

Factsheet oester



Jaap Vegter, Hanneke Punter

In opdracht van: Stichting Geïntegreerde Visserij

01-01-2017

Inhoudsopgave

1	Soort	2
1.1	Naamgeving	2
1.2	Systematiek/Taxonomie	2
1.3	Uiterlijke kenmerken, herkenning en determinatie	2
2	Biologie	3
2.1	Geografische verspreiding, migratie en leefwijze	3
2.2	Abiotiek	3
2.3	Levensgeschiedenis/leefwijze (groei, voortplanting en paaiseizoen)	4
2.4	Voedsel en plaats in het ecosysteem	5
2.5	Parasieten	6
3	Visserijkundige aspecten	8
3.1	Beheer/bescherming	8
3.2	Bestandomvang	8
3.3	Vismethoden	9
3.4	Visserij	9
4	Bronvermelding	10

1 SOORT

1.1 NAAMGEVING

Crassostrea gigas

Waddenoester, creuse, Japanse oester

1.2 SYSTEMATIEK/TAXONOMIE

De Japanse oester behoort tot de tweekleppige schelpdieren en de familie der Ostreoida.

1.3 UITERLIJKE KENMERKEN, HERKENNING EN DETERMINATIE

De *Crassostrea gigas* (Thunberg 1793) en de *Crassostrea angulata* (Portugese oester) lijken erg veel op elkaar en zijn alleen genetisch te onderscheiden op basis van het mitochondriaal DNA (Boudry et al. 1998). De in de Waddenzee voorkomende Japanse oester wordt i.v.m. herkenbaarheid als streekproduct vaak 'Waddenoester' genoemd. De waddenoester is anders gevormd dan de inheemse platte oester. In volwassen exemplaren is de onderste schelp gekromd, en vaak dieper dan de bovenste schelp. Het oppervlak is onregelmatig, met randen en ribbels. De apex is altijd smal en gepunt (Reise, 1998).

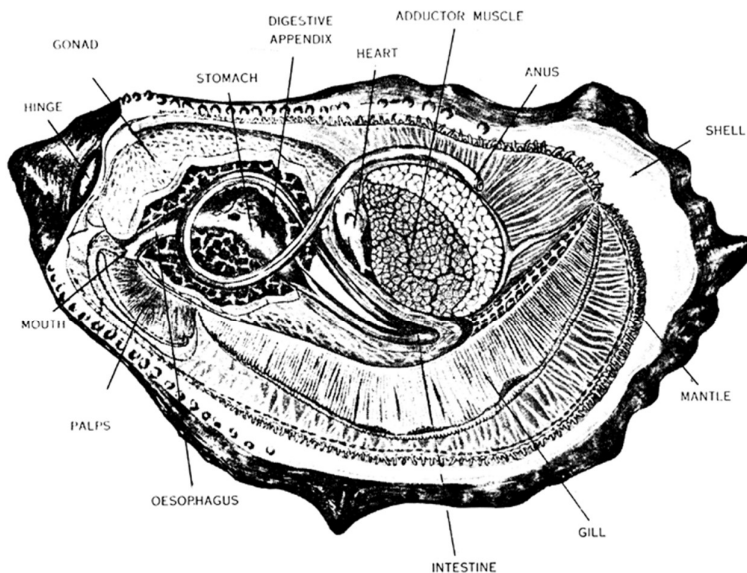


FIGURE 4. Anatomy of an oyster. From *Handbook for Oyster Farmers*, Division of Fisheries, Australia.

2 BIOLOGIE

2.1 GEOGRAFISCHE VERSPREIDING, MIGRATIE EN LEEFWIJZE

De Japanse oester is in grote aantallen aanwezig in Nederland, Duitsland, Engeland, Ierland en Frankrijk en wordt noordelijk gevonden tot Denemarken en het zuiden van Noorwegen (Miossec). In de Noord-Europese landen verspreiden Japanse oesters zich veel moeilijker, omdat de voortplanting daar door de koude belemmerd wordt. In Noorwegen bijvoorbeeld zijn deze oesters nog nooit buiten de kwekerijen waargenomen (ICES).

De creuse of waddenoester is een exoot. Na de teloorgang van de inheemse platte oester, door visserij en ziekte, is deze oester in Zeeland in 1964 uitgezet (Kater). Vanaf de jaren '70 komt de oester voor in de Waddenzee. Vanaf 1999 worden droogvallende oesterbanken waargenomen en vanaf dan wordt de verspreiding gemonitord (Troost).

