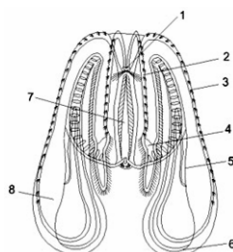


## Profielschets *Mnemiopsis leidyi*

Ilse De Mesel

Rapport C126/07



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

# Wageningen **IMARES**

Vestiging Yerseke

Opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee  
Dhr I. de Vries  
Postbus 8039  
4330 EA Middelburg

Publicatiedatum: 10 December 2007

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.  
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929,  
BTW nr. NL 811383696B04.



A\_4\_3\_1-V3

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	3
Samenvatting .....	4
1. Inleiding .....	5
2. Profiel van <i>Mnemiopsis leidyi</i> .....	6
2.1. Algemeen .....	6
2.2. Biotische en abiotische vereisten en beperkingen .....	6
2.3. Voortplanting .....	7
2.4. Trofische positie .....	8
3. <i>Mnemiopsis leidyi</i> in Nederlandse wateren .....	11
4. Referenties .....	13
Verantwoording .....	15

# Samenvatting

*Mnemiopsis leidyi* is een ribkwal (Ctenophora) met als natuurlijk verspreidingsgebied de Atlantische kust van Noord- en Zuid-Amerika. Begin jaren '80 werd ze met ballastwater geïntroduceerd in de Zwarte Zee van waaruit ze de aangrenzende zeeën koloniseerde. Ze kennen er een jaarlijks weerkerende explosieve groei en vormen een bedreiging voor het ecosysteem en de visserij. De laatste jaren wordt *M. leidyi* ook waargenomen in de Nederlandse zoute wateren zoals de Grevelingen, het Veerse Meer, de Waddenzee en de Wester- en Oosterschelde. Aan de hand van een literatuurstudie werd een profielschets opgesteld van *M. leidyi*, om zo een beeld te krijgen van de ecologische toleranties en beperkingen van deze soort.

*M. leidyi* kan gezien worden als een ideale kolonisor: de soort is eurhythm (0-32°C) en euryhalien (2-39 ppt), in staat zich snel te vermenvulldigen en heeft een groot regeneratievermogen. Ze voedt zich met zoöplankton en eieren en larven van vissen en bivalven. Ze is vaak de sterkste in de competitie met planktivore vis, gezien ze niet enkel een deel van hun voedsel weggraast, maar ook omdat ze hun eieren en larven opeet.

De pieken in hun populatieontwikkeling worden vooral bepaald door een combinatie van temperatuur, saliniteit, voedselbeschikbaarheid en predatie. Van de fysische parameters zou vooral de temperatuur bepalend zijn voor de uiteindelijke populatiegrootte: bij warme temperaturen in de lente worden de individuen groter, waardoor ze meer eieren kunnen afzetten. Hun populatie behoudt ook hogere dichtheden over een langere periode bij hogere temperaturen. Een vereiste voor het bereiken van hoge dichtheden is een voldoende hoge voedselbeschikbaarheid. Enkel predatoren lijken in staat de populatiedichtheden van *M. leidyi* onder controle te houden. De introductie van *Beroe ovata* in de Zwarte Zee leidde tot een beperking van de *Mnemiopsis* bloei in de tijd, en een gedeeltelijk herstel van het pelagisch voedselweb.

In de Nederlandse wateren komen een aantal potentiële predatoren voor (meloenkwallen, de gele en blauwe haarkwal en de kompaskwal) maar met de beschikbare informatie is het onmogelijk in te schatten of deze soorten in staat zullen zijn effectief de populatieontwikkeling van *M. leidyi* te onderdrukken. Daarenboven kunnen een aantal van deze predatoren op hun beurt ook voor de nodige overlast zorgen. De tentakels van de meloenkwal en de gele en blauwe haarkwal zijn bezet met netelcellen die sterk irriterend zijn bij contact met de huid.

# 1. Inleiding

*Mnemiopsis leidyi* is een ribkwal (Ctenophora) die zijn natuurlijke verspreiding kent langs de Atlantische kust van Noord- en Zuid-Amerika. Begin jaren '80 werd *M. leidyi* ongewild in de Zwarte Zee geïntroduceerd met ballastwater. Door gebrek aan natuurlijke vijanden kende deze soort een explosieve groei en ontwikkeling en richtte zo een ware ecologische en economische ravage aan. Ze voedt zich met zoöplankton, viseieren en -larven waardoor ze zowel direct als indirect de overleving, groei en voortplanting van vissen in gevaar brengt. Ook larven van invertebraten, zoals schelpdieren, behoren tot het dieet van *M. leidyi*. De grootste economische schade werd aangericht aan de ansjovisbestanden. Deze konden niet langer bevestigd worden. Na verloop van tijd spreidde de *M. leidyi* populatie zich uit naar de Zee van Azov, de Zee van Marmara, de Egeïsche Zee, de oostelijke Middellandse Zee en uiteindelijk werd ze ook naar de Kaspische Zee geëxporteerd, telkens met een explosieve groei tot gevolg.

