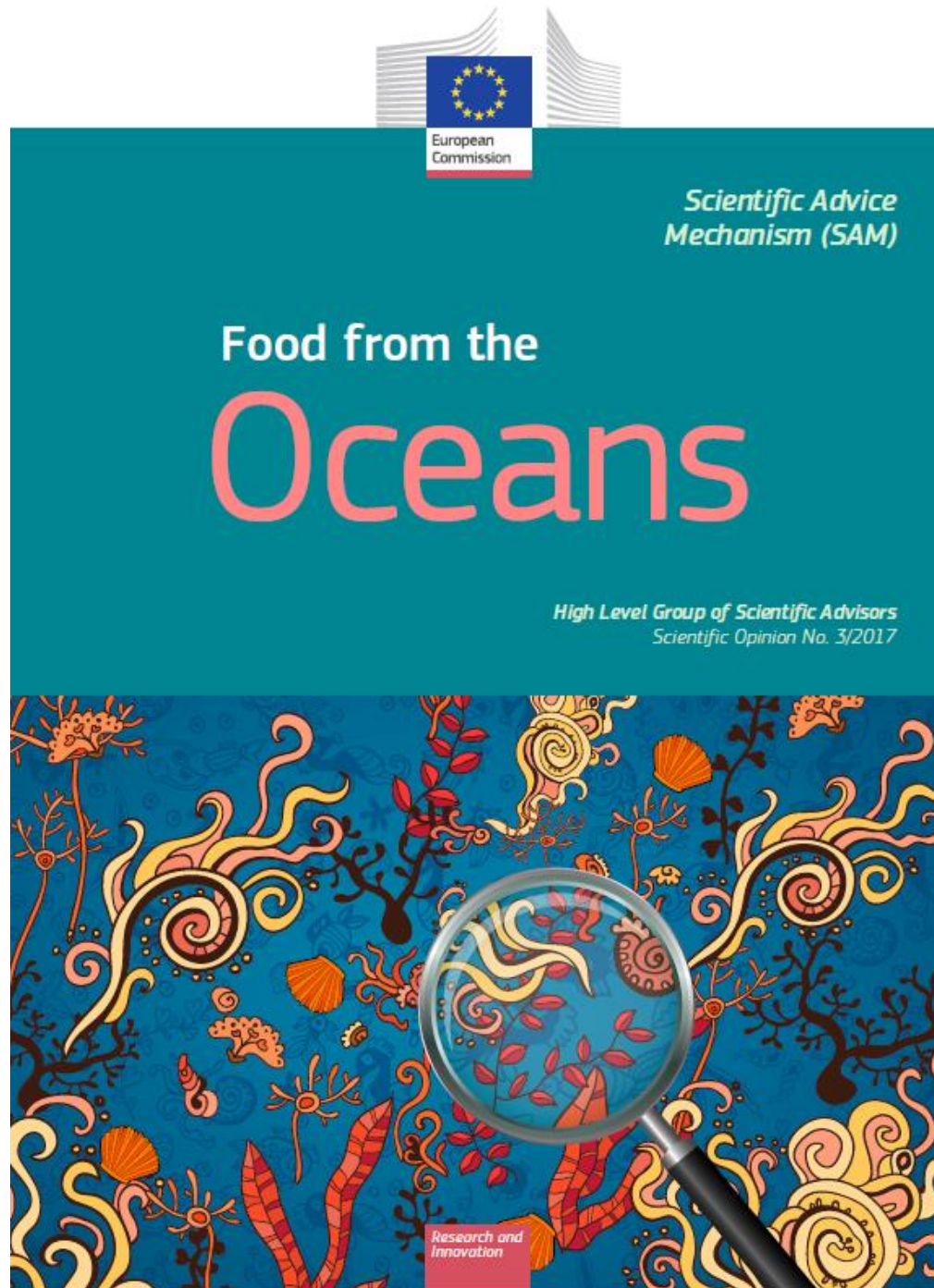


Zeewier, aquacultuur en Vlaanderen





Food from the Oceans

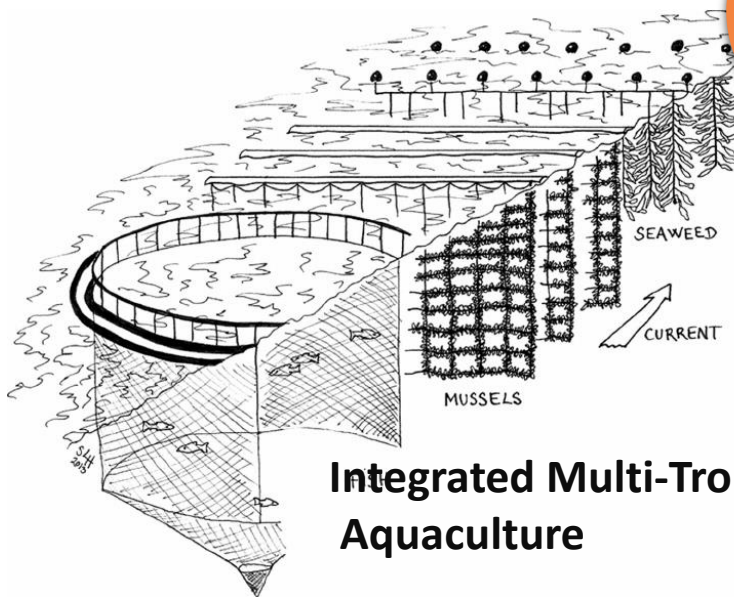
How can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that does not deprive future generations of their benefits?

The term “macroalgae” or “seaweed” appears no less than 23 times in a 70 page document.

Multi-use of the marine space



**Grow
seaweed**



**Integrated Multi-Trophic
Aquaculture**



Offshore testlocaties 15km uit de Nederlandse kust

- [Proefboerderij Texel, 100ha](#)
- [Proefboerderij Scheveningen 25ha](#)



Zeewierplatform

Het Zeewierplatform is hét aanspreekpunt voor de Nederlandse zeewiersector. Van zaadje tot zeewiersalade, van techniek tot verwerking. Het Zeewierplatform is een mozaïek van koploperbedrijven, ngo's, kennisinstellingen en overheidsinstanties. Gezamenlijk werken de leden aan een zeewiersector die een positieve bijdrage levert aan maatschappij, natuur en economische bedrijvigheid.

info@noordzeeboerderij.nl
www.noordzeeboerderij.nl
@noordzeeboer

Ontdek de buitengewone mogelijkheden van zeewier

Al het leven komt uit zee(wier). Smakelijk voedsel, hernieuwbare grondstoffen en belangrijke klimaatdiensten. Zeewier staat aan de basis van een veelbelovende, groenblauwe sector; duurzaam, gezond en nieuw elan voor de Nederlandse economie. Zeewier biedt buitengewone kansen - zowel op land als in zee.

Nederland als zeewierkoploper

