

Akvakultura rostlin

- <http://www.youtube.com/watch?v=kZup18AZtzk>

Úvod

- Seaweeds – mořské řasy
- Produkce 19 Mt ≈ 25% akvakulturní produkce
- Hlavní producenti: Čína, Filipíny, Indonésie, Korea, Vietnam, Malajsie
- Japonsko, Čína a Korea – lidská spotřeba
- Sladkovodní rostliny – lidská spotřeba lokálně
- Asie

Sladkovodní rostliny

- *Ipomoea aquatica* – svlačcovité
Convolvulaceae
- Je vodní tropická rostlina pěstovaná jako listová zelenina.
- Vodní špenát, čínský špenát, bažinné zeli, (Povijnice vodní)



Sladkovodní rostliny

- Water chestnut (*Trapa* sp.) Kotvice
Lythraceae - kyprejovité



- Water cress (*Nasturtium* sp.)
potočnice
- *Brassicaceae* - brukvovité






Mořské

- Industriálně pěstované
- Potraviny
- „Analog food“
- Krmivo
- Chemické látky



- Vitamíny: **A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, niacin**
- Minerály: **Fe, Ca**

Chemické látky


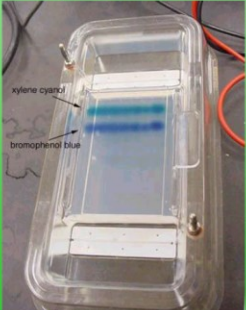



- **Agar** – název z Malajštiny (agar agar) přírodní polysacharid (lineární polymer galaktózy)
- Zdroj: Gellidium, Gracilaria
- Používá se jako medium pro kultivaci mikroorganismů a rostlin
- Vysoká gelující schopnost.
- Taje při +96 °C a tuhne při +40 °C.
- V potravinářství: ochucování, stabilizátor, zahušťovadlo
- cukrářské a pekařské výrobky, mražené dezerty, různá želé, pudinky apod.
- Je známý i jako japonská želatina, kanten nebo **E406**.

Agar a agaróza

agarové misky

agarózový gel pro elektroforézu

Výroba agaru

Horký agarový roztok je rozstříkáván z PVC trubek ve tvaru T, tvoří tenkou vrstvu na nerezové desce, kde je ochlazen a tuhne v gel



Gel se rozbíjí na kousky, jak padá z konce nerezového chladičho pásu.



Výroba agaru

tání zmražených agarových bloků



odvodňovací zařízení, pod tlakem vymačkává z agarového gelu vodu



Výroba agaru

listy agarového gelu po vymačkání v odvodňovacím zařízení



agarové bločky (vlevo) a proužky (vpravo)



Chemické látky



- **Karagenan** - skupina lineárně sulfátových polysacharidů
- Zdroj: *Chondrus*, *Eucheuma*
- rostlinná želatina – alternativa k živočišné želatině
- **E407**
- **Alginové kyseliny** – aniontové polysacharidy
- v buněčných stěnách
- Zdroj: *Saccharina* (*Laminaria*)
- dokáže vázat velké množství vody až (300x objem)
- v kosmetice pleťové masky, v potravinářství – zahušťovadla, ve zdravotnictví – gel, masti
- **E400**

Použití karagenu



Algináty (alginové kyseliny)



Chemické látky

- **Mannitol** - alkoholický cukr
- používá se jako sladidlo, zvlhčovač a stabilizátor
- Jako sladidlo je vhodný i pro diabetiky.
- Mimo potravinářství - součást léků.
- **E421.**
- Zdroj: *Saccharina* (*Laminaria*)
- **Jód** - přírodního původu
- patří mezi prvky, nezbytné pro vývoj lidského organismu.
- Součást hormonů vylučovaných štítnou žlázou, z nichž nejdůležitější je thyroxin

Rozdělení

- Red Algae – Ruduchy (Rhodophyceae)
 - *Poryphyra* spp. - NORI
 - *Gelidium* spp. } – AGAROFYTA
 - *Gracilaria* spp. }
 - *Eucheuma* spp. ↑
 - *Chondrus crispus* – IRISH MOSS ↓
- Brown Algae – Chalupy – (Phaeophyceae)
 - *Undaria pinnatifida* - WAKAME
 - *Saccharina* (*Laminaria*) spp. - KOMBU
 - *Macrocystis* spp. – GIANT KELP akvakultura v začátcích
- Green Algae – Zelené řasy – (Chlorophyceae)
 - *Ulva* spp. – SEA LETTUCE

