



Hnojení akvarijských rostlin

ÚVODEM

Dříve převládal názor, že potřebu výživy rostlin pokryjí odpadní látky, které vylučují ryby. Tento jev se nazývá **biologická rovnováha**, kdy ryby fungují jako producenti a rostliny jako konzumenti. Nelze popírat, že za určitých okolností lze tohoto stavu dosáhnout. Většinou však platí, že **přídavkem vhodného hnojiva růst kytek v akváriu výrazně podpoříme** a plně využijeme jejich potenciál. **V akváriích, která jsou silně osvětlená a přidáváme do nich plynné CO₂, je pravidelné hnojení rostlin, jejichž růstový potenciál je na maximu, nezbytné.** Způsob hnojení se bude odvíjet od typu akvária. Akvária můžeme rozdělit na nenáročná – low-tech a náročná – high-tech akvária.



Karel Rataj

OBSAH KAPITOL

1. Než začnete hnojit | 2. Hnojení low-tech akvárií | 3. Hnojení high-tech akvárií | 4. Závěr



1 / NEŽ ZAČNETE HNOJIT

Hnojení rostlin je daleko účinnější, pokud jsou v akváriu optimální podmínky, díky kterým funguje biologická rovnováha. Ale nejen to. Máme šanci, aby alespoň méně náročná akvária fungovala s co nejmenšími zásahy z naší strany. **Není cílem lít do akvária řadu přípravků.** Naopak. **Cílem je vytvořit takové podmínky, aby akvárium fungovalo samo s co nejmenším množstvím zásahů.** Na druhou stranu je pravdou, že akvária se spoustou kyttek, světla a přidavkem CO_2 se bez intenzivního hnojení neobejdou. **Faktory, které ovlivňují biologickou rovnováhu, a tím i vstřebatelnost hnojiva, jsou tři - správné pH, optimální činnost čistících mikroorganismů, množství a skladba rostlin.**

1) Správné pH vody

- pH vyjadřuje míru kyselosti nebo zásaditosti vody
- pH ovlivňuje poměr mezi rozpuštěným oxidem uhličitým CO_2 a kyslíkem O_2 . CO_2 pH vody snižuje, O_2 naopak zvyšuje. Vzduchování pH vody zvyšuje.
- voda s pH 7 je neutrální, pod 7 je kyselá a nad 7 je zásaditá

Kyselost vody ovlivňuje dostupnost živin pro rostliny. Mikroprvky, ale i fosfor a částečně vápník jsou pro rostliny dobře přístupné při pH do 7,2. **Při vyšším pH se živiny srážejí do nerozpustných sloučenin** a usazují se ve filtru nebo v substrátu a jsou pro rostliny špatně přijatelné. Proto je důležité **kyselost vody v akváriu udržet do pH 7,2**. Jinak hnojíme do ztracena a rostliny z dodaných živin nebudou mít velký užitek.

Jak zajistit optimální pH

- pH lze snížit a udržet na optimální hodnotě dávkováním CO_2 z tlakové láhve.
- Správnou filtrací. Pokud filtr nadměrně čerá hladinu vody, dochází k vypuzování CO_2 , ve vodě se zvedá pH.

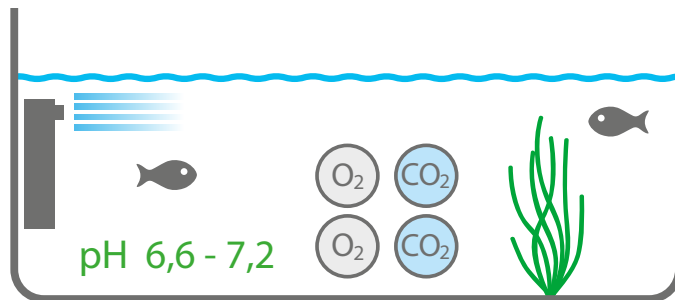


✓ **Dobrá filtrace** se vyznačuje především tím, že média obsažená ve filtru mají dostatečný objem (0,5 - 1% z objemu akvária). Voda musí protékat filtrem pomalu (objem vody v akváriu by se měl přečerpávat asi 2 - 3x za hodinu). Při tomto způsobu filtrace stačí bakterie rozkládat zachycený kal na látky, které přijímají rostliny jako živiny.