In 2006 werd *Mnemiopsis leidyi* massaal aangetroffen in de Grevelingen en de Waddenzee en zijn er ook meldingen van de soort in de Oosterschelde en de Westerschelde. Dit jaar werden in het najaar grote dichtheden van de *M. leidyi* waargenomen in het Veerse Meer (Kees Goudswaard, pers. comm.), de Oosterschelde, Westerschelde en de westelijke Waddenzee ([www.anemoon.org](http://www.anemoon.org)). In de Grevelingen waren ze minder talrijk dan vorig jaar en werden ze vooral in het voorjaar waargenomen. Het vermoeden bestaat dat deze soort echter al voor 2006 in de Nederlandse wateren voorkwam, maar toen verkeerd werd geïdentificeerd als *Bolinopsis infundibulum*, een typische koudwatersoort die domineert in de Noordzee (Faasse & Bayha, 2006). De eerste occasionele meldingen van *B. infundibulum* werden gemaakt in 1992, daarna in 2000 en 2001 en vanaf 2002 werd deze soort frequent waargenomen.

Omdat *M. leidyi* een nieuwe soort is voor onze wateren en gezien de impact die ze heeft gehad op het ecosysteem in de Zwarte Zee, is het noodzakelijk meer te weten over de biologie en ecologie van deze soort. Niet alleen vispopulaties kunnen worden bedreigd, maar ook schelpdieren kunnen door predatie op hun larven het slachtoffer worden van deze exoot. De vraag is of de verspreiding en ontwikkeling via waterbeleid te voorkomen of te beperken is. In dit rapport wordt aan de hand van een literatuurstudie een profielschets opgesteld van *M. leidyi*.

## 2. Profiel van *Mnemiopsis leidyi*

### 2.1. Algemeen

*Mnemiopsis leidyi* is een ribkwal (Ctenophora) met zijn natuurlijk habitat in gematigde en subtropische ondiepe estuaria, baaien en kustzones langs de Atlantische kust van Noord- en Zuid-Amerika (Purcell et al., 2001). Sinds begin jaren '80 wordt ze ook gevonden in de Zwarte Zee en aangrenzende mariene wateren. Hun algemene bouw lijkt enigszins te variëren tussen verschillende gebieden. Hun maximale grootte schommelt rond de 80 mm in hun natuurlijk habitat (Purcell, 2005). In de Zwarte Zee werden individuen tot 150 a 180 mm waargenomen, terwijl de maximale grootte in de Kaspische Zee de 65 mm niet overschrijdt ([www.caspianenvironment.org](http://www.caspianenvironment.org)). Ze zijn lateraal afgeplat en worden gekenmerkt door grote orale lobben die het stomodeum omgeven en zo 4 diepe groeven vormen. De orale lobben strekken zich uit tot bij de statocyst die zich apikaal, nabij de anus, bevindt (Faasse en Bayha, 2006). Ze zijn transparant of hebben een lichte melkachtige kleur. Hun lobben zijn bezet met rijen phosphorescente cellen die 's nachts licht geven. Vaak worden papillen waargenomen op het lichaamsoppervlak, maar bij de populatie in de Kaspische Zee blijken ze te ontbreken ([www.caspianenvironment.org](http://www.caspianenvironment.org)).



