

Crepidula fornicata

Muiltje



© Isabel Eve

Lector
Thierry Backeljau

Wetenschappelijke naam

Crepidula fornicata (Linnaeus, 1758) ^[1]

Het muiltje *Crepidula fornicata* kwam oorspronkelijk enkel voor langs de **oostkust van Noord-Amerika**. De soort is echter naar Europa **getransporteerd** samen met **Amerikaanse oesters** *Crassostrea virginica*. Het eerste Belgische exemplaar werd gevonden op 28 september **1911** op een oester in Oostende. Sinds de jaren '30 is het een algemene soort langs onze kust. Het muiltje kent hier weinig tot geen predatoren en kan gedijen op verschillende types harde bodems en schelpenbanken. Een verdere uitbreiding naar meer noordelijke gebieden wordt wellicht verhinderd door een te lage temperatuur tijdens de winter, wat de ontwikkeling van het muiltje namelijk kan afremmen of verhinderen.

Citatie: VLIZ Alien Species Consortium (2020). *Crepidula fornicata* – Muiltje. Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria anno 2020. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ). 9 pp.

Oorspronkelijke verspreiding

Het muiltje kwam oorspronkelijk voor langs de oostkust van Noord-Amerika, van Nova Scotia (Canada) tot aan de Golf van Mexico ^[2].

Eerste waarneming in België

Het eerste exemplaar werd gevonden op 28 september 1911 op een oester in Oostende en wordt bewaard in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) ^[3].

Verspreiding in België

Het muiltje is sinds de jaren '30 een gevestigde soort in België. Onderzoek uit de jaren '60 naar het voorkomen van deze soort langs onze kust, leidde tot vondsten in De Panne, Koksijde, Blankenberge en de Spuikom van Oostende ^[4]. Recentelijk nam de populatie nabij de Belgische kust sterk toe, waardoor deze soort er anno 2011 algemeen voorkomt. Muiltjes kunnen langs de Belgische kust zowel op hard substraat, waaronder boeien en windmolenbanken ^[5], als op zacht sediment – waar ze zich bv. aan lege schelpen vasthechten – aangetroffen worden ^[6].

Verspreiding in onze buurlanden

De eerste Europese waarneming van het muiltje gebeurde in Liverpool Bay (Engeland) in 1872, waar de soort zich niet permanent kon vestigen. Tussen 1887 en 1890 werd het muiltje ook in Essex (Zuidoost-Engeland) herhaaldelijke keren geïntroduceerd, via de invoer van Amerikaanse oesters *Crassostrea virginica*. Deze oesters werden op bestaande Engelse oesterbanken uitgezet en brachten het muiltje als verstekeling mee ^[7].

Vanuit Essex was een verdere verspreiding langs de Europese kusten mogelijk ^[7]. In de Noordzee heerst er namelijk een noordoostwaartse getijgedreven residuele stroming. De larven van het muiltje – die vrij in de waterkolom voorkomen (planktonisch) – kunnen op deze stroming 'meeliften' en zo snel in een noordelijke richting migreren naar de andere kustgebieden van de Noordzee ^[8].

In Nederland werd de soort voor het eerst waargenomen in 1924 ^[9]. Het betrof hier lege schelpen die vastgehecht zaten op aangespoeld zeewier. De eerste levende exemplaren werden pas twee jaar later opgemerkt, in oktober 1926 ^[10], waarbij ze vastgehecht zaten op aangespoelde wrakresten. Snel daarna werd de soort algemeen in Zeeland ^[11].

Vandaag de dag is het muiltje algemeen in alle aan de Atlantische Oceaan (inclusief Noordzee) grenzende Europese landen, de Baltische Zee en enkele Mediterrane landen (Griekenland, Italië, Malta) ^[12-14].

Wijze van introductie

Het muiltje is naar Europa getransporteerd samen met Amerikaanse oesters *Crassostrea virginica*, die uitgezet werden voor aquacultuurdoeleinden ^[7]. Het is daarnaast niet uit te sluiten dat het muiltje in onze contreien verzeild raakte als deel van de aangroei-gemeenschap op scheepsrompen of als planktonische larven in het ballastwater ^[7, 15].