Výtok filtru by měl být umístěn několik cm pod hladinou, aby příliš nečeřil hladinu akvária. Voda má dostatek kyslíku i oxidu uhličitého tak, jak to je v přírodě. Má tudíž optimální, to je mírně kyselé pH (kolem 6,6 - 7,2), a prakticky nulový obsah dusitanů NO_2 . Voda je bioaktivní, vyhovuje rybám i rostlinám.

✗ **Špatná filtrace** je tehdy, pokud akvarijní voda teče prudce přes malý filtr. Pak se filtr zanáší kalem tak rychle, že jej bakterie nestíhají rozkládat, a tak vznikají škodlivé dusitany NO_2 . Ty dusí ryby a snižují jejich imunitu. Výkonná filtrace silně čeří vodu, takže dochází k nadměrnému prokysličeniu na úkor CO_2 . CO_2 je hlavní živina pro rostliny, proto jejich růst stagnuje. Nedostatek CO_2 ve vodě zvedá pH vody, což nevyhovuje rybám ani rostlinám.

V takových podmínkách se naopak daří řasám.



Velký objem filtračních náplní (0,5l = 1% z objemu akvária) a regulovatelný výkon čerpadla - záruka dokonalé filtrace.



Pěnový filtr běžného typu - Malý objem filtrační hmoty a velká čerpací rychlost znehodnocují kvalitu vody.

2) Optimální činnost čistících mikroorganismů

Za optimálních podmínek **rozkládají čistící bakterie odpadní látky** (výkaly ryb, odumřelé zbytky rostlin) **až na vodu, oxid uhličitý a další minerální látky, které rostlinám slouží jako živiny**. Rostliny tak mají přirozený přísun živin. Pokud ale v akváriu čistících bakterie chybí nebo jich je málo, dochází k hromadění organických nečistot. Ty působí toxicky na rostliny i na ryby a podporují růst řas.

Je proto dobré v akváriu vytvořit takové podmínky, abychom co nejvíce podpořili činnost užitečných bakterií.

Jak podpořit čistící bakterie v akváriu

- **Bakterie potřebují dostatek kyslíku**, což v praxi znamená pravidelné odstraňování organických zbytků, které obsah kyslíku snižují. A to odkalováním substrátu, výměnou vody a pravidelným čištěním filtru. Na druhou stranu zabráníme nadměrnému víření hladiny a zbytečnému prokysličování vody vzduchováním. Nadebytek kyslíku zvyšuje pH vody a neprospívá rostlinám. Proto je nutné nároky mikrobů a rostlin neustále vyvažovat tak, aby odpovídaly podmínkám v přírodě.
- **Filtr čistíme jemným propláchnutím v akvarijní vodě**, kterou si odпустíme do samostatné nádoby. Agresivní propláchnutí ve vodovodní vodě nám bakterie zničí. Filtr čistíme každé 2-4 týdny podle množství ryb a velikosti filtru. Filtr nikdy nepropíráme úplně do čista. Moc hygieny filtru škodí.
- **Nepřekrmujeme ryby**. Krmíme v malých dávkách, které ryby spotřebují během několika vteřin. Předcházíme tomu,

aby nespotřebovaná potrava zapadla do filtru a substrátu a zkazila kvalitu vody.

- Pravidelně **vysazujeme čistící bakterie ideálně v kombinaci s výživným médiem**, které nastartuje rozmnožování a tím i činnost bakterií.
- **Vypínáme CO₂ dávkování na noc**, čímž předcházíme kyslíkovému deficitu.
- **Co nejméně používáme chemické látky** na bázi léčiv, přípravků typu odstraňovačů mastné hladiny apod. I vodovodní a studniční voda může obsahovat "chemický koktejl" pesticidů, léčiv, saponátů, kosmetiky. Vhodné je vodu před použitím přechistit přes aktivní uhlí nebo osmózu.



Bactoesex obsahuje kromě bakterií i výživové médium - octan sodný, který nastartuje metabolismus a rozmnožování bakterií. Ty pak pracují rychleji a efektivněji.

3) Množství a skladba rostlin

Rostliny se podle svých nároků dělí na náročné, které vyžadují hodně světla (1 W/l), živin a CO_2 . A nenáročné, které se spokojí se středně silným či slabým osvětlením (0,4 - 0,5 W/l) a mají menší nároky na CO_2 a živiny. V obou skupinách rostlin se vyskytují druhy pomalu a rychle rostoucí.