### 2.2. Biotische en abiotische vereisten en beperkingen

*Mnemiopsis leidyi* is een eurytherme en euryhaline ribkwal soort. In hun natuurlijk verspreidingsgebied in Amerika komt ze voor bij temperaturen van 0°C in de winter in de noordelijke locaties en 32°C in zomer in de zuidelijke plaatsen en bij saliniteiten die variëren van <2 ppt tot 38 ppt. Als exoot in de Zwarte Zee en aangrenzende wateren wordt *Mnemiopsis* teruggevonden bij saliniteiten van 3 (Zee van Azov) tot 39 ppt (Middellandse Zee) en temperaturen tussen de 4°C in de winter en 31°C in de zomer (Purcell et al., 2001). Niettegenstaande hun brede tolerantie, hangt hun succes in groei en ontwikkeling toch sterk af van deze factoren. Zo wordt de populatiegrootte van *Mnemiopsis* in gematigde gebieden, zowel in hun natuurlijk biotoop als in het Zwarte Zeegebied, sterk bepaald door de temperatuur in de lente (Purcell, 2005). Hogere temperatuur leidt tot grotere individuen, die op hun beurt meer eieren kunnen produceren (zie verder), wat uiteindelijk leidt tot een sterkere bloei. Daarnaast zijn grotere organismen minder vatbaar voor predatie. In warmere jaren komt *Mnemiopsis* over een langere periode in hogere densiteiten voor. Verder zouden de gebieden met lage saliniteit suboptimaal zijn en als refuges dienen waar *M. leidyi* predatie en competitie met andere (rib)kwallen kan ontwijken (Purcell et al., 2001). Opvallend is ook dat *Mnemiopsis* niet in staat is te overwinteren in de Zee van Azov. Volgens Purcell et al. (2001) ligt dit aan de lage watertemperatuur (<4°C) in combinatie met lage saliniteiten in die periode. Elk jaar opnieuw koloniseert *M. leidyi* de Zee van Azov vanuit de Zwarte Zee door zich te laten meedrijven met wind geïnduceerde stromingen (Purcell et al., 2001). Ook te hoge temperaturen zouden de verspreiding kunnen beperken. Dit is volgens Purcell (2005) de verklaring van het matige succes van *M. leidyi* in de Egeïsche Zee en de Middellandse Zee.

Ook voedselbeschikbaarheid is belangrijk voor de populatieontwikkeling van *M. leidyi*. Een hoge zoöplanktonbiomassa is absoluut noodzakelijk. Hun habitat in het natuurlijk biotoop wordt gekenmerkt door een biomassa aan zoöplankton van 11 tot 200 mg C m<sup>-3</sup> (Purcell, 2005). Ze komen niet voor in water met een zoöplankton biomassa van minder dan 3 mg C m<sup>-3</sup> (Kremer, 1994). (Klimaats)omstandigheden die zoöplanktonproductie gunstig beïnvloeden, bevoordelen ctenophoren.

Verder wordt het succes van *M. leidy* ook sterk bepaald door de aan- of afwezigheid van predatoren (zie ook verder). Volgens Purcell et al. (2001) is het vooral de aanwezigheid van predatoren die hun verspreiding en abundantie beperkt, en niet zozeer de fysische parameters of beschikbaarheid van prooi. Interannuele variatie in *Mnemiopsis* dichtheden zijn sterk gecorreleerd met dichtheden van hun predatoren. Het verklaart ook het immense succes van *M. leidy* in de Zwarte Zee en aangrenzende wateren in de eerste jaren van hun kolonisatie. In die periode waren geen natuurlijke vijanden aanwezig en kon de ribkwal ongehinderd groeien. Na de introductie van de predator *Beroe ovata* was hun succes veel kleiner en werd hun bloei beperkt in de tijd (zie ook verder). Tot slot werd in het noordoosten van de Kaspische Zee waargenomen dat hoge concentraties aan organisch materiaal in suspensie het voorkomen van *Mnemiopsis* verhindert (Shiganova et al., 2003a). Samenvattend kan worden gesteld dat de pieken in de dichtheden van *M. leidy*, die worden geobserveerd op verschillende momenten in de verschillende deelgebieden van hun natuurlijk en exotisch verspreidingsgebied, worden bepaald door combinatie van temperatuur, saliniteit, voedselbeschikbaarheid en predatoren (Shiganova et al., 2001b). Van de fysische parameters zou temperatuur de grootste impact op de populatiegrootte hebben, terwijl de impact van saliniteit minder groot is (Purcell, 2005; Purcell et al., 2001). Toch werd ook reeds een positieve correlatie gevonden tussen saliniteit en dichtheid enerzijds en biomassa anderzijds (Shiganova et al., 2003a). Alles toont aan dat productie positief wordt beïnvloed door voedselbeschikbaarheid (Purcell, 2005), maar de aanwezigheid van predatoren zou de voornaamste regulator zijn voor de verspreiding en abundantie van *M. leidy* (Purcell et al., 2001).

### 2.3. Voortplanting

*Mnemiopsis leidy* is een hermafrodit. Volgens sommige bronnen zou de voortplanting vrijwel exclusief via zelfbevruchting plaatsvinden (Shiganova et al., 2001b). Verschillende studies tonen aan dat het aantal geproduceerde eieren per dag sterk samenhangt met de grootte van de individuen, de voedselbeschikbaarheid en de temperatuur.

