord-Aurdal) i 1990. Omfattende dødelighet som følge av sopp ble også registrert i Strondafjorden og Aurdalsfjorden i 1991, mens det var bare mindre registreringer av *Saprolegnia* på sik i 1992. Etter 1992 er det ikke registrert større soppangrep i dette vassdraget.

I det siste året er det likevel vært registrert lignende utbrudd i en rekke andre vassdrag, samt settefiskanlegg i andre deler av fylket.

De tre siste høstene (1996-1998) har det vært uvanlig omfattende infeksjon av sopp *Saprolegnia parasitica* på aure og sik fra Mjøsa i flere av deres gyteelver og tildels også i selve Mjøsa. Det er også gjort sporadiske observasjoner av sopp på gytmoden lagesild i Gudbrandsdalslågen. Det har videre vært registrert tilsvarende problemer i vassdragsområder som ikke er tilgjengelig for fisk fra Mjøsa. Dette omfatter 3 lokaliteter i Mjøsas nedbørfelt (Øyangen og Olstappen i Vinstravassdraget i 1996, 97 og 98 og i øvre del av Hunnselva i 1996-98). Omfattende abbordød har det vært i flere vann i Nordmarka og i Hadeland i 1984 og 1985. Videre er det registrert soppangrepet på storaure i Glomma i Akershus, lakse- og sjøørretførende vassdrag i Oslofjorden har til tider også hatt sterkt soppangrepet gytefisk. Lignende forhold har det også vært i flere lokaliteter i Buskerud (sik, aure og røye) og i 1998 var det en del dødelighet på gytelaks på *Drammenselva*, i Rogaland (sik, aure, røye, laks og ål) og i en lokalitet i Hordaland (aure). Storaurestammen i Tyrifjorden som gyter i Randselva (Buskerud) har også hatt tilsvarende symptomer, og i det tilfellet har det vært mistanke om at årsaken kunne være UDN. I Hunnselva har det også vært soppangrep på aure på våren. Fritt i naturen har det nær utelukkende vært kjønnsmoden fisk som har vært angrepet, mens i settefiskanlegg i dette og andre vassdrag har det også vært registrert problemer på aureunger.

Særlig bekymringsfull har situasjonen vært for storauren som gyter ved Hunderfossen i Gudbrandsdalslågen. Sopp har der medført stor dødelighet både på fri gytefisk på gyteplassen i elva og på stamfisk som tas inn for stryking av rogn til settefiskanlegget. Mest omfattende var problemet i 1998. Da kunne det observeres sopp på nær all gytefisk ved Hunderfossen. En betydelig andel av fisken døde eller slapp seg tilbake i Mjøsa før gyting. Det er all grunn til å regne med at det ble lagt langt mindre rogn enn vanlig, og at det vil føre til en redusert årsklasse i 1999. Figur 1 viser et kartutsnitt over lokaliteter der soppinfeksjonen er registrert, mens tabell I viser en oversikt over vann og vassdrag i Oppland der det har vært registrert stor dødelighet og dokumentert soppinfeksjon og eventuelle tilleggsfunn gjennom veterinærfaglige undersøkelser. Tabell I gir kun oversikt over de tilfeller der det er sendt inn materiale til Veterinærinstituttet for nærmere undersøkelser. Observasjoner av soppinfeksjoner foreligger også fra en del flere lokaliteter enn de som er nevnt, bl. a. i Brumunda, Gausa, Gloma og Hunnselva.



Figur I. Vassdragskart for Oppland. Lokalteter som har vært berørt av soppinfeksjon på fisk er markert med rødt.