Het telen van Japanse oesters zou tijdelijk zijn, omdat de Oosterschelde na afdamming zoet water zou worden. Dankzij de stormvloedkering is het een brak-water gebied gebleven. En destijds werd verondersteld dat de Japanse oester zich hier vanwege de temperatuur niet zou kunnen voortplanten. Dat bleek een misvatting. In 1976, toen de zomer temperatuur van het zeewater gedurende 50 dagen boven de 20 °C lag, vond de eerste uitbraak van larven plaats (Drinkwaard, 1999).

Het natuurlijke leefgebied is een open kust ecosysteem. Oesters hechten zich vaak op een harde bodem, zoals rotsbodem en stenen. Ook andere oesters, mosselbanken en andere schelpdieren kunnen als ondergrond dienen (Reise, 1998). Op het zandige en slijkige wad maken ze zich vast aan kleine stenen, schelpen en ook aan soortgenoten. Na verloop van tijd kan op deze manier een oesterbank ontstaan. Zo ontwikkelt er 'nieuw' hard substraat in gebieden waar eerst enkel zacht substraat aanwezig was.

Bij het Duitse eiland Sylt is 85% van de oesters aan mosselen gehecht, 8% was gehecht aan andere tweekleppigen dan mosselen, 3% was gehecht aan Gastropoda en 4% zat nergens aan gehecht (Reise, 1998).

Oesters worden aangetroffen in het diepere litorale gebied en de beschutte sublitorale gebieden (Reise, 1998). De maximaal aangetroffen diepte varieert tussen plaatsen. Arakawa (1990) meldt een maximale diepte van 4 meter. Bij het scannen van de Oosterschelde met side-scan sonar zijn echter oesters op een diepte van 42 meter aangetroffen (Kater, 2003).

Het DNA van deze oester is ontrafeld en daaruit blijkt dat het genetisch goed aangepast lijkt aan het leven in de getijdenzone, waar hij regelmatig te verduren krijgt met droge lucht, felle zon en vuil (Nature)

2.2 ABIOTIEK

Zout

De Japanse oester heeft volgens Reise (1998) een voorkeur voor een saliniteit tussen de 11 en 34‰ (Reise, 1998). Schuiling en Smaal (1998) stellen dat het minimum zoutgehalte circa 18‰ is, en dat de oesters bestand zijn tegen fluctuaties van zoutgehaltes zoals die in een estuarium voorkomen. Tussen de 20 en 30‰ is de groei van de Japanse oester optimaal. Beneden de 10 ‰ treedt geen

groei meer op. Spawning kan optreden tussen de 10 en 42‰. De optimale saliniteit voor spawning is 35‰ (Mann et al., 1991).

De Japanse oester komt bij ons enkel voor in water met een zoutgehalte boven 10 PSU (Dankers). Ter vergelijking: het zeewater in onze Noordzee heeft een gemiddeld zoutgehalte van 35 PSU. Hierdoor wordt de verspreiding van de soort naar rivieren toe belemmerd.

Zuurstof

Goulletquer et al. (1999) lieten zien dat de zuurstof consumptie snelheid van juvenielen van verschillende stammen van de Japanse oester fysiologische variatie vertoonde. Ze wijten dit mogelijk aan geografische, fysische en/of genetische adaptatie. De zuurstofconsumptie van de Japanse oester neemt toe bij toenemende temperatuur en toenemende lichaamsgrootte. En oesters consumeren 80% van hun tijd onder water zuurstof. (Bougrier et al., 1995).

Stroomsnelheid

De larven van Japanse oesters kunnen slecht aan het substraat hechten bij stroomsnelheden boven de 10 cm/s (Arakawa, 1990).

Ijsgang

Net als bij mosselen daalt de Japanse oester dichtheid in een bank bij ijsgang (Reise, 1998).

