



Česká zemědělská univerzita v Praze



Ústřední komise Biologické olympiády

# BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA

47. ročník

školní rok 2012-2013

Studijní text

k tématu: **Ekosystémy rybníků**

kategorie C a D

Dana Morávková, Marcela Mayerová

Praha 2012

## **Rybníky**

Rybníky jsou uměle vytvořené sladkovodní nádrže, které mají obvykle malou hloubku, rozlehlé pobřežní pásmo a poměrně nízký průtok vody. Vyžadují trvalou péči, bez které začnou zarůstat a zanášet se, až nakonec zaniknou. Rybníky jsou určené především k chovu ryb. Kromě toho se využívají i k chovu vodní drůbeže. Jsou významným krajinnotvorným prvkem, při deštích zadržují vodu a často slouží i k rekreaci. Skupiny rybníků tvoří rybníční soustavy.

## **Historie rybníkářství v ČR**

První písemné záznamy o zakládání rybníků a o rybníčním hospodaření v českých zemích pocházejí z 11. a 12. století. Záznamy můžeme najít v archivech v listinách o převodu majetku. Nejstarší rybníky patřily klášterům, hlavní chovnou rybou byl kapr. Postupně se začal chovat i pstruh, který však vyžaduje chladnou, protékající vodu, a proto byly pstruhové rybníky budovány hlubší, často se šterkovým dnem.

V současné době uvádějí zdroje, že v naší republice je přibližně 20–21 tisíc rybníků. Za nejstarší rybníkářskou oblast je považována oblast povodí Labe ve východních Čechách. Největším rybníkem tehdejší doby byl rybník Čeperka (1 000 ha), který se nacházel v blízkosti dnešních Opatovic. Dokončen byl v roce 1496, v 18. století byl však vysušen a využíván pro pěstování polních plodin.

Výstavbou velkých rybníků proslulo 13. století. Postupem času se však velkoplošné rybníky ukázaly jako ekonomicky nevýhodné a přešlo se na budování menších nádrží. Zlatý věk rybníkářství skončil v důsledku třicetileté války, během které bylo poškozeno mnoho rybníků, které nebyly již znovu obnoveny.

## **TŘEBOŇSKO**

Rozhodně nejvýznamnější rybníkářskou oblastí je Třeboňsko, ležící převážně v okrese Jindřichův Hradec. V původní močálovité krajině se stal chov ryb velmi výnosným způsobem hospodaření. Navíc stavby rybníků vedly k odvodnění přilehlých území a umožnily jejich následné hospodářské využívání. Nejstarší rybníky na Třeboňsku pocházejí z doby vlády Karla IV. (Bošilecký, Dvořiště). V polovině 15. století existovalo na území Třeboňska zhruba 20 rybníků. V této době (ve službách Rožmberků) začal Štěpánek Netolický budovat systém rybníků. V jeho rámci vznikla i Zlatá stoka – umělý kanál, dlouhý 45 km, který zásobuje vodou z Lužnice většinu třeboňských rybníků a ústí do Nežárky. Jedním z významných pokračovatelů Netolického byl Jakub Krčín z Jelčan. Ačkoliv jeho rodištěm jsou Polepy ve východních Čechách, výstavbě rybníků se věnoval především v jižních

Čechách. Jeho nejvýznamnějšími díly jsou rybníky Svět a Rožmberk a kanál Nová řeka.

**Svět** – byl postaven jako Nevděk v 16. století. Byl největším rybníkem své doby. Po povodních počátkem 17. století byl Nevděk rozdělen na rybníky Svět a Opatovický. Koncem 19. století se při velké vodě hráz rybníka Svět protrhla a vzniklá trhlina musela být následně opravena.

**Rožmberk** – postaven koncem 16. století, jeho rozloha je 647 ha. Stavitelem byl Jakub Krčín z Jelčan. Kanál Nová řeka byl vybudován, aby při rozvodnění Lužnice odváděl přebytečnou vodu do Nežárky, a ochránil tak hráz před protržením. Dlouhá hráz osázená duby zadrží při povodních velké množství vody. Bezpečnostní přeliv zabraňuje přelití vody přes hlavní hráz. Protipovodňový význam Rožmberka se znovu potvrdil při povodních v roce 2002, kdy spolu s ostatními rybníky Třeboňska zadržel velké množství vody, a zabránil tak záplavám přilehlých oblastí. Pod Rožmberkem byl kolem roku 1866 učiněn pokus o chov bobrů, ale protože se neosvědčil, byl po několika letech zrušen.

### **LEDNICKÉ RYBNÍKY**

Pět rybníků této oblasti je národní přírodní rezervací a chráněnou krajinnou oblastí. Jsou součástí Lednicko-valtického areálu. Celá oblast je ptačí rezervací, odpočinkovým místem ptáků při podzimních tazích. Z nejvýznamnějších ptačích druhů zde hnízdí např. volavka popelavá, kvakoš noční, zrzohlávka rudozobá, sýkořice vousatá a bukač velký. Při tahu zde odpočívají husa velká, lžičák pestrý, polák velký, rybák černý a někteří bahňáci. Zimuje zde orel mořský. Hojně zastoupení jsou obojživelníci. V posledních letech se zde vyskytují také bobři, kteří ale poškozují dřeviny v historické části parku. Na březích rostou hlavně rákosy a orobince, břehovou zeleň doplňují vrby a topoly.

Lichtenštejnové prováděli v okolí některých rybníků parkové úpravy, které doplňovali drobnými stavbami. Od 17. století zde vybudovali přibližně třicet rybníků, v 19. století byly některé z nich zrušeny. Do dnešního dne se v této oblasti zachovaly čtyři velké rybníky: Nesyt (největší na Moravě), Hlohovecký, Prostřední lednický a Mlýnský, které slouží k chovu ryb, a malý Zámecký rybník, který je architektonickou součástí zámeckého areálu.

## **MÁCHOVO JEZERO**

Bylo založeno v 15. století na rašeliništi pod názvem Velký rybník. O jeho vybudování se zasloužil Karel IV. Uprostřed jezera jsou dva ostrůvky, které jsou dnes ornitologickou rezervací. Na Myším ostrůvku žila populace racka chechtavého, ale v důsledku neukázněnosti turistů je nyní hnízdiště opuštěno. Kachní ostrov je dosud hnízdištěm mnoha vodních ptáků.

### **Ochrana rybníkářských oblastí**

Mnoho rybníkářských oblastí patří mezi chráněné krajinné oblasti (CHKO), některé z nich spadají do takzvaného systému biosférických rezervací, který nese označení MAB (anglicky Man and Biosphere, tedy Člověk a biosféra). Mají sloužit k řešení otázky, jak sladit ochranu biodiverzity a přírodních zdrojů s jejich udržitelným rozvojem.



### **Péče o hospodářsky využívané rybníky**

Protože rybníky jsou umělé ekosystémy vytvořené člověkem, je nutné je trvale udržovat v dobrém stavu. K hlavním zásahům patří:

Letnění a zimování – rybník je vypuštěn a vysušen. Zrychlí se tím rozkladné procesy v bahně, které jinak snižují kvalitu vody. Zásah také přispívá k likvidaci rybích parazitů.

Částečné napouštění během letnění – urychluje rozklad odumřelých organismů.

Odbahňování – mechanické odstraňování sedimentů ze dna.

Vápnění – snižování kyselosti vody mletým vápencem.

Kosení rákosin – předchází zarůstání rybníka.

Při obhospodařování rybníků, zvláště při krmení ryb a vodního ptactva, dochází často k nadměrnému uvolňování živin (především sloučenin dusíku a fosforu) do vody. Tyto vody nazýváme EUTROFNÍ, typickým příkladem jsou chovné a návesní rybníky. Eutrofizaci vod zvyšuje také intenzivní hospodaření v okolí rybníků. Eutrofizace umožňuje rozvoj sinic a následné znehodnocení celého ekosystému. Opakem eutrofních vod jsou vody OLIGOTROFNÍ, které obsahují málo živin (např. ledovcová jezera).

## DĚLENÍ RYBNÍKŮ

Podle zásobování vodou - nebeské (nemají přítok ani odtok, plní se srážkovou nebo podzemní vodou)  
 - pramenité  
 - říční  
 - potoční

Podle umístění v okolí - polní  
 - luční  
 - návesní  
 - lesní

Podle hospodaření - kaprové  
 - pstruhové  
 - chov vodní drůbeže  
 - rekreační (rybaření, letní a zimní sporty)

Některé rybníky jsou zcela samostatné, jiné jsou součástí rybníčních soustav.

### Vybavení rybníků

**Hráz** – ke stavbě se často používají kameny, bývá zpevněná vegetací, často jsou na ní vysázeny duby, na vrcholu hráze se nachází cesta.

**Bezpečnostní přeliv** – zabraňuje přelití vody přes korunu hráze a jejímu protržení.

**Náhon** – přivádí vodu do rybníka.

**Stavidlo** = výpust' – přehrazuje odtok vody z rybníku.

Při výlovu: **loviště** – odbahněná jáma v nejhlubší části rybníka, která má zpravidla tvar kvádrů. Při vypuštění rybníka se ryby hromadí v lovišti. Loviště se nevypouští.

**kádiště** – zpevněné místo v blízkosti loviště, kde jsou vytažené ryby váženy a překládány do kádí. S korunou hráze je spojeno schody (malé rybníky) nebo sjezdem a výjezdem pro nákladní automobily.

Rybníky jsou hluboké nejčastěji 2–3 m a mají velmi pomalý průtok vody. Největší hloubka velkých rybníků tuto hodnotu sice někdy přesahuje, ale pro hospodaření na rybnících jsou 2–3 metry nejvýhodnější. Voda se dobře prohřívá a okysličuje a do celého vodního sloupce proniká dostatek světla, což jsou výhodné životní podmínky pro plankton, který je základem většiny potravních řetězců v rybnících.

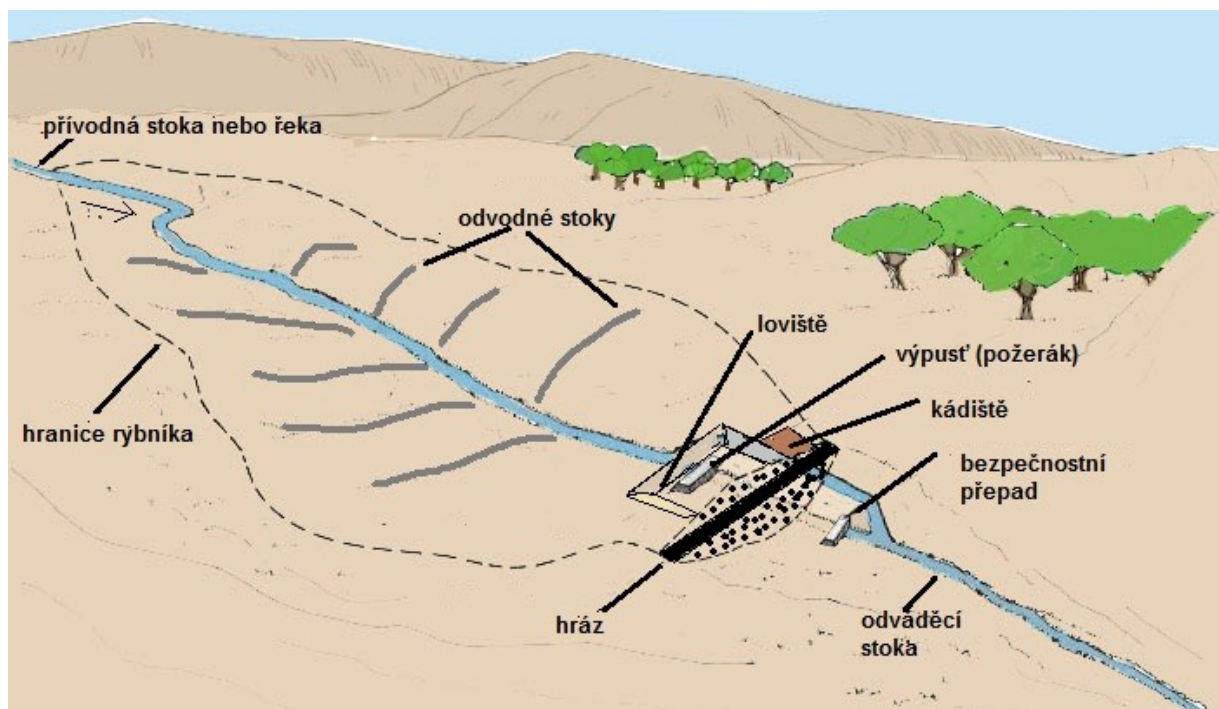


Schéma komorového rybníka

### **CHARAKTERISTIKA ROSTLIN RYBNÍKŮ**

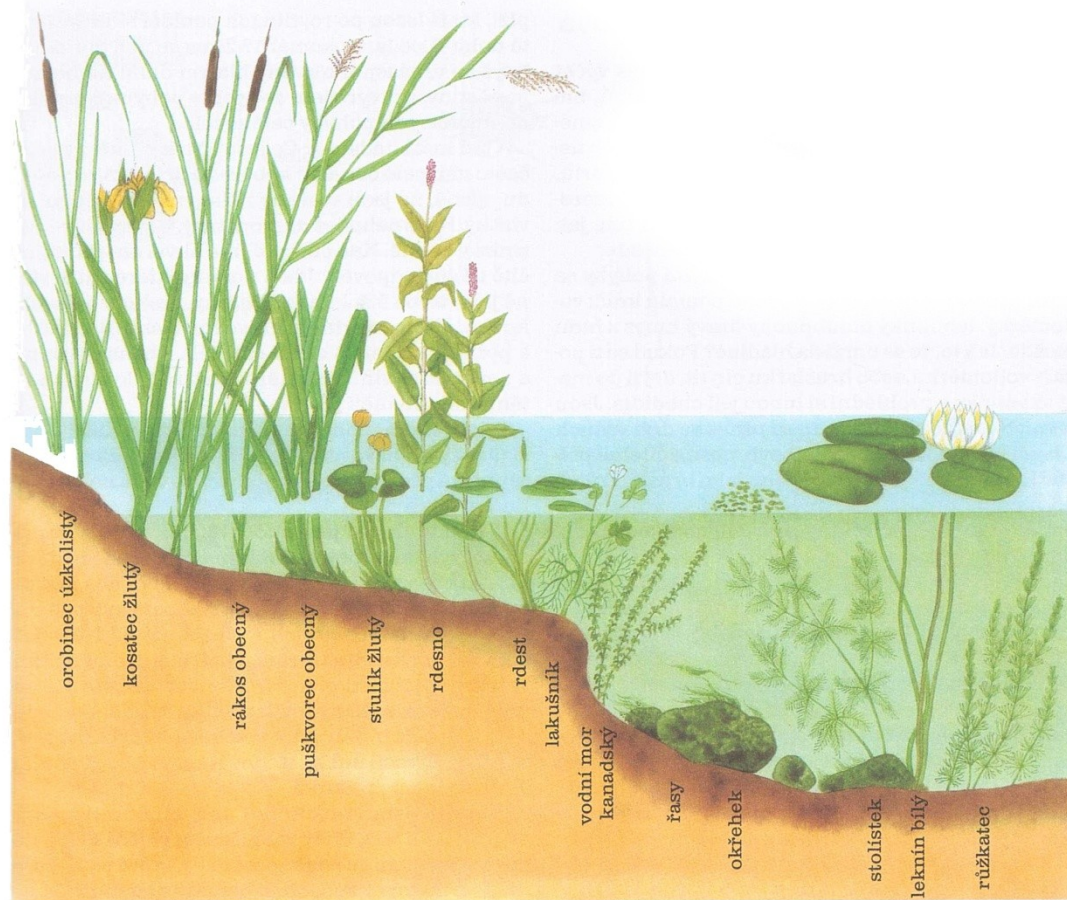
Podle toho, jaké mají rostliny nároky na životní prostředí, rozdělujeme je do několika skupin.