Tabell I. Registrerte tilfeller av infeksjon med *Saprolegnia* spp i Oppland fylke i perioden 1984-1998 som er bekreftet gjennom undersøkelser ved Veterinærinstituttet

År	Vassdrag	Art	Tilleggsfunn
1984	Omdalsvann, Lunner	abbor	
1990	Strondafjorden	sik, ørret	Yersiniose*, sik, Strondafjorden
1991	Aurdalsfjorden, Begna elv, Fløafjorden, Strondafjorden	« «	
1992	Ingen registreringer/innsendelser		
1993	« «		
1994	« «		
1995	Ingen innsendelser		
1996	Ølsjøen, Bløytjern, Pardisfjorden, Mjøsa, Begna, Olstappen, Øyangen, AL Settefisk	Sik Ørret Ørret Sik	Chloromyxum spp. ørret, Mjøsa Plerocercoid/fibrom sik, Olstappen
1997	Gudbrandsdalslågen (Munningen av Mossåa ved Fåberg) AL Settefisk	Ørret, sik Ørret	
1998	A/L Settefisk, Opplandskraft, Gudbrandsdalslågen	Ørret Ørret Ørret, harr	

**Yersinia ruckeri* er en sjukdomsfremkallende bakterie som ble påvist hos enkelte syke og døde sik.

Soppinfeksjoner i huden hos fisk

Saprolegnia infeksjoner er sannsynligvis den mest kjente og best beskrevne utvendig sopp-sjukdom hos fisk, selv om man i Asia i de senere år har registrert omfattende dødelighet hos en rekke ulike fiskearter i Asia som følge av infeksjon med soppen *Aphanomyces invadans*.

Saprolegnia spp. forekommer naturlig i vann og angriper normalt døde og syke organismer og bidrar til nedbryting av disse. Det er isolert en rekke ulike arter av *Saprolegnia*. Studier av de ulike *Saprolegnia* arter har vist at alle arter som er sjukdomsfremkallende for fisk kan samles i en gruppe som betegnes som *Saprolegnia parasitica*. Spredning av soppen skjer ved hjelp av bevegelige zoosporer som har krokete «hår» på de sekundære zoosporecystene. Man mener at disse har betydning som festemekanismer. *Saprolegnia* har vanligvis en våroppblomstring og en høstoppblomstring ved vanntemperaturer rundt 11-12°C.

Infeksjonsfaren er derfor størst i disse perioder. Soppangrepene skjer i hovedsak på fisk med utvendige sår på hud, gjeller og finner eller på fisk som er svekket på annen måte. Soppen betegnes derfor som en sekundær patogen.

I de lokalitetene i Oppland hvor det har vært spesielle problemer med soppinfeksjon på fisk de senere årene har fisk uten andre synlige skader vært sterkt soppangrepet. En rekke fisk fra disse lokalitetene er undersøkt ved Veterinærinstituttet i Oslo uten at det er påvist andre sykdomsfremkallende organismer som kan forklare de sterke soppinfeksjonene.

Kliniske og patologiske forandringer

Soppinfeksjoner som følge av *Saprolegnia* er i regelen lokalisert til beskadiget vev eller angrep på fisk som på en eller annen måte er svekket av annen årsak. Infeksjon skjer vanligvis på hud og gjeller i skader som fisken har pådratt seg i tilslutning til stryking, sortering, parasittangrep osv. I klekkerier og settefiskanlegg finner en ofte soppinfeksjon på døde egg og yngel, og hvis en ikke foretar seg noe kan det oppstå store soppinfiserte ansamlinger av egg og økt rognfødelighet. Karakteristisk for soppinfeksjonene er et fint bomullsaktig vev når en ser forandringene i vannet, men når en tar angrepet fisk eller rogn opp av vannet, faller det bomullsaktige nettverket sammen til en gråhvit klump. Ved mikroskopiske undersøkelser av skrappreparater fra det skadete parti vil en kunne påvise soppmyfer.

Fargen på soppbelegningene kan variere avhengig av mengden humus og partikler i vannet og spenner fra gråhvitt til ulike brunlige sjatteringer.