Op kleinere schaal kan de soort zich mogelijk verder verspreiden via visserij-activiteiten. Visserijbootjes die op schelpen vissen maken gebruik van een vistuig dat over een bepaalde afstand over de bodem wordt gesleept. Als ze hun vangst uiteindelijk bovenhalen, wordt alles gesorteerd. Wat ze niet kunnen gebruiken, wordt opnieuw overboord gegooid. Als muiltjes deel uitmaken van de bijvangst, kunnen ze op deze wijze makkelijk verspreid worden ^[16].

Factoren waardoor deze soort zo succesrijk is in onze contreien

Het succes van het muiltje kan worden verklaard door enkele specifieke kenmerken, zoals de wel erg ongewone wijze van voortplanten. Muiltjes gaan namelijk boven op elkaar zitten, waarbij de jongste en kleinste exemplaren zich boven op de toren bevinden (zie ook **Specifieke kenmerken**). Het is deze dichte aanwezigheid van hun soortgenoten die hun voorplanting stimuleert ^[16, 17].

Het muiltje kent in onze streken ook weinig tot geen vijanden ^[7] en kan gedijen op verschillende types harde bodems en schelpen. Ze zijn soms zelfs in staat modderige bodems te koloniseren ^[16].

Factoren die de verspreiding beïnvloeden

Het muiltje heeft een larvaal planktonisch stadium van ongeveer twee à drie weken ^[4], wat bijdraagt tot een snelle uitbreiding van het verspreidingsgebied. Als planktonische larven kunnen ze namelijk passief meeliften op de heersende zeestromingen en kunnen zo grote afstanden overbruggen. Lokale stromingen kunnen tevens een voorname rol spelen in het lokaal reproductiesucces van de soort ^[18]. Bv., in de Baai van Mont Saint-Michel worden grote aantallen muiltjes gezien omdat de planktonische larven worden vastgehouden in de baai door een ringvormige zeestroming ^[19]. Het tegenovergestelde gebeurt in de Baai van Morlaix (Bretagne, Frankrijk). Daar kon de muiltjes populatie zich niet goed in stand houden, aangezien de larven weg getransporteerd werden uit de baai ^[20].

Een meer noordelijke gebiedsuitbreiding wordt allicht verhinderd door de lagere wintertemperaturen, hetgeen de ontwikkeling kan afremmen of verhinderen ^[17]. Over het algemeen groeien de larven en jonge individuen sneller bij hogere watertemperaturen. Ze kunnen respectievelijk een temperatuur van 30 en 32 °C verdragen ^[21-24]. Bovendien resulteren hogere watertemperaturen in een grotere reproductie en dus hogere abundantie van muiltjes ^[25]. Er wordt verwacht dat de klimaatopwarming een verdere noordwaartse migratie in de hand zal werken, alsook het voorkomen op grotere dieptes zal doen toenemen ^[21, 26]. Eveneens zou de soort verdwijnen uit getijdengebieden, waar ze momenteel al leeft bij hoge temperaturen ^[27]. Harde offshore substraten, zoals boeien of windmolens in zee, kunnen dienst doen als 'stapstenen' richting nieuw te koloniseren gebieden.

Jonge individuen en larven kunnen een lage saliniteit van 15 psu tolereren ^[22, 28], al groeien en ontwikkelen zich dan wel trager. Een jong muiltje investeert in geval van een lage saliniteit in combinatie met een laag voedselaanbod meer energie in het aanmaken van meer weefsel om het orgaan waarmee het eet groter te maken. Op deze manier kan het meer voedsel opnemen. Het tempo waaraan jonge muiltjes eten blijft desondanks traag. Door de tragere ontwikkeling en groei blijven individuen langer klein, waardoor ze kwetsbaarder zijn voor predatoren ^[29, 30]. Daarnaast worden de traag groeiende larven over langere afstanden vervoerd in het plankton. Ze kunnen daardoor terechtkomen in zowel geschikte als ongeschikte (bv. laag zoutgehalte) habitats. Echter, als de soort voor een lange tijd in water met een lage saliniteit leeft, lijkt het muiltje zich beter te kunnen aanpassen aan toekomstige veranderingen in saliniteit ^[21].