Temperatuur

Japanse oesters hebben een tolerantie voor een temperatuur tot -5°C (Reise, 1998). Juveniele Japanse oesters gehouden bij een watertemperatuur van 3°C overleefden een periode van 3 weken. Na zeven weken trad 24% mortaliteit op, terwijl de mortaliteit na 11 weken 96% was. Dit kan betekenen dat de overleving van juvenielen tijdens winters met een langdurige temperatuur rond de 3°C laag is, en de gebieden waar dit optreedt daarmee ongeschikt voor Japanse oesters (Child & Laing, 1998). Temperaturen boven de 43°C zijn lethaal voor oesters. Door een temperatuurschok van 37°C konden de oesters temperaturen die anders lethaal zijn overleven. De geïnitieerde thermotolerantie bleef meer dan 10 dagen na de temperatuurschok in stand (Shamseldin et al., 1997). De Japanse oester groeit het beste bij temperaturen tussen de 11 en 34°C . De tolerantiegrenzen voor groei liggen bij 3°C watertemperatuur als minimum, en 35°C als maximum (Mann et al., 1991). Voor spawning is een watertemperatuur boven de $16-18^{\circ}\text{C}$ nodig (Mann et al., 1991; Reise, 1998). De optimale temperatuur voor spawning ligt tussen de 20 en 25°C , terwijl boven de 34°C geen spawning meer optreedt (Mann et al., 1991). In Australië werd spawning waargenomen wanneer de watertemperatuur boven de 22°C kwam (Thomson, 1951).

Warme zomers kunnen echter mogelijk eveneens verantwoordelijk zijn voor de massale sterfte onder de Japanse oesters, die in sommige regio's – waaronder de Oostendse Spuikom – werd waargenomen. Het is nog niet zeker of de temperatuur zelf een rol speelt. Mogelijk is de sterfte te wijten aan gerelateerde zuurstofarme omstandigheden of aan een andere - nog onbekende - oorzaak (Soenen).

2.3 LEVENSGESCHIEDENIS/LEEFWIJZE (GROEI, VOORTPLANTING EN PAAISEIZOEN)

De sexen van de Japanse oester zijn gescheiden, maar kunnen veranderen (Reise, 1998). Larven ontwikkelen zich als mannelijke oester, en veranderen tijdens hun leven in een vrouwelijk oester (Guo et al., 1998). Het moment van geslachtsverandering wordt bepaald door genetische processen, en nauwelijks door omgevingsfactoren (Baghurst & Mitchell, 2002).

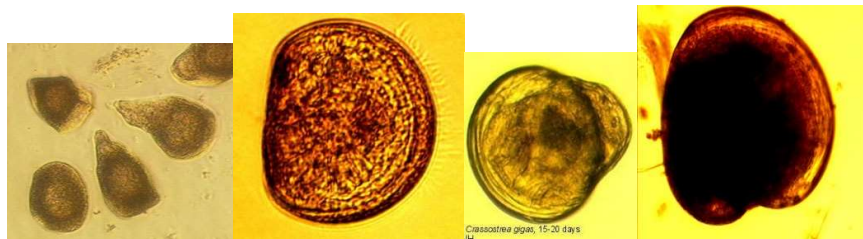
Japanse oesters planten zich voort d.m.v. eieren vanaf hun eerste levensjaar. De bevruchting vindt extern plaats. De meeste Japanse oesters op het noordelijk halfrond spawnen in juli en augustus (Reise, 1998). Ook in juni en september kan spawning plaatsvinden (Arakawa, 1990). Een vrouwelijke oester produceert tussen de een- en honderd miljoen eitjes per jaar (Reise, 1998), met een grootte van 50 micron.

Groei en ontwikkeling, zoals typisch is voor tweekleppigen : van embryo, D larve, veliger stadium (plankton met zwemorgaan en trilhaartjes) tot pediveliger (met voet) (Bochenek et al., 2001).

De bevruchte eicel ontwikkelt zich in een dag tot larve. Settelen vindt 15 tot 30 dagen na de bevruchting plaats (Reise, 1998). De larven kunnen grote afstanden afleggen (Shatkin et al., 1997). Grote larven zakken naar de bodem, groeperen zich en kruipen rond op zoek naar een geschikt habitat. Na de metamorfose hechten de jonge oesters zich aan rotsen of schelpen van schelpdieren in de lagere litorale of in rustig sublitoraal gebied (Reise, 1998).

De overleving van larven wordt bepaald door een aantal factoren (Bochenek et al., 2001): De interne samenstelling van het ei, met name het vetgehalte; De mogelijkheden van de larve om te groeien en de tijd als planktonsoort te minimaliseren, waarmee de kans op predatie wordt verminderd; De mogelijkheid om voldoende energie op te slaan om de metamorfose tot een succesvol einde te brengen.