Rychle rostoucí rostliny odebírají z vody logicky podstatně více živin a dusíkatých látek. Současně mají vyšší produkci algicidních látek, kterými potlačují růst řas. Udrží tak stabilní ekosystém a úspěšně akvárium zaběhnou.

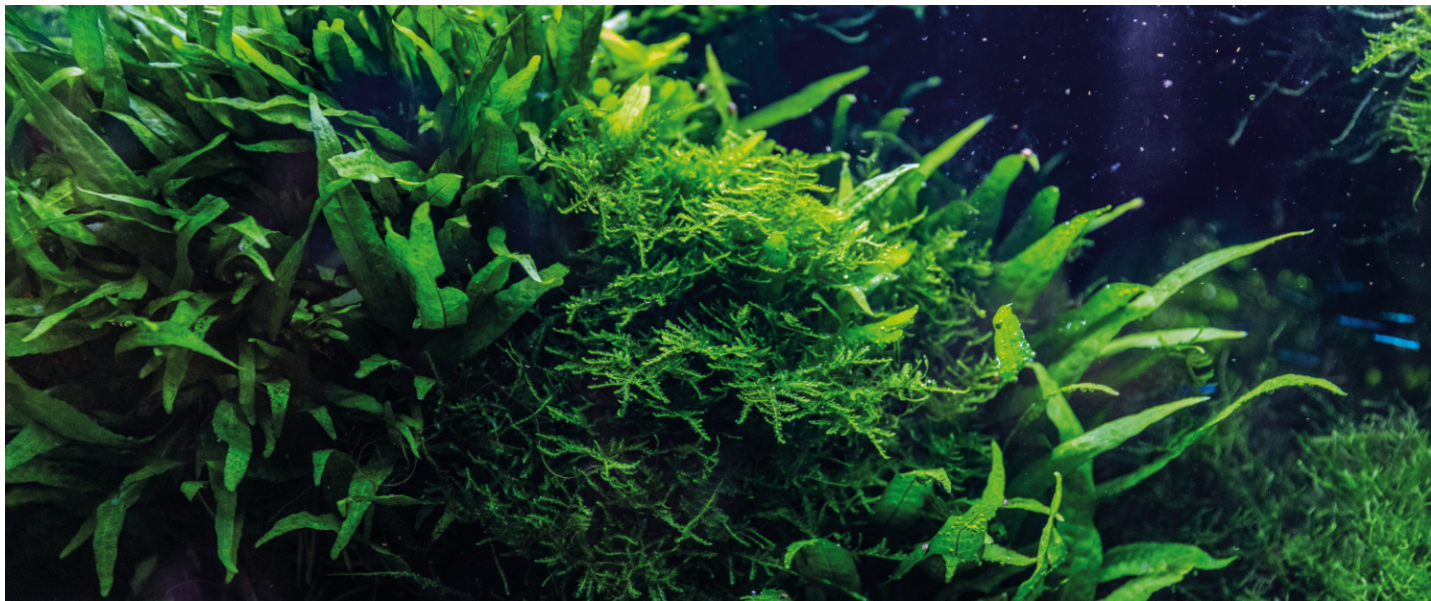
Častou chybou je, že startovní layout je postaven na nevhodných rostlinách (*Utricularia graminifolia*, *Pogostemon erectus*, *Staurogyne repens*, většina kobercových rostlin, *Bucephalandra* apod.). Tyto rostliny pomalu rostou a jsou zároveň extrémně náročné na výživu. Tato skladba rostlin nedokáže výživu efektivně odebírat, dojde k nahromadění živin a k výskytu řas. **Vždy je lepší mít v akváriu většinu rychle rostoucích rostlin, které akvárium úspěšně zaběhnou.**



K rychle rostoucím rostlinám patří např. Egerie, Cabomby, Limnophily, Myriophyllum, Ludwigie, Hygrophily, Rotaly. Řada rychle rostoucích rostlin je nenáročných a dobře a rychle rostou i bez přídavku CO_2 .