De verzuring van de oceanen, te wijten aan de hoge antropogene CO₂-uitstoot, heeft negatieve gevolgen voor de larven. Deze blijven immers niet alleen kleiner, maar ze kunnen ook minder goed schelpjes vormen, waardoor ze brozer zijn. Ook blijven ze ook langer in het larvale stadium met grotere kans op predatie en ziektes ^[31-35].

Een succesvolle verspreiding en instandhouding van de soort wordt volgens recente onderzoeken bepaald door omstandigheden tijdens en na de vestiging van de larve. Zo is de keuze van een goed microhabitat (bv. een mossel) waarop de larve zich vestigt essentieel voor de verdere overleving ^[36]. Voornamelijk in getijdengebieden lijkt de soort niet in staat te zijn een goed microhabitat te kiezen. De metamorfose van het larvaal naar het volwassen stadium vereist een hard substraat ^[37]. Echter, wanneer hun densiteit toeneemt kan het sediment modderiger en anoxisch worden te wijten aan hun eigen biogene afzettingen en door het feit dat zwevend materiaal wordt vastgehouden tussen de organismen. Dit kan verklaren waarom hoge densiteiten worden geobserveerd in modderige afzettingen ^[36].

(Potentiële) effecten en maatregelen

Het muiltje kan in competitie treden voor voedsel en ruimte met andere filtervoeders, zoals mosselen en oesters ^[38, 39]. Studies suggereren echter dat mosselen en muiltjes van verschillende voedselbronnen afhankelijk zijn ^[40]. Competitie tussen muiltjes en oesters

treedt op wanneer het voedselaanbod gelimiteerd is en de oesters veel energie nodig hebben voor de aanmaak van vrouwelijke of mannelijke voortplantingscellen ^[41]. Mosselen met aangehechte muiltjes groeien ook minder efficiënt omdat ze mogelijk meer energie moeten steken om zich aan het substraat vast te hechten. Bij oesters speelt dit effect niet ^[40]. De aangroei van muiltjes biedt ook twee voordelen voor de getroffen mosselen, (1) de muiltjes zouden de mosselen immers beschermen tegen predatie door zeesterren ^[42] en (2) de muiltjes trekken parasieten aan, waardoor de mosselen minder door die parasieten zouden worden geïnfecteerd ^[43]. Daarnaast bevordert het muiltje de afzetting van slijk (pseudofaeces) wanneer het water rijk is aan opgelost materiaal. Deze slijkaafzetting is echter een ware pest voor oesterbedden en maakt bovendien de omgeving ongeschikt voor de vestiging van jonge oesters ^[38].

Muiltjes kunnen een goede gastheer zijn voor de borende spons *Cliona celata*. Muiltjes ondervinden hier weinig last van, en vormen daarom een ideale verzamelplek voor deze spons. Dit laatste is nadelig voor de soorten waarmee het muiltje samenleeft. Deze lopen dan immers een hoger risico op parasitisme van de borende spons ^[44, 45].

In Zuid-Engeland (nabij Weymouth) is het muiltje de dominante soort onder de macrofauna (>1 mm). Er werden zelfs al dichtheden tot 1.750 individuen per m² waargenomen ^[46]. Als muiltjes massaal aanwezig zijn op een zachte zeebodem bestaande uit zand of slib, dan wordt deze zachte ondergrond op termijn omgevormd tot een 'harder' substraat. Deze wijziging in ondergrond brengt dan weer een wijziging in de aanwezige faunagemeenschap met zich mee ^[16]. Deze habitatwijziging leidt mogelijk tot een verminderd voortplantingssucces bij tong (*Solea solea*) ^[47] en kan een verplaatsing van de platvissen richting een ander geschikt habitat als gevolg hebben. De massale aanwezigheid van muiltjes resulteert ook in een lager voedselaanbod en in meer competitie tussen de platvissen op plekken waar nog voedsel aanwezig is. Muiltjes consumeren namelijk suspensies van de primaire productie, hetgeen tevens gegeten wordt door de prooien van de platvissen (i.e. benthische invertebraten) ^[48-50].

