

En stressad vitmärla i Östersjön

BRITA SUNDELIN, ANN-KRISTIN ERIKSSON WIKLUND, MARIE LÖF & MARTIN REUTGARD, STOCKHOLMS UNIVERSITET /
HALLDOR HALLDORSSON, ICELAND UNIVERSITY

Vitmärslan i Egentliga Östersjön och Bott-niska viken är utsatt för flera olika former av stress. Den förväntade klimatförändringen i kombination med Östersjöns miljögifter riskerar att försämra situationen ytterligare.

■ Intresset för hur havets organismer påverkas av temperatur, salthalt och syrebrist, samt för hur dessa faktorer verkar i kombination med varandra genom så kallad multipel stress, har ökat kraftigt på senare år. Kräftdjuret vitmärla anses särskilt känslig för syrebrist, höjda temperaturer och miljögifter. Men att kunna skilja vilka stressfaktorer som orsakar vilka effekter är svårt - och än svårare är det att övervaka vilka effekter en kombination av olika stressfaktorer kan ha.

I övervakningsprogrammet har vi ändå lyckats utveckla ett antal reproduktionsvariabler, som gör det möjligt att skilja effekter av syrebrist från effekter av temperaturstress och miljögifter:

- skador på vitmärlan och missbildade embryon orsakas i första hand av främmande ämnen och föroreningar
- döda äggsamlingar och outvecklade ägg uppstår vid förhöjd temperatur och syrebrist

Parasiter ökar stressen

En annan stressfaktor för vitmärlan är att den är drabbad av flera olika parasiter:

- hakmasken som ger skador på vitmärlans ägganlag
- nematodparasiter som inte ger några synliga negativa effekter
- mikrosporidier som ger upphov till reproduktionsskador både i form av utebliven eller försenad sexuell utveckling och nedsatt befruktningfrekvens

Andelen vitmärlor som är infekterade av parasiter har ökat kraftigt, framför allt i Bottenhavet. Mellan 90 och 95 procent av ökningen utgörs av gruppen mikrosporidier – en parasit som var okänd fram till 2005, då den först noterades hos enstaka individer av vitmärla i form av mjölkvita ogenomskinliga skal. Genom genetisk sekvensering har vi nu identifierat två olika arter av parasiten i Östersjön.

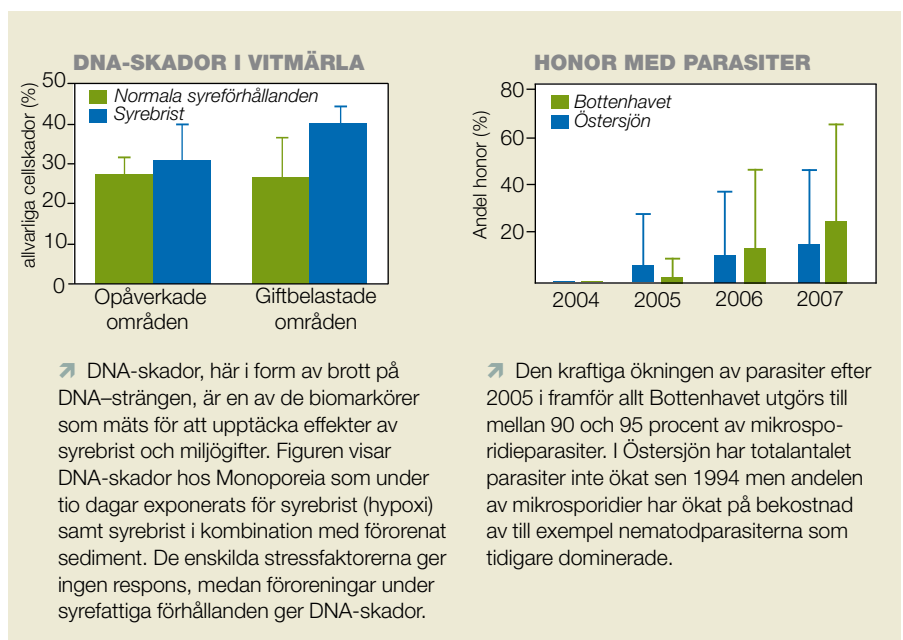
Vi vet inte varför parasitinfektionen ökat hos vitmärlan, men en teori är att vitmärlan i samband med den tidigare populationskraschen fått sämre kondition och därför lättare infekteras. I samband med den förutspådda temperaturökningen är det möjligt att angreppen ökar ytterligare, eftersom flera parasiter gynnas av höjda temperaturer. Detta riskerar att drabba vitmärlan hårt. Modellstudier av släktingen slammärslan i Wadden Sea i Nordsjön

