

EFMZV: Rendementsverbetering Oesterproductie



Europese Unie, Europees
Fonds voor Maritieme
Zaken en Visserij

WP2: Effect van uitgangsmateriaal en kweekmethode in het off-bottom kweekproces op overleving van oesters

Linda Tonk, Wouter Suykerbuyk & Alicia Hamer
Oktober 2023



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Nederlandse
oester
vereniging



Doelstelling:

Door monitoring van oestersterfte, groei en vorm handvaten creëren om meer grip te krijgen op factoren die de uitval (sterfte) van jonge oesters bepalen en bepalend zijn voor groei en vorm.

Hoofdvraag:

Wanneer vindt de meeste sterfte plaats in off-bottomkweek van creusen en kan rendement verhoogd worden door strategische keuzes te maken in uitgangsmateriaal of behandeling in het kweekproces?

Achtergrond

Creusen (*Crassostrea gigas* ofwel Japanse oesters) in de Oosterschelde hebben te maken met een combinatie van predatie door de oesterboorder (eerste melding 2007) en sterfte als gevolg van het oesterherpesvirus OsHV-1 μ var (sinds 2010; Engelsma et al. 2010). Om predatie van oesters door de oesterboorder (een roofslak die een gaatje in de schelp boort en vervolgens het vlees opeet) te voorkomen wordt, door een deel van de kwekers, off-bottomkweek als alternatief voor de traditionele bodemkweek ingezet. Het oesterherpesvirus treft vooral jonge oesters. De oestersterfte als gevolg van het virus gaat gepaard met watertemperaturen boven de 16°C (Dégremont et al. 2013). De optimale periode voor overdracht van het virus ligt in de zomermaanden. Zie ook de factsheet Oesterherpes: een overzicht (Kamermans et al. 2013). De variant, OsHV-1 μ var, lijkt virulenter te zijn voor Japanse oesters dan het oorspronkelijk beschreven OsHV-1 en sterfte onder met name oesterlarven en oesterbroed kan oplopen tot 100%. Het virus kan ook worden aangetroffen in volwassen oesters maar over het algemeen zonder sterfte. Het virus heeft een gastheer (de oester) nodig om zich te vermenigvuldigen.

De overdracht van het virus gaat via het zeewater van oester naar oester. Daarnaast zal het virus zich waarschijnlijk ook verspreiden via materialen als netten of mandjes. Stervende en dode oesters geïnfecteerd met het virus geven grote aantallen virusdeeltjes vrij aan de omgeving. Buiten de oester is het virusdeeltje voor verspreiding afhankelijk van stroming en temperatuur (Kamermans et al. 2013). Het oesterherpesvirus en de oesterboorder zorgen voor veel sterfte en vormen een grote bedreiging voor de sector. Onduidelijk is welke bijdrage het oesterherpesvirus dan wel predatie door de oesterboorder hebben. Het opstellen van realistische sterftcijfers voor zowel het oesterherpesvirus als de oesterboorder is tot op heden nog niet gerealiseerd. Structureel vastleggen van sterfte kan handvaten bieden om meer grip te krijgen op de bedreigende factoren en het rendement te verhogen.

In deze factsheet richten we ons op de sterfte onder oesters in off-bottomkweek. In de off-bottomkweek worden de oesters in zakken op tafels of in manden aan lijnen gekweekt. Dit heeft als voordeel dat de oesterboorders, die op de bodem leven, er niet direct bij kunnen. Het oesterherpesvirus kan in de off-bottomkweek wel tot veel sterfte leiden, vooral in het oesterbroed. Het oesterbroed voor off-bottomkweek komt meestal uit een hatchery (diploïd of triploïd broed¹), maar kan ook natuurlijk ingevangen broed zijn. Off-bottomkweek vindt plaats op locaties die droogvallen, dit is nodig zodat de kwekers bij de zakken of manden kunnen voor onderhoud. De lengte van de periode dat de oesters droog staan kan ook van invloed zijn op de groei en overleving van de oesters. In het onderzoek dat we in deze factsheet beschrijven wordt gekeken naar wanneer sterfte optreedt en wat het effect van uitgangsmateriaal en behandeling in het kweekproces van off-bottomkweek op de overleving van de oesters is.