*Mnemiopsis* kan zich reeds voortplanten lang voor ze hun maximale grootte hebben bereikt. In hun natuurlijke habitat treedt reproductie op vanaf een lengte van ongeveer 30 mm, terwijl in de Zwarte Zee seksuele reproductie reeds bij een lengte van 10 mm is waargenomen (Purcell et al., 2001). Er werden zelfs al meldingen gemaakt van ei-afzetting door larven en juvenielen ([www.caspianenvironment.org](http://www.caspianenvironment.org)). Het aantal geproduceerde eieren neemt over het algemeen toe met de grootte van het individu (Kremer, 1994). Onder optimale laboratorium omstandigheden werd bij individuen van 80 mm een gemiddelde dagelijkse productie van 1000 á 3000 eieren waargenomen. Het maximaal aantal eieren afgezet door een individu in het wild gevangen was 14000 per dag (Purcell et al., 2001).

De combinatie van voedselbeschikbaarheid en temperatuur is een sterke bepalende factor voor het voortplantingssucces van *M. leidy*, saliniteit lijkt van minder belang (Purcell, 2005). De productie van eieren neemt toe met toenemende voedselbeschikbaarheid, maar enkel in combinatie met geschikte temperatuur. Kremer (1994) stelde vast dat in het noordelijk deel van hun natuurlijk verspreidingsgebied (Narragansett Bay, Long Island Sound en Chesapeake Bay) hun dichtheid niet toenam in aanwezigheid van een voldoende groot voedselaanbod vooraleer het water voldoende warm werd. Purcell (2005) vermeldt een significant hogere eiproduktie bij warmere temperaturen van het water (15, 19, 25-27°C) dan bij lagere temperaturen (9°C). Onder optimale voedselcondities en temperatuur kan *M. leidy* zijn populatie verdubbelen in een periode van slechts enkele dagen (Shiganova et al., 2003a). Slechts na 2 tot 4 dagen zonder voedsel neemt de eiproduktie af; eenzelfde tijd interval werd waargenomen in de omgekeerde richting (Purcell et al., 2001).

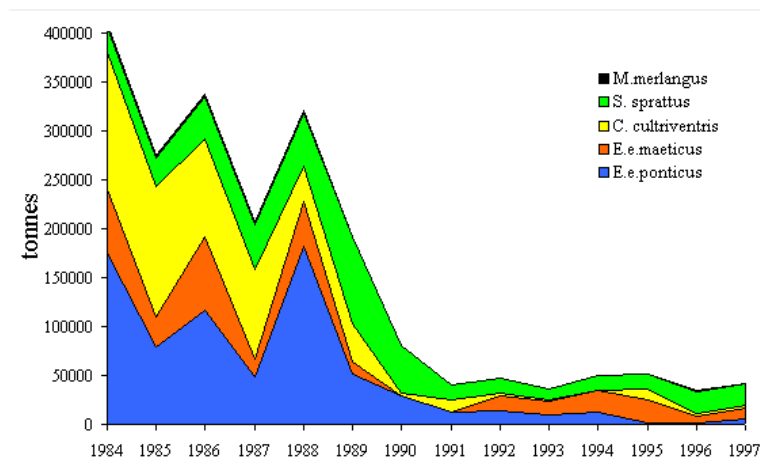
De eieren worden 's avonds laat en 's nachts afgezet, met pieken rond of kort na middernacht (Purcell et al., 2001).

*Mnemiopsis* heeft ook een sterk regeneratievermogen. Individuen kunnen zich herstellen uit een fragment van ¼ van hun lichaamsgrootte of meer.

## 2.4. Trofische positie

Zoöplankton en eieren en larven van vissen en benthische dieren zijn de voornaamste voedselbron voor *Mnemiopsis leidyi* (Shiganova et al., 2003b). De voedselopname is positief gecorreleerd met voedselconcentratie en ook temperatuur heeft een positief effect (Purcell et al., 2001). Er lijkt weinig tot geen prooi-selectie op te treden, alhoewel experimenten hieromtrent niet eenduidig zijn. Op zijn beurt is *M. leidyi* een voedselbron voor andere ribkwallen (zoals soorten binnen het genus *Beroë*), voor kwallen (zoals *Chrysaora quinquecirrha* en vermoedelijk ook *Cyanea capillata*) en voor een aantal predatorische vissen (bijvoorbeeld soorten van het genus *Peprilus*) (Kremer, 1994).

