

# *Cephalothrix simula*

## Japanse snoerworm



**Lector**  
Emmanuel Dumoulin

© Marco Faasse

### **Wetenschappelijke naam**

*Cephalothrix simula* (Iwata, 1952) <sup>[1]</sup>

Het natuurlijke verspreidingsgebied van de Japanse snoerworm *Cephalothrix simula* beperkt zich tot het **noordwestelijk deel van de Stille Oceaan**. De soort werd in 2012 voor het eerst aangetroffen in de Oosterschelde (Nederland) en werd allicht via de **scheepvaart (ballastwater)** geïntroduceerd, al valt internationaal schelpdierentransport ook niet uit te sluiten als potentiële vector. In België wordt deze snoerworm sinds **2015** waargenomen. De soort bevat het neurotoxine tetrodotoxine, waardoor verder onderzoek naar de verspreiding, de impact en de (gezondheids)risico's verbonden met het voorkomen van deze worm is aangewezen.

## Oorspronkelijke verspreiding

De Japanse snoerworm komt van nature voor in de noordwestelijke Stille Oceaan <sup>[2]</sup>.

## Eerste waarneming in België

In 2015 werd *Cephalothrix cf. simula* voor het eerst verzameld aan de oostzijde van het Verbindingsdok en op de linkeroever van het Boudewijnkanaal ter hoogte van Zwankendamme, in de achterhaven van Zeebrugge <sup>[3]</sup>.

## Verspreiding in België

In 2016 werden opnieuw gelijkaardige vondsten gedaan te Zeebrugge, in het Verbindingsdok en het Boudewijnkanaal, en ook in 2017 werd de soort terug vastgesteld op deze laatste locatie <sup>[3]</sup>. In 2020 werd de Japanse snoerworm eveneens verzameld in het Oud Ferrydok in de achterhaven van Zeebrugge <sup>[4]</sup> en in 2024 werden meerdere specimens van vermoedelijk *Cephalothrix simula* in mosselkluiten uit het Boudewijnkanaal gevonden <sup>[5]</sup>.

## Verspreiding in onze buurlanden

In 2012/2013 werden in Nederland vier exemplaren van de Japanse snoerworm ontdekt in de Oosterschelde, één bij Zierikzee en drie specimens bij Sint-Annaland <sup>[6]</sup>.

Op basis van DNA-onderzoek uit 2010 en 2013 kon de Japanse snoerworm reeds op meerdere locaties in Europa worden vastgesteld, zoals langs de Atlantische (Galicië, Asturië en Cantabrië) en Middellanse Zee (Catalonië) kust van Spanje, alsook aan de Italiaanse Adriatische kust (Trieste) <sup>[7,8]</sup>. In 2015 werden bijkomende mediterrane vindplaatsen van de Spaanse kust (Valencia, Murcia en Andalusië) genoteerd <sup>[9,10]</sup>. Verder genetisch onderzoek op in Europa verzamelde *Cephalothrix*-species tijdens de periode 2011-2017 leverde zowel nieuwe als bevestigende vindplaatsgegevens op voor de Japanse snoerworm in Frankrijk (Roscoff, Concarneau), Spanje (Blanes) en Italië (Giglio) <sup>[11]</sup>. In 2018 werd deze snoerworm ook waargenomen in het zuidwesten van Cornwall (Verenigd Koninkrijk) <sup>[12]</sup>. Aan de hand van het DNA-onderzoek uit 2010 werd de soort ook vastgesteld aan de Noord-Amerikaanse westkust in de Baai van San Diego (Californië) <sup>[7]</sup> en in 2019-2020 ook in Bodega Harbor ten noorden van San Francisco <sup>[13]</sup>.

## Wijze van introductie

De precieze introductiewijze kon nog niet worden achterhaald, maar vermoedelijk is deze worm in de Europese wateren terecht gekomen door mee te liften in ballastwater van schepen, via de aangroei op scheepsrompen of via internationaal transport van schelpdieren voor aquacultuurdoeleinden <sup>[12,14,15]</sup>. De piste rond ballastwater wordt ondersteund door het feit dat larven van *Cephalothrix* aangetroffen werden in ballastwater in de haven van Vladivostok <sup>[16]</sup>. Sommige auteurs suggereren meerdere en onafhankelijke introducties in Zuid- en West-Europa <sup>[8]</sup>, een aannemelijke hypothese die op basis van de huidige gegevens echter nog niet bevestigd kan worden <sup>[6]</sup>.

