

Přednáška #3

Akvarijní rostliny

Akvaristika

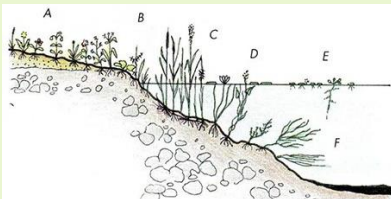
Jiří Patoka
patoka@af.czu.cz

2017

Vodní rostliny

- Vázány na vodní prostředí
- Mikrofyta - řasy a sinice
- Nižší makrofyta - mechy, kaprad'orosty
- Vyšší makrofyta

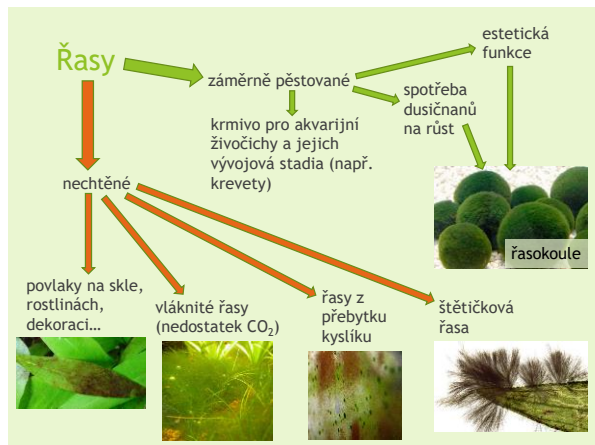
- A - **pobřežní r.:** vlhkomilné, ale ne pevně vázané na vodní prostředí (chřastice)
- B - **emerzní r.:** bahenní, jsou zakořeněné ve dně a jejich lodyhy, listy a květy vyčnívají nad hladinu (puškvorec, kosatec)
- C - **natantní r.:** vzplývavé, kořenují ve dně, listy mají položené na hladině a květou nad hladinou (leknín, stulík)
- D - **volně kořenující submerzní r.:** kořeny dosahují dna, ale nejsou pevně ukotveny (stolístek, rdest)
- E - **pleustofytní r.:** plovoucí na hladině, kořeny volně ve vodním sloupci, nebo zcela chybí (babelka, tokozeltka, okřehek)
- F - **submerzní r.:** rostou trvale pod vodou, po vynoření zplihnou, nad hladinu vystupují nanejvýš květy (douška, vodní mor kanadský)



Význam rostlin v akváriu

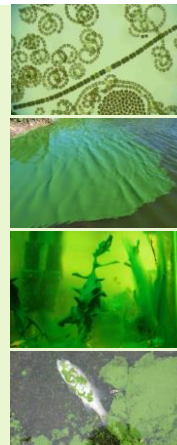
- Přes den fotosyntézou produkují **kyslík**
- Spotřebovávají **dusíkaté látky** na svůj růst
- Přírodní **úkryty** pro ryby a krevety
- **Třecí substrát** pro některé druhy ryb
- Přírodní **potrava** pro ryby, korýše i plže
- **Estetická funkce**





Sinice (Cyanobacteria)

- „Bakterie s chlorofylem“, modrozelená barva
- Nejstarší fotosyntetizující organismy (3,5 mld. let)
- Rozmnožují se pouze nepohlavně
- Jedna buňka obalená slizem, shlukují se do kolonií = špatně odfiltrovatelné zooplanktonem
- Jednoduchá stavba = schopnost přežít velmi nepříznivé podmínky
- Některé sinice tvoří mutualistické svazky s korály, rostlinami, houbami (lišejníky) atd., některé jsou jedlé, jiné jedovaté
- Eutrofizovaná voda = přemnožení sinic = znemožnění difuze mezi vzduchem a vodou, zastínění submerzních rostlin, tvorba toxinů



Sinice (Cyanobacteria)

- Příčina: nadbytek světla a živin, málo dusičnanů
- Odstranění: a) chemicky, b) mechanicky, c) zatemnění nádrže na několik dnů, vyčištění filtrů a výměna většího množství vody
- Prevence: nepřekrmovat, přiměřené svítit, pravidelně měnit část vody

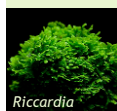


Mechy

- Široká nabídka - vybírat podle tolerance k teplotě vody
- Některé druhy se snadno přichytí na podklad, jiné se musí přivázat (rozkládající se niti)
- Často submerzní i emerzní
- Některé druhy náročné na živiny
- Kontrolovat růst a stříhat - aby nedusily jiné rostliny a dobře rostly
- Nekombinovat s herbivorními druhy ryb - např. parmoun siamský (*Crossocheilus siamensis*)



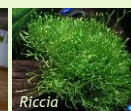
Crossocheilus siamensis



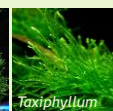
Riccardia



Vesicularia



Riccia



Taxiphyllum

a další...

