

# *Undaria pinnatifida*

## Japanse kelp (wakame)



© Frank Perk

### Lectoren

Olivier De Clerck  
Luna van der Loos

### Wetenschappelijke naam

*Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873 <sup>[1]</sup>

Japanse kelp *Undaria pinnatifida* of wakame is een groot bruinwier afkomstig uit **Noordoost-Azië** en wordt daar gekweekt voor consumptie. Het is een opportunistische soort die zich heel snel kan verspreiden door zich vast te **hechten op scheepsrompen**. Het kelpwier werd in 1971 in de Middellandse Zee geïntroduceerd via de **oesterkweek** en werd 12 jaar later naar Bretagne overgebracht in het kader van experimentele kweekculturen, waar het ook buiten deze culturen in staat bleek zich voort te planten. Vaak vormt wakame dense kolonies, waardoor de soort in competitie treedt met inheemse soorten voor beschikbare ruimte en licht, en zo de inheemse fauna en flora kan wegconcurreren. Bij ons komt de soort voor sinds **1999**, voornamelijk in de haven van Zeebrugge.

**Citatie:** VLIZ Alien Species Consortium (2020). *Undaria pinnatifida* – Japanse kelp (wakame). Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria anno 2020. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ). 7 pp.

## Oorspronkelijke verspreiding

Wakame is afkomstig uit Noordoost-Azië waar het in de Gele Zee, de Japanse Zee en langs de oostelijke kusten van Japan voorkomt. Dit verspreidingsgebied betreft China, Japan, Korea en het zuidoosten van Rusland, landen waar het wier voor consumptie wordt gekweekt <sup>[2, 3]</sup>.

## Eerste waarneming in België

Op 7 juli 1999 werd een eerste exemplaar van dit bruinwier aangetroffen dat groeide op pontons in de Omookaai van de Zeebrugse jachthaven <sup>[2]</sup>.

## Verspreiding in België

De soort wordt voornamelijk waargenomen in de Zeebrugse haven, maar kent veel uitbreidingspotentieel. De Japanse kelp zal zich in dit havengebied op termijn vermoedelijk weten te handhaven, gezien er fertiele (vruchtbare) planten aanwezig zijn <sup>[2]</sup> en de soort al in de volledige jachthaven voorkomt <sup>[4]</sup>. Op 7 november 2010 werd er eveneens een exemplaar tussen Koksijde en Oostduinkerke waargenomen. Het is echter niet zeker of het een vastgehecht, of een aangespoeld exemplaar betrof <sup>[5]</sup>. Het is best mogelijk dat de soort ondertussen ook op andere plaatsen te vinden is.

## Verspreiding in onze buurlanden

Wakame is vermoedelijk onopzettelijk in het Europese Middellandse Zeegebied aanbeland, samen met het broed van Japanse oesters *Crassostrea gigas*. De eerste Europese waarneming vond plaats in 1971, in een Franse zoutwaterlagune in de Middellandse Zee (Etang de Thau) <sup>[2]</sup>.

In 1983 werd het wier door IFREMER (*Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer*) van Etang de Thau naar Bretagne overgebracht om experimentele kweekculturen op te starten. Het wakame wier 'ontsnapte' echter uit die kweekculturen en bleek zich tegen alle verwachtingen in ook in het wild te kunnen voortplanten <sup>[6]</sup>. Het wier verspreidde zich vrij snel over de Bretoense noord- en westkust, waar het zich vestigde op installaties voor oesterkweek, op pontons in haventjes, maar ook op het natuurlijke substraat in de getijdenzone en onder de laagwaterlijn, tot op een diepte van ongeveer 15 meter <sup>[2]</sup>.

In 1998 werden waarnemingen gedaan in Calais (Frankrijk), en hiermee was de intrede in de zuidelijke Noordzee een feit. De verspreiding van wakame tussen de verschillende jachthavens in de Kanaalzone verliep vervolgens via op- en afvarende plezierboten <sup>[2]</sup>. DNA-onderzoek toont echter aan dat vele van de exemplaren die vandaag in Europa groeien

waarschijnlijk geen nakomelingen zijn van wakame die in Bretagne gekweekt werd. Er vonden dus hoogstwaarschijnlijk nieuwe introducties vanuit Noordoost-Azië plaats <sup>[7]</sup>. In Nederland werd de soort voor het eerst waargenomen in 1999, in de Oosterschelde <sup>[8]</sup>. De jaren erop namen de populaties toe en werd wakame een algemeen voorkomende soort in de Oosterschelde. Kort nadien werd het wier ook gevonden in het Grevelingenmeer.