## Factoren waardoor deze soort zo succesrijk is in onze contreien

In Zierikzee werden de snoerwormen aangetroffen tussen de aangroei van bryozoa/hydrozoa en andere invertebraten op ondiep gelegen stenen van de dijkglooiing langs de oever van de Oosterschelde. Bij Sint-Annaland werden ze gevonden op 14 meter diepte, onmiddellijk onder de dijkglooiing op een zandig substraat tussen Schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*). Deze laatste dienen mogelijks als voedsel voor de snoerworm <sup>[6,14]</sup>. Weinig tot geen informatie is beschikbaar rond de tolerantie van de soort voor fysicochemische parameters zoals temperatuur en saliniteit.

## Factoren die de verspreiding beïnvloeden

Milieuaanpassingen als gevolg van de klimaatverandering kunnen eventueel de vestiging van deze soort in het Middellandse Zeegebied en de Atlantische Oceaan verder in de hand werken. Het voorkomen van ontwikkelde gonaden in een specimen alsook de detectie van juveniele individuen tonen aan dat reproductie plaatsvindt in de gekoloniseerde gebieden <sup>[8]</sup>. Een snelle natuurlijke verspreiding wordt als onwaarschijnlijk geacht, zodat menselijke activiteiten allicht aan de basis liggen van de kolonisatie van nieuwe gebieden <sup>[8]</sup>. Al kan een verdere dispersie van deze soort vanuit reeds gevestigde populaties door zeestromingen niet uitgesloten worden <sup>[12,17]</sup>.

## (Potentiële) effecten en maatregelen

Er zijn geen studies gedaan naar de mogelijke impact van de Japanse snoerworm in nieuwe gekoloniseerde gebieden <sup>[12]</sup>. Zoals met alle introducties het geval is zal ook deze soort als predator de lokale voedselketen in meerdere of mindere mate beïnvloeden <sup>[6]</sup>. In een aantal Middellandse Zee-stalen bleek de Japanse snoerworm 28% uit te maken van alle snoerwormen, waarbij de inheemse *Cephalothrix* spp. ontbrak, hetgeen eventueel kan wijzen op competitieve exclusie, al is er een tekort aan data om deze stelling te

onderschrijven <sup>[8]</sup>. Daarnaast zou de hoge toxiciteit van deze soort (zie verder) predatie door inheemse soorten kunnen beperken, wat een verdere vestiging of verspreiding in de hand kan werken. Meer onderzoek naar de verspreiding (inclusief moleculaire tools gezien de complexe identificatie), de impact en de (gezondheids)risico's verbonden aan het voorkomen van deze soort is aangewezen om het beleid te informeren <sup>[12]</sup>.

De Japanse snoerworm bevat het neurotoxine tetrodotoxine (TTX), ook bekend van de zeer giftige kogelvis, blauwgeringde octopussen en sommige soorten schelpdieren, schaaldieren, stekelhuidigen en een reeks mariene wormen <sup>[18]</sup>. Tetrodotoxine wordt geproduceerd door de bacterie *Cytobacillus gotthelii* die in het lichaam van de gastheer vertoeft <sup>[19]</sup>. *Cephalothrix* cf. *simula* blijkt in staat te zijn om extreem hoge concentraties van het gif in haar weefsels op te slaan <sup>[20]</sup>, alhoewel de hoeveelheid ervan in de wormen verschilt tussen de individuen onderling <sup>[14]</sup>. Zo werd in een enkele worm al eens de voor de mens minimale dodelijke hoeveelheid TTX (24 mg) aangetroffen <sup>[21]</sup>. Bijna de helft van de onderzochte wormen bevatten ongeveer 20% van deze dosis <sup>[6]</sup>. Daarom moet het risico dat TTX-positieve snoerwormen via predatie in de voedselketen terechtkomen zorgvuldig geanalyseerd worden <sup>[12]</sup>. Zo werden in Japan reeds giftige snoerwormen ontdekt op de schelpen van oesters in commerciële aquacultuur, al werd geconcludeerd dat de oesters veilig geconsumeerd konden worden omdat de snoerwormen tijdens het wasproces van de buitenzijde van de schelpen werden verwijderd <sup>[21,22]</sup>. In 2024 werden in het Boudewijnkanaal ook diverse exemplaren van een snoerworm (zeer waarschijnlijk de Japanse) aangetroffen tussen de bysusdraden van mosselkluiten <sup>[5]</sup>. Anderzijds geniet de snoerworm zelf van het symbiotische voordeel dat zij het gif kan gebruiken als verdedigingsmiddel tegen predatie en/of als prooiverdovend middel bij het foerageren <sup>[20,23]</sup>.