Nederland is wereldbekend door hoogwaardige voedselproductie en iconische waterprojecten. Zeewierboerderijen zijn de ultieme cross-over van Nederlandse topsectoren zoals agrofood, water en energie. Ze leveren een veelzijdig product, lokale werkgelegenheid en internationale export van kennis en techniek.

Proefboerderijen

De Proefboerderijen zijn het vliegwiel voor innovatie. Onderwijs, onderzoek en demonstraties komen hier samen. Bovendien zijn Proefboerderijen een broedplaats voor vernieuwende start-ups. Door met elkaar te pionieren en kennis te delen realiseren de leden van het Zeewierplatform straks een krachtige zeewiersector in Nederland.

Productieve & vitale Noordzee

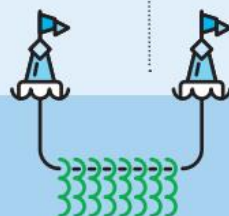
De druk op mariene delta's neemt toe. Slim en verantwoord gebruik van deze gebieden is nodig voor een gezonde leefomgeving in de toekomst. De teelt van zeewier vormt een goede invulling omdat dit uitstekend samengaat met bestaande functies zoals energieproductie, kustverdediging en visserij. Dat kan bijvoorbeeld in zilte kwelders, aan de kust en binnen windparken op zee.

Veerkrachtig & gezond ecosysteem

In de strijd tegen klimaatverandering speelt zeewier een belangrijke rol. Zo zet zeewier het broeikasgas CO₂ om in biomassa en zuurstof. Dit proces helpt ook verzuring van de oceanen tegen te gaan. Daarnaast zijn zeewiervelden kraamkamer en leefomgeving voor jonge vissen en schaaldieren.