¹ Bij het uitgangsmateriaal kan er onderscheid gemaakt worden in diploïde of triploïde broed. Het verschil zit hem in het aantal chromosomen, de dragers van het erfelijk materiaal ofwel DNA, per cel. Standaard zijn dit twee chromosomen (diploïd) maar bij triploïde organismen zijn dit er drie. Een eigenschap van deze organismen is dat ze grotere vruchten dragen, zoals de banaan die wij eten. Deze is ook triploïde (zie ook de factsheet 'Triploïde Japanse oesters: een overzicht'; Kamermans 2015).

Experimentele opzet

In off-bottom oesterkweek wordt onderscheid gemaakt in uitgangsmateriaal en behandeling. De volgende 7 onderzoekslijnen zijn meegenomen in dit experiment: (1) verschillende grootteklassen (maat T6; ± 0.1 gram en de wat grotere "halfwas" oester met maat T15; ± 4 gram), (2) diploïden en triploïden (maat T6), (3) resistentie van de oesters (natuurlijk ingevangen broed versus diploïde broed uit de hatchery, beide maat T6), (4) timing van uitzetten (voor- of najaar), (5) droogvalduur (hoog versus laag wegzetten), (6) locatiekeuze (beschut versus geëxponeerd) en (7) kweek in manden versus kweek in zakken (zie tabel 1 voor een overzicht en uitleg). Alle oesters voor dit experiment zijn afkomstig uit de hatchery van Roem van Yerseke.

Tabel 1: Overzicht van meetplan off-bottom onderzoek op Yerseke bank (YE) en Prinseplaat (PP).

	Onderzoeksvraag	Behandeling	YE	PP
1	Wanneer is de sterfte van creuse het grootst en verschilt dit per grootte/leef-tijdsklasse (T6/T15)?	Grootte/leef-tijdsklasse (Broed T6 vs halfwas T15)	X	
2	Is er een verschil in sterfte tussen diploïde en triploïde broed van de creuse?	Diploïde vs triploïde broed	X	
3	Zijn er verschillen in sterfte tussen 'meer en minder-resistente' creuse?	Resistentie - hatchery broed* vs natuurlijk broed	X	
4	Is er verschil in sterfte tussen oesters in manden met langere periode van droogval?	Invloed van droogvalduur	X	X
5	Is er een verschil in sterfte tussen oesters die in het voorjaar of najaar uitgezet zijn?	Timing van uitzetten		X
6	Is er een verschil in sterfte tussen contrasterende locaties (geëxposeerd vs beschermd)?	Locatie	X	X
7	Is er een verschil in sterfte tussen creuse gekweekt in manden en in zakken?	Manier van kweken	X	

*afkomstig van geselecteerde ouderparen (met een verhoogde resistentie tegen het virus)

De mate van overleving/sterfte van oesters is gemonitord op twee locaties in de Kom van de Oosterschelde (figuur 1). De nadruk is hierbij gelegd op het vaststellen van de mate van sterfte die optreedt in het oesterbroed omdat in deze levensfase (de broedfase) de meeste uitval optreedt. Deze monitoring werd uitgevoerd op de meer beschutte Yerseke bank (perceel YB74/75) en de meer geëxponeerde Prinseplaat (PP), die vanwege zijn ligging meer blootgesteld staat aan wind en golfslag. Het experiment (totaal 162 BST manden) is in week 11 van 2021 ingezet en vervolgens 6 keer gemonitord.

De najaar serie (diploïd broed) is in week 45 ingezet en liep door tot in 2022. Vanwege het aflopen van de vergunning YB74/75 eind 2021 is ervoor gekozen de najaar serie op de Prinseplaat in te zetten.