Het muiltje zou echter ook positieve effecten kunnen hebben. Zo zorgt de soort ervoor dat silicium sneller opnieuw in de waterkolom beschikbaar wordt, waardoor kiezelwieren of diatomeeën continu kunnen groeien. Door een continue diatomeeënproductie zou de vorming van toxische algenbloei bemoeilijkt worden ^[40]. Anderzijds kan de consumptie van primaire productie door muiltjes een rood tij van *Aureococcus anophagefferens* in ondiepe estuaria onder controle houden ^[51].

Verder zijn muiltjes rijk aan lipiden. De types lipiden die men in muiltjes vindt, zijn van grote waarde voor de geneeskunde: ze kunnen de kans op dikke darmkanker verminderen, en psoriasis behandelen ^[52-54]. Muiltjes zijn ook zeer voedzaam en dienden tijdens de oorlog als bron van proteïnen ^[55].

Specifieke kenmerken

Het muiltje verandert van geslacht gedurende zijn levensloop. De bevruchting gebeurt inwendig en muiltjes worden geboren als vrijlevende larven. Na het larvaal stadium transformeren ze tot een kruipend mannetje en gaan ze op zoek naar een vrouwtje om zich op vast te hechten. Het mannelijke stadium duurt ongeveer twee jaar, waarna een geleidelijke omvorming gebeurt naar een vrouwelijk stadium. Deze transformatie duurt ongeveer 60 dagen. Gedurende deze periode kunnen zich bovenop deze transformerende schelp nog andere muiltjes vastzetten tot er een keten van ongeveer 12 exemplaren is gevormd. Gemiddeld gaat er zich één extra exemplaar per jaar vasthechten, en de oudste schelpen bevinden zich altijd onderaan de keten.

Muultjes worden in hoofdzaak op golfbrekers en strandhoofden aangetroffen. In het Kanaal komen ze ook uitzonderlijk diep voor, nl. tot op een diepte van 60 meter ^[26].

Referenties

- [1] World Register of Marine Species (WoRMS) (2020). *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758). <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138963> (2020-11-17).
- [2] Nehring, S.; Leuchs, H. (1999). Neozoa (Makrozoobenthos) an der deutschen Nordseeküste: eine Übersicht. Bericht BfG, 1200. Bundesanstalt für Gewässerkunde = Federal Institute of Hydrology: Koblenz. 131 pp. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=120661>]
- [3] Adam, W.; Leloup, E. (1934). Sur la présence du gastéropode *Crepidula fornicata* (Linné, 1758) sur la côte belge Bull. Mus. royal d'Hist. Nat. Belg./Med. Kon. Natuurhist. Mus. Belg. 10(45): 1-6. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=19565>]
- [4] Polk, P. (1962). Bijdrage tot de kennis der mariene fauna van de Belgische kust: 4. De bestrijding van de oesterplaag *Crepidula fornicata* L. in de Spuikom te Oostende. Biol. Jb. Dodonaea 30: 37-46. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=7927>]
- [5] Kerckhof, F.; Rumes, B.; Jacques, T.; Dregraer, S.; Norro, A. (2010). Early development of the subtidal marine biofouling on a concrete offshore windmill foundation on the Thornton Bank (southern North Sea): first monitoring results. Underwat. Technol. 29(3): 137-149. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=202218>]
- [6] Kerckhof, F.; Haelters, J.; Gollasch, S. (2007). Alien species in the marine and brackish ecosystem: the situation in Belgian waters. Aquat. Invasions 2(3): 243-257. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=114365>]
- [7] Eno, N.C.; Clark, R.A.; Sanderson, W.G. (Ed.) (1997). Non-native marine species in British waters: a review and directory. Joint Nature Conservation Committee: Peterborough. ISBN 1-86107-442-5. 152 pp. [<http://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=24400>]
- [8] Kerckhof, F.; Dumoulin, E. (1988). Opmerkingen naar aanleiding van de introductie van *Ensis directus* (Conrad, 1843) in de Belgische fauna. De Strandvlo 8(2): 117-136. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=18343>]
- [9] Oorthuys, C.B. (1924). *Crepidula fornicata* in Nederland. Levende Nat. 28: 384-384. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=120663>]
- [10] Korringa, P. (1942). *Crepidula fornicata*'s invasion in Europe. Basteria 7(1-2): 12-23. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=34241>]