Duurzame & lokale voedselvoorziening

Een groeiende vraag naar veilig en gezond voedsel daagt ons uit om nieuwe productiemethoden te verkennen. Zeewier is een veelzijdig en voedzaam 'gewas' dat geteeld kan worden zonder gebruik van land, zoet water en meststoffen. Zeewier is buitengewoon geschikt als voedsel voor mens en dier en als groene grondstof voor farma, chemie en energie.



Look East !

Zeewier wordt reeds eeuwen geteeld
in het verre Oosten (China, Japan,
Korea)



Een Europese zeewier aquacultuur

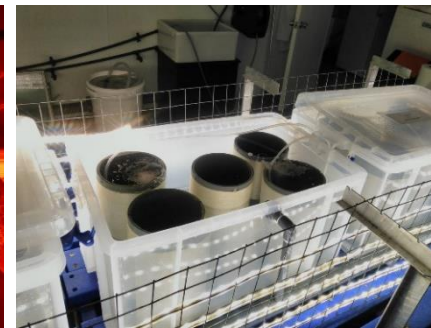
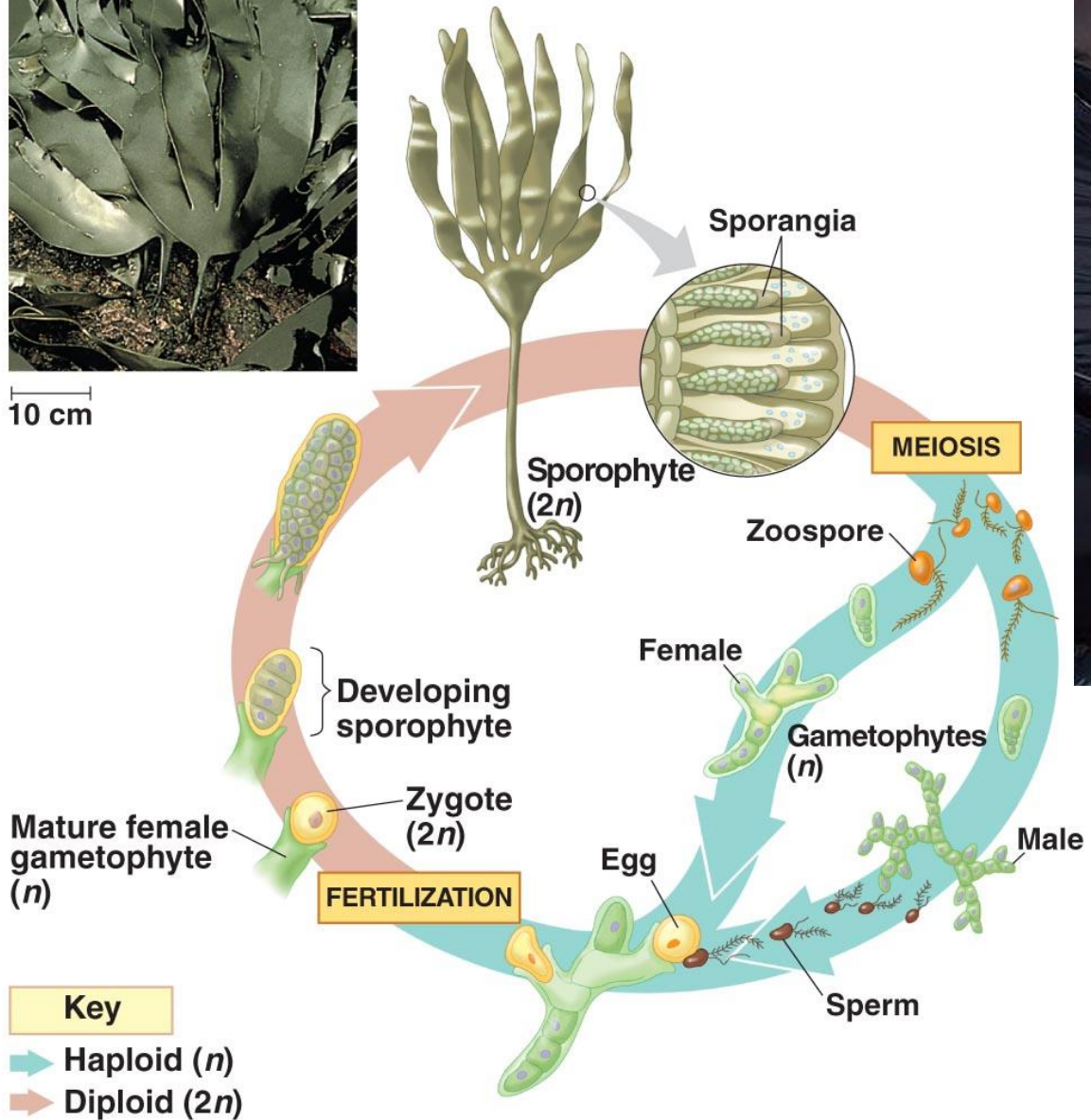
- Andere soorten
~ life cycle progression
- Andere omgeving - open zee
~ fysiologie (vasthechting, stroming)
- Snelle return on investment
>< domesticatie
Onderzoek – genetica / genomica
- Duurzaamheid
~ 'exotisch' genetisch materiaal
~ Crop-to-wild gene flow
~ Genetische verarming van rassen