Figuur 1: Locaties off-bottom experiment Oosterschelde

De oesters werden voornamelijk in BST manden gekweekt (een veelgebruikt type mand van BST oyster supplies, figuur 2) met een extra serie oesters in zakken ter vergelijking. In het off-bottom experiment hebben we ons voornamelijk gericht op het oesterbroed (maat T6). Voor de halfwas (maat T15) werd een serie manden (18) op de Yerseke bank uitgezet. Op de Prinseplaat werden alleen de behandeling droogval en timing herhaald. Behalve sterfte is er ook naar groei en vorm gekeken. Vorm wordt bepaald aan de hand van lengte, diepte en breedte metingen aan de schelp.



Figuur 2: Creuse broed in BST mand

Tijdens de monitoringsmomenten zijn monsters verzameld om op de aanwezigheid van het OsHV te testen in zowel het water als in de oesters. De analyse betreft een pcr-test waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen herpesvarianten. Aangezien alleen de variant OsHV-1 µvar wordt aangetroffen in *C. gigas* is het de verwachting dat dat ook het geval is in de monsters hier beschreven. De concentratie van het OsHV in het monster is op basis van grenswaarden in verschillende

categorieën aangeven: duidelijk positief (positief +), nog positief maar minder duidelijk aanwezig vanwege een lagere concentratie (positief), een te lage concentratie (negatief) en geen detectie van het OsHV (negatief). Het komt ook voor dat het monster ongeschikt is voor de bepaling.

Resultaten

Sterfte en groei. In tabel 2 en 3 worden de sterfte (inclusief verlies) en groei resultaten puntsgewijs weergegeven.

Tabel 2: Overzicht van de sterfte resultaten (inclusief verlies)

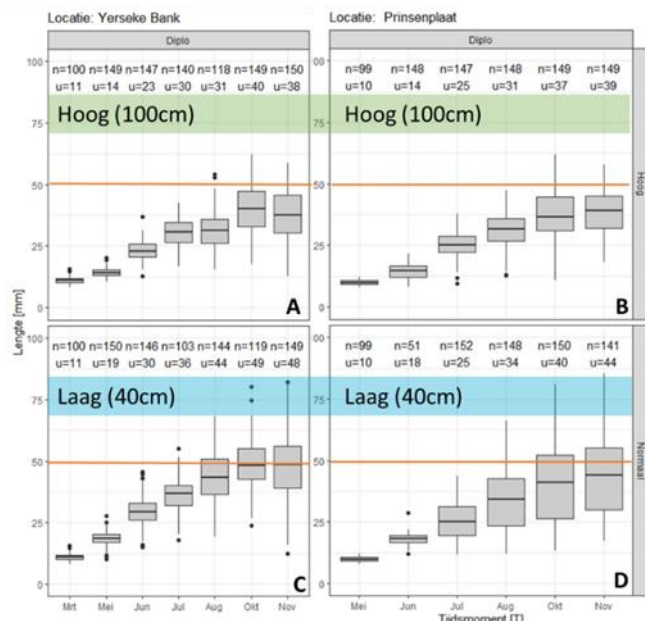
Behandeling	Resultaten sterfte
1.Grootte/leeftijdsklasse (T6/T15)	• Sterfte was bij halfwas laag (10-15%)
2.Diploïde vs triploïde broed	• ±30-40% in diploïde broed • ±55-65% in triploïde broed
3.Resistentie	• Meeste sterfte in natuurlijk broed (±85-95%) • Deze batch is later ingezet
4.Droogvalduur	• Sterfte hoog vs laag = vergelijkbaar (±35-45%)
5.Timing (voorjaar vs najaar)	• ± 30-40% bij voorjaars inzet • ± 60-75% bij najaar inzet
6.Locatie	• Geen duidelijk verschil • ± 30-40% op YB • ± 35-45% op PP
7.Manden vs zakken	• Geen duidelijk verschil in sterfte: zakken ±20-30%, manden 30-40%