**Pobřežní** – potřebují vlhko, ale jinak nejsou na vodní ploše závislé (netýkavka žláznatá, vrba, olše atd.).

**Příbřežní** – jsou zakořeněné v bahně a vyčnívají z vody (např. rákos, kosatec, orobinec atd.). Někdy bývají označovány jako bahenní.

#### **Vodní**

- Pevně zakořeněné s plovoucími listy*** – jsou zakořeněny ve dně, jejich listy splývají na vodní hladině (leknín, stulík, rdest vzplývavý atd.).
- Ponořené*** – rostou trvale pod vodou, nad hladinu vystupují nanejvýš květy (např. vodní mor atd.). Mohou být pevně nebo volně zakořeněné
- Volně zakořeněné*** – kořeny dosahují dna, ale nejsou pevně zakotvené (např. rdest kadeřavý, stolístek atd.).
- Volně plovoucí*** – nejsou zakořeněné ve dně, ani se ho nedotýkají (např. okřehek atd.).



Typy rostlin rostoucích v rybnících a na jejich březích

### **CHARAKTERISTIKA VODNÍCH NÁDRŽÍ**

Každou vodní nádrž je možné rozdělit na několik pásem, skýtajících různé podmínky k životu. To nejjednodušší dělení je na volnou vodu (**pelagiál**) a dno nádrže (**bentál**). Příbřežní zóna se nazývá **litorál**.

### **PELAGIÁL**

Pelagiál obývají organismy, které se vznášejí ve vodním sloupci. Označujeme je jako **plankton**. Organismy, které aktivně využívají celý prostor nádrže, se nazývají **nekton**. Součástí **planktonu** mohou být mikroskopické sinice, řasy, prvoci, drobní korýši, larvy hmyzu a podobně. Jejich společnou vlastností je, že jsou často unášeny vodními proudy. Jejich vlastní pohyb je vzhledem k rozměrům nádrže zanedbatelný. Rostlinnou část planktonu nazýváme **fytoplankton**, živočišnou **zooplankton**. Součástí **nektonu** jsou především ryby, které se volně pohybují po celém prostoru nádrže.

## **BENTÁL**

Bentál obývají organismy, souhrnně nazývané **bentos**. Složení bentosu se mění v závislosti na charakteru dna a hloubce. V místech, kam proniká jen malé množství světla, převládají živočichové. Někteří z nich vůbec nedokážou plavat (škeble), jiní plavou neohrabaně a pomalu (larvy hmyzu, kroužkovci, korýši atd.). Vyskytuje se zde velké množství mikroskopických organismů (prvoci, bakterie atd.).

Části těl uhynulých organismů a jejich výkaly označujeme pojmem **detrit**. V detritu se vyskytuje i velké množství bakterií, které zde fungují jako rozkladači – rozkládají organickou hmotu až na minerální látky.

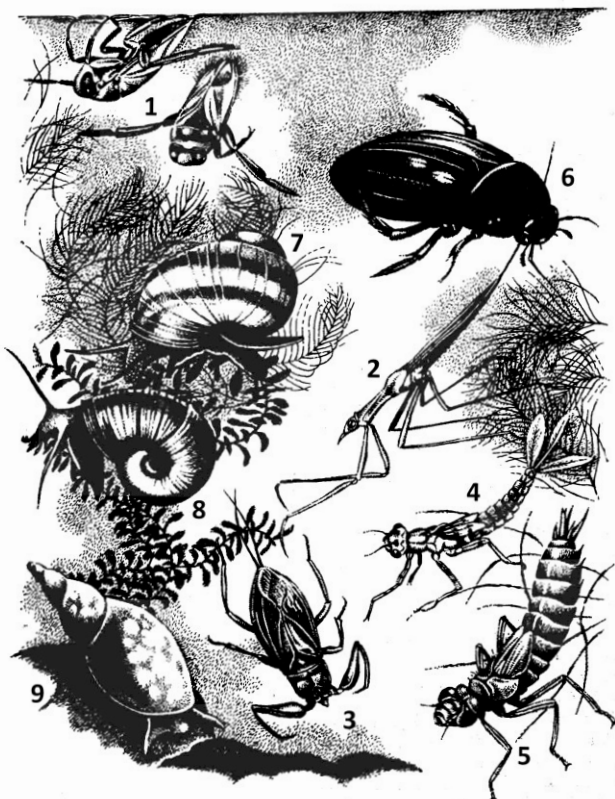
## **LITORÁL**

Litorál je příbřežní část nádrže. Jsou pro něj typické bohaté porosty vyšších vodních rostlin a velká druhová rozmanitost organismů. Žijí zde obyvatelé dna i volné vody a navíc se zde setkáváme s typickou litorální faunou a flórou. Někteří pelagičtí živočichové sem kladou vajíčka, jiní se do litorální oblasti přemisťují za potravou. Porosty vegetace slouží i jako úkryt před dravci. Na vodních rostlinách a na kamenech nacházíme přisedlé organismy (např. nezmory, houby, řasy a další).

## **HLADINA**

Zcela zvláštní živočišná společenstva jsou vázána na vodní hladinu. Jejich makroskopická část se nazývá **pleuston**. Využívají povrchového napětí vodní hladiny a pohybují se buď po jejím povrchu (např. bruslačky a vodoměrky), nebo se na ni přichycují zespodu (např. znakoplavky, plovatky atd.). Velké množství živočichů klade na vodní hladinu vajíčka (např. komáři, jepice atd.).





- 1 – znakoplavka
- 2 – jehlanka
- 3 – splešťule
- 4 – larva motýlice
- 5 – larva vážky
- 6 – vodomil
- 7 – bahenka
- 8 – okružák
- 9 – plovatka

Jak někteří bezobratlí využívají jednotlivá pásma v rybníce.

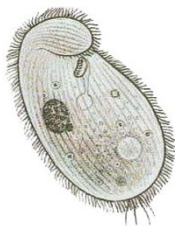
### PLANKTONNÍ ORGANISMY

**1. PRVOCI** jsou jednobuněčné organismy, které tvoří součást planktonu nebo žijí mezi nárosty řas a při dně. Protože neobsahují chloroplasty, a nejsou proto schopni fotosyntézy, živí se heterotrofně – jejich potravou jsou nejčastěji bakterie, řasy nebo jiní prvoci. V nepříznivých podmínkách vytváří většina z nich **cysty**, které jim umožní přežít.

Mezi prvoky, kteří žijí ve znečištěných vodách, patří například trepka a bobovka, a z přisedlých druhů vířenka a mrskavka. Pomocí panožek se pohybuje měňavka.



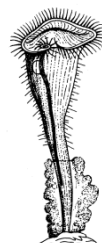
trepka



bobovka



vířenka



mrskavka



měňavka

## 2. ZOOPLANKTON

### Perloočky

Jsou to plovoucí korýši, kteří mají na hlavě jediné velké pigmentované složené oko. Listovité nožky slouží především k získávání potravy a dýchání. U perlooček dochází ke střídání generace rozmnožující se pohlavně s generací, která se množí **partenogenezí** – vývojem jedinců z neoplozených vajíček. Jako reakce na změny vnějších podmínek (teplota vody, množství světla ...) se u některých z nich vyskytuje **cyklomorfóza** – sezonní změny ve tvaru schránky. Na živém mikroskopickém preparátu je často vidět zeleně zbarvená trávicí trubice, neboť perloočky se živí převážně filtrováním planktonních řas. Mají dva páry tykadel, z nichž první je malý a slouží jako smyslový orgán, druhý je mnohem větší, rozvětvený a používaný k pohybu.

### Buchanky

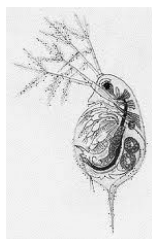
Mají zadeček zakončený vidlicí a širokou hrudí. Samičky nosí vajíčka obyčejně ve dvou hroznech na zadečku. Pohybují se pomocí hrudních končetin.

### Kapřivec plochý

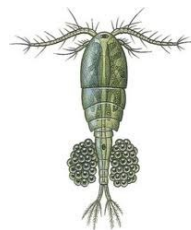
je parazitický korýš se zploštělým oválným hřbetním štítem a malým vykrojeným zadečkem. Tykadla a čelisti jsou změněny v příchytná zařízení, kusadla tvoří bodec, jímž propíchnou pokožku ryby a sají krev.



kapřivec plochý



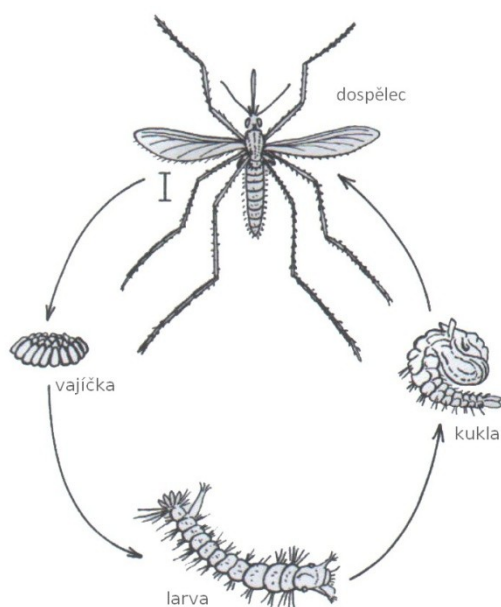
perloočka



buchanka

### Komáři

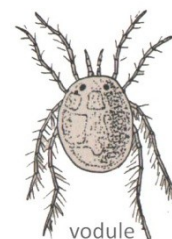
Samičky komárů kladou na hladině stojatých vod vajíčka, která lepí do útvaru připomínajícího malý člun. Larvy dýchají vzdušný kyslík otvory na koncových zadečkových člancích, a proto se zavěšují na povrchovou blanku vodní hladiny hlavou dolů. Jsou podlouhlé s velkou hlavou, velké asi 1 cm. Živí se drobnými živočichy (prvoky), řasami a odumřelou organickou hmotou. Při vyrušení sestupují do



větší hloubky, ale brzo se opět navrátí k hladině. Podobně se chovají i velmi pohyblivé kukly.

### Vodule

Jedná se o skupinu roztočů, adaptovaných na život ve vodě. Většina z nich rychle plave, a proto jsou někdy řazeny mezi nekton, ale jsou mezi nimi i druhy méně pohyblivé. Dospělci se živí dravě, některá vývojová stádia mohou žít i paraziticky. Díky pevné kutikule a výměškům kožních žláz většinou nejsou potravou jiných živočichů. Často obývají příbřežní porosty.



## **3. FYTOPLANKTON**

### SINICE

Ve stojatých vodách se vyskytuje více druhů. Mají červené, zelené až modrozelené zbarvení. Na Zemi byly již před 3,5 miliardami let. Probíhá u nich fotosyntéza jako u řas. Rychle se množí, vylučují látky způsobující záněty kůže a alergie. Když dojde ke zvýšení obsahu živin ve vodním prostředí (eutrofizace) a je teplé léto, dochází k přemnožení sinic. Tomuto jevu se říká vodní květ.

### Krásnoočko zelené

Vyskytuje se ve sladkých vodách, často i znečištěných. Je to jednobuněčný mikroskopický organismus, na povrchu má pružnou pelikulu, která mu umožňuje měnit tvar. Ve vodě se pohybuje pomocí bičíku, světlo vyhledává pomocí červené skvrny. Na světle získává živiny fotosyntézou a ve tmě se živí organickými částicemi. Kromě pohlavního rozmnožování se rozmnožuje také nepohlavně – dělením.

Váleč koulivý

Váleč je kulovitá kolonie jednobuněčných, bičíkatých i bezbičíkatých řas. Jsou navzájem spojené rosolovitým hlenem a vlákny, uvnitř se tvoří dceřiné kolonie. Kolonie se navenek projevuje jako jeden organismus.

**ORGANISMY ŽIJÍCÍ V BENTÁLU (BENTOS)**Šroubatka

Je to mnohobuněčná řasa s nevětvenou stélkou a šroubovitě utvářeným chloroplastem. Pohlavně se rozmnožuje konjugací (spájením). Může se rozmnožovat i nepohlavně – úlomky stélky. Vnitřní obsahy buněk splynou a vytvoří útvar, prostřednictvím kterého přečkají nepříznivé období.

Žabí vlas

Je to zelená řasa s mnohobuněčnou vláknitou větvenou stélkou, buňky obsahují velký počet malých chloroplastů.

Ploštěnka mléčná

Tělo ploštěnky je velmi jednoduché. Potravu přijímá a nestravitelné zbytky odstraňuje jediným otvorem uprostřed těla (na spodní straně). Pohyb pod hladinou jí usnadňují hmatové laloky a jednoduché oční skvrny. Má velkou regenerační schopnost. Kyslík přijímá celým povrchem těla.