Op 15 juni 1994 werden er 35 exemplaren verzameld op pontons in de jachthaven van Hamble, langs de zuidkust van Engeland <sup>[9]</sup>. Tijdens ditzelfde jaar werd een andere geïsoleerde populatie op het eiland Jersey ontdekt. Deze introducties werden waarschijnlijk veroorzaakt door de kleine boten die tussen Engeland en Frankrijk varen, waarbij het wier zich aan de wanden van deze schepen vasthechtte <sup>[9, 10]</sup>. Tot op heden is de meest noordelijke plek waar wakame gevonden werd Belfast Lough in Noord-Ierland <sup>[11]</sup>. In 2016 werd de soort ook teruggevonden in Ierland <sup>[12]</sup>. Uitbreiding rond Groot-Brittannië en in de richting van Schotland lijkt heel waarschijnlijk <sup>[13]</sup>. De condities blijken zelfs geschikt voor verdere kolonisatie tot in de Keltische Zee en eventueel tot aan de kust van Noorwegen <sup>[11, 14]</sup>. Nog meer naar het noorden toe zouden een lage temperatuur of een laag zoutgehalte (bv. Baltische Zee) de groei van de plant belemmeren. Het is echter niet ondenkbaar dat de biogeografische limiet van de soort in de toekomst toch verder noordwaarts opschuift ten gevolge van klimaatsverandering <sup>[15]</sup>.

Transport van oesters leidde vanaf 1990 tot een permanente vestiging van wakame aan de Spaanse westkust <sup>[10]</sup>. Ook in de lagune van Venetië (Italië) werd wakame waargenomen, al is het nog onzeker of de soort zich er al permanent gevestigd heeft <sup>[16]</sup>. De soort werd ook op andere continenten geïntroduceerd, dit was onder meer het geval in Taiwan, Nieuw-Zeeland, Australië, Argentinië, Mexico en Californië <sup>[8]</sup>.

## Wijze van introductie

Transport van Japans oesterbroed *Crassostrea gigas* lijkt de oorzaak te zijn van de oorspronkelijke introductie van wakame in Europa <sup>[10]</sup>. Waarschijnlijk vonden er ook secundaire introducties plaats, zowel via transport van oesterbroed als door aanhechting aan de wanden van internationale transportschepen. Ook het commerciële en economische belang van wakame hielp de verspreiding van deze soort. Zo werden rond 1981 in Frankrijk herhaaldelijk pogingen ondernomen om de soort te kweken op touwen in de Middellandse zee. In 1983 werd een succesvolle kweekcultuur aan de Atlantische kust in Bretagne opgestart <sup>[8]</sup> en vandaag de dag wordt in de baai van Sint Malo nog steeds wakame gekweekt <sup>[17]</sup>.

Eenmaal het wier haar intrede heeft gedaan kan het zich plaatselijk verder verspreiden via sporen en/of gameten in de waterkolom <sup>[2]</sup>. De jonge wieren kunnen zich bovendien vasthechten aan de rompen van plezierbootjes en op deze manier korte afstanden overbruggen <sup>[6]</sup>. Vermoedelijk is de soort op deze manier – vanuit het Franse Calais of Bretagne of de Engelse Solent – ook in de jachthaven Zeebrugge beland <sup>[2]</sup>.

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

Vijf redenen kunnen worden aangehaald waarom wakame steeds een stapje voor is op de inheemse soorten, die het dikwijls moeten ontgelden door competitie <sup>[9]</sup>:

- Wakame is een opportunistische soort die snel nieuwe substraten, verstoorde gebieden en artificiële drijvende voorwerpen, zoals afval en scheepsrompen, weet te koloniseren;
- De soort vormt in kuststreken een dichte bedekking bovenop het bestaande bodemleven;
- Het wier is goed bestand tegen verstoring;
- De soort kent een heel brede verticale distributie. Dit betekent dat het wier zich kan vestigen vanaf de laagwaterlijn tot op ongeveer 15 meter diepte;
- Wakame produceert telkens miljoenen sporen die in de waterkolom vrijgelaten worden en op efficiënte wijze drijvende voorwerpen kunnen koloniseren.

## Factoren die de verspreiding beïnvloeden

Wakame maakt deel uit van de vaste aangroei-gemeenschap. Dit houdt in dat dit wier zich gemakkelijk kan vasthechten op scheepsrompen. Als ze zich vasthechten op plezierbootjes die verschillende havens in het Engels Kanaal en de Noordzee aandoen, dan kan dat de verspreiding van dit wier sterk in de hand werken. Het is zelfs aangetoond dat de plant sneller groeit als deze zich in snelstromend water begeeft. Zo kan vasthangen aan een bewegende boot voordelig zijn voor hun groei <sup>[18]</sup>.