Ruduchy

- Mnohobuněčné (i jednobuněčné řasy), s pletivnou stélkou, bez bičíkatých stadií
- **barviva: chlorofyl A, chlorofyl D, β-karoten, modrý fykoklyn a červený fykoerytrin, zeaxantin**
- podle zastoupení jednotlivých barviv jsou chromatofory **červené až modrozelené** (=> červené řasy)
- zásobními látkami jsou především **florideový škrob** a floxidosid

Ruduchy

- Buněčnou stěnu tvoří hlavně **pektiny**, z menší části celulóza
- Více buněčné, fragmentací stélky, tvorbou nepohyblivých nepohlavních výtrusů nebo pohlavně – splýváním nepohyblivých samčích „spermii“ a samičích karpogonů
- Rodozměna
- **Životní prostředí ruduch:**
- mořské druhy jsou schopny **využívat i velmi malé intenzity světla** a vyskytují se tedy i tam, kde se už **zelené řasy a chaluhy neuživí**
- jsou zelené, modré výjimečně červené
- ruduchy bývají často přirostlé na kamenech (někdy až v 10 cm vysoké vrstvě)

Ruduchy

- **Význam**
- vyluhováním buňkových stěn ruduch rodu **Gelidium** či **Euchema** horkou vodou se získává **agar – agar** (jméno pochází z malajštiny) = **živné půdy** pro kultivace mikroorganismů (agarové plotny)
- dodává se jako prášek, jež se rozpouští ve vodě při teplotě 80 – 90°C – vznikne koloidní čirý roztok, jež při ochlazení tuhne na gel
- **karpagen** – látka podobná agaru (potravinářství, vinařství, pivovarnictví, papírenský průmysl)
- krmivo pro dobytek
- přírodní **hnojiva**
- zástava **krváčení**

Historie

- Seaweed - Japonsko před 1500 lety
- Omezené zdroje – Japonská aristokracie
- Šogun Tokugawa – Chov ryb v oplocených prostorech v moři „offshore fence fish farming“
- Zjistil, že na plotech roste seaweed
- Počátek pěstování seaweed

Porphyra sp. NORI



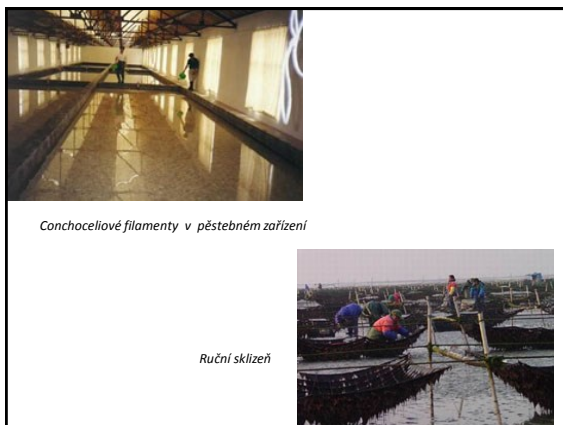
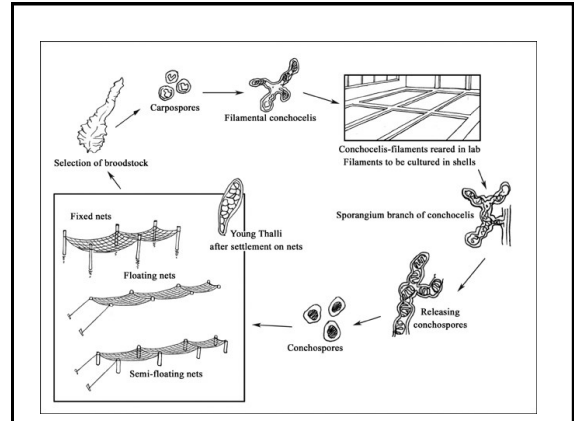
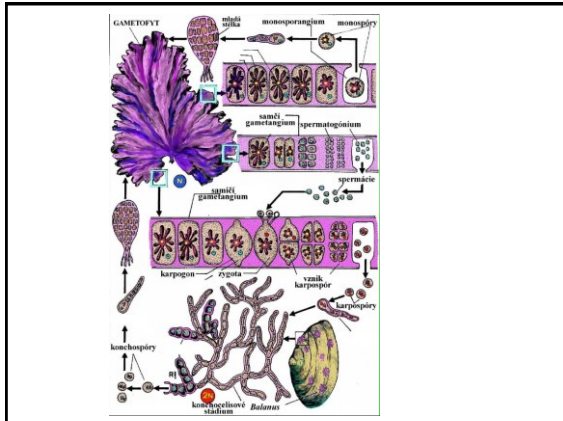
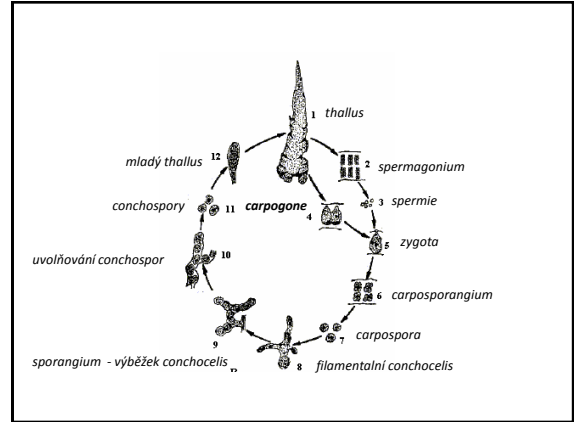
Porphyra sp. NORI