Pakomáři

Patří mezi dvoukřídlý hmyz, najdeme je všude v blízkosti vod. Červené larvy (mezi akvaristy známé jako **patentky**) žijí v bahně stojatých vod. Vyvíjejí se v chodbičkách nebo trubičce, kterou si budují z bahna a která později slouží i jako úkryt pro kuklu. Živí se především detritem. Patentky jsou potravou mnoha živočichů.



pakomár



patentka



jepice



larva jepice

### Jepice

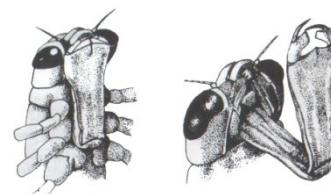
Jako dospělci žijí jepice velmi krátce (několik hodin), zato však vývoj larválních stádií trvá 1–3 roky. Samičky kladou po páření oplozená vajíčka přímo na hladinu, vylíhlé nymfy (zvané najády) se živí detritem nebo dravě a několikrát se svlékají. Nymfy některých jepic jsou lezoucí (tvoří součást bentosu), zatímco jiné druhy mají larvy plovací, vyskytující se hlavně v litorálu. Všechna vývojová stadia mají na zadečku dva typické štěty a mezi nimi se u většiny druhů nachází i jeden paštět.

### Nitěnka obecná

Žije v organicky znečištěných nebo hnilých vodách. Přední částí těla je přichycena v bahnitěm dně, zatímco zadní část z bahna vyčnívá a pohybuje se, což usnadňuje přívádění kyslíku k pokožce, kterou je vstřebáván. Při podráždění se stáčí do spirály. Nitěnky se živí organickými zbytky a bakteriemi žijícími v bahně, jsou tedy zčásti konzumenti a zčásti rozkladači. Spolu s ostatními máloštětinatci jsou jednou ze základních složek biomasy dna.

### Vážky

Vážky jsou velice starobyloou skupinou hmyzu, na Zemi se vyskytovaly již v prvohorách. Dospělci i larvy jsou draví. Z vajíček se líhnou nymfy (najády), které žijí i



loví ve vodě. Zmocňují se kořisti vymrštěním tzv. masky, vzniklé přeměnou spodního pysku (na obrázku). V klidu je maska složena na spodní straně hlavy. Nymfy šídel a vážek jsou poměrně zavalité a patří mezi typické obyvatele bahnitěho dna. Nymfy šídél a motýlic jsou naopak štíhlé a na konci zadečku mají tři ploutvičky, které jim slouží hlavně jako dýchací orgány a k plavání. Po posledním svlékání (většinou na stoncích vodních rostlin vyčnívajících nad hladinu) opouštějí svlečku (exuvii), narovnávají křídla a po dostatečném ztvrdnutí povrchu těla mohou odletět. Samci vážek jsou silně teritoriální – hlídají své území a zahánějí vetřelce.

- Vážka ploská

Je jednou z našich nejrozšířenějších vážek. Má nápadně široký zadeček, který je u samečka blankytně modrý a u samičky hnědavý. Má v oblibě málo zarostlé vody. Ve stádiu nymfy žije dva roky.

- Šídlo modré

Jedna z našich nejhojnějších vážek. Dospělci jsou výborní letci, dokážou za letu chytat různý hmyz. Po oplodnění klade samice vajíčka pod vodu na vodní rostliny nebo i na mokré bahno. Nymfy šídel unikají v případě nebezpečí tak, že řitním otvorem vystříknou velké množství vody, což je vystřelí prudce vpřed.



- Motýlice lesklá

Tato vážka vyhledává sluncem prohřáté vody s ostřicovými a rákosovými porosty. Sameček má na křídlech výrazné modrozelené pruhy, samička má celá křídla žlutavě zelenavá, průhledná. Po kopulaci kladou samice vajíčka do stonků a listů vodních rostlin, nejčastěji pod hladinou.



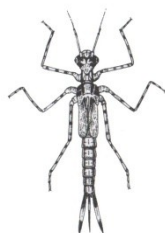
samičce motýlice lesklé



samec motýlice lesklé



nymfa motýlice



nymfa šídélka



nymfa vážky

### Chrostíci

Většina larev chrostíků si zhotovuje schránky z nejrůznějšího materiálu (písek, kamínky, větvičky atd.). Schránky chrání měkký zadeček a jsou druhově charakteristické. Ve stojatých vodách nejsou larvy většinou ukotvené k podkladu, lezou nebo plavou. Ve schránce se larva udržuje pomocí panožek na konci zadečku, a proto ji lze vytáhnout jen velmi obtížně. Vyčnívá jí jen hlava, část hrudi a končetiny. V nebezpečí se ve schránce ukryje celý živočich. Dospělci jsou poměrně nenápadní, trochu připomínají motýly. Zdržují se kolem čistých vod a živí se sáním tekutin.



chrostík



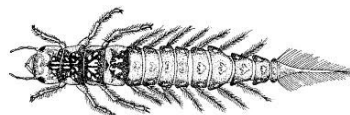
schránky larev chrostíků

### Střechatky

Larvy střechatek jsou bentičtí dravci. Jejich skvrnitě tělo je až tři centimetry dlouhé. Hlavním poznávacím znakem je mohutná hlava, o něco užší hrud' a dlouhý, dozadu se zužující zadeček s vakovitými žaberními přívěsky. Samičce klade vajíčka na pobřežní vegetaci, vylíhlé larvy se urychleně přemísťují do vody. Dospělci mají v klidu dva páry stejně velkých křídel střechovitě složené nad tělem, což dalo vznik jejich rodovému jménu. Létají velmi těžkopádně.



střechatka



larva střechatky

### Beruška vodní

Je to běžný sladkovodní korýš, který je vyhledávanou potravou ryb i vodních ptáků. Nevadí jí ani organicky znečištěné vody, naopak – tím, že požírá zbytky rostlin a porosty na kamenech, přispívá k jejich čištění. Samice nosí oplodněná vajíčka na spodní straně těla ve zvláštním váčku.

### Rak bahenní

Má nápadně úzká, delší klepeta. Zadeček samic je jako u všech našich raků uzpůsoben tak, aby mohly ocasními nožkami přidržovat snůšku vajíček. Dává přednost chladným, stojatým nebo pomalu tekoucím vodám a na rozdíl od raka říčního nepohrdne ani znečištěnou vodou s kalným dnem, kam se v nebezpečí dokáže rychle zahrabat. Díky tomu se s ním můžeme setkat při podzimních výloveh rybničků. Dnes je rozšířen hlavně v jižních Čechách, není však naším původním druhem. Jako všichni raci žere téměř vše, od ryb přes plže až po rostliny, pochutná si i na nemocných nebo mrtvých obratlovcích. Protože raci mnohokrát svlékají krunýř, vytvářejí si na vnějších stěnách žaludku zvláštní útvary, tzv. **rakůvky** (gastrolity), které jim slouží pro rychlé doplnění uhličitanu vápenatého, potřebného k výstavbě nového krunýře.



beruška vodní



rak bahenní



rakůvky

### Pijavka koňská

Je jednou z našich nejběžnějších pijavic. Pomocí přísavek se pohybuje po pevném povrchu, také dobře plave. Na dně rybníků prohledává bahno a loví z něj drobné vodní živočichy (především hmyz a měkkýše), kterými se živí. Někdy ji najdeme i na břehu mimo vodu.

### Hltanovka bahenní

Je to naše nejhojnější pijavice. Žije u dna pod kameny, dřevem nebo listím, dovede však velmi dobře plavat. Na spodní straně kamenů můžeme najít i její tmavě hnědé oválné kokony s vajíčky, které jsou obaleny slizovitým obalem. Živí se drobnými vodními živočichy, a proto je i přenašečem parazitů. Je velmi hojná i ve znečištěných vodách.

### Chobotnatka rybí

Tato pijavice má štíhlé, válcovité tělo a velké přísavky. Žije v teplejších vodách; najdeme ji na kamenech a rostlinách, kde s napjatým tělem vyčkává na přiblížení ryby. Živí se krví ryb, kterou saje z kůže nebo žaber, přičemž přenáší parazity.

### Pijavka lékařská

U nás je v současné době v důsledku nešetrných zásahů do krajiny čím dál vzácnější. Dříve se často využívala k léčení nemocí oběhové soustavy. Dnes tato léčba pod názvem **hirudoterapie** (*Hirudo medicinalis* je vědecké pojmenování pijavky lékařské) opět získává své zastánce. Na hřbetě má charakteristické žlutě nebo pomerančově zbarvené proužky. Žije především v mělkých, teplých, bahnitých nádržích a její potravou je krev savců a ptáků. Dospělá pijavka o hmotnosti 1–2 g dokáže díky rozvětvenému střevu vysát kolem 10 g krve. Poté vydrží bez další potravy až 15 měsíců. Do rány vypouští především hirudin, který zabraňuje srážení krve.

### Plovatka bahenní

Živí se řasami a částmi zahnívajících rostlin. Je hermafrodit. Protože plovatka dýchá plicními vaky, má vyvinut zvláštní kornoutovitý dýchací otvor (pneumostom), který vysouvá nad hladinu. Přitom se plovatka udržuje na spodní straně povrchové blanky hladiny, chodidlem vzhůru. Může však vypustit vzduch z plicní dutiny, a klesnout tak ke dnu. Je často mezipřevodcem motolic.



Bahenka živorodá

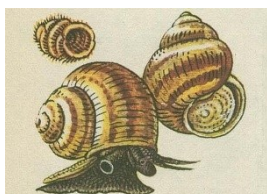
Bahenka se nejvíce vyskytuje ve vodách s bohatým vodním porostem. Dýchá žábrami, což jí umožňuje většinu času trávit u dna, ale lépe jí vyhovuje prokysličená voda. Živí se řasami, organickými zbytky a také filtruje plankton. Ulita je opatřena víčkem, přirostlým ke hřbetní straně nohy. Zbarvena je zelenohnědě, s třemi podélnými pruhy (zřetelnější jsou u samců). Pohlavní dvojtvárnost se projevuje mimo jiné ve větší tloušťce pravého tykadla samce, které slouží k páření. Oplozená vajíčka udržuje samice v plášťové dutině, mláďata přicházejí na svět už značně vyvinutá, s hustě obrvenou ulitou.

Okružák ploský

Živí se řasami. Patří mezi plicnaté plže – občas se musí na hladině nadechnout kyslíku. Může být mezihostitelem řady parazitů.

Bahnatka malá

Ulita bahnatky je velmi malá (výška 5–11 mm, šířka 3–7 mm) a její závit vypadají jakoby nafouklé. Bahnatka malá se vyskytuje vždy na hranici vody a souše. Živí se nárosty řas na bahně, částmi rostlin a detritem. Na pastvinách v blízkosti vody může být příčinou šíření parazitárních onemocnění dobytka – je totiž mezihostitelem motolic a hlístic.



bahenka živorodá  
(ulita max. 5 cm)



okružák ploský  
(ulita max. 3 cm)



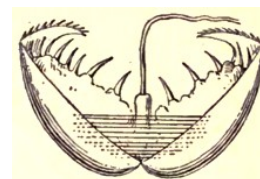
plovatka bahenní  
(ulita max. 6 cm)



bahnatka malá  
(ulita max. 11 mm)

Škeble rybničná

Je to největší druh měkkýše v České republice. Z oplozených vajíček se vyvíjí charakteristická larva (glochidium – na obrázku), která žije po určitou dobu cizopasně, přichycená lepkavým vláknem a ostrými zoubky na lasturách na žábřácích a kůži ryb. Do plášťové dutiny škeble klade jikry hořavka duhová.



Hrachovka

Je malý sladkovodní mlž, jehož lastury mají velikost i tvar třešňové pecky. U nás žije několik druhů, které se liší hlavně velikostí. Hrachovky se živí detritem a mikroorganismy.



hrachovka obecná

Potápník vroubený

Dospělec je součástí pelagiálu. Je to velký brouk se zřetelným žlutým vroubením okrajů těla. Povrch těla je nesmáčivý, zadní končetiny jsou zploštělé, pokryté brvami, slouží k veslování. Protože potápník dýchá vzdušný kyslík, vynořuje zadeček nad hladinu a nabírá vzduch pod krovky. Většinou se zdržuje v litorálním pásmu mezi vodními rostlinami, kde loví hmyz, drobné rybky a pulce. Dobře létá, startuje z vegetace nebo vyvýšených předmětů. Přistává ale do vody. Jeho larva (na obrázku) má trojúhelníkovitou hlavu a dlouhá, dutá šavlovitá kusadla. Živí se dravě – do kořisti vstříkne trávicí šťávy a natrávenou hmotu vysaje pomocí kusadel.

Vírník obecný

Dospělý brouk (délka 0,5–0,7 cm) rychle plave na hladině ve spirálách a zákrutech, při ohrožení se však rychle potopí. Díky nesmáčivému povrchu těla, který má většina vodních brouků, se krásně leskne. Vodorovně dělené oči dovolují broukovi současně sledovat dění pod i nad hladinou. Živí se drobným vodním hmyzem. Malá larva (na obrázku) se rovněž živí dravě.

Vodomil černý

Ačkoliv se larva (na obrázku) živí dravě, dospělec je býložravý. Je jedním z největších evropských brouků. Nejčastěji pobývá v husté vegetaci, vzdušný kyslík čerpá (na rozdíl od potápníka) pomocí tykadel. Samice klade vajíčka na plovoucí list, který spřádá do kokonu. Celý útvar má nahoře dýchací trubičku, zajišťující zárodkům dostatek kyslíku.



### Splešťule blátivá

Je jednou z nejnápadnějších vodních ploštic. Přední nohy jsou přeměněny v mohutný lapací orgán – loupeživé nohy. Zadeček je ukončen dlouhou dýchací trubičkou, kterou splešťule vysune těsně nad hladinu a dýchá, aniž by se musela celá vynořit. Obývá bahnitě okraje stojatých nebo mírně tekoucích vod, kde trpělivě číhá na svou kořist. Nejčastěji loví drobný hmyz, pulce a korýše, někdy i rybí potěr. Při číhání na kořist nejprve rozvíří ve vodě jemné usazeniny, které na ni napadají a poskytnou jí maskování. Když je kořist dostatečně blízko, chytí ji předními končetinami a bodcem do ní vpustí jed. Jed kořist nejprve znehybní a poté způsobí, že se její vnitřnosti promění na tekutinu, kterou splešťule může vysát.

### Jehlanka válcovitá

Také tato ploštice má tělo zakončené dlouhou dýchací trubičkou. Na rozdíl od splešťule blátivé je však její tělo i loupeživé nohy velmi štíhlé. To jí umožňuje výborně se maskovat mezi vodními rostlinami, přičemž se snaží dýchací trubici udržovat v kontaktu se vzduchem. Lapání a zpracování kořisti je stejné jako u splešťule. Je dobrým letcem, během noci často přelétává na jiná místa.