Vestiging op een gunstige plaats is noodzakelijk want als ze eenmaal vastzitten is het voor altijd. De larve metselt zich op een harde ondergrond vast, door zich met een soort 'cement' vast te zetten. Het middel waarmee ze zich vastlijmen, is afkomstig uit een klier aan de basis van de net ontwikkelde voet. Larven kunnen volwassen oesters waarnemen door de stoffen die de volwassen oesters afscheiden aan het water. Aangezien jonge oesters een voorkeur hebben voor plekken waar al oesters zitten, kunnen op deze manier kleine oester riffen gemakkelijk veranderen in grote. (kennislink)



Oesters kunnen tot 30 cm groot worden, en een leeftijd van 20 jaar bereiken. De groei van de Japanse oester vertoont een jaarcyclus. In onze klimaatzone treedt van april tot oktober groei op, met een maximum in juni (Walne & Mann, 1975; Walne & Spencer, 1975). Van november tot maart groeit de oester niet, en kan vermagering optreden (Walne & Mann, 1975).

2.4 VOEDSEL EN PLAATS IN HET ECOSYSTEEM

Algen, zaad en larven (van kokkel, mossel en oester) - **oester** - zeesterren, krabben, kreeften, oesterboorder, vogels (Zilvermeeuw, scholekster), visser

Japanse oesters worden gegeten door zeesterren, krabben, kreeften, sommige vogels (Shatkin et al., 1997). Krabben proberen alle groottes van Japanse oesters tussen de 10 en 35 mm te openen, waarbij de handling time naarmate de oester groter is wel toeneemt, maar de opbrengst voor de

krab gelijk blijft (Mascaró & Seed, 2000a). Krabben hebben wel de voorkeur voor kokkels en mossels boven de Japanse oester. Er kon echter geen preferentie worden geconstateerd tussen de Japanse en platte oester *O. edulis* (Mascaró & Seed, 2000b).

Zilvermeeuwen prederen op Japanse oesters, waarbij ze, om de oesters open te krijgen, dezelfde techniek gebruiken als bij mosselen. Ze laten de oesters vanaf een hoogte naar beneden vallen, waardoor deze breken, en gegeten kunnen worden (Reise, 1998). In de Oosterschelde is de predatiedruk op de Japanse oester laag (Kater).

De oesterboorder (*Urosalpinx cinerea*; *Ocenebrellus inornatus*) pakt vooral jonge oesters aan. In Zeeland is de boorder, samen met de herpesvirus, sinds 2012 verantwoordelijk voor een enorme teruggang in de oesterstand. Op het Wad komt de boorder nog niet voor.

Het oesterherpesvirus OsHV-1 μ var werd voor het eerst in Nederland in 2010 in de Zeeuwse Delta ontdekt, en blijkt nu ook in de Waddenzee aanwezig te zijn. Het virus is verantwoordelijk geweest voor een sterk verhoogde sterfte onder Japanse oesters langs de Franse, Engelse en Ierse kusten sinds 2008. Sindsdien worden de lidstaten vanuit EU verband geadviseerd maatregelen te nemen om de verdere verspreiding van dit virus tegen te gaan. De mens is niet gevoelig voor het virus (Gittenberger). Op het Wad heeft het herpesvirus (nog) geen massale sterfte veroorzaakt.

Op het Wad zie je veel gemengde oester/mossel banken. Oesters kunnen zich op mosselen vestigen en omgekeerd. Mosselen op een gemengde bank vermenigvuldigen zich goed, maar hebben een lager vleesgewicht. Oesters hebben een hogere filtratiesnelheid dan mosselen en kunnen groter partikels aan. Er is geen bewijs dat de oester inheemse tweekleppigen wegconcurrert (Troost 2010).

De strandgaper wordt verdrongen naar de hele zachte substraten, waar de Japanse oester niet overleven kan. In gebieden met een harde bodem en de juiste watertemperatuur voor broedval, creëren de larven van de Japanse oester een “tapijt” van broedjes, die de strandgaper weg competeert op basis van voedsel en ruimte (Shatkin et al., 1997).

Sommige algensoorten werden in hun groei gestimuleerd door de aanwezigheid van de Japanse oester, voor andere werd geen verschil in groei gevonden bij aan of afwezigheid (Arzul et al. 2001). Remming van de groei door aanwezigheid van de Japanse oester is niet opgetreden in de experimenten.