2 / HNOJENÍ LOW-TECH AKVÁRIÍ

Low-tech akvária jsou méně osvětlená. V praxi to znamená, že nad akváriem máme pouze 1 zářivku. Nebo používáme nepříliš intenzivní a proto většinou i levné LED osvětlení. **Méně světla znamená pomalejší růst a nižší nároky rostlin na výživu.** Alespoň část tak rostlinám pokryjí rybí výkaly. Jedná se většinou o dusík N a fosfor P. Zbývající spektrum makro a mikro živin je potřeba rostlinám dodat. Proto do akvária alespoň jednou za 2-4 týdny přidáme hnojivo. Interval se odvíjí od hustoty osázení, pokud je dno akvária pokryté rostlinami alespoň ze 60%, hnojíme po 2 týdnech, pokud máme rostlin méně stačí hnojit po 3 - 4 týdnech.



Low-tech akvárium s mechy a Microsorii.

Co musí splňovat hnojivo pro low tech akvárium?

Doporučujeme vybírat hnojiva, které mají všechny **mikroprvky** a to: železo Fe, mangan Mn, zinek Zn, měď Cu, bor B, molybden Mo. Dále jsou nutné **makroprvky** draslík K a hořčík Mg. Z naší nabídky můžeme doporučit klasický Bioflor, hnojivo, které je na trhu přes 25 let. Nedoporučujeme přidavek dusíku a fosforu. V low-tech akváriu tyto jinak velmi důležité živiny udělají více škody než užítku.

V low-tech akváriích se často pěstují nenáročné rostliny (Anubiasy, Kryptokoryny, Echinodory), které mají velký kořenový systém, kterým živiny čerpají ze dna. Tyto rostliny pozitivně reagují i na přihnojení půdními hnojivy např. organominerálními kuličkami BIVOJ.



Kombinace přípravků pro low-tech akvária - Bioflor, CO₂ Vital, Bivoj.

6 ZÁSAD PRO ÚSPĚŠNÉ HNOJENÍ LOW-TECH AKVÁRIA

1. **Zabraňte nadměrnému čerání vody filtrací**, které zvyšuje pH vody a snižuje účinnost hnojení.
2. **Před hnojením vyměňte ¼ - ½ vody**. Zabráníte tak hromadění některých stopových prvků a chelátů, které se v hnojivech používají.
3. **Dodržujte doporučené dávkování**. Metoda "od oka" opravdu nefunguje. Hnojivo v menší dávce nebude funkční, ve větší dávce může škodit.
4. Pokud si najdete přípravek, který rostlinám vyhovuje, používejte pouze ten a nekombinujte ho s dalšími hnojivy. Vzniklý koktejl bude rostlinám spíše ke škodě. Zde platí, že **méně znamená více**.
5. Pozorujme rostliny a pravidelně testujme vodu. Pokud rostlina není pěkně sytě vybarvena, dělají se na ni řasy, tak dává najevo, že ji něco nevyhovuje.
6. **Hnojení uhlíkem má pozitivní vliv**. Rostliny budou vděčné za přidavek CO₂ z tlakové láhve. Pro low-tech akvária je ovšem postačující i tzv. tekutý uhlík, CO₂ Vital, který navíc díky přidavku výluhu z ječmenné slámy omezuje řasy.

3 / HNOJENÍ HIGH-TECH AKVÁRIÍ

High-tech akvária mají **výkonné LED světlo a dávkování CO₂ z tlakové láhve**. High-tech akvárium ale nedělá jen technika. Dalším předpokladem je, že v tomto typu akvárií máme **spoustu, převážně rychle rostoucích kytek (pokrytí dna 50-100%)**. Pokud máte rostlin málo, nevyužíváte technický potenciál akvária. A nemá cenu hnojit speciálními high-tech hnojivy.

Silné světlo a dostatek oxidu uhličitého poskytují rostlinám **obrovský růstový potenciál**. Pokud ale rostliny nemají současně dostatek živin, nedokáží světlo využít. Nadbytek světla se potom vždy projeví invází řas. V těchto podmínkách je proto **hnojení nutností**. Ideální je hnojit denně, rostliny tak nebudou nikdy hladovět a všechny živiny okamžitě využijí pro **maximální růst, syté vybarvení a vitalitu**.



High-tech akvárium s dvěma výkonnými LED světly, CO₂ dávkováním a osázením náročnými rostlinami z 90%.