## **PŘISEDLÉ ŽIJÍCÍ ŽIVOČICHOVÉ**

### Nezmar hnědý

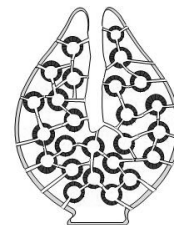
Tento žahavec přisedá pomocí nožního terče na vodní rostliny. Žahavými buňkami (knidoblasty) omračuje a loví drobný vodní zooplankton. Jeho ústní otvor je zároveň otvorem vyvrhovacím a ústí do jednoduché tělní dutiny, zvané **láčka**. Většinu roku se nezmar rozmnožuje pučením – téměř na každém jsou vidět hrbolky (základy nových nezmarů) a mladí nezmaři, dosud spojení s mateřským jedincem. Utrpí-li nezmar poranění, poškozená část doroste. Právě tak doroste druhá polovina nezmara při podélném dělení. Tato schopnost **regenerace** dala vznik jeho rodovému názvu. Je hermafrodit a koncem léta se rozmnožuje pohlavně. Oplozená vajíčka jsou pak schopna přežít nepříznivé podmínky během zimy.

### Houba rybníční

Tento živočich má velmi jednoduché vakovité tělo, tvořené dvěma vrstvami buněk. Prostor mezi nimi je vyplněn rosolovitou hmotou s kanálky, kterými houba neustále nasává potravu z okolního prostředí.



V této hmotě vzniká i kostra houby, tvořená křemičitými jehlicemi a vlákny organické hmoty sponginu. Houby jsou hermafroditi, ale často se rozmnožují i nepohlavně pomocí **gemulí** – kulovitých vnitřních pupenů, obsahujících živé buňky. Na podzim vyplňují tělo houby a houba samotná se rozpadne. Gemule jsou velmi odolné, vydrží i vyschnutí a mráz. Na jaře se obal gemulí uvolní a houba se znovu rozrůstá.



## PLEUSTON – BEZOBRATLÍ VODNÍ HLADINY

Využívají povrchového napětí vodní hladiny. Patří k nim například vodní ploštice a někteří plži (plovatka bahenní), kteří se zde nadechují.

### Vodoměrka štíhlá

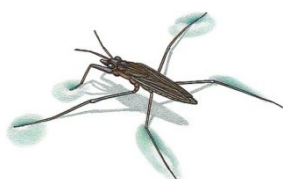
Vodoměrky mají úzké a dlouhé tělo, dlouhé nohy a tykadla. Jejich hlava je nápadně protáhlá, nohy všech tří párů jsou přibližně stejně dlouhé. Žijí na hladině klidných stojatých vod. Jsou dravé. Stejně jako bruslařky vnímají končetinami otřesy, když něco spadne na vodní hladinu. Živí se mrtvým nebo topícím se hmyzem. Bodcem ho nabodnou a vysají.

### Bruslařka obecná

Je poněkud zavalitější než vodoměrka. Pohybuje se po hladině trhavými a velmi rychlými veslovitými pohyby. Přední pár nohou je nápadně kratší a bruslařka ho často drží zvednutý, připravený k uchopení kořisti, které pak vysaje tělní tekutiny. Dospělí jedinci dobře létají.

### Znakoplavka

Část života tráví u vodní hladiny. Plave pod vodou břichem nahoru (tedy naznak). K maskování jí pomáhá zbarvení – její břišní strana je tmavá a hřbetní strana světlá, takže při pozorování shora splývá s tmavým dnem a při pozorování ze dna se světlou oblohou. Zadní nohy jsou přeměněny ve velkou silnou „veslu“. Dýchá vzdušný kyslík, a proto musí pravidelně u hladiny doplňovat jeho zásobu.



bruslařka



vodoměrka



znakoplavka

### Mákovka vodní

Drobný, ale nápadný druh chvostoskoka (členovce blízce příbuzného hmyzu), který měří 1,5–2 mm. Obývá okraje různých stojatých vod, zejména menších tůní, kaluží a rybníků. Zdržuje se na hladině a na březích. Často ji můžeme pozorovat ve velkém množství. Živí se různými organickými zbytky, zejména rostlinného původu. V ohrožení se snaží uprchnout skákáním.

### Čelistnatka rákosní

Tento pavouk má protáhlý zadeček a dlouhé nohy, které v klidu natahují v podélné ose těla dopředu a dozadu, takže se podobá stéblu či větvičce a je velmi těžké si ho všimnout. Je výrazně vlhkomilným druhem, vyskytuje v bezprostřední blízkosti stojatých nebo tekoucích vod, dále od vody se vzdaluje jen výjimečně. Staví si podobně jako křížáci kolové sítě, které však mají v centru okénka a velmi malý počet paprsků.

### Křížák obecný

Je to náš nejznámější pavouk, buduje si svislé sítě na chráněných místech, kudy proletuje hmyz. Pokud je nasycen, schovává si usmrcený hmyz na deštivé dny, kdy je kořisti málo. Vnější okružní vlákna sítě jsou pokryta droboučkými kapkami lepkavé tekutiny, majitel sítě číhá uprostřed nebo v úkrytu.

### Křížák rákosní

Je to středně velký pavouk, který má stejně jako ostatní křížáci na hřbetní straně zadečku světlou kresbu. Spřádá kruhovou síť s menším počtem radiálních paprsků, nejraději v blízkosti vody či přímo nad vodní hladinou. Zajímavostí tohoto druhu je výskyt dospělých jedinců v přírodě po celý rok. Křížáka rákosního můžete nejlépe pozorovat na okrajích rybníků.

### Lovčík vodní

Je jedním z našich největších pavouků, tělo dospělé samice může měřit až 2 centimetry. Tělo je tmavě hnědé, po stranách hlavohruď se táhnou 2 žluté lemy, po stranách zadečku jsou lemy bílé. Přes svou velikost dovede obratně běhat po vodní hladině. Živí se hlavně hmyzem, ale jeho častou kořistí jsou také pulci a dokonce drobné rybky, často větší než sám pavouk. Kořist většinou vyhledává pod vodní hladinou, sám se při lovu pohybuje po hladině. V případě nebezpečí se dokáže potopit a vydržet pod hladinou i několik minut. Koncem června samice buduje velký

kokon (jako větší lískový oříšek), který nosí v klepítkách, před líhnutím mláďat ho umísťuje na vodní rostliny a hlídá. Obývá vlhké biotopy (zarostlé rybníky, rašeliniště, močály), kterých je, bohužel, stále méně. V ČR poměrně je vzácný, jen místy může být i hojný (například na Třeboňsku).

### Vodouch stříbřitý

Je to větší pavouk (samec má tělo dlouhé až 15 mm, samice kolem 10 mm) a ačkoliv trvale obývá vodní prostředí, není nijak zvlášť přizpůsobený pobytu pod vodou. Dýchá vzdušný kyslík, který si pomocí chloupků na zadečku přenáší z hladiny pod vodu do pavučinového zvonu, vybudovaného pod hladinou. Zadeček obalený bublinkou vzduchu vypadá jako stříbrný, což dalo vodouchovi jeho druhové jméno. Na kořist číhá ve zvonu, ale dovede lovit i ve volné vodě – napíná si vlákna mezi vodními rostlinami. Jeho potravou je vodní hmyz a drobní korýši (např. beruška vodní). Samice si po páření, které probíhá ve zvonu, vybuduje vodorovnou přepážku, na kterou klade ranečky vajíček. Vajíčka hlídá a zásobuje čerstvým vzduchem. Pod vodou vodouchové také přezimují. Mláďata se často nastěhují do prázdných ulit sladkovodních plžů, které si naplní vzduchem a vchod uzavřou pavučinkou. Dokážou si budovat i malé pavučinové zvony. Vzhledem ke skrytému způsobu života vodoucha málokdy objevíte.

### Slíďák bažinný

Hlavohruď je tmavohnědá, s typickými světlými linkami, které tvoří písmeno „V“ s další linkou uprostřed. Na okraji hlavohrudi je bílá linka. Zadeček je oválný, hnědavě zbarvený se světlými skvrnami. Vyskytuje se hojně na různých vlhkých místech, najdeme ho tedy i v litorálech rybníků. Často během dne vybíhá na vodní hladinu, kde také loví kořist. V létě nosí samice bílý kulovitý kokon připředený vláknem ke snovacím bradavkám.



lovčík vodní



slíďák bažinný



čelistnatka rákosní



křížák rákosní

### Sekáč rohatý

Sekáči se vyznačují tím, že hlavohrud' široce nasedá na zadeček. Velmi dlouhé nohy sekáčů se snadno odlomí (tomuto jevu se říká **autotomie**) a ještě dlouho sebou „sekají“ – odpoutají pozornost predátora a sekáč zatím uteče. Jedové ani snovací žlázy nejsou u sekáčů vyvinuty. Sekáči se živí hmyzem a drobnými organickými zbytky. Spatříme je na bylinné vegetaci, keřích i na zdech budov.



## **ROSTLINY POBŘEŽNÍ**

### Devětsil lékařský

Často vytváří souvislé porosty. V zemi má silný oddenek. Nejprve kvete a potom teprve vyrůstají přímo z půdy listy, které mají vystouplou žilnatinu a jejich čepel může mít šířku až půl metru. Je jednou z prvních kvetoucích jarních rostlin. Rozmnožuje se semeny a vegetativně (oddenkem). Druhový název získal pro své léčivé účinky – sušený oddenek se používá např. při onemocnění horních cest dýchacích a horečkách.

### Suchopýr úzkolistý

Vytrvalá bylina, která vytváří souvislé porosty. V zemi má oddenek, lodyha je oblá a v horní části trojhranná. Květy mají dlouhé, bílé, chlupaté okvětlí, které vytváří dlouhý chmýr.

### Upolín evropský

Patří mezi ohrožené rostliny. Vyskytuje se ve vyšších polohách ve vlhkém prostředí. Velký žlutý květ má kulovitý tvar. Opyluje ho větší hmyz, především brouci. Je slabě jedovatý.



### Vachta trojlistá

Patří mezi ohrožené rostliny. Přímo z rozvětveného, plazivého oddenku vyrůstají velké trojčetné listy. Květy jsou bílé až růžové, s fialovými prašníky. Na okrajích korunních lístků má bílé chlupy. Květy jsou opylované převážně čmeláky. Rozmnožuje se semeny, která plavou po hladině. Je uváděna jako léčivá rostlina, nahořklé listy se užívají při trávicích potížích.

### Kopřiva dvoudomá

Je to velmi rozšířený, expandující druh. Vyskytuje se ve všech výškových pásmech. Vytváří husté porosty v půdách bohatých dusíkem. V půdě má žlutavý oddenek a dlouhé kořeny, celá rostlina je pokryta žahavými chlupy. Má široké využití – sbírá se jako léčivá rostlina, v kuchyni se používá na přípravu polévek i salátů a jako přísada do nádivky, je i vhodným doplňkem stravy drůbeže. Dříve se používala jako přadná rostlina na výrobu hrubších látek.

### Kostival lékařský

Je víceletá bylina, nacházíme ji na vlhkých i sušších místech. Všechny zelené části rostliny jsou porostlé chlupy. Trubkovité květy jsou přístupné jen pro hmyz s dlouhým sosákem. Využívá se jako léčivá rostlina, sbírá se oddenek a někdy květ. Přípravky z kostivalu mají v léčitelství široké použití.

### Netýkavka žláznatá

Je silně invazní rostlinou, vytvářející velké porosty. Původně byla dovezena jako okrasná rostlina do zahrad. Potřebuje světlejší stanoviště. Plodem je jedlá tobolka, která při dotyku praská a vymrštíje semena do velké dálky (autochorie). Semena se šíří hlavně vodou.

### Tužebník jilmový

Tato vysoká bylina je víceletá. Lodyha je přímá, hranatá. Květy voní po mandlích. Rozšiřuje se především pomocí plazivého dřevnatějícího oddenku, čímž vznikají souvislé porosty.

### Olše lepkavá

Rychle rostoucí strom, vyžaduje stále vlhkou půdu. Dožívá se až 100 let. Dřevo je žlutočervené až oranžové, po pokácení vyrůstá kolem pařezů velké množství výmladků. Na kořenech žijí symbiotické bakterie, které vážou vzdušný dusík. Mladé listy jsou lepkavé. Květy rozkvétají před vyrašením listů, pyl patří mezi alergeny. Olše náleží mezi krajnotvorné dřeviny, protože zpevňuje břehy. Dřevo se používá na vodní stavby, např. splavy. Kůra se používala k vyčiňování kůží a sušené listy při léčbě nachlazení.





Olše šedá

Na rozdíl od olše lepkavé se může vyskytovat i jako keř. Kmen se často větví, kůra má šedobílou barvu. Listy nejsou lepkavé. Snese i sušší prostředí, a proto se používá na zalesňování důlních hald a neúrodných půd. Roste i ve vyšších polohách než olše lepkavá.

Topol bílý

Vysoký strom se štíhlou korunou, známý také jako topol linda, který velmi rychle roste. Má světlou borku, listy jsou šedobílé, plstnaté a tvarem velice proměnlivé. Plodem jsou tobolky, ze kterých po dozrání vypadávají malá ochmýřená semena, jež mohou působit i jako alergen. Využívá se při zpevňování břehů, vysazování větrolamů a některé jeho kultivary se pěstují jako okrasné dřeviny.

Topol černý

Je vysoký, rychle rostoucí strom se širokou korunou. Je typickou původní dřevinou lužních lesů. Jeho poddruh topol černý vlašský má korunu velmi štíhlou. Borka je v mládí světlá, později od země hnědne a vytváří borku. Ochmýřená semena patří mezi alergeny. Využívá se pro výsadbu alejí a některé kultivary jsou okrasnými rostlinami.



topol černý vlašský



topol černý



topol bílý

Vrba bílá

Je strom nebo keř, který má ohebné nelámavé větve. Převíslé formě se říká smuteční vrba. Její kořenový systém dobře zpevňuje břehy. Z kůry byla izolována kyselina salicylová, ze které se následně začal vyrábět aspirin.

Vrba jíva

Keř nebo strom. Rostlina je dvoudomá, květenstvím je jehněda. Samičí jehnědy jsou větší než samčí, které jsou zpočátku stříbřité a mají při dozrání žlutou barvu, kterou jim dodává pyl. Semena jsou ochmýřená a roznáší je vítr. Patří mezi medonosné rostliny.

## ROSTLINY PŘÍBŘEŽNÍ

### Blatouch bahenní

Blatouch je vytrvalá bylina, z oddenku vyrůstá spleť kořenů. Žlutý lesklý květ je velmi nápadný. Rozmnožuje se oddenky nebo semeny. Rostlina je mírně jedovatá, ale i přes to se v minulosti užívalo šťávy z květů k barvení másla.