Over kortere afstanden verloopt de verspreiding via natuurlijke voortplanting. Wakame produceert immers miljoenen sporen die gemiddeld vijf uur in de waterkolom drijven <sup>[10]</sup>. Deze microscopisch kleine sporen zijn bestand tegen extreme omstandigheden: zo kunnen ze bijvoorbeeld langer dan een maand overleven op het droge. De soort kan bovendien gedijen in koude en warme gematigde gebieden, zolang het zeewater maar een zoutgehalte heeft van meer dan 20 psu <sup>[8]</sup>. Ter vergelijking: het zeewater van de Noordzee heeft een zoutgehalte van ongeveer 35 psu. Het kan wel zijn dat bij nutriëntarme wintertemperaturen de soort verkleurd <sup>[19]</sup>.

## (Potentiële) effecten en maatregelen

Niet-inheemse bruinwieren zoals wakame, maar ook het Japans bessenwier *Sargassum muticum*, komen in het Belgisch deel van de Noordzee vooral in de havens voor. In tegenstelling tot sommige andere gebieden richten de geïntroduceerde macroalgen hier blijkbaar geen economische schade aan <sup>[20]</sup>. Ecologisch gezien kan wakame een dichte bedekking vormen in kuststreken bovenop het bestaande bodemleven <sup>[9]</sup>. Of de eventuele uitbreiding van wakame bij ons grootschalige gevolgen zal hebben, valt af te wachten. De

soort kent bij ons wel wat natuurlijke predatoren in de Zeebrugse haven, zoals de meerkoet *Fulica atra* <sup>[21]</sup>. Bovendien ondervindt het bruinwier vaak hinder van organismen die de soort bedekken of overgroeien omdat de ‘bladeren’ (laminae) een geschikte woonplaats vormen voor andere aangroei-organismen <sup>[2]</sup>. Dit alles kan de kans op verdere verspreiding mogelijk reduceren.

Aan de andere kant kan wakame ook een positieve invloed hebben op zijn omgeving. De soort is namelijk een voorbeeld van een ‘ecosysteem ingenieur’. Door middel van hun fysieke aanwezigheid vormen deze ecosysteem ingenieurs driedimensionale structuren waar andere organismen zich kunnen in schuilhouden. Dit heet het ‘autogeen ecosysteem ingenieur-effect’ <sup>[22]</sup>. Wetenschappers onderzochten dit fenomeen in Golfo Nuevo in Patagonië (Argentinië) <sup>[23]</sup>. Zij maakten bekend dat wakame een complexere structuur biedt dan de meeste wieren die er van nature voorkomen, waardoor de gemeenschap die in associatie leeft met de kelp positief beïnvloed wordt. Er kunnen namelijk meer soorten gedijen, soorten komen abundanter voor en er is meer voedsel voor andere soorten die hogerop in de voedselketen leven <sup>[23]</sup>. Dit fenomeen zou zich in België ook kunnen voordoen wanneer bruinwieren de plaats van morfologisch minder complexe wieren, zoals groen- en roodwieren, innemen.

## Specifieke kenmerken

Wakame is een éénjarig wier dat voornamelijk groeit tijdens het koude herfst- en winterseizoen <sup>[21]</sup>. In Japan groeit deze plant tot een lengte van 2 meter. In Bretagne daarentegen kunnen exemplaren afmetingen tot 3 meter bereiken <sup>[2]</sup>. De voortplantingscyclus van dit wier gebeurt zuiver geslachtelijk. Bij volwassen exemplaren wordt onderaan de stengel een ‘sporofyl’ gevormd, een spiraalvormige voortplantingsstructuur. De sporofyl produceert meiosporen <sup>[2, 14]</sup> die in de waterkolom worden vrijgelaten en uitgroeien tot gametofyten.

## Referenties

- [1] World Register of Marine Species (WoRMS) (2020). *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=145721> (2020-11-17).
- [2] Dumoulin, E.; De Blauwe, H. (1999). Het bruinwier *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar aangetroffen in de jachthaven van Zeebrugge: met gegevens over het voorkomen in Europa en de wijze van verspreiding (Phaeophyta: Laminariales). *De Strandvlo* 19(4): 182-188. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=19274>]
- [3] Stegenga, H. (2002). De Nederlandse zeewierflora: van kunstmatig naar exotisch? *Het Zeepaard* 62(1): 13-24. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=22955>]
- [4] De Blauwe, H. (2007). Persoonlijke mededeling
- [5] Waarnemingen afkomstig van Waarnemingen.be: een initiatief van Natuurpunt Studie vzw en de Stichting Natuurinformatie (2011). Wakame - *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar. [https://waarnemingen.be/soort/view/28909?waardplant=0&poly=1&from=2000-07-04&to=2011-07-04&method=0&rar=0&only\\_approved=0&maand=0&prov=0&rows=20&os=0&hide\\_hidden=0&hide\\_hidden=1&show\\_zero=0](https://waarnemingen.be/soort/view/28909?waardplant=0&poly=1&from=2000-07-04&to=2011-07-04&method=0&rar=0&only_approved=0&maand=0&prov=0&rows=20&os=0&hide_hidden=0&hide_hidden=1&show_zero=0) (2011-07-04).