- [11] Wolff, W.J. (2005). Non-indigenous marine and estuarine species in the Netherlands. *Zool. Meded.* 79(1): 3-116. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=101200>]
- [12] Gollasch, S.; Haydar, D.; Minchin, D.; Wolff, W.J.; Reise, K. (2006). WGITMO input to REGNS - Introduced aquatic species of the North Sea coasts and adjacent brackish waters, in: ICES Advisory Committee on the Marine Environment. Report of the Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO) 16-17 March 2006 Oostende, Belgium. CM Documents - ICES. CM 2006(ACME:05). ICES: Copenhagen: pp. 121-132. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=208974>]
- [13] Arnold, D.C. (1960). Occurrence of the Slipper Limpet, *Crepidula fornicata* L., in Ireland. *Nature (Lond.)* 186(4718): 95-95. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=312316>]
- [14] di Natale, A. (1980). Extra Mediterranean species of Mollusca along the southern Italian coast. *Malacologia* 22: 571-580. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=312318>]
- [15] McMillan, N.F. (1938). Early records of *Crepidula* in English waters. *Proc. Malac. Soc.* 23: 236-236. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=120665>]
- [16] Global Invasive Species Database (2018). *Crepidula fornicata*. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=600&fr=1&sts=sss> (2018-08-09).
- [17] Minchin, D.; McGrath, D.; Duggan, C.B. (1995). The slipper limpet, *Crepidula fornicata* (L.), in Irish waters, with a review of its occurrence in the North-Eastern Atlantic. *J. Conch., Lond.* 35: 249-256. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=120666>]
- [18] Dunstan, P.K.; Bax, N.J. (2007). How far can marine species go? Influence of population biology and larval movement on future range limits. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 344: 15-28. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=300179>]
- [19] Dubois, S.; Comtet, T.; Retière, C.; Thiébaud, E. (2007). Distribution and retention of *Sabellaria alveolata* larvae (Polychaeta: Sabellariidae) in the Bay of Mont-Saint-Michel, France. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 346: 243-254. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=300178>]
- [20] Rigal, F.; Vlard, F.; Avata, S.; Comtet, T. (2010). Does larval supply explain the low proliferation of the invasive gastropod *Crepidula fornicata* in a tidal estuary? *Biological Invasions* 12(9): 3171-3186. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297215>]
- [21] Bashevkin, S.M.; Pechenik, J.A. (2015). The interactive influence of temperature and salinity on larval and juvenile growth in the gastropod *Crepidula fornicata* (L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 470: 78-91. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297212>]
- [22] Pechenik, J.A.; Eyster, L.S. (1989). Influence of delayed metamorphosis on the growth and metabolism of young *Crepidula fornicata* (Gastropoda) juveniles. *Biol. Bull.* 176(1): 14-24. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300191>]
- [23] Lucas, J.S.; Costlow, J.J.D. (1979). Effects of various temperature cycles on the larval development of the gastropod mollusc *Crepidula fornicata*. *Mar. Biol. (Berl.)* 51: 111-117. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300187>]
- [24] Pechenik, J.A.; Lima, G.M. (1984). Relationship between growth, differentiation, and length of larval life for individually reared larvae of the marine gastropod, *Crepidula fornicata*. *Biol. Bull.* 166(3): 537-549. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300190>]
- [25] Valdizan, A.; Beninger, P.G.; P., D.; Chantrel, M.; Cognie, B. (2011). Evidence that rising coastal seawater temperatures increase reproductive output of the invasive gastropod *Crepidula fornicata*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 438: 153-165. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297213>]
- [26] Hinz, H.; Capasso, E.; Lilley, M.; Frost, M.; Jenkins, S.R. (2011). Temporal differences across a biogeographical boundary reveal slow response of sub-littoral benthos to climate change. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 423: 69-82. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297214>]
- [27] Diederich, C.M.; Pechenik, J.A. (2013). Thermal tolerance of *Crepidula fornicata* (Gastropoda) life history stages from intertidal and subtidal subpopulations. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 486: 173-187. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297292>]