förutspår att parasitangrepp kan orsaka en populationskrasch om temperaturen ökar 3,8 grader – en temperaturökning som enligt den danska studien förväntas ske i Wadden Sea inom bara 70 år.

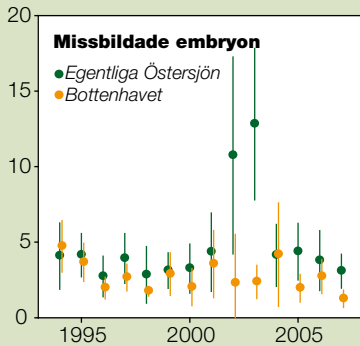
Efter en mycket kraftig avrinning mellan 1998 och 2001 minskade vitmärlan mycket kraftigt på samtliga stationer i Bott-niska viken. Den har ännu inte återhämtat sig, och det är möjligt att återhämtningen försämrats av den ökade parasitinfektionen. Vi har även indikationer på att parasiter förstärker effekten av vissa miljögifter, men för att kunna uttala sig om detta krävs kontrollerade försök i laboratorium.

Arterna olika känsliga

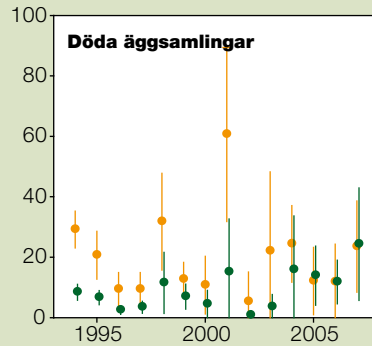
Övervakningen av vitmärla sker på två arter: Den marina vitmärlan *Pontoporeia femorata*, och den besläktade sötvattensarten *Monoporeia affinis*. De har samma



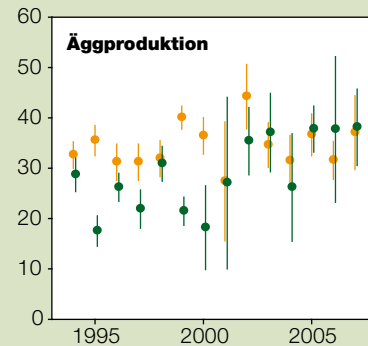
Brita Sundelin, Ann-Kristin Eriksson Wiklund, Marie Löf & Martin Reutgard, Stockholms universitet /
Hallador Halldorsson, Iceland University



➤ Andelen missbildade embryon, vilket indikerar att det finns miljögifter i sedimentet, är genomgående vanligare i vitmärklar från Egentliga Östersjön än i Bottenhavet. Missbildningarna, som ökat sedan 2001, orsakas av att lipider läcker ut från äggmembranet vilket dödar embryot före kläckningen. Vad som orsakar denna läcka är ännu inte känt.



➤ Helt eller delvis döda äggsamlingar indikerar syrebrist under utvecklingen. Även detta är vanligare i söder än i norr. Intressant att notera är att båda bassängerna följer samma mönster.



➤ Äggproduktionen, mätt som antalet ägg per hona, är högre hos vitmärklorna i söder. När populationerna i Bottenhavet mycket drastiskt minskade efter 1999 ökade äggproduktionen där, troligtvis på grund av minskad konkurrens om födan. I dag finns inga skillnader mellan bassängerna.