Tabel 3: Overzicht van de groei en vorm resultaten

Behandeling	Resultaten groei & vorm
1.Grootte/leeftijdsklasse (T6/T15)	• YB: Diploïde broed (T6) van 11 mm naar ±50 mm (T18) • YB: Halfwas (T15) van 25 mm naar ±70 mm (±T30) • Vorm broed & halfwas vergelijkbaar
2.Diploïde vs triploïde broed	• Triploïde groeit minder snel* & minder lengtespreiding • Vorm van triploïde oesters lijkt minder goed
3.Hatchery diploïde broed vs natuurlijk broed (resistentie)	• Geen verschil in gewicht • Natuurlijk broed* is korter & vorm lijkt beter
4.Droogvalduur	• Hoog blijft kleiner & minder lengtespreiding (uniformer van grootte) • Laag groeit sneller
5.Timing (voorjaar vs najaar)	• De najaar inzet groeit aanvankelijk langzamer (gewicht oktober 2022 ±20 gram)
6.Locatie	• Geen duidelijk verschil • YB lijkt wel sneller te groeien • PP heeft een betere vormfactor (met name de breedte:lengte ratio)
7.Manden vs zakken	• Groei in zakken iets langzamer maar gestaag • Vorm in zakken iets minder goed dan in manden, oester is diep genoeg maar iets te smal in verhouding

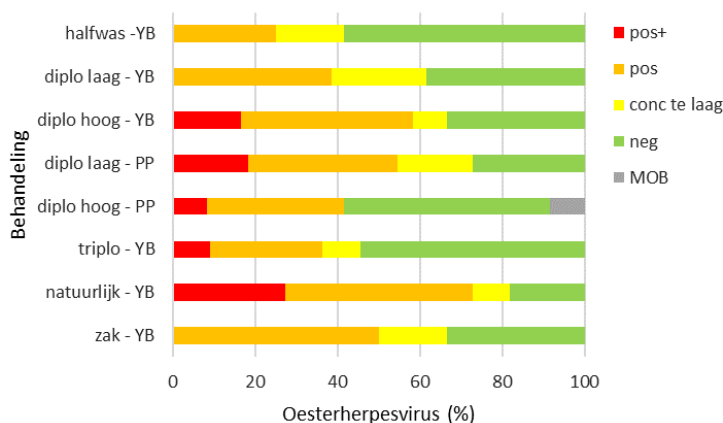
*het triploïde broed en het natuurlijke broed is later ingezet

De droogvalduur lijkt geen effect te hebben op de overleving van de oesters. Het oesterbroed dat lager hangt groeit sneller (figuur 3).



Figuur 3: Oesterlengte (mm) van het diploïde broed hoog (groen, A&B) versus laag (blauw, C&D) opgehangen manden op de verschillende monitoringsmomenten op locatie Yerseke bank en Prinseplaat. De data is weergegeven in boxplots waarbij de mediaan (het midden van de verdeling, waarbij de helft van de getallen eronder ligt en de andere helft erboven) is aangegeven met een verticale lijn.

Oesterherpesvirus. Uit de resultaten bleek dat tijdens de t=1 (19 mei 2021) het OsHV nog niet duidelijk aangetoond kon worden en tijdens de t=2 (14 juni 2021) bemonstering het grootste aantal positieve OsHV waarden (85%) gevonden werden. Dit komt overeen met de observatie dat tijdens de t=2 de uitval het grootst was en er veel recente dode oesters te zien waren. Over de hele periode werd het OsHV het vaakst in het natuurlijk broed aangetroffen en het minst in de halfwas oesters (figuur 4).



Figuur 4: Op de x-as is het percentage Oesterherpesvirus (OsHV) aangegeven. Op de y-as zijn de verschillende behandelingen te zien. Rood is duidelijk positief, oranje nog positief maar minder duidelijk aanwezig, geel geeft een te lage concentratie aan en groen geeft geen detectie OsHV aan. Grijs betekent dat het monster ongeschikt was voor de bepaling (MOB). YB = locatie Yerseke bank en PP = locatie Prinseplaat.