Life cycle control en aquacultuur



10 cm



Een Europese zeewier aquacultuur - species

- Worden gekweekt in EU
 - *Saccharina* [suikerwier]
 - *Ulva* [Zeesla]
- Wil men kweken in EU
 - *Undaria* [wakame]
 - *Porphyra / Pyropia* [nori]
 - *Gracilaria* [rood hoorntjeswier]
 - *Palmaria* [dulse]
 - *Laurencia / Osmundea* [pepper dulse]
 - *Asparagopsis*
 - ...



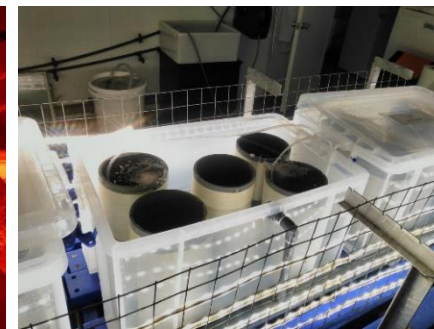
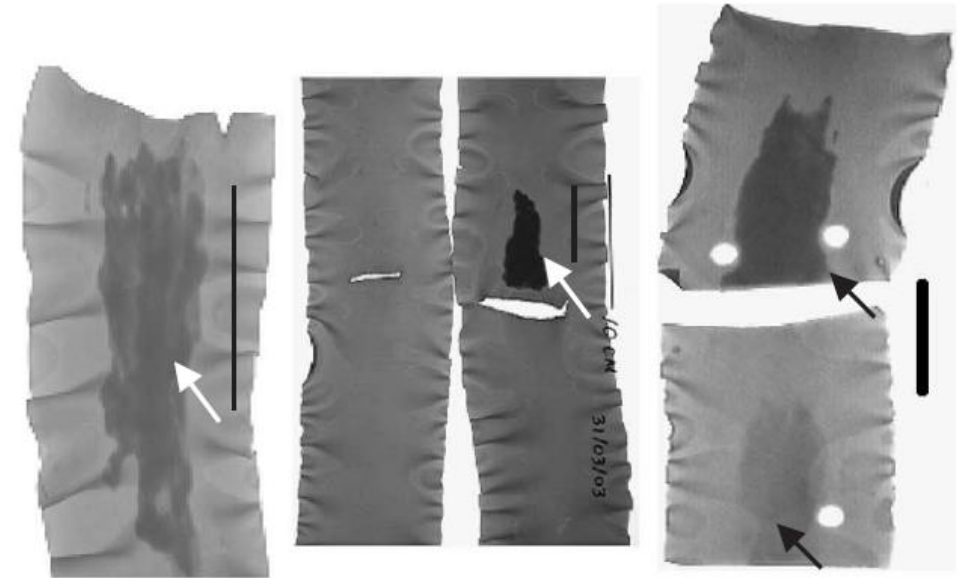
Een Europese zeewier aquacultuur - species