Kaprad'orosty

- Přichycené k podkladu (hnědovka, *Microsorium*) nebo plovoucí (nepukalka, *Salvinia*)
- Ve starší literatuře nebo ještě dnes na některých internetových stránkách se zmiňuje vliv hnědovky na snižování pH až na hodnotu 4. Hnědovka ani podobné rostliny nejsou schopny takto razantně snižovat pH. Jelikož dokáže růst i ve slabě osvětlených akváriích, kde je nízká asimilace rostlin a větší množství organického odpadu, je opravdu možné, aby pH v akváriu silně klesalo. Snižování pH v tomto případě není zapříčiněno hnědovkou, ale rozkladem organického materiálu.



Vyšší rostliny

- Obvyklá stavba:
 - stonek
 - listy
 - kořeny
 - zásobní orgány (hlízy, oddenky, cibule)
 - květ
- Existuje celá řada odchylek (redukované části, funkční adaptace apod.)
- Na vrchní straně listových čepele, řapíků a na stoncích - asimilační pletivo s chlorofylem

↓
fotosyntéza



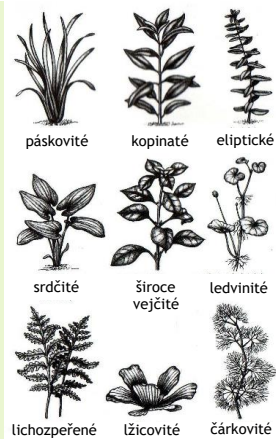
Stonek

- V místě, kde vyrůstají listy zesílení - uzlina (nodus)
- Internodium - část mezi listy
- Stonek redukován - přízemní růžice nahuštěných listů



Listy

- Nadzemní orgány rostlin
- Čepele a řapíky
- Z paždí listu odbočují postranní stonky (výhonky)
- Příjem CO_2 (přes den) a O_2 (v noci)
- Průduchy (výměna plynů):
 - suchozemské rostliny - na spodní straně listů
 - plovoucí listy a bahenní rostliny - na svrchní straně listů
 - submerzní rostliny - nemají průduchy - výměna plynů probíhá po celém povrchu listů



Listy - funkční specializace

- Nahrazují kotvící funkci kořenů (růžkatec)



- Plovací měchýřky (tokoželka, kotvice)



Kořeny

- Ukotvují rostlinu v substrátu
- Slouží k příjmu živin (u submerzních se ale většina živin dostává do rostlin difúzí z vody celým povrchem těla)
- Mohou chybět (drobníčka), případně je nahrazují pozměněné listy (růžkatec)
- Některé rostliny mají velké kořenové baly = vyžadují vysokou vrstvu substrátu (šípatkovec) - hlavně rostliny stojatých vod

drobníčka



růžkatec



šípatkovec



Zásobní orgány

- Přeměny stonku
- K ukládání zásobních cukrů (škrob)
- Různé formy:
 - oddenky (rhizomy) - podzemní stonky, boční výběžky kořene
 - podzemní hlízy
 - stonkové hlízy - nadzemní
 - cibule - přeměna stonku a mladých listů



Květ

- Funkce: pohlavní (generativní) rozmnožování (semena) - v akvaristice nevyužívané
- Nad hladinou, opylování hmyzem, případně větrem, po nebo pod hladinou vodou
- V akváriu kvetou, jen pokud je dostatečný prostor nad hladinou

leknín - opylení hmyzem, výrazný a barevný květ s okvětními lístky



růžkatec - opylení vodou, drobný a nevýrazný květ bez okvětních lístků



Množení v akvaristice - vegetativní

- ▶ Dělením přízemních bočních šlahounů (zákrutichy, šípatky, kryptokoryny)
- ▶ Zatižením květního stvolu a jeho ponořením - začnou na něm vyrážet mladé rostlinky (šípatkovce) - oddělíme je po vytvoření kořenového systému
- ▶ Mladé rostliny rostou přímo z pupenů na starých listech a stoncích (hnědovky, mokřánky) - oddělíme je opět po vytvoření kořenového systému
- ▶ Dělením rhizomů (hnědovky, anubisy, šípatkovce)
- ▶ Řízkováním - u rostlin s dlouhými olistěnými lodyhami - odstřížení postranních výhonků, růstového vrcholu, nebo i z prostřední části stonku (alespoň čtyři nody na řízku) (mokřánky, doušky, zakucelky, bakumy, stolistky)



