

8 (1) Nepohlavní a pohlavní rozmnožování živočichů

- Každý živý organismus má přirozenou tendenci k rozmnožování.
- Délka života jedince je ve srovnání s délkou života druhu bezvýznamná.
- Proces, při kterém z mateřského jedince vznikají jedinci noví a jemu podobní, se nazývá **reprodukce**.

Nepohlavní reprodukce

- Do reprodukce se **nezapojují pohlavní orgány** ani **pohlavní buňky**.
- Nový jedinec vznikne z **jedné nebo více** tělních buněk rodičovského organismu.
- Některé organismy vytváří **speciální útvary**, které přímo slouží k nepohlavnímu rozmnožování – **výrůstky u nezmarů**.
- **Noví jedinci mají zcela stejný genetický základ jako mateřské organismy.**
- Je vhodná pro přisedlé druhy organismů žijí v relativně ustáleném prostředí.

OPAKOVÁNÍ - Nepohlavní reprodukce jednobuněčných

Nejjednodušší a nejrozšířenější způsob nepohlavního množení jednobuněčných organismů představuje **dělení**, při kterém se buňka rozdělí na dva nové jedince. Kromě rozděleného jádra dostane dceřiná buňka také polovinu mateřských organel.

Typy dělení

Přehrádečné – postupná tvorba přehrádky

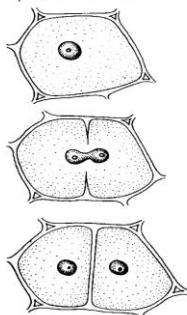
Zaškrcení – buňka se uprostřed začne zaškrcovat, až dojde na vznik dvou jedinců (prvoci)

Pučení – jádro se rozdělí na dvě poloviny v blízkosti CTM, která vytvoří tzv. **pupen**, do kterého vnikne nové jádro a pupen se oddělí. Mateřská buňka je zcela zachována (kvasinky)

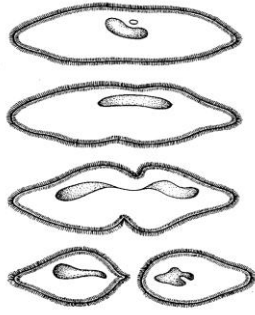
Mnohonásobné dělení – v buňce se najednou opakovaně dělí jádro a vzniká **mnohojaderný útvar**. Po jeho rozpadu jádra obalí cytoplazmou a dorostou do původní velikosti. (parazitické prvoci např. **kokcidie** a **vřeckovýtusé houby**)

NEPOHLAVNÍ MNOŽENÍ

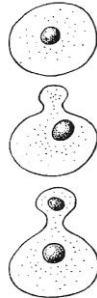
přehrádečné dělení



zaškrcování

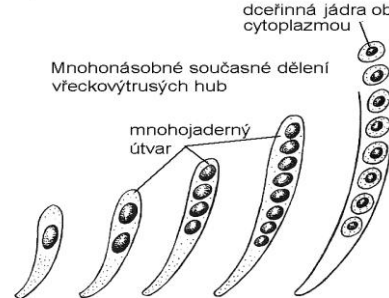


Nepohlavní množení - pučení kvasinek



dceřinná jádra obalená cytoplazmou

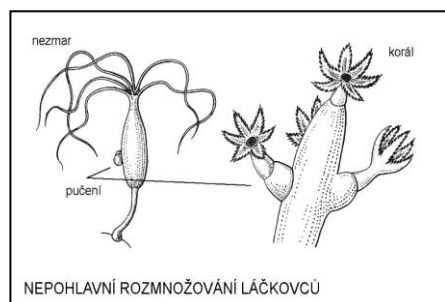
Mnohonásobné současné dělení vřeckovýtusých hub



Nepohlavní rozmnožování mnohobuněčných živočichů

- Pouze výjimečně - u primitivních organismů – **houby, žahavci, ploštěnci, kroužkovci.**

Pučení - z malých výrůstků na povrchu těla vzniká nový jedinec, který se od mateřského později oddělí. V příznivých podmínkách se takto množí velmi rychle a vytváří velké kolonie – **žahavci**.