- Domesticatie – **verwezenlijkt** vs. **nog niet verwezenlijkt**

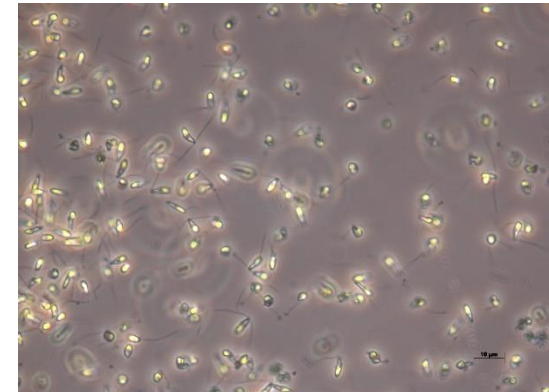
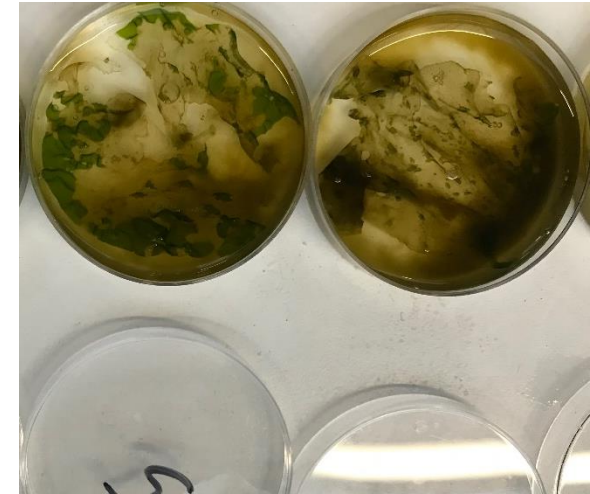
[Flemish or general context]

- *Saccharina* [suikerwier]

- Life cycle control
- Seeding
- Growth
- Parental populations [Flemish]
- Reviving gametophyte stocks [general]
- Strain selection and breeding [general]



- Domesticatie – **verwezenlijkt** vs. **nog niet verwezenlijkt**
[Flemish or general context]
- *Ulva* [Zeesla]
 - Seeding lines
 - Growth
 - Life cycle control
 - Transferability of spore production to commercial species
[general]
 - Availability of juveniles in spring (dormant life stages)
[general]



Breeding

Artificial selection - breeding

Genetic improvement of macroalgae: status to date and needs for the future

Nick Robinson • Pia Winberg • Lisa Kirkendale

The need for genetic improvement has been voiced by industry for many years. Despite this, there is little published research describing seaweed genetic improvement methodology, results or impact.

[Robinson et al. 2013]

Seaweed aquaculture: cultivation technologies, challenges and its ecosystem services

Jang K. Kim^{1,2}, Charles Yarish^{3,*}, Eun Kyoung Hwang⁴, Miseon Park⁵ and Youngdae Kim⁵

Seaweed aquaculture technologies have developed dramatically over the last several decades, but there are still challenges to overcome. New strain development by advanced breeding tools is the most urgent challenge. Superior strains will allow the growers to expand growing seasons and enhance production.

[Kim et al. 2017]

Genetic diversity

Artificial selection - breeding

Intraspecific crossing of *Saccharina japonica* using distantly related unialgal gametophytes benefits kelp farming by improving blade quality and productivity at Sanggou Bay, China

Xiao Bo Zhao¹ • Shao Jun Pang² • Feng Liu² • Ti Feng Shan² •
Jing Li^{2,3} • Su Qin Gao² • Hyung Geun Kim⁴