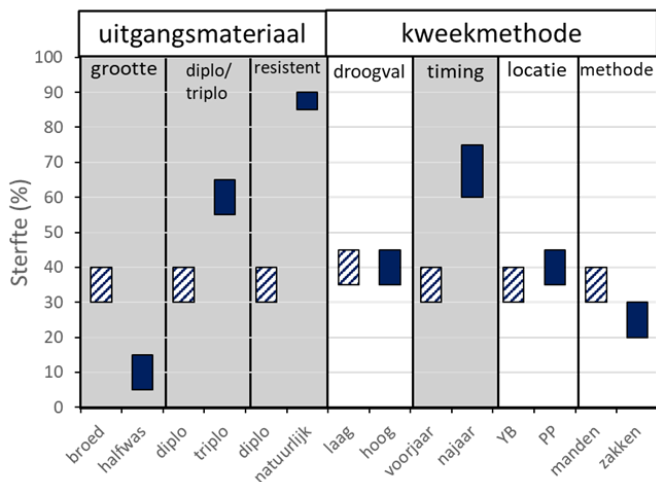
Interpretatie & discussie

Wanneer vind de meeste sterfte plaats? Op 30 mei 2021 kwam de watertemperatuur in de Oosterschelde voor het eerst boven de 16°C. De meeste sterfte vond plaats rond t=2 (14 juni 2021), 5 weken na inzet. De oesters hebben dus voldoende kans gehad te herstellen van de handelingen. Op dit moment werd ook het oesterherpes virus in de oesters en het water aangetroffen. Dit bevestigt dat deze sterfte rond 14 juni 2021 gerelateerd is aan het OsHV.

Rendementsverbeteringen:

Uitgangsmateriaal: De meeste sterfte was te zien in het natuurlijke broed (±85-95%). Deze batch is echter later ingezet (29 mei 2021) omdat het broed nog niet groot genoeg was. Daarom is het niet mogelijk te achterhalen of de hoge sterfte aan het tijdstip van inzet lag, of aan een eventuele lagere resistentie voor het OsHV. Het is bekend onder de oesterkwekers dat wanneer het uitzetten van het oesterbroed te dicht op het voorkomen van het OsHV plaatsvindt, dit tot hogere sterfte van het oesterbroed kan leiden door tijdelijke lagere weerstand als gevolg van stress. Het triploïde broed had bijna 2x zoveel sterfte ten opzichte van het diploïde broed. Ook de triploïde batch is later uitgehangen (19 mei 2021).

Kweekproces: Er was geen duidelijk verschil in sterfte in de behandeling droogvalduur te zien (figuur 5). Een langere droogvalduur heeft mogelijk een positief effect op de overleving omdat het OsHV minder vat op de oesters zou hebben. Ook in de behandelingen locatie en manden versus zakken werden geen duidelijke verschillen in sterfte gezien. Het inzetten van broed in het najaar leverde geen voordeel op in de overleving ten opzichte van het broed dat in het voorjaar ingezet werd.



Figuur 5: Sterfte percentages (bereik) per behandeling, bepaald aan het einde van groeiseizoen 2021. Grijs kaders geven de behandelingen aan waar duidelijke verschillen zijn gevonden.

Omdat we in dit geval met verschillende groeiseizoenen te maken hebben is de sterfte lastig te vergelijken. Bovendien heeft de najaar inzet heeft langer uitgehangen en meer kans op sterfte gehad. Sterfte per meting bleek overigens lastig in te schatten door het verlies aan oesterschelpen uit de mandjes na sterfte, met name in de startfase van het experiment wanneer het broed nog erg klein is (zie ook aandachtspunten).

Groei en vorm. Naast sterfte zijn ook groei en vorm van belang voor de kweker. Het triploïde broed leek minder snel te groeien. Het valt niet uit te sluiten dat deze lagere groei door het later uitzetten van deze batch veroorzaakt is. Doorgaans wordt er voor triploïde oesters gekozen omdat ze juist sneller groeien. Het oesterbroed in de behandeling droogvalduur dat hoger aan de lijn hing bleef naar verwachting kleiner dan het broed wat lager hing. Dit heeft te maken met kortere periode dat deze oesters in het water verblijven waardoor ze ook minder kunnen eten. Een voordeel van deze geremde groei is dat bij een langere droogvalduur de oesters meer gelijkmatig in grootte zijn. Dit is met name op het moment van sorteren interessant voor de oesterkweker aangezien het minder sorteerkosten kost. De kweeklocatie leek geen duidelijk effect op de groei te hebben maar wel op de schelpvorm van de oesters. De oesters gekweekt op Prinseplaat hadden een mooiere "cup"-vorm. Een nadeel van deze locatie is de verhoogde kans op schade door storm, omdat deze locatie erg windgevoelig ligt in de Oosterschelde.