Data analyserades med hjälp av variansanalys, undantaget analysen av döda äggsamlingar och parasitförekomst som baserades på en modell för binära data. Om varianserna inte var homogena logittransformerades data. Data baseras på \pm CI (konfidensintervallet anges som lodräta streck) alternativt: medelvärde med konfidensintervall (lodrat stapel) från 5 bottenhugg samt 1 bottenkrap.

levnadsmönster och förekommer på samma stationer på bottenarna i Egentliga Östersjön. Normalt är *Monoporeia* vanligast i lite grundare områden, medan den mer saltvattenkrävande *Pontoporeia* endast förekommer på djupare syresatta bottenar med högre salthalt.

Studier över längre tid visar att *Pontoporeia* har signifikant lägre äggproduktion, men samtidigt också färre döda äggsamlingar. *Pontoporeia* tycks heller inte drabbas av parasiter i lika hög grad som *Monoporeia*.

När den lever i rent marina områden lägger *Pontoporeia* dock betydligt fler antal ägg per hona, vilket tyder på att en lägre salthalt är stressande. Att *Pontoporeia* har lägre andel döda äggsamlingar kan bero på att arten anpassat sig till de lägre syrenivåer som finns i de djupare sedimentlagren och på djupare bottenar.

En jämförelse mellan arterna under 2007, då *Pontoporeia* ökat markant på alla övervakningsstationer, visar en signifikant högre andel missbildade embryon hos *Pontoporeia*. Förklaringen skulle kunna vara att *Pontoporeia* lever djupare ner i sedimentet, och att halterna av miljögifter möjligen är högre där än i yt-sedimentet. En annan förklaring kan vara att *Pontoporeia* är

känsligare för stress från miljögifter då arten lever på gränsen till sitt toleransområde.

Förbryllande ökning i Östersjön

Trots att *Pontoporeia* har lägre fekunditet och visar tendens till fler missbildade embryon har arten ökat kraftigt under de senaste två åren på samtliga stationer, och har under 2008 även observerats på grunda stationer. Med tanke på sjunkande salinitet i Östersjön är ökningen svårklarlig. Möjligen har *Pontoporeia* gynnats av de kraftiga parasitangrepp och fler döda äggsamlingar som drabbat *Monoporeia*. I laboratorieexperiment och fältstudier har vi under flera år observerat en kraftigt ökad dödlighet av *Monoporeia* i samband med höstens reproduktionssäsong. För att få svar på om den ökade dödligheten beror på försämrad kondition skulle man behöva följa ett antal biomarkörer och bioindikatorer hos båda arterna från strax efter vårblomningen till parningssäsongen i november.

Konkurrens med havsborstmasken

Vitmärklorna är också utsatt för konkurrens från den invandrade borstmasken *Marenzelleria*. Borstmasken har under senare år förekommit mer eller mindre frekvent på

övervakningsstationerna i Bottenhavet – de sista två-tre åren i mycket höga tätheter. Kolonisationen går oerhört snabbt, och på några månader kan masken helt ta över områden som tidigare i stort sett var maskfria. En möjlig förklaring till *Marenzellerias* lyckosamma kolonisation är att när vitmärklorna drabbas av syrebrist lämnas utrymme för masken att ta över och etablera sig, vilket i sin tur försvårar vitmärklornas återkolonisation. 🐛

LÄSTIPS

Mouritsen KN, Tompkins DM, Poulin R (2005). *Climate warming may cause a parasite-induced collapse in coastal amphipod populations*. *Oecologia* (2005) 146: 476–483

Sundelin, Rosa, R., Eriksson Wiklund, A-K (2008). *Reproduction disorders in a benthic amphipod, Monoporeia affinis, an effect of low food quality and availability*. *Aquatic Biology*, 2: 179–190.

Sundelin B., Eriksson Wiklund A-K, Ford A (2008). *The use of embryo aberrations in amphipod crustaceans for measuring effects of environmental stressors*. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences no 41 (TIMES).

Metodiken för att analysera embryon hos märklörkräftor samt illustrationer på embryoskador finns på ICES hemsida: <http://www.ices.dk/pubs/times/times41/TIMES41.pdf>

Schiedek, D., Sundelin, B., Readman, J.W., McDonald, R.W. (2007). *Interactions between climate change and contaminants, a review*. *Mar Poll Bull* 54: 845–856.