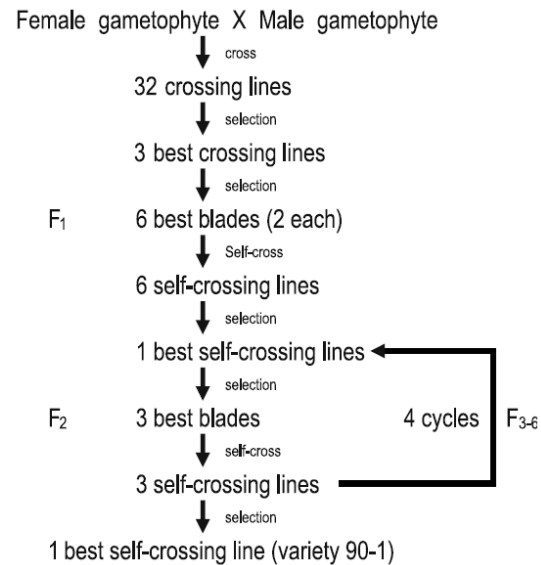
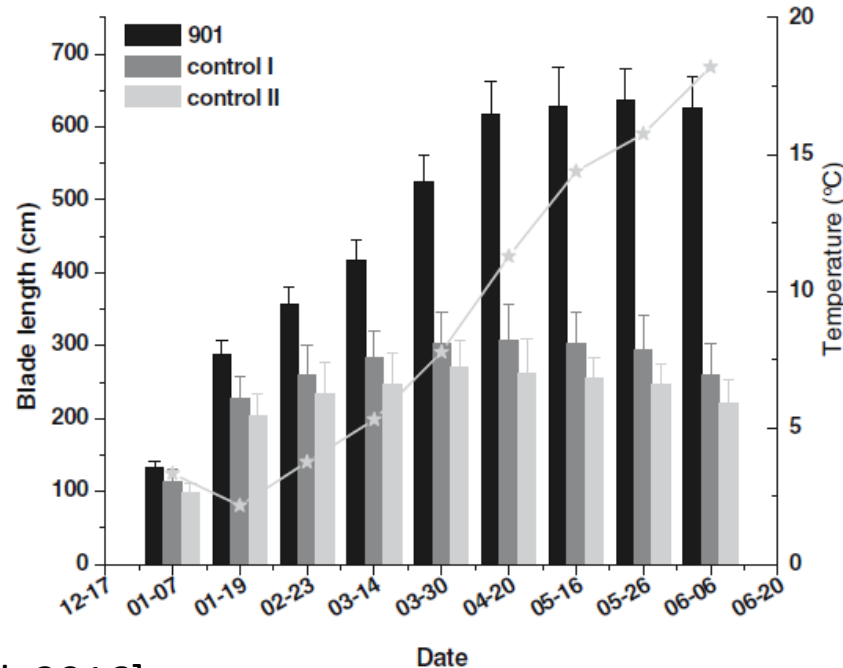