### Ďáblík bahenní

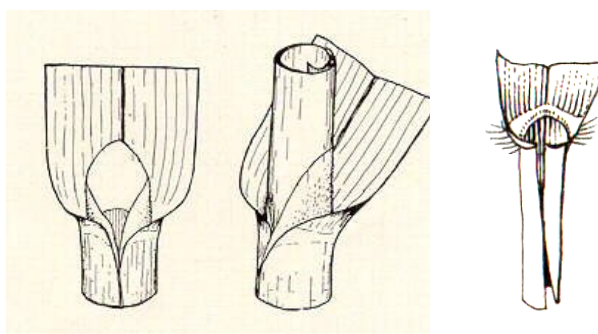
Květenství je tvořeno palicemi květů, kolem palice je bíle zbarvený toulec (listen), jeho spodní strana je zelená. Plody, červené bobule, jsou stejně jako oddenek mírně jedovaté.

### Prustka obecná

Patří mezi kriticky ohrožené rostliny. Uspořádáním listů se vzdáleně podobá přesličce. Má plazivý oddenek. Listy jsou dvojího typu, liší se zbarvením. Pod vodou rostou světlezelené a nad vodou tmavozelené listy. Pro svůj dekorativní vzhled se prustka často vysazuje do zahradních jezírek nebo rybníčků. V rybnících jsou porosty prustky využívány k vytírání ryb. Výhodou je, že nezarůstá mezi ostatní rostliny.

### Chrastice rákosovitá

Je nápadně vysoká vytrvalá tráva podobná rákosu, liší se od něj hlavně stavbou listu. Patří mezi invazní druhy rostlin. V zemi má plazivý šupinatý oddenek. Stébla jsou tuhá, hladká přímá.



*vlevo chrastice, vpravo rákos – část listové čepele přisedající na stéblo*

### Rákos obecný

Vytrvalá vysoká tráva, která má v půdě dlouhý, výběžkatý oddenek. Z něj vyrůstají kořenící výhonky a z výhonků vzpřímená, dlouhá stébla. List nemá jazýček, přisedá na stéblo věnečkem chloupků, které na okrajích přecházejí v odstávající chlupy. Rozmnožuje se vegetativně i semeny. Má velkou spotřebu vody a na mělčinách vytváří husté porosty, kterým se říká rákosiny. Jejich kořenový systém má čistící schopnosti. V různých zemích je rákos používán jako krytina na střechy, podestýlka nebo na výrobu celulózy. Listy a stébla obsahují velké množství oxidu křemičitého. Oddenek má léčivé účinky.

Kosatec žlutý

V půdě má silný rozvětvený oddenek, ze kterého vyrůstají dlouhé kořeny. Žlutý květ je opylován především čmeláky. Rozmnožuje se vegetativně nebo semeny, která roznášejí vodní ptáci nebo se šíří vodou. Oddenek má léčivé účinky – používá se při léčení katarů horních cest dýchacích a při žlučnickových obtížích.

Orobinec úzkolistý

Je to vytrvalá, až dva metry vysoká rostlina, která má v půdě silný plazivý oddenek. Květy jsou uspořádané ve dvou palicích nad sebou (horní je samčí a dolní samičí). Jsou od sebe vzdálené 2–5 cm. U orobince širokolistého na sebe palice přímo navazují. Pyl se šíří pomocí větru, stejně jako plody s chmýrem.

Puškvorec obecný

Má silný plazivý oddenek a přisedlé široké, dlouhé mečovité listy s vystouplým středním žebrem. U nás se rozmnožuje jen vegetativně. Je to léčivá rostlina, používá se oddenek. Z Indie byl pravděpodobně přivezen do botanické zahrady ve Vídni. Výrazně voní, dříve se z něho vyráběl žaludeční likér.

Rdesno obojživelné

Je vytrvalá bylina, roste ve vodě i ve vlhku. Na klidné hladině vytváří rozsáhlé porosty. **Vodní** forma rostliny má až 3 m dlouhé lodyhy s řapíkatými hladkými, lesklými listy a často kvete. Má plazivý větvený oddenek. **Suchozemská** forma rostliny roste na místech, která v létě vysychají. Má chlupaté měkké listy s kratším řapíkem a kvete zřídka (růžovými až nafialovělými květy). Rozmnožuje se semeny nebo oddenky. Zda rostlina poroste jako vodní nebo pozemní forma není dáno dědičností, ale závisí to na prostředí. Při vyschnutí vodní nádrže může vodní forma pokračovat v růstu jako suchozemská.



suchozemská forma



vodní forma

Sítina rozkladitá

Vytrvalá, sytě zelená rostlina s plazivým oddenkem. Vytváří vysoké trsy. Lodyha i listy jsou válcovité, vyplněné pěnivitou dřevinou (aerenchym). Často se vysazuje do zahradních jezírek.

Šáchor střídavolistý

U nás se pěstuje jako pokojová rostlina. Pochází z Jižní Afriky a Madagaskaru. Listy jsou úzké, deštníkovitě rozložené. Rozmnožuje se dělením trsů nebo vrcholovými řízků. K dobrému růstu potřebuje vyšší teplotu.

Šáchor hnědý roste roztroušeně na dočasně zaplavovaných písčitéch půdách a vysazuje se často v okolí zahradních jezírek.

Zevar vzpřímený

Je to víceletá bylina s plazivým oddenkem. Má tuhé, úzké mečovité listy se souběžnou žilnatinou. Květy jsou uspořádané do kulovitých hlávek, umístěných na lodyze nad sebou. Nahnědlé plody jsou rozšiřované vodou (hydrochorie). Ozdobné kultivary se vysazují v zahradách.

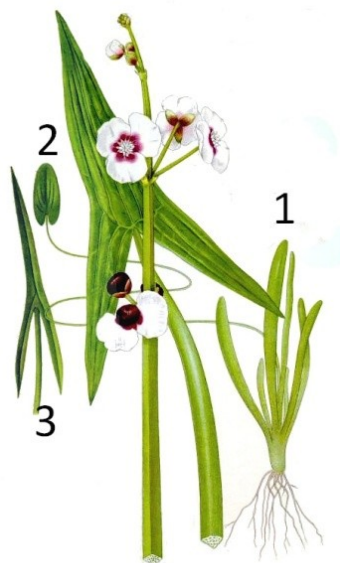
Šípatka vodní (střelovitá)

Roste často ve společenství rákosů. Má tři typy listů. Ve vodě čárkovité, na hladině okrouhlé až kopinaté a nad vodou přímé, dlouhé, řapíkaté. Plody plavou na hladině. Kořeny a hlízy jsou jedlé a chutnají podobně jak brambory.

1 – čárkovité listy pod vodou

2 – okrouhlé listy na hladině

3 – střelovité listy nad hladinou



## Šmel okoličnatý

Váže se na rákosová společenstva a patří mezi světlomilné rostliny. V půdě má silný vodorovný oddenek, obsahující škrob, z kterého vyrůstá řada listů.

## **ROSTLINY VODNÍ**

### a) ROSTLINY PEVNĚ ZAKOŘENĚNÉ S PLOVOUCÍMI LISTY

#### Leknín bílý

Patří mezi kriticky ohrožené rostliny. Vyskytuje se ve stojatých a mírně tekoucích vodách. V bahnitěm dně má uchycený oddenek, ze kterého vyrůstají kořeny. Jeho prostřednictvím rostlina přezimuje. Uvnitř listů a stvolů se nachází pletivo s dutinami vyplněnými vzduchem (aerenchym). Velké bílé květy se ráno otevírají a pozdě odpoledne zavírají. Rozmnožuje se semeny a vegetativně – rozrůstáním oddenku. Leknín podobný stulík má žlutý květ a zelený rub listů. Leknín má na rubové straně listy načervenalé.

#### Rdest vzplývavý

V bahně je zakotven kořeny a oddenkem. Na lodyze vyrůstají dva typy listů. Ponořené jsou čárkovité, plovoucí vejčité, s dlouhým řapíkem, který je v horní části bílý až nahnědlý.

### b) ROSTLINY PONOŘENÉ

#### Vodní mor kanadský

Patří mezi vytrvalé rostliny, které koření na dně a nemají oddenek. Má jednoduché listy uspořádané do přeslenů, jejich čepele jsou přisedlé. Bílé samčí a samičí květy sahají k hladině. Samčí květy se prudce otevírají a rozprašují pylová zrnka po vodní hladině. Plodem je tobolka. Je to u nás nepůvodní druh. V našich vodách rostou jen samičí rostliny, a proto se množí jen vegetativně. Dříve patřil mezi invazní rostliny, nyní je na ústupu.

### c) VOLNĚ ZAKOŘENĚNÉ

#### Rdest kadeřavý

Zarůstá hladiny vod. V bahnitě půdě má tenký oddenek s kořeny, ze kterého na jaře vyrůstají bohatě větvené lodyhy. Čepel listů je nápadně kadeřavá, v mládí plochá, listy jsou jen pod hladinou. Květy jsou nad hladinou.

Stolístek klasnatý

Dobře se mu daří ve vodách bohatých na dusík, kde vytváří husté porosty. Má plazivý oddenek, lodyha je načervenalá. Listy i květy vyrůstají v přeslenech. Květy jsou opylovány větrem. Rozmnožuje se semeny i vegetativně.

## d) ROSTLINY VOLNĚ PLOVOUCÍ

Nepukalka vzplývající

Je jednoletá nekořenící kapradina, má světlezelené listy pokryté trichomy. Díky tomuto povrchu rostlina dokonale odpuzuje vodu. Má tři listy, z nichž dva plavou na hladině a jsou celokrajné, třetí je ponořený a je rozdělený na niťovité úkrojky, které vypadají jako kořínky. V létě vytváří plovoucí polštáře. Rozmnožuje se výtrusy. Používá se také jako akvarijní rostlina.

Bublinatka obecná

Patří mezi kriticky ohrožené rostliny. Jedná se o ponořenou plovoucí rostlinu, ze které nad hladinu vyčnívají jen květy. Na listech jsou malé láčky, které se před květem plní vzduchem a vyzvedávají rostlinu k hladině. Po odkvetení rostlina zase klesne. Později jsou měchýřky naplněné vodou a slouží k zachycování drobných živočichů. V měchýřku je mírný podtlak vody a při podráždění trichomů kořistí se víčko prudce sklopí a kořist je nasáta do měchýřku. Bohatě dělené listy zajišťují rostlině větší styčnou plochu s vodou, ze které čerpá živiny. Rozmnožuje se také vegetativně, oddělením části lodyhy.

Kotvice plovoucí

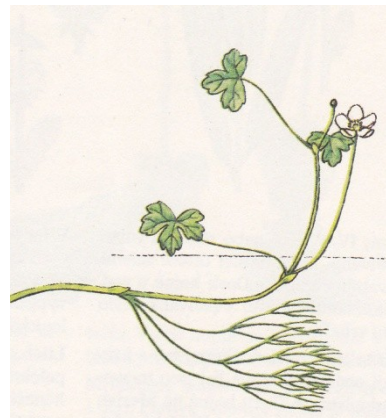
Patří mezi kriticky ohrožené rostliny. Spodní lístky brzy opadají a horní, plovoucí, rostou ve vrcholových růžicích. Kvete jen v teplejších vodách, jejím plodem je rohatý oříšek (na obrázku), který obsahuje velké množství škrobu a oleje.



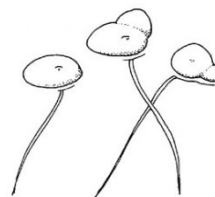
Často se zachytává na peří vodních ptáků. Kotvice je dobrým úkrytem pro rybí plůdek a potravou pro býložravé ryby. Využívá se také jako dekorativní rostlina v zahradních jezírkách.

Lakušník vodní

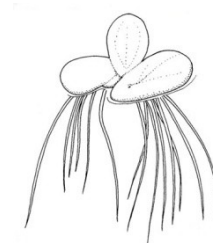
Lakušník vodní je plovoucí víceletá bylina. Má až dva metry dlouhé lodyhy se dvěma druhy listů. Listy pod a nad vodou se liší (viz obrázek). Je dobrým úkrytem pro vytírání ryb a pro rybí plůdek.

Okřehek

Je až 1 cm velká plovoucí bylina. Má drobné, lupenité listy, které plavou volně na hladině, a jeden kořínek. Kvete vzácně. Rozmnožuje se převážně vegetativně.

Závitka mnohokořenná

Je jednoletá rostlina podobná okřešku, od kterého se liší větším počtem kořínků. Vytváří souvislé porosty, především v pobřežním pásmu rybníka.

Vodňanka žabí

Patří mezi silně ohrožené rostliny. Okrouhlé ledvinovité listy uspořádané v růžici vzplývají na hladině.

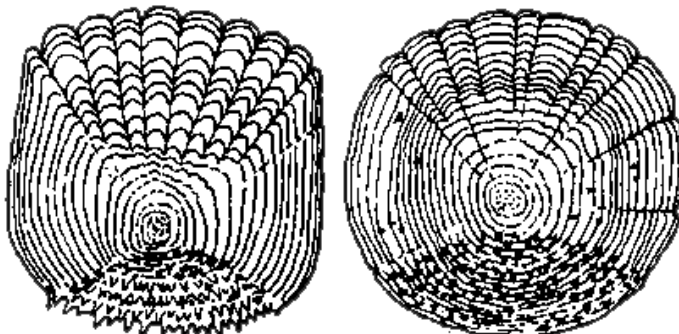


## OBRATLOVCI

### RYBY

Ryby jsou přizpůsobeny životu ve vodě. Proudnicový tvar těla, ploutve a tělo pokryté šupinami a slizem jim umožňuje pohyb v tomto prostředí. **Šupiny** ryb jsou

uspořádány v pravidelných podélných řadách. U většiny našich ryb rozlišujeme podle tvaru dva typy šupin: **cykloidní a ktenoidní**. Nejběžnější typ šupin u kaprovitých a celé řady dalších ryb je cykloidní. Tyto šupiny mají kruhovitý tvar a jsou



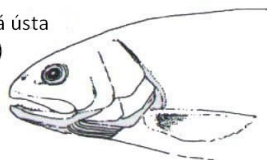
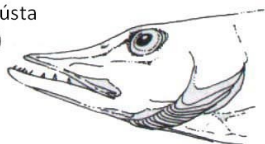
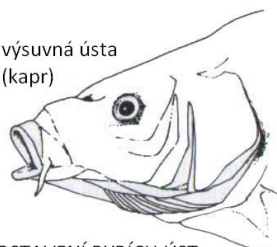
Šupina ktenoidní (vlevo) a cykloidní (vpravo)  
Kresba z „Akvaristika – J. Hofmann a J. Novák (1996)“

po obvodu hladké a zaoblené. Ktenoidní šupiny, charakteristické pro okounovité ryby, jsou drsné a mají na okraji, který je zakotvený v kůži, jemné zoubky (ktenie). Tělo ryby s ktenoidními šupinami je proto na dotyk drsné. Při růstu výše uvedených typů šupin se na nich vytvářejí soustředné prstence podobně jako letokruhy u dřevin. Podle počtu těchto prstenců je možné určit stáří konkrétního jedince a podle jejich hustoty zase podmínky, ve kterých ryba v dané fázi života žila. **Sliz** na povrchu těla má především funkci ochrannou, podílí se také na srážení krve při případném poranění. Na bocích ryb funguje smyslový orgán – **postranní čára**. Je to kanálek s obrvenými buňkami, které citlivě reagují na změny tlaku. S vnějším prostředím je spojen prostřednictvím otvorů v šupinách. **Plynový měchýř** je hydrostatický orgán, který rybám umožňuje volně se vznášet v různých hloubkách. Nemají jej však všechny druhy ryb, u některých (např. u vranky) zaniká, neboť žije trvale u dna a nepotřebuje vyrovnávat měnící se tlak vodního sloupce.