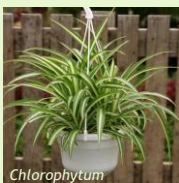
Původ akvarijních rostlin

- ▶ pěstírny → tuzemské (skleníky)
- ▶ zahraniční (JV Asie)



Emerzní vs. submerzní formy

- ▶ Mnoho rostlin tvoří emerzní i submerzní formu
- ▶ Mnoho pěstíren se zaměřuje na emerzní formy: snadnější kultivace, neporůstají řasami, rostou rychleji
- ▶ Emerzní forma při dlouhodobém ponoření většinou odumře, vzácně přejde na formu submerzní
- ▶ Základní poučka: submerzní rostlina (forma) po vytažení nad hladinu nedrží tvar a zplihne
- ▶ Jako „akvarijní“ se někdy prodávají i vyložené terestrické rostliny - např. vraneček (*Selaginella*) nebo zelenec (*Chlorophytum*)



Chlorophytum



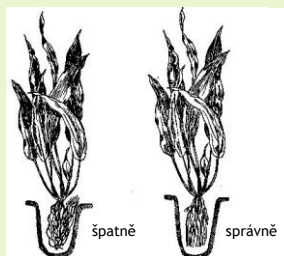
Selaginella

Vysazování do akvária a péče

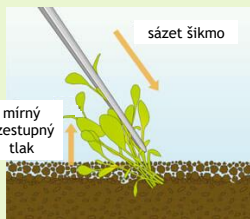
- ▶ V trsech, dostatek místa okolo, aby se rostliny mohly rozrůstat
- ▶ Vybalit z vaty a kelímku, zastříhnout kořeny
- ▶ Počítat s tím, že se rostlina rozroste a může stínit
- ▶ Kobercové rostliny a mechy - pravidelné stříhání (cca jednou za dva týdny) stříhání rostlin
- ▶ Plovoucí rostliny udržovat jen na menší části hladiny



Vysazování do akvária



s velkým kořenovým balem



bez kořenového balu



Zásady pěstování akvariálních rostlin

- Světlo: dostatečná intenzita a především doba (12 : 12 h světlo : tma)
 - nutné pravidelné svícení regulované spínacími hodinami
 - zdroj světla: zářivky (životnost 1 rok), LED (životnost 5 let, dvojnásobná účinnost)
 - prospěšné je i denní světlo (ne příliš intenzivní - rostly by řasy)
- Vhodný substrát
- Přiměřené proudění vody (dle požadavků druhu)
- Živiny



spínací hodiny manuální



digitální

Substrát

- Nejvhodnější je propraný křemičitý písek o hrubosti cca 2 mm
- ↓
- Největší plocha pro symbiotické bakterie, zároveň provzdušněný substrát
 - Pod substrát je možné aplikovat hnojivo (tablety), či použít substrát obohacený o hnojivo



Živiny

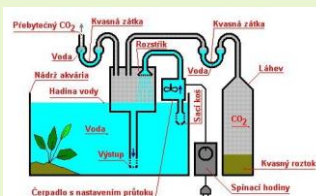
- Makrogenní prvky: N, P, S, K, Ca, Mg
- Mikrogenní prvky: Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo, V
- Hnojiva: bezfosátová, aby nedocházelo k nadměrné eutrofizaci vody
 - tekutá či tabletová
 - použití hnojiv ovšem často není nutné



CO₂

- ▶ Nejzákladnější živina všech rostlin (zdroj uhlíku = stavební prvek)
- ▶ Rychlost difuze plynů je standardně dostatečně vysoká, aby povrch listů byl i při vysoké intenzitě fotosyntézy dobře zásoben CO₂
- ▶ Mírné proudění vody pomáhá transportovat CO₂ k rostlině
- ▶ Zdroj CO₂ v akváriu:
 - dýchání živočichů, v noci respirace rostlin (většinou dostačující zdroj)
 - sycení vody plyným CO₂ (pouze přes den)