- okolo 150 druhů rodu *Porphyra* ve světě
- 20 druhů u břehů Japonska
- *P. yezoensis* and *P. tenera* (Japonsko)
- Intenzivní šlechtění
- Pěstují se dva hlavní kultivary
- *Porphyra yezoensis* f. *narawaensis*
- *Porphyra tenera* var. *tamatsuensis*

Dr. Kathleen Drew-Baker



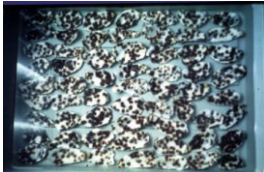
- Objevila životní cyklus Nori
- Exponenciální růst produkce Nori v Japonsku
- Objevila konchoceliové stadium na vápník bohatém substrátu např. lastury



Pěstování má 2 fáze

První etapa v interiéru od května do října
 Conchocelis - příprava na produkci conchospor
 Pěstování na schránkách mlžů

Druhá fáze od října do dubna či května
 Pěstování stélek v moři

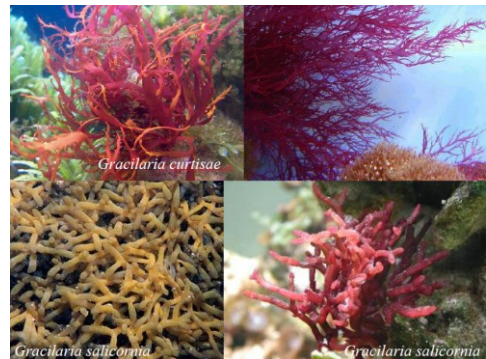


Růstová fáze

- Pěstování na moři trvá asi 40 - 50 dnů
- Sklízet se může po dobu 5 měsíců.
- Interval odběru je každých 10-15 dní
- Sklizeň probíhá 10-12 krát ročně.