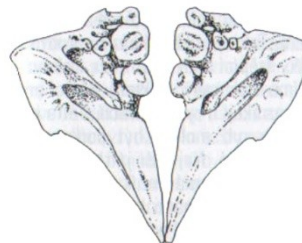
Ryby přijímají potravu ústy, která mohou být horní, spodní nebo koncová – jejich umístění závisí na způsobu obživy. Dravé ryby mají v dutině ústní zuby, sloužící k držení kořisti. Tyto zuby se obnovují se po celý život ryby. Tzv. **požerákové zuby** jsou typické např. pro skupinu kaprovitých ryb. Jsou umístěny na posledních žaberních obloucích a slouží rybám k posouvání potravy do dalších částí trávicí trubice a k lepšímu mechanickému zpracování potravy.

Další informace o rybách jste jistě probírali v běžné školní výuce nebo je najdete v doporučené literatuře (viz str. 49).



koncová ústa  
(pstruh)horní ústa  
(štika)spodní ústa  
(parma)výsuvná ústa  
(kapr)

POSTAVENÍ RYBÍCH ÚST



požeráky kapra

## BÝLOŽRAVÉ RYBY

### Amur bílý

Kaprovitá ryba, která běžně dorůstá velikosti 50–80 cm. U nás je nepůvodní - byla dovezena za účelem likvidace porostů rákosí, které se jinak musí sekát, aby nezarostly velkou plochu rybníka. Amur se totiž živí hrubšími částmi rostlin, které mu pomáhá trávit prodloužené střevo (až 2x delší, než je délka těla). Postavení úst je koncové.

## DRAVÉ RYBY

### Candát obecný

Patří mezi okounovité ryby. Mezi drobnými zuby v ústech se nachází i několik výrazně větších, označovaných jako „psí zuby“. Hřbetní ploutev je zdvojená, šupiny ktenoidní. Spolu se štikou patří k hospodářsky nejvýznamnějším dravým rybám našich rybníků.

### Okoun říční

Na bocích má výrazné příčné tmavší pruhy, na hřbetě vidlicovitě rozvětvené. Tělo pokrývají drobné ktenoidní šupiny. Na hřbetě má dvě samostatné hřbetní ploutve.

V době tření kladou samice dlouhé provazce jiker na potopené větve, kameny, kořeny apod.

### Pstruh duhový

Přestože pstruh duhový u nás není původní, tvoří významnou část naší rybí produkce. Stejně jako kapr se většinou odchovává v líhních a poté nasazuje do řek a chladnějších rybníků. Jako všechny lososovité ryby má mezi hřbetní a ocasní ploutví typickou tukovou ploutvičku. Je velmi žravý, loví nejen hmyz, ale požírá i vodní měkkýše a zooplankton. Velcí jedinci (nad 30 cm) se živí i menšími rybami.

### Sumec velký

Naše největší dravá ryba, dosahuje délky až 2 m a hmotnosti kolem 100 kg. Lysé tělo bez šupin je pokryté slizem, na horní čelisti rostou dva velmi dlouhé hmatové vousy, na dolní čtyři kratší. Nacházejí se na nich i chuťové buňky. Řitní ploutev je protažena do lemu, sahá téměř k ploutvi ocasní. Tření probíhá v zarostlých mělčinách. Samec zde vyhrabává prohlubeň, do níž samice klade jikry. Samec hlídá jikry i vylíhlý plůdek, dokud nespotřebuje živiny ze žloutkového váčku a nerozplave se po okolí. Mladí jedinci se živí především zooplanktonem, dospělí filtrují z bahna drobné živočichy dna, loví ryby, obojživelníky i menší vodní ptáky a dokonce i savce.

### Štika obecná

Potravou štiky jsou zejména ryby, např. okoun, hrouzek nebo plotice, ale nepohrdne ani žábou nebo utopenou myší či menším jedincem vlastního druhu (kanibalismus je u štik poměrně běžný). Štika je teritoriální ryba, své území si hlídá před ostatními dravci.

## VŠEŽRAVÉ RYBY

### Cejn velký

Cejn patří mezi kaprovité ryby. Má vysoké, ze stran silně zploštělé tělo, pro které mu rybáři přezdívají „lopaťák“. Malá hlava je zakončena výrazně spodními vysunovatelnými ústy, kterými sbírá potravu ze dna.

### Hořavka duhová

Drobná kaprovitá rybka. V době tření si sameček hlídá vhodné teritorium se škeblí nebo velevrubem a láká do něj samičku. Samičkám se v této době vytváří až 5 cm dlouhé kladélko, kterým kladou do plášťové dutiny škeblí zralé jikry. Sameček pak

nad dýchacím otvorem škeble vypustí mlíčí a jikry oplodní. Vylíhnutý plůdek žije v plášťové dutině škeble a zpočátku vstřebává živiny ze žloutkového váčku. Po zhruba čtyřech týdnech plůdek škebli opouští.

### Kapr obecný

Je naší nejčastější kaprovitou rybou. Původním prostředím divokého kapra zvaného sazan jsou proudící vody. Zde může dorůst do velikosti až 120 cm a dosáhnout hmotnosti až 50 kg.

### **Chov kaprů**

Chov kapra má u nás velmi dlouhou tradici, je to hospodářsky nejdůležitější ryba našeho rybníkářství. Nejčastěji se provádí umělý výtěr chovných ryb, při kterém se z těla vybraných samic – jikrnaček – vytírají jikry do připravených suchých nádob a následně se jikry mísí s mlíčím, vytíraným z těl vybraných samců – mlíčňáků. Teprve po oplození se směs jiker a mlíčí mísí s vodou. Z oplodněných jiker, promývaných vodou, se po 3–4 dnech vykulí **plůdek**, který se chová ve speciálních zařízeních a poté je nasazován do připravených plůdkových rybníků. Zde se dále vyvíjí, ztrácí žloutkový váček a samostatně se vyživuje. Po jednom roce, kdy má hmotnost přibližně 30 g (označuje se jako K<sub>1</sub> plůdek) se vysazuje do sádkových a hlavních rybníků, kde dorůstá tržní velikosti. Někdy je používána i dvouletá násada (označuje se jako K<sub>2</sub>). Ryby se chovají v hlavních (komorových) rybnících ve tříletém nebo čtyřletém cyklu, během nichž dosáhnou hmotnosti 1,5–2 kg nebo nad 2 kg.

### Karas obecný

Nejpřizpůsobivější kaprovitá ryba, která snáší i znečištěné vody s nedostatkem kyslíku. Od kapra ho bezpečně poznáme podle úst bez vousků. Ačkoliv krátkodobě přežije i zamrznutí v ledu nebo pobyt ve vyschlém bahně bez vody, je karasů v našich vodách stále méně. Zdržuje se v hejnech v mělkých, prohřátých vodách.

### Lín obecný

Tuto středně velkou kaprovitou rybu poznáte především podle jemných, zelenavě zbarvených šupin a oblých ploutví, hřbetní ploutev je nápadně vysoká. V koutcích úst má jeden pár krátkých vousků. Vyhledává mělké, prohřáté vody s bohatou vegetací a bahnitým dnem.

### Piskoř páskovaný

Chráněná ryba. Protáhlé, válcovité tělo je vzadu ze stran zploštělé, kolem úst má deset vousků. Žije na dně, přes den se zahrabává do bahna a aktivní je až navečer. Dokáže přijímat kyslík nejen pomocí žaber, ale také polykáním vzduchu, z něhož potom vstřebává kyslík do krevního oběhu pomocí střevní sliznice. Vzduch nasycený oxidem uhličitým vypouští řitním otvorem.

### Plotice obecná

Jednu z našich nejrozšířenějších ryb můžete spatřit nejen v rybnících a jiných stojatých vodách, ale i ve vodách mírně proudících. Nejčastěji se zdržuje v hejnech. Má velké okrouhlé šupiny, které tvoří mezi břišními ploutvemi a řitní ploutví ostrou hranu. Ploutve jsou u těla lehce naoranžovělé.

### Slunka obecná

Drobná plevelná ryбка. Typickým poznávacím znakem je pro ni postranní čára, sahající od hlavy jen asi do třetiny délky těla. Samička klade pomocí kladélka lepkavé jikry v kruhových nebo spirálových pásech, které upevňuje na stonky vodních rostlin. Až do vykolení plůdku (asi 10 dní) je sameček bedlivě střeží. Slunka je častou potravou dravých druhů ryb, používá se proto jako nástraha při jejich lovu.

### Střevlička východní

Drobná stříbrná ryбка, patřící mezi kaprovité, byla zavlečená na naše území při umělém vysazování amura a tolstolobika. Jedná se o velmi přizpůsobivý druh, který se snadno přemnoží. Nyní je rozšířena na velké části našeho území. Hlavním poznávacím znakem této drobné rybky je tmavší pruh na bocích.

### Úhoř říční

Tělo úhoře je hadovité, s hladkou slizkou pokožkou, do níž jsou hluboko zarostlé měkké oválné šupiny. Hřbetní, ocasní a řitní ploutve splývají v souvislý ploutevní lem, prsní ploutve jsou umístěné hned za hlavou. Úhoř je stěhovavý, ke tření táhne ze sladkých vod do Sargasového moře. V rybnících musí být proto uměle vysazován, a to v podobě monté – malých úhořů (dlouhých kolem 8 cm), kteří se vyvíjejí z průhledných larev. V současnosti se monté vysazuje i do řek, protože činnost člověka (stavba přehrad a elektráren i znečištění vod) znemožnila dospělým úhořům přirozenou migraci.

## OBOJŽIVELNÍCI

### Blatnice skvrnitá

Po většinu roku žijí tyto žáby na souši, ale v době rozmnožování vyhledávají stojaté vody. Samice kladou vajíčka v provazcích, dlouhých kolem 50 centimetrů, a namotávají je na stonky vodních rostlin v hloubce až půl metru pod hladinou. Vylíhlí pulci dorůstají běžně velikosti 10 centimetrů, ale při prodlouženém vývinu (např. pokud přezimují) jsou dlouzí až 17 centimetrů. Při metamorfóze pak dojde ke zpětnému zmenšení těla. Dospělci mají na chodidlech zadních končetin hrboly, které používají k hrabání – většinu života totiž tráví na travnatých místech s lehkou písčitou půdou, do níž se dokážou za nepříznivých podmínek zahrabat. Od ropuch blatnici rozeznáme hlavně podle svislých zorniček (ropuchy je mají vodorovné). Při ohrožení mohou žáby zapáchat po česneku, což dalo vzniknout jejich staršímu názvu – blatnice česneková.

### Kuňka žlutobřichá

Malá žabka, dosahující velikosti do 5 centimetrů. Je aktivní ve dne i v noci. Pokožka hřbetu je zelenohnědá, bradavičnatá, břicho má výrazné žlutočerné mramorování, které slouží jako výstražné zbarvení. V případě ohrožení se kuňka prohne a zvedne končetiny, čímž tuto výstrahu odhalí. Sekret jejich kožních žláz je dráždivý a případné predátory snadno odradí. Kuňku proto neloví ani užovky. Samice klade vajíčka jednotlivě či v malých shlucích na vodní rostlinstvo. Většinu života je kuňka vázána na mělkou vodu, a proto je ohrožena lidskou činností podobně jako zelení skokani.



### Ropucha obecná

Žába s noční aktivitou, vyhledávající vlhká místa (sklepy, díry v zemi, pod kameny apod.). Živí se žížalami, plži, svinkami, pavouky a hmyzem, a proto ji člověk rád uvítá i na zahrádkách. Při páření samice namotává až několik metrů dlouhé šňůrky vajíček na vodní rostliny. Samec, který je pevně přichycený na hřbetě samice, na ně vypouští tekutinu obsahující spermie. Uchopovací reflex samců (zvaný amplexus) je v době páření tak silný, že při nedostatku samic „objímá“ jednu samici i více samců nad sebou. Tato akce občas končí utopením jejich vyvolené. Ropuchy mají po stranách hlavy příušní jedové žlázy, jejichž výměšek slouží k odpuzování predátorů.

V nebezpečí může ropucha zaujmout výstražnou pozici, v níž se vztyčí na všechny čtyři a nafukuje se. Zornička ropuch je vodorovná.

### Ropucha zelená

Na rozdíl od ropuchy obecné je ropucha zelená pohyblivější, protože je díky dlouhým zadním nohám schopná poměrně čile poskakovat (ropucha obecná spíše jen chodí). Snadno ji tak i v šeru dobře odlišíme od ostatních ropuch. Samci mají na krku rezonátor, jehož pomocí zesilují hlasitost melodických trylků, jimiž se ozývají. Zbarvením připomíná ropucha zelená vojenské „maskáče“.

### Rosnička zelená

Šplhavá žába, která tráví většinu času v různé výšce na vegetaci. Má pro tento způsob života dokonalé přizpůsobení – její prsty jsou zakončeny přísavkami a plochý tvar těla jí umožňuje přitisknout se k listu. V klidu složí k tělu také končetiny, při delším odpočinku je schopná i barevně splynout s okolím – může mít ostře zelené až sytě hnědé zbarvení. Shluky vajíček, velkých asi jako vlašský ořech, upevňují samice na vodní rostliny.