Koloběh CO₂ viz přednáška č. 2



Dávkování CO₂ do akvária

Projevy nedostatku živin v akváriu



www.surpanblog.cz

Umělé rostliny

- ▶ Plastové, textilní, polyresin - více či méně podobné živým rostlinám
- ▶ Mohou sloužit jako úkryty, výtěrový substrát apod.
- ▶ Neplní funkci živých rostlin (fotosyntéza, spotřeba živin na růst atd.)
- ▶ Alternativa do nádrží, kde by živočišné živé rostliny zničily či sežraly
- ▶ „Mechové kameny“



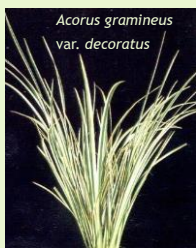
Vybrané akvarijní rostliny



Všechny uvedené rody budou v zápočtové poznávce

Acorus - puškovec

- *Acorus gramineus* - puškovec trávolistý
- Původ: Asie
- Náročnost: vysoká
- Bahenní rostlina, světlomilná
- Často chybně vysazován jako submerzní



Anubias - anubis

- *Anubias barteri* - anubis barterův
- Původ: Afrika
- Náročnost: nízká
- Malý rod (jen 12 druhů), bahenní i submerzní
- Stínomilné rostliny, tuhé kožovité listy
- Nemusí kořenit v substrátu, pomalu rostoucí

var. *caladifolia*var. *angustifolia*var. *nana*

Bacopa - bakuma

- *Bacopa caroliniana* - bakuma karolinská
- Původ: Severní Amerika
- Náročnost: nízká
- Bahenní rostlina, relativně dobře snáší delší ponoření
- Světlomilná, špatně vyší teploty
- Nutné časté zkracování (kousky lodyhy s alespoň jedním párem listů snadno zakoření)

var. *red*

Cabomba - chebule

- *Cabomba aquatica* - chebule vodní
- Původ: Jižní Amerika
- Náročnost: vysoká
- Submerzní rostlina, bez zásobních orgánů
- Délka 2 - 3 m, jemnolistá
- Květy na hladině, plovoucí listy oválné
- *Cabomba caroliniana* - druh zakázaný v EU!



Cladophora - žabí vlas

- *Cladophora aegagropila* - řasokoule zelená
- Původ: Japonsko
- Náročnost: nízká
- Submerzní řasa, světlo milná, až 30 cm a 100 let
- Pro zachování tvaru je nutné občas otočit
- Cca jednou za měsíc zbavit zachycených nečistot



Cryptocoryne - kryptokoryna

- *Cryptocoryne affinis* - kryptokoryna červená
- Původ: Malajský poloostrov
- Náročnost: nízká
- Převážně submerzní rostlina, listy puchýřkaté



Egeria - douška

- *Egeria densa* - douška hustolistá (též morovinka hustolistá)
- Původ: Jižní Amerika, zavlečena do teplých oblastí všech kontinentů
- Náročnost: velmi nízká
- Submerzní rostlina, nepotřebuje kořenit v substrátu, rychlý růst
- Až 3 m dlouhé lodyhy bez zásobních orgánů
- Odlomený stonek alespoň se dvěma nody začne znovu růst
- Větší rostliny se ochotně větví a tvoří nové růstové vrcholy



Echinodorus - šípatkovec

- *Echinodorus grisebachii* (dříve *E. amazonicus*) šípatkovec malokvětý
- Původ: Brazílie
- Náročnost: nízká
- Submerzní rostlina, která při poklesu hladiny vytváří zakrslé emerzní formy
- Velká rostlina (30 - 50 cm vysoká) používaná často jako dominanta
- Velký kořenový bal



Eichhornia - tokozelka

- ▶ *Eichhornia crassipes* - tokozelka nadmutá
- ▶ Původ: Jižní Amerika
- ▶ Náročnost: velice nízká, při nízké vzdušné vlhkosti usychají listy nad hladinou
- ▶ Druh zakázaný v EU! - v teplých krajích invazní
- ▶ „Vodní hyacint“ - listy s funkcí plováků
- ▶ Plovoucí a rychle se množící rostlina
- ▶ Oblíbená především v okrasných jezírkách



Hydrocotyle - pupečník

- ▶ *Hydrocotyle leucocephala* - pupečník bílý
- ▶ Původ: Jižní Amerika
- ▶ Náročnost: nízká
- ▶ Natantní rostlina, která může být pěstována i emerzně
- ▶ Odolná, adaptabilní, nemusí kořenit ve dně
- ▶ Listy se používají i jako koření
- ▶ *Hydrocotyle ranunculoides* - druh zakázaný v EU!