Behandling

I motsetning til i oppdrettsanlegg der en vanligvis kan behandle *Saprolegnia* infeksjoner med godt resultat ved å bruke bl.a. malakittgrønt, lar det seg ikke gjøre å behandle villlevende fisk og det er derfor man i første rekke registrerer de omfattende soppangrepene i ville populasjoner. Dårlig behandlingsresultater er imidlertid også registrert på villfanget stamfisk og stamfisk i kultiveringsanlegg. Ved de fiskeanlegg i Oppland som har hatt særlig sterke soppangrep de siste år har behandling av villfanget stamfisk og stamfisk i kultiveringsanlegg ikke gitt resultater. Både salt, malakittgrønt og formalin har vært forsøkt. Tidligere holdt anleggene soppinfeksjoner i sjakk gjennom behandling. Et nytt preparat, Pyceze som tidligere har vært brukt i Storbritannia, har vært utprøvd med relativt god effekt ved et anlegg. Fra USA er det nylig rapportert at bruk av vannstoff peroksyd ved behandling av saprolegniose hos channel catfish har gitt god effekt og redusert dødelighet i forhold til hos ikke behandlede individer.

Predisponerende faktorer

Som angitt foran synes skader eller svekkelse av fisken å være en forutsetning for at en infeksjon med *Saprolegnia* spp. utvikler seg. I tillegg til stress, trengning og dermed utvikling av fysiske skader kan synkende temperaturer, ulike miljøbelastninger (algeoppblomstringer, forurensninger mv.) være medvirkende årsak og det er derfor viktig å være klar over at det er

samspill/summen av de enkelte faktorene som til sist fører til sykdom. Det er spesielt kjent at gytemoden laksefisk er spesielt utsatt for infeksjon med *Saprolegnia* og sykdomsproblemer i ville populasjoner har vært rapportert fra en rekke land, bl.a. Skottland, Japan, Finland og i Norge. At gytemoden fisk lettere affiseres enn ikke kjønnsmoden fisk, har sammenheng med at kjønnshormonene forårsaker endringer i huden som gjør at soppsporene lettere fester seg til huden. Massiv soppinfeksjon hos fisk er flere steder vært beskrevet som en sekundær effekt som følge av hudlidelsen Ulcerativ dermal nekrose (UDN). Det er da antatt at hudforandringer som denne lidelsen forårsaker hos fisken gjør den spesielt mottakelig for soppinfeksjon. Det er ikke kjent hva som forårsaker UDN.

Miljøundersøkelser

I et forsøk på å klarlegge omfanget og årsakene til dødelighet i Strondafjorden, ble det gjennomført omfattende undersøkelser av vannkvalitet og algesamfunn i tillegg til undersøkelser av syk og døende fisk.

Undersøkelsene her viste at fosforbelastningen i vassdraget var periodevis høyt i forhold til det som er naturlig. Det ble videre påvist betydelige bakterieforurensninger enkelte steder.

Undersøkelsene av algesamfunnet i Strondafjorden avdekket at det var en sterk oppblomstring av algene *Uroglana americana* og grønnalgen *Chlamydomonas* i begynnelsen av juli 1991. Dette var årsaken til den sterke lukten som ble registrert fra vannet på denne tiden. Algeoppblomstringen var kortvarig og algene døde raskt når næringstilgangen var oppbrukt. *Uroglana americana* var allikevel tilstede i vannmassene gjennom hele vegetasjonsperioden. Under sensommeren og høsten økte igjen næringstilgangen i fjorden og det ble en ny algeoppblomstring, denne gangen av kiselalger. Vannkvaliteten i Strondafjorden medfører at algesamfunnet er ustabil. Små økninger i belastningen av næringssalter kombinert med spesielle klimasituasjoner (som i 1991) kan raskt føre til sterk algevekst som vil kunne skape problemer for viktige brukerinteresser som vannforsyning, rekreasjon og fiske.

Det ble påvist at algen *Uroglana americana*, som hadde en sterk oppblomstring i Strondafjorden i juli 1991, produserer giftstoffer som kan være giftig for fisk.

I Mjøsa har undersøkelser vist at vannkvaliteten i 1998 var akseptabel som følge av reduserte utslipp og økt renssevne i innsjøen pga. jevnt stor vannføring og lave temperaturer gjennom sommeren. Algemengdene i Mjøsa har også gradvis avtatt og var i 1998 også akseptable både i antall og sammensetning.

Lågen og de større sideelver som drenerer til Mjøsa var også på grunn av stor vannføring generelt lite forurenset i 1998.