### Skokan hnědý

Hnědé zbarvení tohoto skokana je značně proměnlivé, takže rozhodně nemůže sloužit jako hlavní poznávací znak. Důležitá je spíše přítomnost protáhlé tmavé skvrny, táhnoucí se přes rezonátory, podle které všechny hnědé skokany bezpečně poznáme. Na zadních nohách jsou tmavší příčné pruhy. Dlouhé a silné zadní nohy umožňují skoky o délce až 1 m a také velmi dobré plavání a potápění. Při skoku jsou žáby schopné i chytat hmyz, který lapají vymrštěním dlouhého jazyka. Samci mají v koutcích tlamy dva rezonátory, díky kterým je slyšet jejich skřehotání, i když se ozývají pod hladinou. Při páření kladou samice do vody shluky vajíček, která ve styku s vodou bobtnají a vyplouvají k hladině. Tmavý pól vajíček směřuje nahoru, což umožňuje zahřátí vajíček až o 10 °C více, než je teplota okolní vody.

### Skokan zelený

Jedná se o křížence skokana skřehotavého a krátkonohého (oba patří do skupiny tzv. zelených skokanů, kteří nemají po stranách hlavy tmavou skvrnu). Tento skokan je na rozdíl od skokana hnědého vázán na stojaté vody s bohatým vodním rostlinstvem. Samci mají v koutcích tlamy rezonátory. Při vyplašení dokážou vystřikovat kloakou proud vody do výšky až 30 centimetrů. Vzhledem k vazbě na

vodní prostředí jsou skokani zelení vážně ohrožováni znečišťováním rybníků a jejich vypouštěním.



vajíčka skokana



vajíčka ropuchy



vajíčka rosničky

### Čolek obecný

Tento čolek patří k našim nejhojnějším ocasatým obojživelníkům. Přesto ho zahlédneme jen velmi zřídka, protože žije skrytě a je aktivní především v noci. V době páření vyhledává čisté stojaté vody. Samci se v této době výrazněji zbarvují a na hřbetě se jim zvětšuje hřebenovitý lem. Po složitých námluvách samci vypouštějí na kamenité dno váček obsahující spermie, který samice nabírá do kloaky. Po několika dnech pak klade oplozená vajíčka a lepí je pomocí zadních nohou na listy vodních rostlin. Larvy prodělávají metamorfózu jako ostatní obojživelníci, na rozdíl od pulců žab jim však nejprve vyrůstají přední končetiny. Na souši se čolci živí hlavně hmyzem, pavouky, svinkami a žížalami, ve vodě hmyzem a drobnými korýši. Často si pochutnají i na snůšce žab.

## **PLAZI**

### Užovka obojková

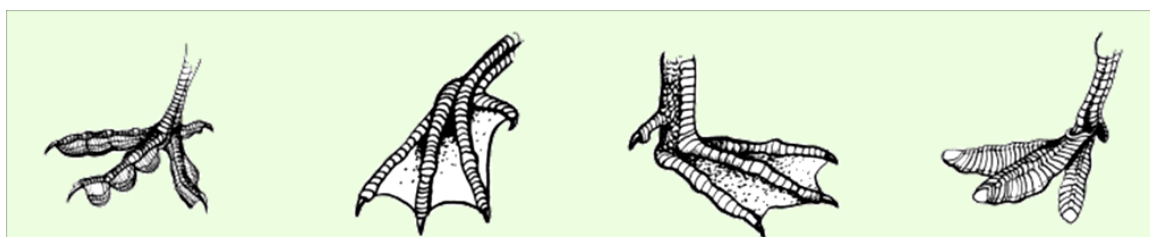
Užovkám obojkovým vyhovují vodní plochy obrostlé rákosinami i jinými vodními rostlinami, protože jsou pro ně výhodným lovištěm. Dokážou plavat na hladině i potápět se. Jejich kořistí jsou především skokani, ale i další druhy žab, čolci, ještěrky, hmyz a drobné rybky. Vyhýbají se kuňkám a mlokovi skvrnitému (odpuzují je výměškem svých jedových žláz). V případě nebezpečí se spirálovitě stočí, roztáhnou žebra a zploští tělo. Při pokusu o uchopení do ruky vylučují ze žláz v blízkosti řitního otvoru bílou, smrdutou tekutinu, mohou se též stavět mrtvými (vyplazený jazyk, ochabnutí těla, stočení zornic). Jsou ohrožovány mnoha predátory, k nejčastějším z nich patří ježci, jezevci, kuny, lišky a draví ptáci. Snůšku vajíček mohou zlikvidovat i mravenci. Zimu přečkávají v úkrytu.

## Želva nádherná

Ačkoliv není naším původním druhem, zavlečené želvy v naší přírodě celkem úspěšně přežívají, i když se téměř vůbec nerozmnožují. Často tak nevhodně konkurují původním živočišným druhům. Typickým poznávacím znakem želvy nádherné je červený proužek po stranách hlavy.

## **PTÁCI**

Mnozí ptáci jsou alespoň část života vázáni na vodu a k tomuto způsobu života jsou velmi dobře přizpůsobeni. K nejdůležitějším přizpůsobením patří kvalita **peří**, především prachového, které tvoří tepelně izolační vrstvu a umožňuje přežít na hladinách vod i během velmi nízkých teplot. Krycí peří si většina vodních ptáků pravidelně ošetřuje výměškem mazové kostrční žlázy. Promaštěné peří pak nedovolí, aby voda pronikla na prachové peří a na tělo. Mezi vodními ptáky, kterými se budeme zabývat, najdeme pouze jednoho, který se potápí a loví ve vodě a má smáčivé peří. Je to **kormorán velký**. Při plavání vodní ptáci využívají různě upravené končetiny. Někteří mají plovací blány, jiní pouze kožní lem na prstech.

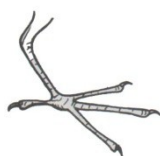


lyska

kormorán

kachna

potápka



chřástal



ledňáček

Potápky, kormoráni, kachny nebo labutě si hledají potravu ve vodě. Zatímco potápky (jak napovídá jejich jméno) se vždy ponoří celé, kachny mají dvojí taktiku. Některé druhy ponoří pouze přední část těla – „panáčkují“ (kachna divoká, lžičák pestrý, čírka a další); označujeme je jako kachny plovavé. Tento typ kachen vzlétá přímo z vody poměrně prudkým startem. Potápivé kachny (poláci, morčáci a další) se při hledání potravy potápějí celé, často i do hloubky několika metrů, a vydrží ponořené delší dobu. Při vzlétání se musí krátce rozběhnout po vodní hladině.



Pro brodivé ptáky a bahňáky jsou typické dlouhé nohy, které jim umožňují získávat potravu, aniž by se pro ni potápěli (např. čápi, volavky nebo vodouši). Tito ptáci obvykle loví na mělčinách nebo v mokřinách.

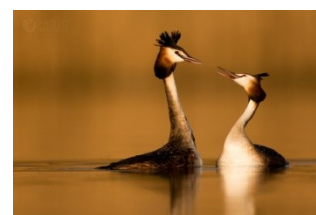
### Potápka malá

Je naší nejmenší potápkou. Ve srovnání s ostatními má krátký krk, trup i křídla. Ve svatebním šatě má rezavě červené hrdlo a krk, během zimy je nenápadně šedohnědá. Živí se hlavně vodním hmyzem, ale požívá i korýše, plže, malé rybky a části rostlin.



### Potápka roháč

Pozorovatele zaujme na první pohled péřovými oušky, která jí dala druhový název. Zvláště výrazná jsou ve svatebním šatu. Při působivém toku se partneři staví hrudí proti sobě do výše, napřimují rezavě červené límce, obtáčejí krk partnera a symbolicky vynášejí ze dna hnízdní materiál. Hnízdo, plovoucí v rákosinách, tvoří hromada odumřelých rostlin, jehož ponořená část je až 60 cm pod hladinou. Rozkladné procesy uvolňují teplo, které se patrně podílí na inkubaci vajec. I když mláďata dovedou velmi brzo plavat, rodiče je často vozí na hřbetě, stejně jako to dělají ostatní potápky. Zpočátku jim předkládají potravu (vodní hmyz, rybky), kterou doplňují peřím – má za úkol vystlat žaludek mláďat a ochránit ho tak před poškozením ostrými rybími kostmi.



### Kormorán velký

Patří do skupiny veslonohých, jejichž společným znakem je plovací blána, spojující všechny čtyři prsty, které směřují dopředu. Zobák je zakončen ostrým hákem, který umožňuje pevně chytit kořist. Často můžeme pozorovat kormorána, jak sedí s roztaženými křídly na vyvýšenině a suší si peří. Na rozdíl od jiných vodních ptáků je jeho peří propustné pro vodu. U nás hnízdí především na stromech, někdy v početných koloniích. Je výhradně rybožravý (dospělý jedinec spotřebuje denně přibližně 750 gramů potravy), čímž se dostává do konfliktu s rybáři. V Česku je kormorán zvláště chráněným druhem.



### Bukač velký

Ačkoliv je velký přibližně jako slepice, obratně šplhá po rákosových stéblech. Aby ho stébla unesla, musí jich prsty sevřít několik najednou. Pokud je vyrušen, zaujme postoj, při kterém natáhne krk se zobákem vzhůru a díky krycímu zbarvení dokonale splyne s okolním porostem. Živí se drobnými živočichy, ke kterým se plíží a potom je na krátkou vzdálenost rychle sezobne. Vzhledem ke skrytému způsobu života prozradí přítomnost bukače (zvláště v období toku) jen charakteristické hluboké troubení, při kterém samec nadouvá krk.

### Bukáček malý

Je to náš nejmenší volavkovitý pták. Stejně jako bukač zaujímá v nebezpečí strnulý postoj, dokonce napodobuje i pohyb rákosí, které se kývá ve větru. Jeho hnízdo z rákosových stébel ve tvaru nálevky je nezaměnitelné.



### Čáp bílý

Potravou čápa je především hmyz a drobní obratlovci. Čápi nemají vyvinuté hlasové ústrojí, zato však dokážou hlasitě klapat zobákem. Vlivem znečišťování životního prostředí jejich počty klesají, patří mezi naše ohrožené druhy. Čápi jsou tažní, zastihneme je pouze od jara do podzimu.

### Kvakoš noční

Tento příbuzný volavek loví až po západu slunce, ve dne zaujímá strnulý postoj ve stínu a na stromech. Ke kořisti se přibližuje zvolna nebo na ni číhá z posedu a pak se jí rychle zmocní. V období toku se nohy kvakoše zbarvují světle červeně.

### Volavka popelavá

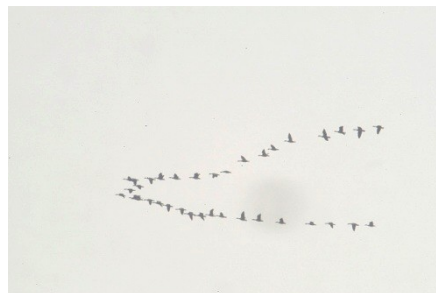
Létá s esovitě prohnutým krkem, a tak ji lze snadno rozeznat od letícího čápa. Hnízdí především v koloniích, obvykle na stromech. Denně spotřebuje až 500 gramů živočišné potravy (ryby, hmyz a drobní savci).

### Čírka obecná

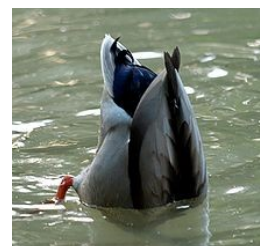
Vyhledává potravu v mělké vodě, patří mezi plovavé kachny. Potravu získává také na bahnitém břehu. Je všežravá, živí se především larvami hmyzu, blešivci a dalšími vodními bezobratlými. Na podzim také různými semeny trav a bažinných rostlin. Čírky dobře létají, zimní období přečkávají ve Středomoří.

Husa velká

Husy žijí po celý život v páru, u nás hnízdí především na rybnících jižních Čech a Moravy. Srdnatě brání svou snůšku syčením, štípáním a máváním křídel. Mají v oblibě vodní plochy s dostatečně zarostlými břehy, ostrůvky a okolní louky, kde spásají travu. Na podzim odlétají naše husy na pobřeží jižní a jihozápadní Evropy v typické husí formaci ve tvaru písmene V.

Kachna divoká

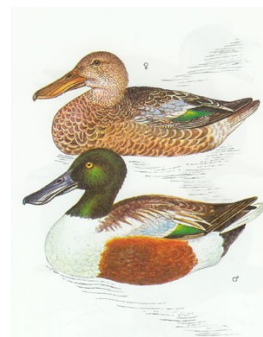
Je naší nejhojnější kachnou, úspěšně se adaptuje na změny prostředí, vyvolané činností člověka. V páru vždy bezpečně rozeznáme samce a samici – je u nich patrná výrazná pohlavní dvojtvárnost. Hnízdo si často buduje i dost daleko od vody, vystylá ho stébly a prachovým peřím. Je všežravá, ale během zimy a jara u ní převažuje potrava živočišná (drobní vodní živočichové), v létě a na podzim se živí převážně různými druhy trav. Nekrmivá káčata se líhnou dokonale vyvinutá, matka je brzy odvádí na vodu.

Labuť velká

Labutě žijí po celý život v trvalých párech. Po složitém toku staví samice velké hnízdo z proutí a rákosu, do kterého snese vejce. Vylíhlá mláďata mají šedé prachové peří. Samci v době toku hájí hnízdní území. Pokud neodradí soka výhružnými postoji a máváním křídel, pokoušejí se jeden druhého vytlačit a může dojít i ke zranění. Labutě se živí především vodními rostlinami, v kulturní krajině jsou často přikrmovány lidmi.

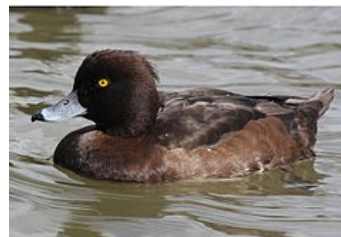
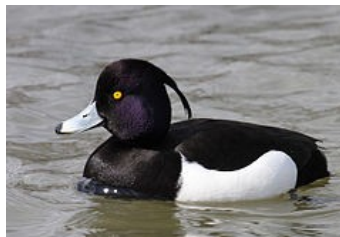
Lžičák pestrý

Díky charakteristickému lžicovitému tvaru zobáku je nazaměnitelný. Zobák je dokonalým procezovacím zařízením – horní i spodní strana je vybavena hřebínkem z rohovitých zoubků, které do sebe zapadají. Lžičák jím procezuje jemné bahno, ze kterého získává drobné korýše, larvy pakomárů a chrostíků i další drobné živočichy.