Fig. 1 Flow chart of breeding variety 90-1



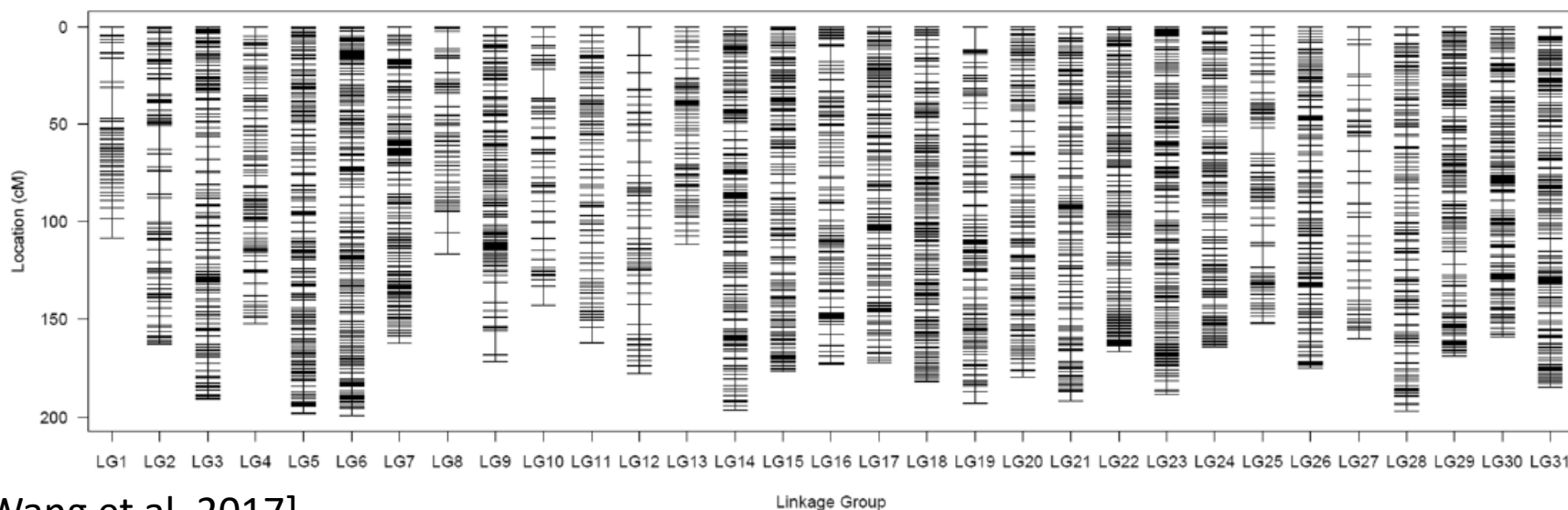
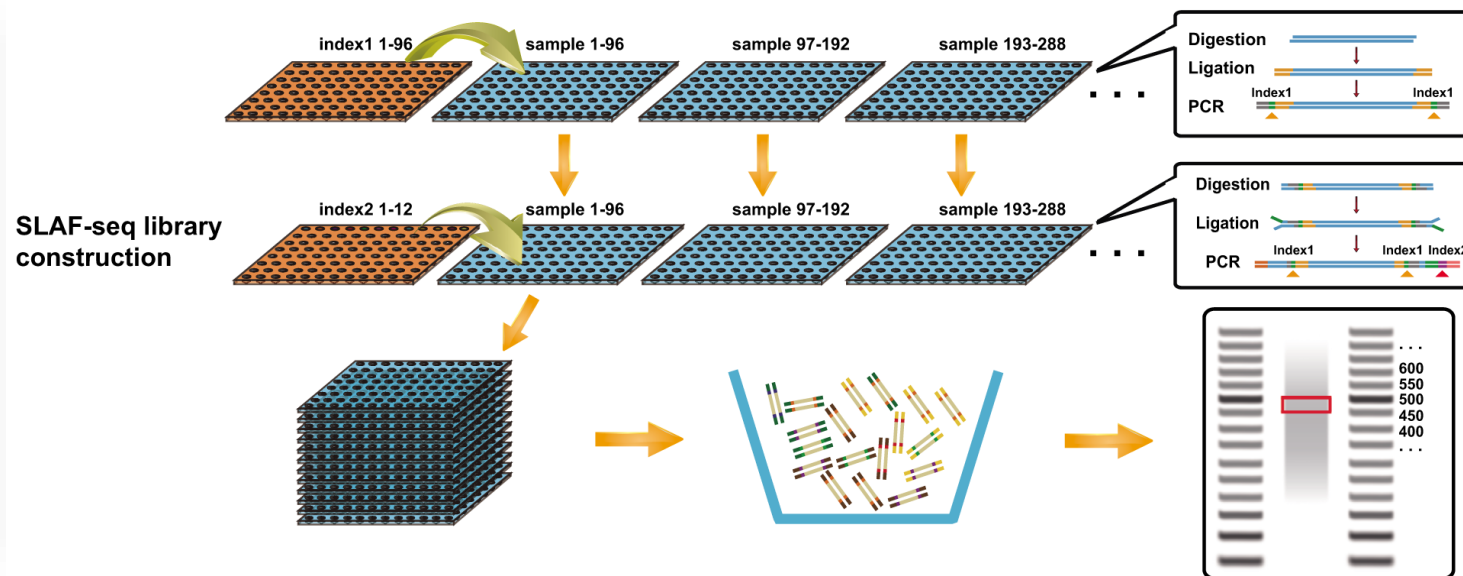
[e.g. Zhang et al. 2007, Zhao et al. 2016]

Genetic diversity

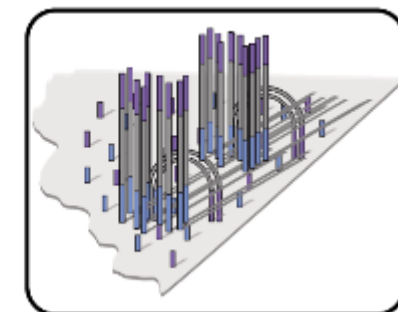
High-density SNP-based QTL mapping and candidate gene screening for yield-related blade length and width in *Saccharina japonica* (Laminariales, Phaeophyta)