Effecten oesterkweek op levensgemeenschappen (uit Kater 2003): Villarreal (1995) concludeert uit een studie van het effect van oesterkweek op zeegrasvelden dat de zeegrasvelden geen veranderingen vertoonden buiten de oester kweekgebieden. Castel et al. (1989) vonden in hun onderzoek in de Arcachon Bay (Frankrijk) dat de meiofauna dichtheden bij oester hoger was vergeleken met zandbanken, maar dat de macrofauna dichtheden bij oesters juist lager was. Zij verklaren dit doordat de biodepositie die door de oester aanwezigheid optreedt een verrijking van voedsel voor meiofauna oplevert, maar dat hierdoor het klimaat voor macrofauna verslechtert omdat de zuurstofvraag verhoogt, waardoor lage zuurstofconcentraties ontstaan. De Grave et al. (1998) vonden echter geen effect van oesterkweek op de macrofauna levensgemeenschap, behalve fysische verstoring door scheepvaart. De kweek van Japanse oesters in de Oosterschelde zal het Oosterschelde ecosysteem slechts op een klein schaalniveau beïnvloeden.

2.5 PARASIETEN

Spioide polychaeten en andere parasieten behorend tot de algemene schelpdierinfecties.

In de Oosterschelde wordt *Polydora* in de Japanse oesters op de Yerseke Bank aangetroffen. Dit leidt echter niet tot een verhoogde sterfte (Engelsma & Haenen, 2002). Bij gekweekte oesters kan de

Polydora worm worden verwijderd door de oesters gedurende 12 uur in kraanwater te leggen, of in tot 70 °C opgewarmd zeewater gedurende 40 seconden. Na deze behandelingen hebben de oesters significant minder Polydora, maar wordt de oesterverleving niet aangetast (Nel et al., 1996).

In de Oosterschelde is geconstateerd dat Japanse oesters bedekt kunnen worden met een tapijt van druipzakpijpen (*Didemnum lahillei*). Deze kolonievormende zakpijp groeit graag over andere organismen heen. Bij Japanse oesters leidt dit tot verstikking omdat de druipzakpijpen ook de sifons overgroeien. In de Oosterschelde is een piek geweest in de jaren 1996-1998, waarna de bedekkingsgraad weer is afgenomen. De achterblijvend, dode, oesterschelpen worden vervolgens gekoloniseerd door oesterbroed (de Kluijver & Dubbeldam, 2003). (bron Kater; pag 21-22).

Mytilicola intestinalis (Red Worm Disease) komt vooral in mosselen voor, maar kan ook in oesters gevonden worden waar hij geen schade aanbrengt. Het ziet er misschien niet smakelijk uit, maar het rood darmroeipootkreeftje is niet schadelijk voor consumptie. Sinds kort zien we verspreiding van de *Mytilicola orientalis*.

3 VISSERIJKUNDIGE ASPECTEN

3.1 BEHEER/BESCHERMING

Aangezien oesterbanken, als exoot, niet aangemerkt zijn als typische soort in het Natura 2000 gebied, vallen deze niet binnen onderzoek- of monitoringprogramma's van overheidswege.

De vorming van hard substraat, beschutting en vasthouden van slib worden gezien als de belangrijkste functies van oesterbanken (Vegter, 2011). In die zin worden oesters (ook) gezien als biobouwers.

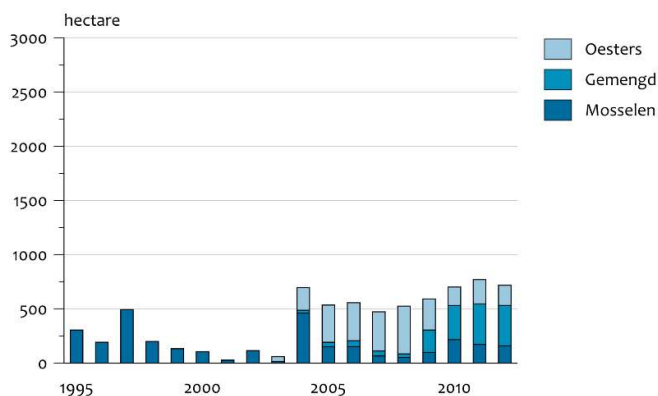
3.2 BESTANDOMVANG

Sinds 2001 worden Japanse oesterbanken systematisch gekarteerd als onderdeel van de jaarlijkse kartering van mosselbanken. Surveyresultaten worden jaarlijks gerapporteerd en zijn beschikbaar via <http://www.wageningenur.nl/nl/ExpertisesDienstverlening/Wettelijke-Onderzoekstaken/Centrum-voor-Visserijonderzoek-1.htm> (Troost 2015).