Polák chocholačka

Péřová chocholka na hlavě je nápadná především u samce (obrázek vlevo). Pro potravu se potápí jako ostatní poláci, dokáže se při tom ponořit až do hloubky kolem 7 m.

Polák velký

Samec ve svatebním šatu má typické zbarvení (rezavě červenou hlavu, šedý hřbet, bílé boky, černou hrud'). Při hledání potravy stejně jako ostatní poláci nejprve nadskočí a teprve potom se celý zanoří pod vodu. Tam vyhledává různé vodní měkkýše, rostliny a malé rybky. Na hladině sbírá vodní hmyz, semena a trávu.

Moták pochop

Pochop je kriticky ohroženým druhem dravce, a to v důsledku znečišťování životního prostředí a odbahňování rybníků s úplným odstraněním rákosin. K životu totiž potřebuje otevřenou krajinu s vodními plochami a množství rákosin, ve kterých si buduje hnízdo. V poslední době z nedostatku vhodných lokalit hnízdí i v polních kulturách v blízkosti vody, zde jsou ale hnízda ohrožena především přemnoženými prasaty divokými. Loví nejen drobné savce (především hlodavce), ale i ryby a menší ptáky. Nejvíce motáků žije na jihočeských rybnících.

Orel mořský

Je naším největším dravcem a zároveň kriticky ohroženým druhem. Nejčastěji loví ryby, které vytahuje z vody, nebo vodní ptáky odpočívající na hladině. Přemůže i zajíce nebo králíka. Počty orlů mořských u nás dramaticky poklesly, protože bývali pronásledováni jako škodná. Také sběratelé vajec mají svůj podíl, protože ničili jeho snůšky. Orlům nesvědčí ani prostředí zamořené chemikáliemi – snižují se počty vajec ve snůšce i životaschopnost mláďat. Nyní, díky úsilí ornitologů a ochránců přírody, hnízdí v naší republice přibližně 30 párů orla mořského (např. na Českobudějovicku, Jindřichohradecku, Českolipsku nebo na jižní Moravě). Zimujících orlů je více, odhaduje se kolem 150 ptáků.

Chřástal vodní

Žije velmi skrytě v porostech rákosí a orobince, v nichž si při hledání potravy vyšlapává cestičky. Loví hlavně vodní hmyz, ale také ryby a žáby.

Lyska černá

Rodové jméno dostala podle bílého čelního štítku nad kořenem zobáku. Plovací kožní lemy na prstech jí usnadňují plavání. Při hnízdění ptáci urputně brání svou snůšku, jsou schopni napadnout i člověka. Během dne je můžeme spatřit, jak plavou na vodní hladině, noci ale tráví na souši. Živí se především rostlinnou potravou, doplňuje si ji hmyzem a měkkýši. Při potopení zadržuje peří velké množství vzduchu, které způsobí, že se lyska na hladinu vynoří neobyčejně rychle.

Slípka zelenonohá

Dospělé ptáky snadno poznáme podle červeného čelního štítku a bílých spodních ocasních krovek. Nohy i prsty jsou zelené. Slípka je velmi přizpůsobivá, a proto jí nedělá potíže žít a hnízdit na rybnících, jezerech, močálech a dokonce i na vodních plochách uprostřed měst.

Racek chechtavý

Hnízda racků je možno nalézt na zemi v rákosí, často i ve velkých koloniích. Naše nepočetnější kolonie se nachází na novomlýnských nádržích na jižní Moravě. Zalétává i na vodní plochy ve městech, kde snadno získá potravu. Je všežravý.

Čejka chocholatá

Je velká jako holub. Na hlavě má výraznou chocholku. Za letu pomalu mává zaoblenými křídly a často se ozývá naříkavým hlasem. Hnízdí na mokřích loukách v blízkosti rybníků, ale i na oraništích. Živí se hmyzem a jinými drobnými bezobratlými.

Ledňáček říční

Ve svislých březích u vody si vyhrabává hnízdní noru, často se do ní vrací několik let. Líhnutí mláďat je načasováno do doby, kdy je v lovišti velké množství rybího potěru – tím je rodiče krmí. Dospělé ptáky můžeme často vidět v blízkosti vodní hladiny na čekané. Při spatření rybky se střemhlav potopí a pak se s úlovkem vrátí na větev, odkud vylétí.

Konipas bílý

Tento pěvec vyhledává blízkost vody, ale často ho spatříme i v průmyslové krajině. Pro opakované pohyby ocasionální pery nahoru a dolů je lidově nazýván „třasořitka“. Loví hmyz vyvíjející se ve vodě, nevyhýbá se ani larvám velkých vážek. Na souši hledá hmyz na zemi nebo na střeších.

Moudivláček lužní

Je to drobný zavalitý ptáček, který je tažný. Žije skrytě, ale jeho přítomnost prozradí dovedně spletené hnízdo, zavěšené na větvi stromu nebo na rákosu. Stavebním materiálem je nejčastěji chmýří semen listnatých stromů, hlavně topolů.

Rákosník velký

Je největším z rákosníků. Jeho poznávacím znakem je kromě velikosti i světlý nadoční proužek. Hnízdo má podobu košíčku, hlubokého až 25 cm, umístěného mezi rákosovými stébly ve větších rákosových porostech. Při zpěvu je vidět vnitřek oranžově zbarveného hrdla. Je považován za silně ohrožený druh.

Rákosník zpěvný

Žije v hustých křovinách a pobřežních porostech, ale je možné ho najít i v zanedbaných sadech. Je převážně hmyzožravý, stravu si doplňuje různými bobulemi, pavouky a měkkýši. Hnízdo má podobu hlubokého košíčku, dovedně umístěného mezi stébly rákosu nebo jinou vegetaci. Je častým hostitelem kukačky obecné (hnízdni parazitismus).

Sýkořice vousatá

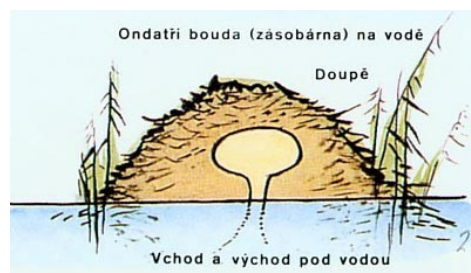
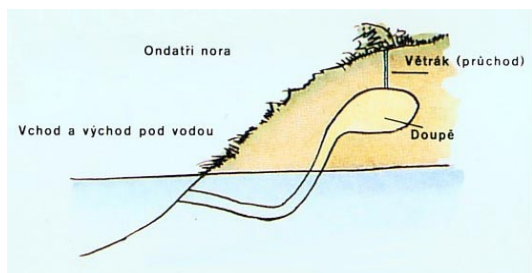
Hnízdí v hustých trsech rákosu nebo ostřice, nízko nad vodou. U nás se vyskytuje vzácně, především v jižních Čechách, v Polabí a na severní Moravě. Mláďata, která opouštějí hnízdo v době, kdy ještě nejsou schopna letu, dokážou výborně šplhat po okolním porostu. V ústní dutině mají výraznou barevnou kresbu, která ulehčuje rodičům orientaci při předávání potravy. Potravou mláďat jsou především pavouci, případně hmyz a jeho larvy, kterými se živí rodiče. V zimním období se dospělí živí převážně semeny rákosu a dalších vodních rostlin.



## SAVCI

### Ondatra pižmová

Velký hlodavec, u nás nepůvodní, který byl do Evropy vysazen počátkem 20. století. Nyní jsou u nás ondatry již zdomácnělé a při přemnožení mohou poškozovat hráze rybníků, protože si v březích vyhrabávají dlouhé nory s komorou pro odchov mláďat. Jindy navrší v mělké vodě velké kupy rákosu a jiných vodních rostlin („hrady“). Kupy mají až 1 m v průměru a uvnitř je jedno nebo více doupat, vystlaných suchým materiálem. Při zimním nedostatku jiné potravy je ondatry zevnitř vyžírají. Pobřežní nory mají kromě únikových, větracích a úkrytových chodeb alespoň jeden vchod pod úroveň hladiny. Převážně rostlinnou potravu si ondatry doplňují vodními měkkýši, nejčastěji škeblemi – pozůstatky těchto hostin (tzv. krmné stoličky) nás mohou upozornit na jejich přítomnost. Výborně plavou a potápějí se, pomáhá jim v tom ze stran zploštělý ocas a tuhé brvy po stranách prstů. Plovací blány nemají, ušní a nosní otvory se jim při ponoření reflexně uzavřou. V období rozmnožování se ondatrám zvětšuje pižmová žláza u řitního otvoru, jejíž výměšek výrazně páchne pižmem.



### Bobr evropský

Statný hlodavec (váží 17–30 kg), který je zcela přizpůsoben životu ve vodě. Silný, plochý ocas a zadní končetiny opatřené plovacími blánami mu usnadňují plavání, uzavíratelné nozdry a ušní otvory umožňují až patnáctiminutové ponoření. Hustá srst je pro vodu nepropustná díky mastným výměškům řitních žláz, kterými si ji bobr impregnuje. V České republice je chráněným druhem, i když svou činností může narušovat protipovodňové a rybníční hráze. Je býložravý, v létě se živí hlavně rákosem, trávou a různými bylinami, v zimě spíše kůrou a větvemi stromů. Někdy se vydává i na pole, kde si pochutnává na obilí. Při stavbě hrází a hradu dokáže pokácet i menší stromky v okolí vod, které obývá. Bobři u nás vyhynuli, ale nyní se díky péči ochranářů do krajiny vracejí.

### Hryzec vodní

Tento hlodavec velmi dobře plave a nory si vyhrabává na březích rybníků a vodních toků. Živí se podzemními částmi rostlin, a tak může při přemnožení způsobit usychání ovocných stromů a zeleniny v přilehlých zahradách – pokud není půda správně obhospodařována. Pravidelné rytí hryzce spolehlivě vyžene.

### Nutrie říční

Hlodavec, který je ve světě často chován pro kožešinu a pro maso, pochází z Jižní Ameriky, ale na mnoha místech světa se stal nepříjemným invazním druhem. Nory si buduje hlavně ve svažitých březích kolem vod, případně v hrázích rybníků. Nutrie je výborně přizpůsobena životu ve vodě. Plovací blány na zadních končetinách, a uzavíratelné, navrchu hlavy umístěné nozdry jí umožňují obratné plavání i potápění. Pod vodou vydrží až čtyři minuty. Ocas má dlouhý, oblý, zužující se směrem ke konci. Nápadné jsou jasně oranžové hlodáky, díky nimž je nutrie nezaměnitelná s jiným hlodavcem. Živí se především vodními rostlinami, trávou a kořeny. Mláďata nutrií jsou hned po narození osrstěná, vidoucí a dokážou plavat.

### Rejsec vodní

Je naším největším rejskem. Prsty a chodidla jsou lemovány tuhými brvami, které zvětšují plochu tlapek při veslování. Obrvený ocas funguje jako kormidlo. Velmi hustá, mastná srst způsobuje, že ve vodě připomíná stříbrnou kouli – mezi chlupy se drží bublinky vzduchu. Hřbet je tmavý, spodní strana těla světlá. Loví vodní bezobratlé, občas i malé obratlovce (malé rybky, pulce apod.), s větší kořistí se vrací na břeh. Žlázy na spodní čelisti vylučují slabý jed, který ochromí nervovou a dýchací soustavu kořisti. Pro člověka rozhodně není nebezpečný.



Noha rejsce

### Netopýři

V blízkosti vodních ploch hledají obživu i úkryty jediní létající savci – netopýři. Schopnost echolokace (orientace pomocí odraženého zvuku) jim umožňuje vynikající orientaci v prostoru a vyhledání kořisti i za soumraku nebo v noci. Netopýr vodní se živí hmyzem (především pakomáry a komáry) nebo drobnými rybkami, které dokáže pomocí prodloužených prstů na zadních nohou sbírat přímo u vodní hladiny a konzumovat za letu. Vyhledává úkryty v dutinách stromů na březích rybníků, ve štěrbinách pod mosty a podobně. Protože staré stromy člověk velmi často odstraňuje (nebezpečí úrazu, estetické hledisko atd.) a při hospodaření na polích užíváme velké



množství chemických látek, jsou netopýři v ohrožení a stále jich ubývá. Netopýr vodní patří k těm hojnějším.

### Vydra říční

Tento vynikající plavec a potápěč (má uzavíratelné nozdry a ušní otvory, svalnatý ocas sloužící jako kormidlo a neobyčejně hustou srst) loví především ryby a drobné savce. Protože denně spotřebuje až 0,7 kg potravy, musí být její teritorium poměrně velké. Značí si ho trusem, který ostře páchne rybinou a obsahuje zbytky šupin a kostí. Největším nepřítelem vyder byl člověk – rybáři je pronásledovali, protože lovily ryby, vysoce ceněná byla i jejich hustá kožešina. Kromě toho vydry doplatily i na regulaci vodních toků a další zásahy do krajiny. V současnosti platí přísná ochranná opatření, která mají vydru vrátit zpět do naší přírody. Byl ustanoven i Český nadační fond pro vydru, rybářům jsou částečně kompenzovány ztráty na rybách, pokud se v jejich revírech vydry vyskytují.

## **Literatura**

- Anděra, M.: Encyklopedie evropské přírody, Praha, Slovart 2007
- Anděra, M., Horáček, I.: Poznáváme naše savce, Praha, Mladá fronta 1982
- Čihař, J. a kol.: Příroda v ČSSR, Praha, Práce 1978
- Dobroruka, L., Knotek, J. a kol.: Pestrá příroda, Praha, Albatros 1981
- Hule, M.: Rožmberkův Krčín a Krčínův Rožmberk, Třeboň, Caprio 2004
- Maleninský, M.: Klíč k určování vodních breberek, Praha, Centrum pro děti a mládež ČSOP 1996
- Münker, B.: Plané rostliny střední Evropy, Praha, Ikar 1998
- Sauer, F.: Vodní ptáci, Praha, Ikar 1996
- Spohnová, M., Bechtleová, M. G.: Květena střední Evropy, Praha, Euromedia Group 2010
- Terofal, Fritz: Sladkovodní ryby v evropských vodách, Praha, Ikar 1997

[www.trebon.rybarstvi.cz](http://www.trebon.rybarstvi.cz)

<http://eagri.cz/public/app/putovanivody/>

<http://www.cittadella.cz/europarc/>

[www.rybarstvi.eu](http://www.rybarstvi.eu)

## **BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA**

47. ročník

Školní rok 2012-2013

Studijní text kategorie C a D

Autoři: Mgr. Dana Morávková

Mgr. Marcela Mayerová

Vydal: Česká zemědělská univerzita v Praze

Praha 2012