Které faktory ovlivňují vstřebatelnost hnojiva

Nemá cenu pravidelné hnojení, pokud nemá rostlina vhodné podmínky pro efektivní příjem živin. Kromě biologická rovnováhy, která je popsána výše, má u high-tech akvárií, vliv na příjem živin rostlinami:

1) Množství plynného CO₂ ve vodě

Pro využití potenciálu intenzivního svícení je nutné zároveň přidávat **CO₂ z tlakové lahve**.

To má dvojitý efekt:

- **dodání uhlíku rostlinám** - ten je základním stavebním prvkem, ze kterého budují listy, stonky a kořeny - rostlina se skládá z 45 - 50% z uhlíku
- **snížení pH vody** (okyselení) - pH tak udržujeme do hodnoty pH 7,2, kdy jsou živiny dobře přístupné pro rostliny

2) Filtrace

V high-tech akváriích s hustými porosty jsou i jiné požadavky na filtraci. Stále platí, že pokud možno **bráníme intenzivnímu víření hladiny a silnému proudění vody. Silné proudění vody totiž negativně ovlivňuje příjem živin rostlinou v kořenové zóně a tvorbu specifických výměšků, které mají vliv na činnost mikrobů.**

Přesto je nutné v hustě zarostlých akváriích filtrovat s větší intenzitou a zajistit **optimální proudění vody, které**

- zajistí distribuci živin v hustém porostu
- brání usazování nečistot v rostlinném porostu (odumřelé části rostlin, kal).

Proto je nutné tento typ akvárií **filtračně spíše předimenzovat**. Filtr by měl mít co největší objem filtračních medií a spíše pomalou průtočnou rychlost. Používáme vnější a nikoliv vnitřní filtry.

Výběr hnojiva

Čím se liší hnojiva pro high-tech rostlinná akvária od univerzálních hnojiv určená pro low-tech akvária?

- **Mají mikroprvky ve vhodném poměru**, zatímco univerzální hnojiva staršího typu mají mikroprvky v nevhodném poměru. Je to způsobeno tím, že receptury byly odvozeny od hnojiv používaných v zahradnické hydroponii. Problém je, že chemismus akvariální vody se podstatně liší od chemizmu hydroponického roztoku. Akvariální rostliny současně mají jiné požadavky než zelenina nebo okrasné květiny. Pokud hnojíme jednou za 14 dnů nebo jednou za měsíc, nijak se to neprojeví. Pokud ale hnojíme častěji, začnou se stopové prvky v akváriu hromadit. Nejčastěji je to měď a zinek. Tyto prvky potom blokují využití železa, takže rostliny jsou bledé, špatně vybarvené. Nevhodný poměr mikroprvků současně zablokuje zpracování a využití dusíku v rostlině, takže rostliny začnou jevit známky jeho toxicity. Měď ve větší koncentraci je také toxická pro některé ryby a hlavně pro bezobratlé - krevety, raky apod.
- **Obsahují dusík**. Silné světlo a CO₂ žene rostliny do intenzivního růstu a mají zvýšenou spotřebu dusíku a fosforu.
- **Jsou koncentrovanější**

V tabulce najdete porovnání obsahu mědi a železa v některých známých hnojivech. Je patrné, že high-tech hnojiva - Master a Seachem Flourish mají obsah mědi Cu více než 1000x menší než "zemědělská hnojiva" Tenso a Plantex. To je důvod, proč Tenso a Plantex jsou pro hnojení akvárií nevhodné.

POROVNÁNÍ HODNOT PRVKŮ V PŘÍPRAVCÍCH				
DRUH PRVKU	Seachem Flourish	PMDD Tenso	PMDD Plantex	Rataj Master
Fe	0,3200%	0,9100%	6,5200%	0,2500%
Cu	0,0001%	0,1300%	0,0900%	0,0001%
Fe:Cu	3200	7	72	2500



V kombinaci s hnojivem Bioflor Master můžeme použít doplňující hnojiva dle aktuálních nároků rostlin - Makron NPK, Fosfor+ a Nitrate Green.