In zijn natuurlijke habitat kent *M. leidyi* periodes van sterke populatie groei, maar deze blijven beperkt in de tijd door predatie van hogere trofische niveaus. Bijgevolg blijft hun effect op het zoöplankton en de (planktivore) visgemeenschap over het algemeen beperkt. Bij de invasie in de Zwarte Zee en de aangrenzende wateren waren echter geen natuurlijke vijanden van *M. leidyi* aanwezig. Dit resulteerde in een explosieve groei, waardoor de graasdruk op het zoöplankton (inclusief viseieren en -larven) erg hoog was. Dit veroorzaakte een cascade effect in het voedselweb met grote verschuiving in zowel de hogere als de lagere trofische niveaus als gevolg (Shiganova et al., 2003a). In de Kaspische Zee en de Zwarte Zee leidde de sterke afname van zowel dichtheid, biomassa als diversiteit van het zoöplankton enerzijds tot het instorten van de populaties aan planktivore vis en vervolgens ook van hun predatoren, zoals vissen en zeehonden. Anderzijds veroorzaakte het wegvallen van de graasdruk van het zoöplankton een sterke bloei van het fytoplankton. De fytoplanktonbloei wordt extra gestimuleerd door de regeneratie van nutriënten door heterotrofe bacteriën die zich op de grote hoeveelheden mucus ontwikkelen die wordt afgescheiden door *M. leidyi* (Shiganova et al., 2003a). Door dergelijke fytoplanktonbloei neemt de transparantie van het water sterk af, met nadelige gevolgen voor voornamelijk het fytobenthos (Shiganova et al., 2003b).

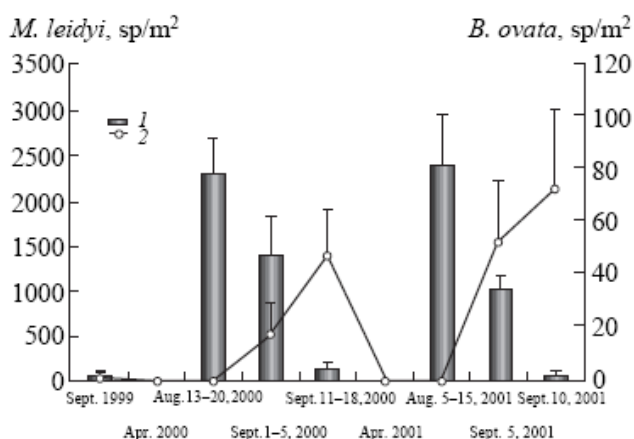


Figuur 1: Vangst van commerciële vis door Rusland, Oekraïne en Georgië in de Zwarte Zee en de Zee van Azov na de invasie van *Mnemiopsis leidyi* (Shiganova & Bulgakova, 2000)

Predatie op viseieren en -larven zorgde voor het instorten van een groot deel van de commerciële visserij in de Zwarte Zee (Shiganova et al., 2003b). Vooral de ansjovis populatie had zwaar te lijden onder de predatie op hun eieren en larven, ook omdat de populaties al zwaar onder druk stonden van de visserij (Bilio & Niermann, 2004). Ook de dichtheden van sprat en wijting namen sterk af (Shiganova & Bulgakova., 2000) (figuur 1). In de Kaspische Zee werd een hoge predatiedruk op veliger larven van bivalven waargenomen (Shiganova et al., 2003a). Terwijl heel wat soorten kwallen de schelpdierlarven onverteerd en levend terug uitscheiden kan *M. leidyi* de larven wel degelijk verteren (Purcell & Sturdevant, 2001).