## Specifieke kenmerken

De Japanse snoerworm heeft een cilindrisch lichaam waarbij ogen ontbreken en de mond zich heeft ontwikkeld tot een grote lip die een zuignap vormt. De kleur varieert van donkergeel, lichtoranje tot roodachtig geel. Deze wormen worden tot 20 cm lang (in uitgerekte toestand) en 2 mm dik, maar kunnen ook een stuk kleiner en dunner zijn <sup>[8,14]</sup>. Het uiterlijk van deze worm lijkt op de inheemse soort *Cephalothrix rufifrons*, maar die worden maximaal 1 mm dik <sup>[14,24]</sup>. Vaak echter is DNA-onderzoek aan de orde om snoerwormen van elkaar te kunnen onderscheiden <sup>[6-8,11,12,15,25]</sup>. Voor een meer gedetailleerde en vaak complexe technische soortbeschrijving wordt doorverwezen naar de relevante literatuur <sup>[8,13,25-27]</sup>. De volledige genoom sequentie van de Japanse snoerworm werd al in 2009 gepubliceerd <sup>[28]</sup>.

De meeste nemertijnen zijn carnivore predatoren en/of aaseters, terwijl enkele groepen er een aparte levenswijze (bv. in symbiose of louter pelagisch) op nahouden <sup>[29]</sup>. Naast specifieke kenmerken van de mond en het spijsverteringskanaal bepaalt de aard van en de wijze waarop snoerwormen hun uitstulpbare proboscis gebruiken in grote mate het voedselgedrag van de soorten <sup>[30]</sup>. In laboratorium-omstandigheden werd aangetoond dat

Japanse snoerwormen zich voeden met ringwormen (polychaeten en oligochaeten) <sup>[31]</sup>, terwijl analyses van de maaginhoud tevens wijzen op predatie van amfipoden, isopoden en zelfs andere snoerwormen <sup>[16]</sup>. Ook nematoden staan bij *Cephalothrix*-species op het menu en canibalisme zou er eveneens zijn vastgesteld <sup>[30]</sup>. Soorten uit dit genus blijken, wellicht door middel van een bepaald chemotactisch mechanisme, ook prooien van op afstand te kunnen detecteren <sup>[32]</sup>. In de Oosterschelde werd de Japanse snoerworm aangetroffen in dichte populaties van Schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) en Spinragwormen (*Nicolea zostericola*) die mogelijk als voedsel voor de snoerworm dienen <sup>[6,14]</sup>.

Vaak is nog weinig geweten over het voortplantingsgedrag van snoerwormen. Bij soorten uit de klasse der Palaeonemertea, waaronder het genus *Cephalothrix* ressorteert, gebeurt de bevruchting uitwendig en geslachtelijk. Vrouwelijke en mannelijke voortplantingscellen worden door één of meerdere exemplaren van beide geslachten samen afgezet in een gelatineuse schede. Na de bevruchting verlaten de wormen de schede en vormt zich een geleichtige eiersnoer. Hierin ontwikkelen de embryo's zich tot een larve die vervolgens uit het eitje sluipt en, zonder verdere larvale metamorfose, rechtstreeks tot een miniatuur snoerwormpje uitgroeit <sup>[24,29,33,34]</sup>. De reproductie grijpt hoofdzakelijk plaats tijdens de zomermaanden.