- [28] Diederich, C.M.; Jarrett, J.N.; Chaparro, O.R.; Segura, C.J.; Arellano, S.M.; Pechenik, J.A. (2011). Low salinity stress experienced by larvae does not affect postmetamorphic growth or survival in three calyptraeid gastropods. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 397(2): 94–105. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=300177>]
- [29] Paine, R.T. (1976). Size-limited predation: an observational and experimental approach with the *Mytilus-Pisaster* interaction. *Ecology* 57: 858–873. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300189>]
- [30] Vermeij, G.J. (1972). Intraspecific shore-level size gradients in intertidal molluscs. *Ecology* 53(4): 693–700. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300192>]
- [31] Noisette, F.; Comtet, T.; Legrand, E.; Bordeyne, F.; Davoult, D.; Martin, S. (2014). Does Encapsulation Protect Embryos from the Effects of Ocean Acidification? The Example of *Crepidula fornicata*. *PLoS ONE* 9(3): e93021. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297216>]
- [32] Gaylord, B.; Hill, T.M.; Sanford, E.; Lenz, E.A.; Jacobs, L.A.; Sato, K.N.; Russell, A.D.; Hettinger, A. (2011). Functional impacts of ocean acidification in an ecologically critical foundation species. *J. Exp. Biol.* 214(15): 2586–2594. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300182>]
- [33] Miller, A.W.; Reynolds, A.C.; Sobrino, C.; Riedel, G.F. (2009). Shellfish face uncertain future in high CO₂ world: influence of acidification on oyster larvae calcification and growth in estuaries. *PLoS One* 4(5): 1–8. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300188>]
- [34] Hickman, C.S. (2001). Evolution and development of gastropod larval shell morphology: experimental evidence for mechanical defense and repair. *Evolution & Development* 3(1): 18–23. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300185>]
- [35] Hickman, C.S. (1999). Adaptive function of gastropod larval shell features. *Invertebr. Biol.* 118(4): 346–356. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300184>]
- [36] Gosselin, L.A.; Chia, F.S. (1995). Distribution and dispersal of early juvenile snails: effectiveness of intertidal microhabitats as refuges and food sources. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 128: 213–223. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300183>]
- [37] Bohn, K.; Richardson, C.A.; Jenkins, S.R. (2013). Larval microhabitat associations of the non-native gastropod *Crepidula fornicata* and effects on recruitment success in the intertidal zone. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 448: 289–297. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297303>]
- [38] Barnes, R.S.K.; Coughlan, J.; Holmes, N.J. (1973). A preliminary survey of the macroscopic bottom fauna of the Solent, with particular reference to *Crepidula fornicata* and *Ostrea edulis*. *Proc. Malac. Soc.* 40(4): 253–275. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=120669>]
- [39] Blanchard, M. (1997). Spread of the slipper limpet *Crepidula fornicata* (L. 1758) in Europe. Current state and consequences. *Sci. Mar.* 31(2): 109–118. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=208711]
- [40] Thieltges, D.W.; Strasser, M.; Reise, K. (2006). How bad are invaders in coastal waters? The case of the American slipper limpet *Crepidula fornicata* in western Europe. *Biological Invasions* 8(8): 1673–1680. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=208708]
- [41] Decottignies, P.; Beninger, P.G.; Rincé, Y.; Riera, P. (2013). Trophic interactions between two introduced suspension-feeders, *Crepidula fornicata* and *Crassostrea gigas*, are influenced by seasonal effects and qualitative selection capacity. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 342(2): 231–241. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297260>]
- [42] Thieltges, D.W. (2005). Benefit from an invader: American slipper limpet *Crepidula fornicata* reduces star fish predation on basibiont European mussels. *Hydrobiologia* 541: 241–244. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=208713]
- [43] Thieltges, D.W.; Reise, K.; Prinz, K.; Jensen, K.T. (2009). Invaders interfere with native parasite-host interactions. *Biological Invasions* 11(6): 1421–1429. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297296>]
- [44] Le Cam, S.; Viard, F. (2011). Infestation of the invasive mollusc *Crepidula fornicata* by the native shell borer *Cliona celata*: a case of high parasite load without detrimental effects. *Biological Invasions* 13(5): 1087–1098. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297285>]