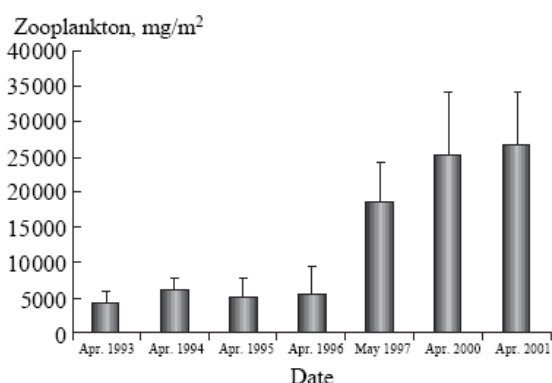


De situatie in de Zwarte Zee veranderde toen in 1997 de ribkwal *Beroe ovata*, een natuurlijke vijand van *M. leidy*, werd geïntroduceerd (Shiganova et al., 2001a, 2003b). Volgens Ivanov et al. (2000) gebeurde de introductie van de *B. ovata* vanuit de Middellandse Zee via de Zee van Marmara, maar een morfologische analyse spreekt dit tegen en suggereert dat ze – net als *M. leidy* – aan de hand van ballastwater vanuit Amerika in de regio werd binnengebracht (Seravin et al., 2002). Ze zorgden voor een opvallende afname in densiteiten van *Mnemiopsis* (figuur 2), en de effecten hiervan op het pelagisch ecosysteem werden snel duidelijk. De dichtheid, biomassa en soortdiversiteit van het zoöplankton (figuur 3) en het aantal viseieren en -larven nam opnieuw toe (figuur 4).

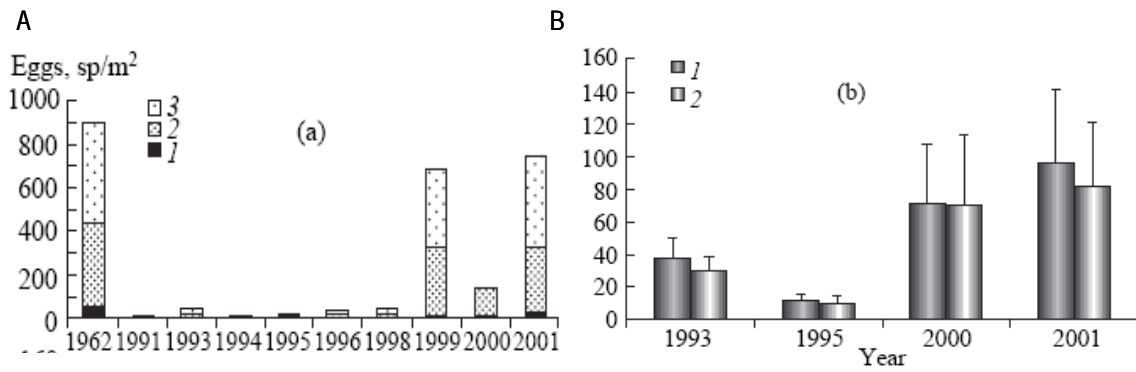


Figuur 2: Veranderingen in dichtheden van *M. leidy*(1) en *B. ovata*(2) in de periode 1999-2001 in de kustwateren van de noordoostelijke Zwarte Zee (Shiganova et al., 2003b)

Planktivore vissen hadden weer toegang tot voedsel van betere kwaliteit (Shiganova et al., 2001a, 2003b). Toch zijn nog niet alle problemen van de baan. Wanneer de predator iets later op het jaar verschijnt (herfst) dan *Mnemiopsis* (zomer), zoals het geval was in 2000, worden eieren en larven van vissoorten die in de zomer paaien toch gereduceerd (figuur 4A). Het positieve was wel dat de duur van de *Mnemiopsis* bloei sterk werd beperkt in de tijd (1-2 maand ten opzichte van 8-9 maand) (figuur 2) en dat het aantal eieren en larven van soorten die in de winter paaien, zoals sprot en wijting, wel toenemen (figuur 4B; Shiganova et al., 2003b).



Figuur 3: Biomassa van zoöplankton in de noordoostelijke Zwarte Zee (Shiganova et al., 2003b)



Figuur 4: Dichtheid van viseieren in juli-augustus (A; 1: horsmakreel, 2: ansjovis, 3: andere soorten) en in maart (B; 1: sprot, 2: wijting) in de noordoostelijke Zwarte Zee (Shiganova 2003b).

### 3. *Mnemiopsis leidyi* in Nederlandse wateren

In de Nederlandse mariene wateren is met zekerheid vastgesteld dat *M. leidyi* aanwezig was in de Delta en de Waddenzee in de periode augustus-november 2006 (Faasse & Bayha, 2006). Het vermoeden bestaat echter dat de soort die werd geïdentificeerd als *Bolinopsis infundibulum* in de periode 1992-2002 in onze wateren in realiteit ook *M. leidyi* was. Dit jaar werd door vissers en duikers melding gemaakt van *M. leidyi* in het Veerse Meer, de Oosterschelde, de Westerschelde, de westelijke Waddenzee en in mindere mate de Grevelingen. Behalve de observaties dat de soort aanwezig was, is verder geen gedetailleerde informatie beschikbaar over hun populatieontwikkeling, hun (maximale) dichtheden, piekperiodes en de duur van zorgwekkende dichtheden. Ook over hun niche in the voedselweb is weinig tot niets gekend. Maaganalyses, zoals die zijn gebeurd in het natuurlijk verspreidingsgebied en in de Zwarte Zee, ontbreken volledig. Op basis van de beschikbare informatie lijkt het aannemelijk dat ze zich ook hier voornamelijk voeden met copepoden en hun nauplii, maar dat ook eieren en larven van vissen en bivalven worden opgegeten (Purcell et al., 2001). Volgens Faasse & Bayha (2006) zouden eieren en larven van schol (*Pleuronectes platessa*) en tong (*Solea solea*) tot hun dieet kunnen behoren, wat grote gevolgen kan hebben voor hun bestanden in de Noordzee, en bijgevolg de visserij. Verder kan predatie op veliger larven van bivalven een bedreiging vormen voor de schelpdiervisserij en aquacultuur in onze kustwateren.