<http://www.youtube.com/watch?v=kvGBICRDMgU>



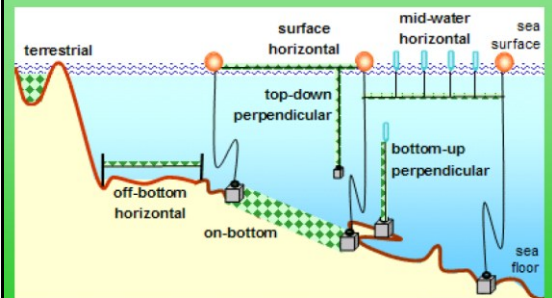
Euchemia denticulatum



Betaphycus gelatinum



Umístění a orientace systémů pro kultivaci



Pěstování *Gracilaria* na provazech



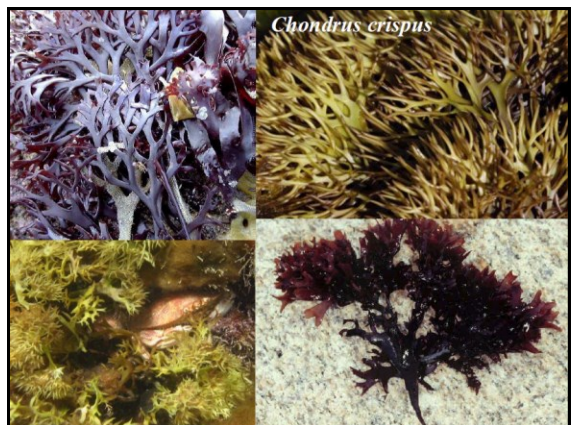
Off-bottom line method



Připevňování iniciačních rostlin



Plovoucí rafty



Chaluhy

- **stichoblast** – tělo chaluhy
- jsou mořské řasy s mnohobuněčnou, dosahující někdy až délky **několika metrů**
- v buňkách jsou nástěnné chromatofory hnědé barvy
- barviva: **chlorofyl A, C, beta-karoten, fukoxantin** a jiné xantofyly
- zásobními látkami jsou: polysacharid **laminarin** a alkoholický cukr **mannitol**
- pletivná stélka rozlišena na **rhizoidy** - přichycení k podkladu, válcový nebo zploštělý **kaluoid** a **fyloidy**
- ve stélkách bývá obsažen **jód**, který se z nich může získávat

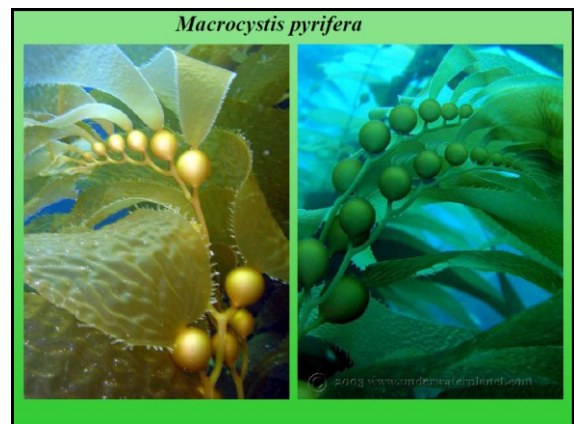
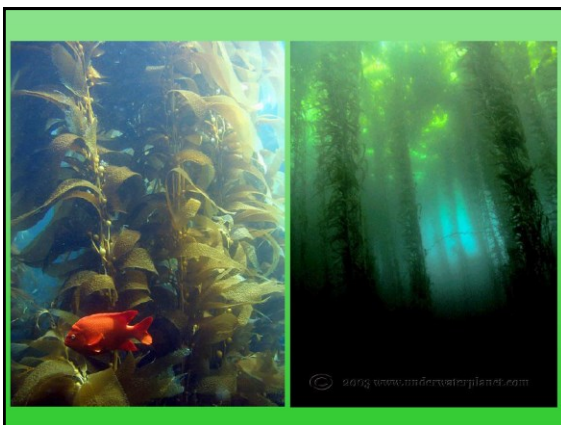


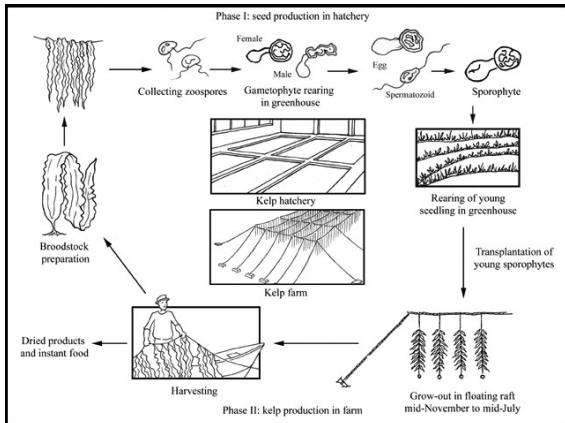
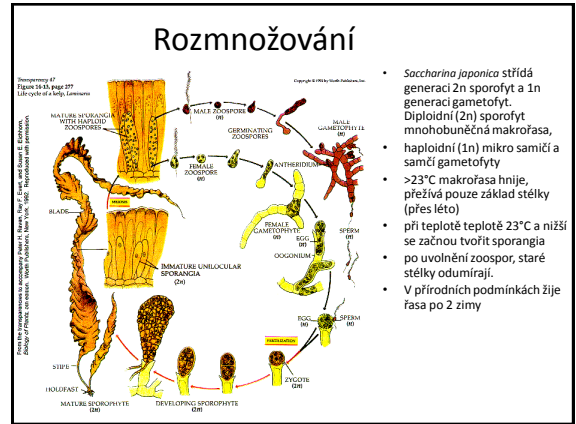
Saccharina japonica - KOMBU