De aanvankelijke vrees dat de oester zich ongelimiteerd zou uitbreiden is niet waar gebleken. Alle informanten in het onderzoek van Vegter (2011) wijzen op de snelle uitbreiding van het areaal oesterbanken na het jaar 2000 en een afname van de uitbreidingen de laatste jaren. Enkele geïnterviewden zijn van mening dat bestaande oesterbanken na enkele jaren hun oppervlakte niet meer uitbreiden. Er wordt waargenomen dat delen van het bestand afsterven of dat banken (nabij Rottum) verdwijnen, waarbij niet duidelijk is wat de oorzaak is. Meerdere deelnemers geven aan dat de ontwikkeling van de oesterbanken nog recent is en dat echt volwassen oesterbanken op het Wad nog niet voorkomen.

Onderstaande grafieken (clo.nl) laten de ontwikkeling van oesters, mosselen en gemengde banken zien in de westelijke en oostelijke Waddenzee. Opvallend is dat het areaal gemengde banken toeneemt.

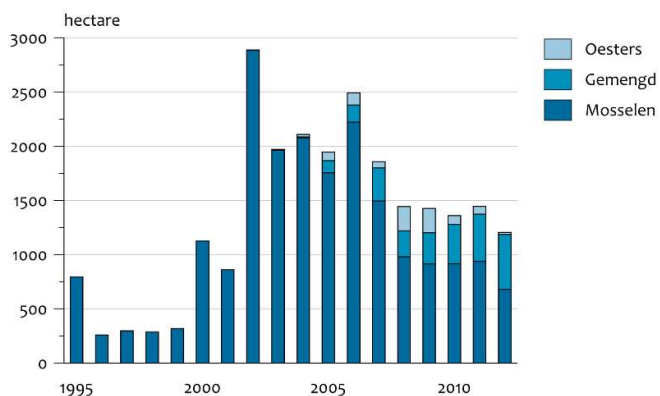
Areaal mossel- en oesterbanken in westelijke Waddenzee



Bron: IMARES.

WUR/mei15
www.clo.nl/nl155902

Areaal mossel- en oesterbanken in oostelijke Waddenzee



Bron: IMARES.

WUR/mei15
www.clo.nl/nl155902

3.3 VISMETHODEN

In Zeeland wordt met de kor gevist, een zwaar net dat de oesters van de bodem afscheept. Een MSC gecertificeerde visserij. De visserij beperkt zich grotendeels tot de kweekpercelen. De effecten van de korren op het bodemleven worden minimaal geacht, omdat de fauna op de kweekpercelen in hoge mate afhankelijk is van de aanwezigheid van de oesters. Op de 'vrije gronden' van de Oosterschelde zijn de gevolgen voor de zeebodem onderzocht in een gecontroleerd experiment. De conclusie was dat de visserij geen onherstelbare schade toebracht aan de benthische macrofauna (MSC).

Op het Wad wordt bodemberoering als ongewenst gezien. Oesters worden handmatig, bij laag water, van de plaat geraapt. Bijvangst er niet.

3.4 VISSERIJ

Het handmatig rapen van Japanse oesters op het Wad is mogelijk vanaf 2009. Het ministerie heeft toestemming gegeven voor een proef van vijf jaar, die twee maal met een jaar verlengd is, en voor 2017 opnieuw verlengd wordt. Vissers moeten een NB-wet vergunning aanvragen bij de Provincie Fryslân, met een visplan waarin de wijze van rapen beschreven is.

Onderdeel van het experiment is het verzamelen van gegevens met betrekking tot effecten van het rapen. Er is mogelijk sprake van lokale verstoring van scholeksters die geminimaliseerd kan worden door te rapen op banken met het hoogste aandeel oesters (Ens, 2016). Over de effecten van het rapen op de bank zelf zijn geen conclusies te trekken, omdat er te weinig gegevens zijn (Glorius, 2014).