Het is niet duidelijk of *M. leidyi* in de Nederlandse wateren een natuurlijke vijand heeft die de populatieontwikkeling onder controle kan houden. Er komen twee soorten ribkwallen voor die behoren tot hetzelfde genus als de succesvolle predator in de Zwarte Zee (*Beroe ovata*), meer bepaald de meloenkwalletjes *Beroe gracilis*, die in grote aantallen in de Nederlandse estuaria voorkomt, en *Beroe cucumis*, die meer recent hier verschenen is ([www.anemoon.org](http://www.anemoon.org)). *Beroe gracilis* is klein en voedt zich voornamelijk met de zeedruif (*Pleurobrachia pileus*). Het valt nog af te wachten of de kleine *B. gracilis* in staat zal zijn zich efficiënt te voeden met de vaak grotere *M. leidyi* (Faasse & Bayha, 2006). *Beroe cucumis* is groter en voedt zich ook met grotere prooiorganismen, zoals soorten binnen het genus *Bolinopsis* (Hansson, 2006). De kans dat ze zich ook kunnen voeden met *M. leidyi* is bijgevolg reëler, maar concrete informatie hieromtrent ontbreekt. De kompaskwal (*Chrysaora hysoscella*) behoort tot hetzelfde genus als een gekende predator (*C. quinquecirrha*) uit hun natuurlijke habitat (Kremer, 1994). Van deze soort is echter weinig geweten over hun voeding (Brierley et al., 2001). De gele haarkwal (*Cyanea capillata*) is een vermoedelijke predator (Kremer, 1994) uit het natuurlijke verspreidingsgebied van *M. leidyi* die ook voorkomt in de Nederlandse wateren, weliswaar met een beperkt verspreidingsgebied in de Oosterschelde ([www.anemoon.org](http://www.anemoon.org)). De nauwverwante blauwe haarkwal (*Cyanea lamarckii*) is een veel algemenere soort die ook kan prederen op ctenophoren, en is dus een potentiële vijand van *M. leidyi*. Dit alles wijst er op dat er wel degelijke potentiële predatoren aanwezig zijn in de Nederlandse wateren, maar op basis van de huidige kennis kan niet worden ingeschat of één of meerdere van deze soorten ook effectief in staat zullen zijn om zich met *M. leidyi* te voeden en zo hun populatieontwikkeling te onderdrukken. Hierbij moet onmiddellijk worden opgemerkt dat ook deze predatoren voor overlast kunnen zorgen. De gele en blauwe haarkwal bezitten netelcellen op hun tentakels en kunnen erge irritaties veroorzaken bij contact met de huid. Ook de tentakels van de kompaskwal zijn irriterend.

Samenvattend kunnen we stellen dat er vooral veel onzekerheden bestaan omtrent *Mnemiopsis leidyi* in de Nederlandse mariene wateren. Het is daarom aangewezen om in de mate van het mogelijke informatie te verzamelen over de groei en ontwikkeling van deze soort en hun temporele en spatiale voorkomen. Ook is het belangrijk inzicht te krijgen in hun dieetsamenstelling in de Nederlandse wateren. Dit soort informatie zal inzicht geven in de regulatiemechanismen van de populatieontwikkeling van *M. leidyi*. Hieruit wordt ook duidelijk wat hun impact op andere componenten van het ecosysteem, zoals het zoöplankton, de planktivore vis en de dichtheden aan larven van vissen en bivalven kan zijn. Door hun eurytherme en euryhalie tolerantes, hun mogelijkheid om onder ideale omstandigheden in korte tijd hun populatie te verveelvoudigen en hun groot regeneratievermogen zijn het ideale kolonisatoren die in staat zijn in korte tijd een ecosysteem te domineren en te verwoesten.