- [6] Leliaert, F.; Kerckhof, F.; Coppejans, E. (2000). Eerste waarnemingen van *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) en de epifyt *Pterothamnion plumula* (Ellis) Nägeli (Ceramiales, Rhodophyta) in Noord Frankrijk en België. *Dumortiera* 75: 5-10. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=6411>]
- [7] Voisin, M.; Engel, C.R.; Viard, F. (2005). Differential shuffling of native genetic diversity across introduced regions in a brown alga: Aquaculture vs. maritime traffic effects. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 102(15): 5432-5437. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=206669>]
- [8] ICES Advisory Committee on the Marine Environment (2006). 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. 330 pp. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=111237>]
- [9] Fletcher, R.L.; Manfredi, C. (1995). The occurrence of *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) on the south coast of England. *Bot. Mar.* 38: 355-358. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=121045>]
- [10] 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>]
- [11] Minchin, D.; Nunn, J. (2014). The invasive brown alga *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873 (Laminariales: Alariaceae), spreads northwards in Europe. *Bioinvasions Rec.* 3(2): 57-63. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297699>]
- [12] Kraan, S. (2017). *Undaria* marching on; late arrival in the Republic of Ireland. *J. Appl. Phycol.* 29(2): 1107-1114. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=301914>]
- [13] Murphy, J.T.; Johnson, M.P.; Viard, F. (2017). A theoretical examination of environmental effects on the life cycle schedule and range limits of the invasive seaweed *Undaria pinnatifida*. *Biol. Invasions* 19(2): 691-702. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=301917>]
- [14] Floc'h, J.-Y.; Pajot, R.; Wallentinus, I. (1991). The Japanese brown alga *Undaria pinnatifida* on the coast of France and its possible establishment in European waters. *J. Cons. - Cons. Int. Explor. Mer* 47(3): 379-390. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=121044>]
- [15] Pederson, J.; Mieszkowska, N.; Carlton, J.T.; Gollasch, S.; Jelmert, A.; Minchin, D.; Occhipinti-Ambrogi, A.; Wallentinus, I. (2011). Climate change and non-native species in the North Atlantic, in: Reid, P.C. et al. ICES status report on climate change in the North Atlantic. ICES Cooperative Research Report, 310. ICES: Denmark: pp. 174-190. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=301919>]
- [16] Gollasch, S. (2009). *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, Wakame (Alariaceae, Ochrophyta), in: DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). Handbook of alien species in Europe. *Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology*, 3. Springer: Dordrecht: pp. 301. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=135061>]
- [17] C-Weed Aquaculture (2013). Les Algues Alimentaires. <http://www.algues-alimentaires.com/> (2011-08-03).
- [18] Sato, Y.; Yamaguchi, M.; Hirano, T.; Fukunishi, N.; Abe, T.; Kawano, S. (2017). Effect of water velocity on *Undaria pinnatifida* and *Saccharina japonica* growth in a novel tank system designed for macroalgae cultivation. *J. Appl. Phycol.* 29(3): 1429-1436. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=301923>]
- [19] Endo, H.; Okumura, Y.; Sato, Y.; Agatsuma, Y. (2017). Interactive effects of nutrient availability, temperature, and irradiance on photosynthetic pigments and color of the brown alga *Undaria pinnatifida*. *J. Appl. Phycol.* 29(3): 1683-1693. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=301910>]
- [20] Belgische Staat (2012). Initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren: Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8, lid 1a & 1b. BMM/Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: Brussel. 81 pp. [<http://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=220230>]
- [21] De Blauwe, H. (2000). *Undaria pinnatifida* te Zeebrugge, het verloop van een groeiseizoen. *De Strandvlo* 20(4): 153-156. [<http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=19343>]

[22] Braeckman, U. (2011). Macrobenthos structuring the sea floor: importance of its functional biodiversity for the benthic ecosystem = De structurerende rol van macrobenthos in de zeebodem: belang van de functionele biodiversiteit voor het bentische ecosysteem. PhD Thesis. Universiteit Gent: Gent. 239 pp. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=204685>]

[23] Irigoyen, A.J.; Trobbiani, G.; Sgarlatta, M.P.; Raffo, M.P. (2011). Effects of the alien algae *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) on the diversity and abundance of benthic macrofauna in Golfo Nuevo (Patagonia, Argentina): potential implications for local food webs. *Biol. Invasions* 13(7): 1521-1532. [<http://www.vliz.be/nl/catalogus?module=ref&refid=297702>]