Als productiegebied voor schelpdieren heeft de Waddenzee, uitgezonderd de Eems, de A-status (vanuit volksgezondheid geschikt voor het produceren van schelpdieren voor rauwe consumptie). De Eems is hiervan uitgezonderd omdat in dit gebied geen sanitaire monitoring tbv schelpdiervangst plaats vindt. Als bij controle besmetting vastgesteld wordt, gaat het besmette deel van t Wad op slot voor het vangen en direct afzetten van schelpdieren.

Vergunning vrij mag tot 10 kg (een emmertje) per persoon per dag geraapt worden; alleen voor eigen gebruik. Deze regeling is niet bedoeld voor verkoop of commerciële activiteiten.

4 BRONVERMELDING

<http://www.clo.nl/indicatoren/nl1559-arealen-mossel--en-oesterbanken-in-de-waddenzee>

<http://www.kennislink.nl/publicaties/een-ongewenste-vreemdeling>

http://www.vliz.be/wiki/Japanse_oester

https://nl.wikipedia.org/wiki/Japanse_oester

Arakawa KY, 1990. Competitors and fouling organisms in the hanging culture of the pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Mar. Behav. Physiol.* 17: 67-94.

Arzul G, Seguel M & Clément A, 2001. Effect of marine animal excretions on differential growth of phytoplankton species. *ICES J. Mar. Sci.* 58(2): 386-390.

Baghurst BC & Mitchell JG, 2002. Sex-specific growth and condition of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg). *Aquacul. Res.* 33: 1253-1263.

Benham H., 1954. Last stronghold of sail. Harrap Ltd, London

Bochenek EA, Klinck JM, Powell EN & Hofmann EE, 2001. A biochemically based model of the growth and development of *Crassostrea gigas* larvae. *J. Shellf. Res.* 20(1): 243-266.

Boudry P, Heutebise S, Collet B, Cornette F & Gerard A, 1998. Differentiation between populations of the Portugese oyster *Crassostrea angulata* and the Pacific oyster *Crassostrea gigas*, revealed by mtDNA RFLP analysis. *J. Exp. Biol. Ecol.* 226: 279-291.

Bougrier S, Collet B, Geairon P, Geffard O, Heral M & Deslous-Paoli JM, 1998. Respiratory time activity of the Japanese oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 219: 205-216.

Castel J, Labourg PJ, Escaravage V, Auby I & Garcia ME, 1989. Influence of seagrass beds and oyster parks on the abundance and biomass patterns of meio- and macrobenthos in tidal flats. *Est. Coast. Shelf Sci.* 28: 71-85.

Child AR & Laing I, 1998. Comparative low temperature tolerance of small juvenile European, *Ostrea edulis* L., and Pacific oysters, *Crassostrea gigas* Thunberg. *Aquacul. Res.* 29: 103-113.

Dankers, N.M.J.A.; Dijkman, E.M.; De Jong, M.L.; de Kort, G.; Meijboom, A. (2004). De verspreiding en uitbreiding van de Japanse Oester in de Waddenzee. Alterra-Rapport, 909. Alterra: Wageningen. 51 pp.

Drinkwaard AC, 1999. Introductions and developments of oysters in the North Sea area: a review. *Helgol. Meeresunters.* 52: 301-308.

van den Ende D., van Asch M., Brummelhuis E.B. & Troost K.; 2014; Japanse oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2014: bestand en arealen.

Ens B.J., Waser A.M., Deuzeman S., wa Kangeri A.K., van Winden E., Postma J., de Boer P. & van der Meer J. 2016. Onderzoek naar de relatie tussen de samenstelling van schelpdierbanken en de benutting door vogels in de Waddenzee - advies ten behoeve van ontwikkeling beleidskader voor het handmatig rapen van Japanse oesters.

Gittenberger Dr. A. (GiMaRIS), Engelsma Dr. M.Y. (Centraal Veterinair Instituut, onderdeel van Wageningen UR, Vis- en Schelpdierziektenlaboratorium); 2013; Oosterherpesvirus OsHV-1 μ var in de Waddenzee.

Glorius Sander, Ens Bruno J., Rippen Anneke, Chen Chun, van Hoppe Maarten, van der Weide Babeth en Cuperus Joël; 2014; Effecten van het rapen van oesters in de Waddenzee op de benthosgemeenschap en vogelpopulatie

Goulletquer P, Wolowicz M, Latala A, Geairon P, Huvet A & Boudry P, 1999. Comparative analysis of oxygen consumption rates between cupped oyster spat of *Crassostrea gigas* of French, Japanese, Spanish and Taiwanese origin. *Aquat. Living Resour.* 12(4): 271-277.