## Referenties

- [1] World Register of Marine Species (WoRMS) (2024). *Cephalothrix simula* (Iwata, 1952). <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=573293> (2024-10-18).
- [2] Kajihara, H. (2007). A taxonomic catalogue of Japanese nemerteans (Phylum Nemertea). *Zool. Sci.* 24(4): 287-326. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394233>]
- [3] Data monitoring eCOAST. Faasse, M. Persoonlijke mededeling.
- [4] Faase, M., Dumoulin, E. (2024). Persoonlijke mededeling.
- [5] Dumoulin, M. (2024). Persoonlijke mededeling.
- [6] Faasse, M.A.; Turbeville, J.M. (2015). The first record of the north-west Pacific nemertean *Cephalothrix simula* in northern Europe. *Marine Biodiversity Records* 8(e17). [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=282170>]
- [7] Chen, H.; Strand, M.; Norenburg, J.L.; Sun, S.; Kajihara, H.; Chernyshev, A.V.; Maslakova, S.A.; Sundberg, P. (2010). Statistical parsimony networks and species assemblages in cephalotrichid nemerteans (Nemertea). *PLoS One* 5(9): e12885. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394232>]
- [8] Fernandez-Alvarez, F.A.; Machordom, A. (2013). DNA barcoding reveals a cryptic nemertean invasion in Atlantic and Mediterranean waters. *Helgol. Mar. Res.* 67(3): 599-605. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394230>]
- [9] Herrera-Bachiller, A.; Fernandez-Alvarez, F.A.; Junoy, J. (2015). A taxonomic catalogue of the nemerteans (Phylum Nemertea) of Spain and Portugal. *Zool. Sci.* 32(6): 507-522. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395807>]

- [10] Herrera-Bachiller, A. (2016). Los nemertinos de España y Portugal. PhD Thesis. Universidad de Alcalá. Departamento de Ciencias de la Vida: Alcalá de Henares. 441 pp. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395808>]
- [11] Sagorny, C.; Wesseler, C.; Krämer, D.; von Döhren, J. (2019). Assessing the diversity and distribution of *Cephalothrix* species (Nemertea: Palaeonemertea) in European waters by comparing different species delimitation methods. *J. Zoo. Syst. Evol. Research* 57(3): 497-519. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395809>]
- [12] Turner, A.D.; Fenwick, D.; Powell, A.; Dhanji-Rapkova, M.; Ford, C.; Hatfield, R.G.; Santos, A.; Martinez-Urtaza, J.; Bean, T.P.; Baker-Austin, C.; Stebbing, P. (2018). New invasive nemertean species (*Cephalothrix simula*) in England with high levels of tetrodotoxin and a microbiome linked to toxin metabolism. *Mar. Drugs* 16(11): 452. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=303850>]
- [13] Ellison, C.I.; Frey, M.R.; Sanford, E.; Maslakova, S. (2024). Ribbon worms (phylum Nemertea) from Bodega Bay, California: A largely undescribed diversity. *ZooKeys* 1204: 15-64. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=393402>]
- [14] van Bragt, P.H. (2015). Giftige nieuwe soort snoerworm in onze kustwateren aangetroffen. *Nature Today* 19 juli: online. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=21677> [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394229>]
- [15] Kajihara, H.; Sun, S.-C.; Chernyshev, A.V.; Chen, H.-X.; Ito, K.; Asakawa, M.; Maslakova, S.A.; Norenburg, J.L.; Strand, M.; Sundberg, P.; Iwata, F. (2013). Taxonomic identity of a tetrodotoxin-accumulating ribbon-worm *Cephalothrix simula* (Nemertea: Palaeonemertea): A species artificially introduced from the Pacific to Europe. *Zool. Sci.* 30(11): 985-997. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394228>]
- [16] Chernyshev, A.V. (2014). Nemertean biodiversity in the Sea of Japan and adjacent areas, in: Song, S. et al. *Marine biodiversity and ecosystem dynamics of the Northwest Pacific Ocean*. pp. 119-135. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394226>]
- [17] Pingree, R.D.; Le Cann, B. (1990). Structure, strength and seasonality of the slope currents in the Bay of Biscay region. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 70(4): 857-885. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394224>]
- [18] Magarlamov, T.Y.; Beleneva, I.A.; Chernyshev, A.V.; Kuhlevsky, A.D. (2014). Tetrodotoxin-producing *Bacillus* sp. from the ribbon worm (Nemertea) *Cephalothrix simula* (Iwata, 1952). *Toxicon* 85: 46-51. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395810>]
- [19] Melnikova, D.I.; Nijland, R.; Magarlamov, T.Y. (2021). The first data on the complete genome of a tetrodotoxin-producing bacterium. *Toxins* 13(6): 410. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395811>]
- [20] Malykin, G.V.; Chernyshev, A.V.; Magarlamov, T.Y. (2021). Intrabody tetrodotoxin distribution and possible hypothesis for its migration in ribbon worms *Cephalothrix* cf. *simula* (Palaeonemertea, Nemertea). *Mar. Drugs* 19(9): 494. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395812>]
- [21] Asakawa, M.; Ito, K.; Kajihara, H. (2013). Highly toxic ribbon worm *Cephalothrix simula* containing tetrodotoxin in Hiroshima Bay, Hiroshima Prefecture, Japan. *Toxins* 5(2): 376-395. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394223>]
- [22] Asakawa, M.; Toyoshima, T.; Shida, Y.; Noguchi, T.; Miyazawa, K. (2000). Paralytic toxins in a ribbon worm *Cephalothrix* species (Nemertean) adherent to cultured oysters in Hiroshima Bay, Hiroshima Prefecture, Japan. *Toxicon* 38(6): 763-773. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394222>]
- [23] Goransson, U.; Jacobsson, E.; Strand, M.; Andersson, H.S. (2019). The toxins of nemertean worms. *Toxins* 11(2): 120. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=310869>]
- [24] Gibson, R. (1994). *Nemerteans: keys and notes for identification of the species*. Revised edition. *Synopses of the British Fauna, N.S. 24*. Field Studies Council: Shrewsbury. ISBN 1-85153-253-6. VII, 224 pp. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=19687>]