Op basis van de observaties en ervaringen in de Zwarte Zee en aangrenzende wateren lijkt het ontzettend moeilijk om aan de hand van een aangepast beheer, bijvoorbeeld verzouten of verzoeten van gebieden door een ander sluisbeheer, de overleving, groei en voortplanting van de *Mnemiopsis leidyi* te beïnvloeden. Door hun brede tolerantie kunnen ze vermoedelijk in zowat alle realiseerbare omstandigheden populaties uitbouwen.

## 4. Referenties

- Bilio M, Niermann U. 2004. Is the comb jelly really to blame for it all? *Mnemiopsis leidyi* and the ecological concerns about the Caspian Sea. Marine Ecology Progress Series 269: 173-183
- Brierley AS, Axelsen BE, Buecher E, Sparks CAJ, Boyers H, Gibbons MJ. 2001 Acoustic observations of jellyfish in the Namibian Benguela. Marine Ecology Progress Series 210: 55-66
- Faasse MA, Bayha KM. 2006. The ctenophore *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz 1865 in coastal waters of the Netherlands: an unrecognized invasion? Aquatic Invasions 1: 270-277
- Hansson HG. 2006. Ctenophores of the Baltic and adjacent seas – the invader *Mnemiopsis* is here! Aquatic Invasions 1: 295-298
- Ivanov VP, Kamakin AM, Ushivtzev VB, Shiganova T, Zhukova O, Aladin N, Wilson SI, Harbison GR, Dumont HJ. 2000. Invasion of the Caspian Sea by the comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). Biological Invasions 2: 255-258
- Kremer P. 1994. Patterns of abundance for *Mnemiopsis* in US coastal waters: a comparative overview. ICES Journal of Marine Science 51: 347-354
- Purcell JE. 2005. Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: a review. Journal Of The Marine Biological Association Of The United Kingdom 85: 461-476
- Purcell JE, Sturdevant MV. 2001. Prey selection and dietary overlap among zooplanktivorous jellyfish and juvenile fishes in Prince William Sound, Alaska. Marine Ecology Progress Series 210: 67-83
- Purcell JE, Shiganova TA, Decker MB, Houde ED. 2001. The ctenophore *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: US estuaries versus the Black Sea basin. Hydrobiologia 451: 145-176
- Seravin LN, Shiganova TA, Luppova NE. 2002. History of studying the ctenophore *Beroe ovata* (Ctenophora, Atentaculata, Beroida) and some structural features of its representative from the Black Sea. Zoologicheskyy Zhurnal 81: 1193-1200
- Shiganova TA, Bulgakova YV. 2000. Effect of gelatinous plankton on the Black and Azov Sea fish and their food resources. ICES Journal of marine Science 57: 641-648
- Shiganova TA, Bulgakova YV, Volovik SP, Mirzoyan ZA, Dudkin SI. 2001a The new invader *Beroe ovata* Mayer 1912 and its effect on the ecosystem in the northeastern Black Sea. Hydrobiologia 451: 187-197
- Shiganova TA, Mirzoyan ZA, Studenikina EA, Volovik SP, Siokou-Frangou, Zervoudaki S, Chirstou ED, Skirta AY, Dumont HJ. 2001b. Population development of the invader ctenophore *Mnemiopsis leidyi*, in the Black Sea and in other seas of the Mediterrean basin. Marine Biology 139: 431-445
- Shiganova TA, Sapozhnikov VV, Musaeva EI, Domanov MM, Bulgakova YV, Belov AA, Zazulya NI, Zernova VV, Kuleskov AF, Sokol'skii AF, Imirbaeva RI, Mikuiza AS. 2003a. Factors determining the conditions of distribution

and quantitative characteristics of the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the North Caspian. *Oceanology* 43: 676-693

Shiganova TA, Musaeva EI, Bugakova YV, Mirzoyan ZA, Marynyuk ML. 2003b. Invaders Ctenophores *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) and *Beroe ovata* Mayer 1912, and their influence on the pelagic ecosystem of the northeastern Black Sea. *Biology Bulletin* 30: 180-190

# Verantwoording

Rapport C126/07

Projectnummer: 4394200801

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: Johan Craeymeersch  
Senior onderzoeker

Handtekening:

Datum: 10 december 2007

Akkoord: Jacob Asjes  
Afdelingshoofd

Handtekening:

Datum: 10 december 2007

Aantal exemplaren: 15

Aantal pagina's: 15

Aantal tabellen: 0

Aantal figuren: 4

Aantal bijlagen: 0