Saccharina japonica - KOMBU

- v mírných pásmech studené vodě
- pevné podklady v sublitorální zóně až 10m, nebo více (zákal)
- severozápadním pobřeží Tichého oceánu
- V akvakulturních podmínkách pěstována pouze přes jednu zimu.
- 2-26 t/ha v mokřem
- Růst 1cm za den





Výroba sazenic

- Od července do konce října
- Ovládání intenzity světla a světelná periodicitá nastavení pomocí černé a bílé rolety na střeše.
- Mořská voda - regulace teploty, chladiče
- Hnojení - obvykle dusičnany a fosfáty.
- Odstranění různých řas
- Ovlivnění tempa růstu regulací teploty

Přípravná perioda

- Od teploty 20°C
- Délka lanových závěsů je asi 50 m
- Spon asi 8-10 cm
- Celý závěs má přibližně 40 000 až 50 000 sazenic.
- Ošetřování do délky 10-15 cm
- Převedené do venkovního systému

Venkovní perioda

- Když je celkové N je menší než 100 mg / m³, je moře hnojeno- dusičnan amonný

Sklizně je závislá na teplotě moře a poptávce 21 ° C - musí být sklizeny řasy – jinak hnijí



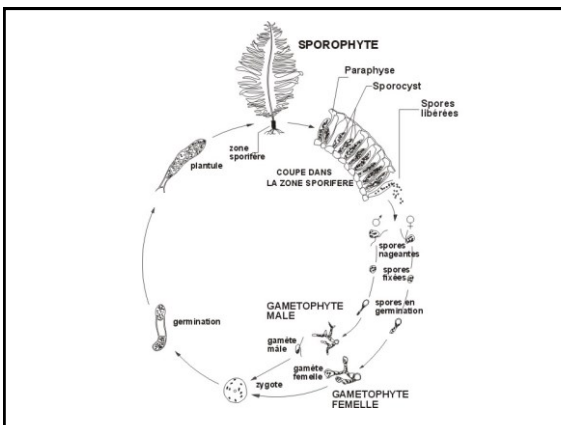
Press liquid:
 22 % of initial weight
 12 % d.m
 16 g/L mannitol

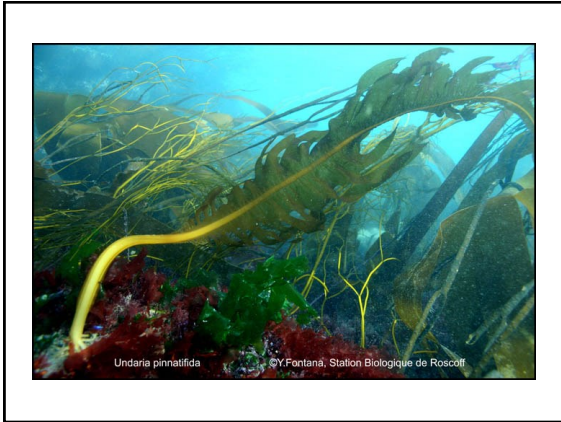
Undaria spp. - WAKAME



Wakame

- V základu je produkční cyklus podobný jako u KOMBU.
- Dvě fáze: sporangia do nádrží
- Sporofyty a mladé gametofyty se tvoří během léta – násada na provazech 15cm spon
- Hloubka od 5m do 50m
- Podzim (9-11) začátek pěstování stélek
- voda pod 20°C (15-17°C optimum)
- 3 měsíce





Zelené řasy

- v přírodě hojně rozšířené a ze všech řas druhově **nejbohatší**
- jsou významné i z fylogenetického hlediska, neboť stojí na **počátku vývojové linie zelených rostlin**
- **doklad** vývojového vztahu k vyšším rostlinám
- fotosyntetická **barviva**
- zásobní látka **škrob**
- zpravidla vícevrstevná **acelulózní BS**



Ulva -mořský salát



Cyklus