- [45] Kelly, D.W.; Paterson, R.A.; Townsend, C.R.; Poulin, R.; Tompkins, D.M. (2009). Parasite spillback: a neglected concept in invasion ecology? *Ecology* 90(8): 2047-2056. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300186>]
- [46] Seaward, D.R. (1987). The Marine molluscs of Portland Harbour, Dorset. *Dorset Proceedings* 108: 159-167. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=120672>]
- [47] Le Pape, O.; Guerault, D.; Desaunay, Y. (2004). Effect of an invasive mollusc American slipper limpet *Crepidula fornicata*, on habitat suitability for juvenile common sole *Solea solea* in the bay of Biscay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 277: 107-115. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=208702>]
- [48] Kostecki, C.; Rochette, S.; Girardin, R.; Blanchard, M.; Desroy, N.; Le Page, O. (2011). Reduction of flatfish habitat as a consequence of the proliferation of an invasive mollusc. *Est., Coast. and Shelf Sci.* 92(1): 154-160. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297217>]
- [49] Elliott, M.; Dewailly, F. (1995). The structure and components of European estuarine fish assemblages. *Neth. J. Aquat. Ecol.* 29(3-4): 397-417. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=440>]
- [50] Arbach, L.; Desroy, N.; Le Mao, P.; Pauly, D.; Le Pape, O. (2008). Interactions between a natural food web, shellfish farming and exotic species: the case of the Bay of Mont Saint-Michel (France). *Est., Coast and Shelf Sci.* 76(1): 111-120. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=126827>]
- [51] Harke, M.J.; Gobler, C.J.; Shumway, S.E. (2011). Suspension feeding by the Atlantic slipper limpet (*Crepidula fornicata*) and the northern quahog (*Mercentaria mercenaria*) in the presence of cultured and wild populations of the harmful brown tide alga, *Aureococcus anophagefferens*. *Harmful Algae* 10(5): 503-511. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297254>]
- [52] Dagorn, F.; Buzin, F.; Couzinet-Mossion, A.; Decottignies, P.; Viau, M.; Rabesaotra, V.; Barnathan, G.; Wielgosz-Collin, G. (2014). Multiple Beneficial Lipids Including Lecithin Detected in the Edible Invasive Mollusk *Crepidula fornicata* from the French Northeastern Atlantic Coast. *Mar. Drugs*. 12(12): 6254-6268. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297257>]
- [53] Fukunaga, K.; Hossain, Z.; Takahashi, K. (2008). Marine phosphatidylcholine suppresses 1,2-dimethylhydrazine-induced colon carcinogenesis in rats by inducing apoptosis. *Nutr. Res.* 28(9): 635-640. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=300181>]
- [54] Dupont, P. (2006). Traitement du psoriasis par la lécithine marine. *Phytothérapie* 4(1): 15-22. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=300180>]
- [55] Wouters, D. (1995). Het multje *Crepidula fornicata* als oorlogsvoedsel. *De Strandvlo* 15(2): 42-43. [www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=19123]