Xiuliang Wang^{1,2,4}, Zhihang Chen^{1,2,3}, Qiuying Li^{1,2,3}, Jie Zhang^{1,2,4}, Shun Liu^{1,2,3} & Delin Duan^{1,2,4}

Artificial selection - breeding



High-throughput sequencing and genotyping



Tic20 genes, peptidases

Algal diseases: spotlight on a black box

Claire M.M. Gachon¹, Télesphore Sime-Ngando², Martina Strittmatter¹,
Aurélien Chambouvet^{3,4} and Gwang Hoon Kim⁵

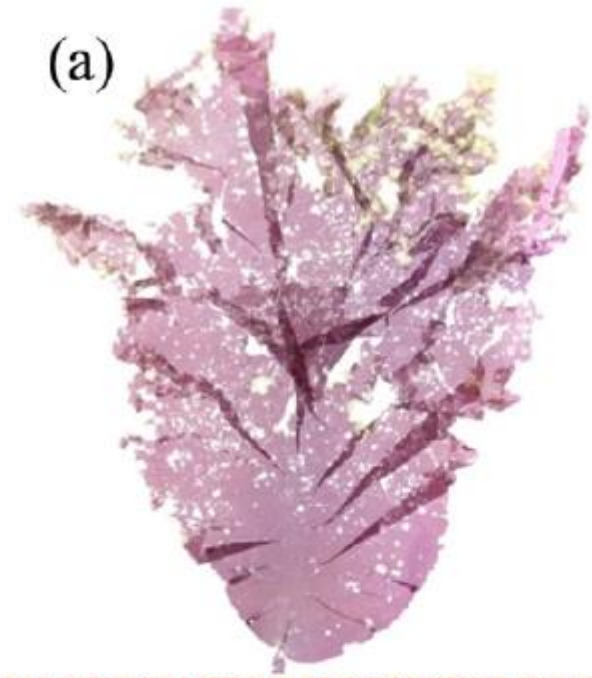
Estimates for Japan and Korea show that on average, 10% of the annual production is lost, mostly due to the oomycete pathogens *Olpidiopsis* spp. and *Pythium* spp. ... Reductions of 15–20 and 20–30% in yields and value, respectively, have also been reported for Korea.

Solutions:

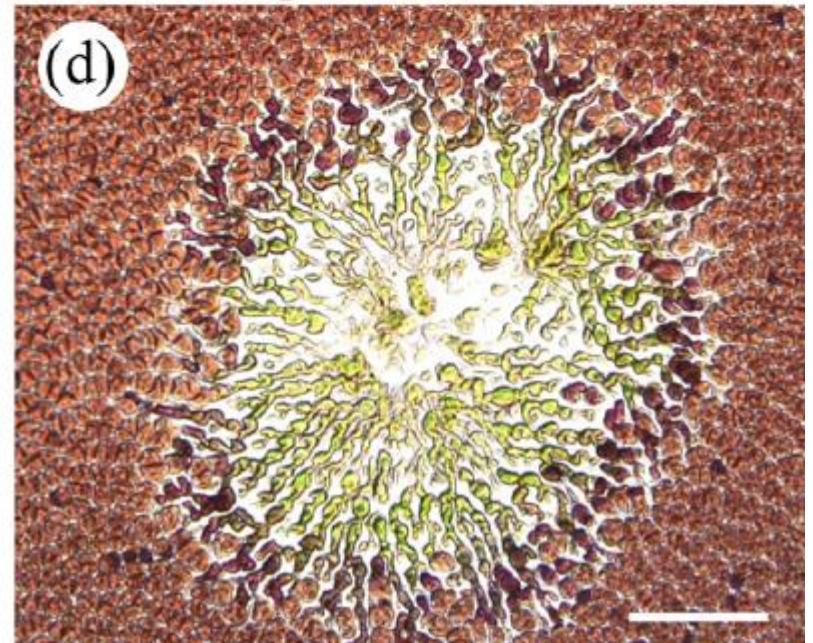
- Research
- Selecting resistant strains
- Hatcheries
- ...

green-spot disease

(a)



(b)



Samenvattend

- ✓ Markt
- ✓ Vraag
- ✓ Kennis
- ✓ en ... zeewier groeit