Vannprøver er også analysert fra Einavatn, Ølsjøen Olstappen og Øyangen i 1996, uten at det ble påvist alger som antas å produsere stoffer som er giftig for fisk.

Lokalitetene der sopp problemene er registrert har svært forskjellige miljøforhold som for eksempel høyde over havet, vanntemperatur, vann gjennomstrømning, næringssalttilførsel,

siktedyp, etc. Det er ikke mulig å se noen felles miljøfaktor for disse lokalitetene som kan forklare utbruddene av soppinfeksjon.

Undersøkelser av soppsporekonsentrasjonen i vassdrag på Østlandet

Det er rimeligere å anta at sporekonsentrasjonen i vannkilden har en betydning for muligheten for infeksjon, på den måten at «infeksjonstrykket» øker med økende antall sporer per liter. I tidligere prosjekt er det gjort en del undersøkelser av sporekonsentrasjon gjennom året i to vannkilder som ble benyttet til settefiskproduksjon. Det ble da registrert markante variasjoner. Gjennom det meste av året lå konsentrasjonen på ca. 50-200 sporer per liter, men høst og vår økte sporetallet opp til 20 X i forhold til resten av året. Særlig var sporetallet tidlig på høsten svært høye (fig.2).

Det er en rimelig antagelse at fisken i disse periodene er mer utsatt for infeksjon enn andre perioder av året. Men en skal være oppmerksom på at slike undersøkelser måler alle arter av *Saprolegnia* og ikke bare *S. parasitica*. Som allerede nevnt finnes det per i dag ingen spesifikke metoder som bare påviser patogenene *Saprolegnia*.

I 1998 ble sporekonsentrasjonen av *Saprolegnia* undersøkt i 18 lokaliteter på Østlandet. Bare i ett tilfelle var sporekonsentrasjonen noe høy. Prøvene ble samlet inn sent på høsten, slik at sporekonsentrasjonene kan ha vært høyere tidligere på høsten.

Konklusjon

Selv om det ikke er noen tvil om at det er soppinfeksjonen som tar livet av fisken, knytter det seg store usikkerhetsmomenter til hvilke årsaksforhold som ligger til grunn for at *Saprolegnia* fører til de observerte sjukdomsproblem. Det er derfor viktig å belyse mulige årsaksforhold på en best mulig måte gjennom registreringer av ulike parametre for å finne en sikker forklaring på eventuelle utløsende faktorer og hva som kan settes inn av eventuelle mottiltak.

I 1999 er problemet fulgt opp videre med nye prøvetakinger av fisk fra Hunderfossen og overvåking av soppsporekonsentrasjonen i Lågen gjennom jevnlig prøvetaking.

Problematikken rundt *Saprolegnia* infeksjoner i villfisk populasjoner i Sør-Norge vil bli fulgt opp nærmere i årene som kommer av en arbeidsgruppe nedsatt av Direktoratet for naturforvaltning.

Referanseliste:

1. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvern avdelingen. Rapport nr. 14/92.
2. Langvad F. Soppinfeksjoner (Mykoser) hos fisk. I: Poppe T.T. (red.). Fiskehelse. John Grieg Forlag, Bergen, 1990, s. 214-224.
3. Hagen H.I. Studier av *Saprolegnia* spp. i Norge. Hovedoppgave ved Universitetet i Bergen, Institutt for fiskeri- og marinbiologi, 1992, pp.
4. Howe G. E., Gingerich W.H., Dawson V. K. & Olson J. J. (1999). Efficacy of hydrogen peroxide for treating *Saprolegniasis* in channel catfish. *Journal of Aquatic Animal Health*, **11**, 222-230.
5. Poppe T.T. *Saprolegniose*. I: Poppe T.T. (red.). Fiskehelse og fiskesykdommer. Universitetsforlaget, Oslo, 1999, s.172-173.
6. Roberts R. *Fish Pathology*. 2nd ed. Bailliere Tindall, London, 1989, s. 321-325.
7. Taksdal T., Håstein T. & Onstad E. (1993): Sikkød i Begnavassdraget høsten 1990 og 1991. *Norsk Veterinærtidsskrift*. 105, (4), 454-456.