Guo, X, Hedgecock D, Hershberger WK, Cooper K & Allen SK Jr, 1998. Genetic determinants of protandric sex in the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas* Thunberg. *Evolution* 52: 394-402.

ICES Advisory Committee on the Marine Environment (2006). Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO) 16-17 March 2006 Oostende, Belgium. C.M. - International Council for the Exploration of the Sea, CM 2006(ACME:05). ICES: Copenhagen. 330 pp. <http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=111237>

Kater B.J, 2003. Ecologisch profiel van de Japanse oester.

Kater BJ, Baars JJMD & Perdon J, 2003. Japanse oesters in het litorale gebied van de Oosterschelde in 2002. Rapport C003/03. RIVO Yerseke.

Kerckhof, F. (1997). De schaalhoorn *Patella vulgata* en de Japanse oester *Crassostrea gigas* na de koude winters 1995/1996 en 1996/1997 *De Strandvlo* 17(2): 49-51.

Mann R, Bureson EM & Baker PK, 1991. The decline of the Virginia oyster fishery in Chesapeake Bay: Considerations for introduction of a non-endemic species, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). *J. Shellf. Res.* 10(2): 379-388.

Mascaró M & Seed R, 2000b. Foraging behaviour of *Carcinus maenas* (L.): Speciesselective predation among four bivalve prey. *J. Shellfish Res.* 19(1): 293-300.

Miossec, L.; Le Deuff, R.M.; Goulletquer, P. (2009). Alien species alert: *Crassostrea gigas* (Pacific oyster). ICES Cooperative Research Report, 299. ICES: Copenhagen. 42 pp.

MSC Visserij Fact Sheet Nederlandse Oestervereniging oestervisserij, 2013

Nature, 19 september 2012; Guofan Zhang e.a.; The oyster genome reveals stress adaptation and complexity of shell formation
<http://www.nature.com/nature/journal/v490/n7418/full/nature11413.html>

Reise K, 1998. Pacific oysters invade mussel beds in the European Wadden Sea. *Senckenbergiana Maritima* 28(4/6): 167-175.

Schuiling E & Smaal A, 1998. Het zoet in de pap. Een literatuurstudie naar de effecten van verhoogde zoetwatertoevoer op commercieel belangrijke soorten in de Oosterschelde. Rapport C041/98. RIVO Yerseke.

- Shamseldin AA, Clegg JS, Friedman CS, Cherr GN & Pillai MC, 1997. Induced thermotolerance in the pacific oyster, *Crassostrea gigas*. J. Shellfish Res. 16(2): 487-491.
- Shatkin G, Shumway SE & Hawes R, 1997. Considerations regarding the possible introduction of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) to the Gulf of Maine: A review of global experience. J. Shellfish Res. 16(2): 463-477.
- Shatkin G, Shumway SE & Hawes R, 1997. Considerations regarding the possible introduction of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) to the Gulf of Maine: A review of global experience. J. Shellfish Res. 16(2): 463-477.
- Soenen, K. (2011). The Sluice Dock in Ostend: Towards an integrated management plan to reduce the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*, Thunberg). MSc Thesis. Ghent University, Marine Biology Research group: Ghent. 53 pp.
- Thomson JM, 1951. The acclimatisation and growth of the Pacific Oyster (*Gryphaea gigas*) in Australia. Austr. J. Mar. Fresh. Res. 3-4: 65-73.
- Troost K, 2010; Causes and effects of a highly successful marine invasion: Case-study of the introduced Pacific oyster *Crassostrea gigas* in continental NW European estuaries; Journal of Sea Research 145-165.
- Troost Karin, Stralen Marnix van, Zweeden Carola van, Brinkman Bert, 2015; Ruimtelijke verspreiding van mosselen en Japanse oesters in de Waddenzee in de periode 1992 – 2013.
- Vegter Jaap en Punter Hanneke, 2011; Rol van de Japanse oester in de Waddenzee; indrukken uit het veld.
- Villarreal G, 1995. Alterations in the structure of the macrobenthic community at Bahia Falsa, Mexico, related to the culture of *Crassostrea gigas*. Ciencias Marinas 21(4): 373-386.
- Walne PR & Mann R, 1975. Growth and biochemical composition in *Ostrea edulis* and *Crassostrea gigas*. Proc. 9th Europ. Mar. Biol. Symp. 587-607.