- [25] Kajihara, H. (2017). Species diversity of Japanese ribbon worms (Nemertea), in: Motokawa, M. et al. Species diversity of animals in Japan. pp. 419-444. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=366852>]
- [26] Iwata, F. (1952). Nemertini from the coasts of Kyusyu. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI, Zool. 11(1): 126-148. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395813>]
- [27] Iwata, F. (1954). The fauna of Akkeshi Bay: XX. Nemertini in Hokkaido (revised report) . Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI, Zool. 12(1-2): 1-39. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395814>]
- [28] Chen, H.-X.; Sundberg, P.; Norenburg, J.L.; Sun, S.-C. (2009). The complete mitochondrial genome of *Cephalothrix simula* (Iwata) (Nemertea: Palaeonemertea). Gene 442(1-2): 8-17. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395815>]
- [29] Gibson, R. (1972). Nemerteans. Hutchinson University Library: London. 224 pp. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395817>]
- [30] McDermott, J.J.; Roe, P. (1985). Food, feeding behavior and feeding ecology of nemerteans. Am. Zool. 25(1): 113-125. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395818>]
- [31] Wang, H.; Sun, S.; Li, Q. (2008). Laboratory observations on the feeding behavior and feeding rate of the nemertean *Procephalothrix simulus*. Biol. Bull. 214(2): 166-175. [<https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=394221>]
- [32] Jennings, J.B.; Gibson, R. (1969). Observations on the nutrition of seven species of rhynchocoelan worms. Biol. Bull. 136(3): 405-433. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395819>]
- [33] Iwata, F. (1960). Studies on the comparative embryology of nemerteans with special reference to their interrelationship. Publ. Akkeshi Mar. Biol. Stat. 10: 1-51. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395820>]
- [34] Smith, J.E. (1935). The early development of the nemertean *Cephalothrix rufifrons*. J. Cell Sci. Ser.2, 77(307): 335-381. [<https://www.vliz.be/nl/imis?module=ref&refid=395821>]