Hygrophila - mokřanka

- ▶ *Hygrophila corymbosa* - mokřanka vzpřímená
- ▶ Původ: JV Asie
- ▶ Náročnost: střední
- ▶ Bahenní rostlina, vytrvalá

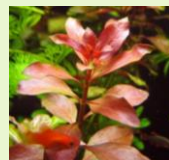


H. difformis



Ludwigia - zakucelka

- ▶ *Ludwigia repens* - zakucelka plazivá
- ▶ Původ: jih Severní Ameriky
- ▶ Náročnost: střední
- ▶ Možné pěstovat submerzně i emerzně (emerzní forma je plazivá a často kvete)
- ▶ Rychle roste a bohatě se větví
- ▶ Při intenzivním osvětlení se listy barví do červena
- ▶ Často pěstovány hybridní formy různých zakucelek
- ▶ *Ludwigia peploides* a *grandiflora* - druhy zakázané v EU!



Microsorium - hnědovka

- *Microsorium pteropus* - hnědovka křídlatá
- Původ: tropická Asie
- Náročnost: nízká
- Submerzní i emerzní stínomilná a pomalu rostoucí kapradina, nekořenuje v substrátu, ale přichytává se na podklad (kořeny, kameny apod.)
- Tečky na listech - plodnice

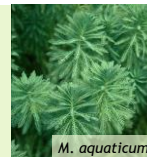
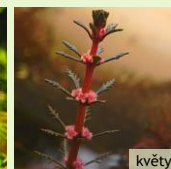


forma Trident

forma Windelov

Myriophyllum - stolístek

- *Myriophyllum tuberculatum* - stolístek červený
- Původ: Jižní Amerika
- Náročnost: velmi vysoká
- Submerzní jemnolistá rostlina, velice náročná na světlo, nutné přihnojování a dostatečné množství CO₂
- Květy drobné emerzní
- Dříve zaměňována s druhem *M. mattogrossense*
- *Myriophyllum aquaticum* - druh zakázaný v EU!

*M. aquaticum*

květy

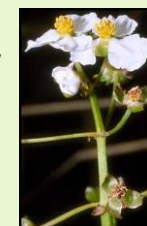
Pistia - babelka

- *Pistia stratiotes* - babelka řezanovitá
- Původ: Jižní Amerika, zavlečena i na jiné kontinenty (tropy a subtropy)
- Náročnost: nízká
- Pleustofytní rostlina, rychle se množí (především odnožemi)
- V akváriích růžice o průměru 5 až 12 cm, v jezírkách až 25 cm



Sagittaria - šípatka

- *Sagittaria graminea* - šípatka trávolistá (také označována jako *S. platyphylla*)
- Původ: Severní Amerika
- Náročnost: střední
- Submerzní rostlina, která ale vyrůstá až nad hladinu, kde tvoří emerzní listy a květenství
- Dorůstá 45 - 50 cm a je v akváriu dominantou
- Vytváří zásobní hlízký, ze kterých pak rostou nové rostliny

*S. sagittifolia*

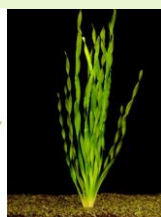
Trapa - kotvice

- ▶ *Trapa natans* - kotvice plovoucí
- ▶ Původ: Evropa a Asie
- ▶ Náročnost: střední, vhodná jen pro jezírka
- ▶ Pleustofytní rostlina, dlouhé, čárkovité a houževnaté ponořené listy (nemá kořeny), hladinové listy mají plováčky
- ▶ Plod - „oříšek“ - je jedlý
- ▶ V ČR chráněná, dováží se ze Singapuru a Indonésie



Vallisneria - zákruticha

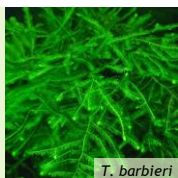
- ▶ *Vallisneria americana* var. *asiatica* - zákruticha asijská
- ▶ Původ: Asie
- ▶ Náročnost: nízká, ale vyžaduje zásaditou vodu
- ▶ Submerzní rychle rostoucí rostlina, stočené listy
- ▶ Netvoří stonek, ale listovou růžici



V. gigantea

Vesicularia - měchýřka

- ▶ *Vesicularia dubyana* - měchýřka jávská (jedna z rostlin označovaných jako „jávský mech“)
- ▶ Původ: Indie a JV Asie
- ▶ Náročnost: velmi nízká
- ▶ Možné pěstovat submerzně i emerzně
- ▶ Mech, který se přichytává k libovolné dekoraci



T. barbieri



Děkuji za pozornost