Dávkování high-tech hnojiv

CO₂ dávkování a intenzivní světlo podněcuje rostliny k intenzivnímu růstu a je důležitý stálý přísun živin, proto je optimální high-tech hnojiva dávkovat v malých dávkách denně. Dobré hnojivo by tak mělo rostlinám poskytnout přesně to, co potřebují. A současně by nemělo docházet ke skokovému navýšení dusíku nebo fosforu, což by vedlo k výskytu řas. Zatímco u low-tech akvárií vystačíme zpravidla s jedním typem hnojiva, u high-tech je to složitější. **Podle hustoty osázení a typu rostlin (pomalu nebo rychle rostoucí) volíme následující dávkování:**

a)	Silně nasvětlená akvária s výkonným LED osvětlením, přidavek CO₂ z tlakové láhve, pokryv dna rostlinami 50-100%, převaha pomalu rostoucích rostlin
	Aplikujeme Bioflor Master na spodní hranici doporučené dávky, tedy asi 2,5ml/100l každý den.
b)	Silně nasvětlená akvária s výkonným LED osvětlením, přidavek plynného CO₂ z tlakové lahve, pokryv dna rostlinami 50-80%, převaha rychle rostoucích rostlin
	Aplikujeme Bioflor Master v rozmezí 2,5-5ml/100l každý den. Kombinujeme s přípravkem Makron NPK.
c)	Silně nasvětlená akvária s výkonným LED osvětlením, přidavek plynného CO₂ z tlakové lahve, pokryv dna rostlinami 80-100%, převaha rychle rostoucích rostlin
	Aplikujeme Bioflor Master v rozmezí 2,5-5ml/100l každý den. Kombinujeme s přípravkem Makron NPK. Můžeme použít i doplňující hnojiva dle aktuálních nároků rostlin (Fosfor+, Nitrate green).

Množství hnojiva se odvíjí od množství rostlin, druhu pěstovaných rostlin, světla. Zde nastává poměrně důležitý moment ve schopnosti najít dávku, která je pro naše akvárium opravdu optimální. Doporučujeme začít dávkovat hnojivo na spodní hranici a podle reakce rostlin postupně přidáváme.

Dávky doplňkových hnojiv (Fosfor+, Makron NPK, Nitrate green) ladíme jednou týdně testy a pozorováním rostlin. Jaké hodnoty sledujeme? Železo, fosfor a dusík. Hodnoty můžete změřit pomocí testů Ferrin, Foskol a Azotan.



Dobré také je si každý týden pořídit fotky akvária – celkový pohled, detaily rostlin. Pokud tyto fotky porovnáte s týdenním odstupem, lépe si všimnete změn.

4 / SLOVO NA ZÁVĚR

Naučte se akvárium soustředěně pozorovat. Sledujte, jak rostliny rostou, jestli vypouštějí bublinky kyslíku, barvu jejich listů. Registrujte změny v čistotě vody, výskytu řas. A hlavně se snažte vypořádat, čím jsou tyto změny způsobené. Přemýšlejte o tom. Pátřejte. Hrajte si na detektiva. Až se naučíte dát do spojitosti pozorované jevy s různými vašimi zásahy, pochopíte jak akvárium funguje. A pak vás to začne doopravdy bavit.

Ať Vám to roste! Karel Rataj

6 ZÁSAD PRO ÚSPĚŠNÉ HNOJENÍ HIGH-TECH AKVÁRIA

1. Volte dostatečně výkonnou filtraci, která zajistí distribuci živin pro všechny rostliny v akváriu a zabráni usazování nečistot v hustých porostech. Současně zabraňte nadměrnému čerání vody, které zvyšuje pH vody a snižuje účinnost hnojení.
2. Optimalizujte množství CO₂ ve vodě používáním tlakové CO₂ soupravy.
3. Vybírejte hnojiva opravdu určená pro HIGH-TECH nádrže. Vyhněte se laciným zemědělským náhražkám typu PMDD, PlanTex a Tenso, která mají nadbytečný obsah mědi.
4. Dávka a typ hnojiva se odvíjí od množství světla a hustoty rostlin. Čím více máme rychle rostoucích rostlin a čím více jim svítíme, tím je vyšší denní dávka hnojiva. Také je většinou nutné používat více typů přípravků, abychom pokryli všechny potřeby rostlin.
5. Optimální dávku hnojiva ladíme vlastním pozorováním a testy Ferrin, Foskol a Azotan. Platí, že vždy začínáme s nižší dávkou a postupně ji zvyšujeme pokud je zapotřebí.
6. Pravidelně měníme vodu a hlavně nezapomínáme na odkalování dna.

Podrobnější informace najdete na webu rataj-spk.cz v sekci návody nebo na [youtube Rataj akvaristika](https://www.youtube.com/channel/UCRat9j8v8v8v8v8v8v8v8v8).