Conclusies

Op basis van dit experiment valt de grootste winst in rendementsverbeteringen wat betreft overleving te behalen in het uitgangsmateriaal en minder in aanpassingen in het kweekproces (waar, hoe hoog en in manden of zakken). Met betrekking tot groei en vorm kunnen de verschillende kweekmethodes de groei en vorm van de oesters beïnvloeden en naar gelang ingezet worden op voor de kweker relevante factoren (afremmen groei, minder lengte spreiding of een mooiere vorm).

Aandachtspunten.

- Een van de grootste uitdagingen voor het experiment bleek schade door storm. Vooral op de minder beschutte kweeklocatie Prinseplaat. Dit geeft aan dat naast keuzes in methode locatie en beschutting een belangrijke rol speelt.
- Het gelijktijdig starten van de verschillende behandelingen is noodzakelijk om conclusies te kunnen trekken. Het gelijktijdig beschikbaar hebben van oesters van eenzelfde maat van verschillende oorsprong is niet altijd mogelijk en vergt een zorgvuldig voortraject en communicatie met leveranciers.
- Vanwege de broosheid van de kleine schelp waardoor deze snel uit de mand of zak verdwijnen zal, gaan we ervan uit dat de sterfte aan het begin van

het experiment een onderschatting betreft. Na $t=2$ is de schelp groter en steviger. De onderschatting is daardoor kleiner en het aantal weggespoelde schelpen is verwaarloosbaar.

- De zakken of manden werden na het tellen niet terug gehangen, om eventuele effecten van deze behandeling (naar binnen halen en tellen) op de oesters uit te sluiten. Om de eventuele effecten van de behandeling in kaart te brengen werden er wel telkens 3 manden teruggehangen om bij de volgende monitoring door te meten. Dit bleek geen effect op overleving te hebben.

Wordt vervolgd

Gebaseerd op de resultaten in deze factsheet en in overleg met de betrokken kwekers is er voor gekozen de focus voor het tweede off-bottom experiment (2022) op de herkomst van het broed te leggen met meer aandacht voor kweek in zakken.

Literatuur

Dégremont, L. (2013). Size and genotype affect resistance to mortality caused by OsHV-1 in *Crassostrea gigas*. *Aquaculture*, 416–417, 129–134.

Engelsma, M.Y., Roozenburg I., Voorbergen-Laarman, M., et al. (2010) Eerste detectie van oosterherpesvirus OsHV-1 in Nederland. *Aquacultuur* 25:36-39

Kamermans, P., Poelman, M. & Engelsma, M.Y. (2013). Factsheet "Oosterherpes: een overzicht."

Kamermans, P. (2015) Factsheet "Triploïde Japanse oesters: een overzicht."

Nawoord

Deze factsheet betreft een beknopte versie van de resultaten van het off-bottom experiment gericht op overleving en groei tijdens het eerste projectjaar EFMZV Rendementsverbetering Oesterproductie. Eenzelfde factsheet zal gemaakt worden van het off-bottom experiment in het tweede project jaar evenals het bodemexperiment waarin overleving en groei centraal staan.

Achtergrondinformatie is te vinden in het document "EFMZV Rendementsverbetering oesterproductie_ beschrijving productieproces" op de projectpagina (zie QR code). Voor overige vragen kunt u terecht bij Linda Tonk (zie informatie onder aan de factsheet).



linda.tonk@wur.nl

Wageningen Marine Research
Korringaweg 7
4401 NT Yerseke
www.wur.nl/marine-research

Linda Tonk
Onderzoeker
T 0317 481 037
Klik [hier](#) voor link naar projectpagina

Wouter Suykerbuyk
Onderzoeker
T 0317 486 695