Při pučení **korálnatců** zůstávají dceřní jedinci srostlí s mateřským a okolo organismu staví schránku z uhličitanu vápenatého - vznik **korálových ostrovů**.

Fragmentace – noví jedinci vznikají **rozdělením těla na menší části** - z každé z nich se pomocí **regenerace** vytvoří nový kompletní jedinec – časté **u ploštěnek**.

Polyembryonie - Propojuje **pohlavní a nepohlavní množení**. Z jednoho oplodněného vajíčka vzniká po jeho rozdělení dvě nebo více buněk, které dávají za vznik dvěma a více plodům. Takto vznikají identičtí jedinci – např. **jednovaječná dvojčata**. (mají stejné geny)

Pohlavní rozmnožování živočichů

➤ Pohlavní rozmnožování je charakteristické pro všechny mnohobuněčné živočichy, vzácně i jednobuněčné (*konjugace*).

➤ Uplatňují se při něm **pohlavní orgány** produkující **pohlavní buňky** – **spermie a vajíčka**.

➤ Pohlavní buňky se od somatických (tělních) buněk výrazně liší.

➤ Pohlavním rozmnožováním vznikají zcela **noví unikátní jedinci podobní svým rodičům**.

Gonochoristé – druhy vytváří **jedince s odděleným pohlavím** (*samičky a samečky*)

Pohlavní dimorfismus – morfologické i anatomické **odlišnosti mezi samcem a samicí** (**druhotné pohlavní znaky**: *ostruhy, rohy, hřebeny, zbarvení, ochlupení, ukládání tuku atd.*)

Hermafroditi – (*obojetníci*) druhy vytváří **jedince se samčími i samičími pohlavními orgány** (*hlemýžď zahradní, žížala*). Pohlavní buňky si hermafroditi někdy vzájemně vyměňují při páření (*žížala*) u jiných je to vyloučené (*tasemnice*).

GAMETOGENEZE – vznik, vývoj a zrání pohlavních buněk

Vznik a vývoj pohlavních buněk - **spermatogeneze** a **oogeneze** u živočichů probíhá ve třech fázích: **rozmnožovací, růstová a dozrávací**

Spermatogeneze – vznik vývoj a zrání spermií

A - Rozmnožovací fáze – při ní vznikají ve varlatech jako přímé produkty **mitózy** specializované buňky tzv. **spermatogonie**

B - Růstová fáze – spermatogonie se zvětšují a přeměňují v **diploidní spermatocyty I. řádu**.

C - Dozrávací fáze - po prvním **meiotickém (heterotipickém)** dělení vzniká dvojice **haploidních spermatocytů II. řádu**, u které proběhne ještě druhé **meiotické (homeotypické)** dělení za vzniku čtveřice haploidních **spermatid**. Ty postupně dozrávají ve **spermie**. **Spermatogeneze** probíhá u samců od okamžiku **pohlavní zralosti** (cca od 14 let u člověka) až do smrti.

Oogeneze – vznik, vývoj a zrání vajíček

Vznik a zrání samičích vajíček probíhá obdobným způsobem.

A - Rozmnožovací fáze – ve zvláštních váčcích vaječníků (**folikulech**) vznikají tzv. **oogonie**.

B - Růstová fáze – z oogonií se vytvoří velké kulovité **diploidní buňky** – **oocyty I. řádu**. Obě první fáze **oogeneze** proběhnou u savců ještě za embryonálního vývinu. (*U člověka nejpozději do tří měsíců po narození, pak se až do puberty nevyvíjí.*)

C - Dozrávací fáze - **Oocyty I. řádu** se dále vyvíjejí až v **pubertě**, kdy se ve vaječnících vytváří útvar tzv. **Graafův folikul**. V něm je **oocyt I. řádu** obklopen folikulárními buňkami a dozrává ve **vajíčko**.

*Fáze dozrávání se u živočichů opakuje od pohlavní zralosti (cca od 12 - 13 let u dívek) až do **menopauzy** (do cca 50 - 55 let ženy) jednou až několikrát do roka. U člověka každých 28 dnů. U srnčí a jelení zvěře 1x ročně, u koček a psů 2 – 3 ročně.*

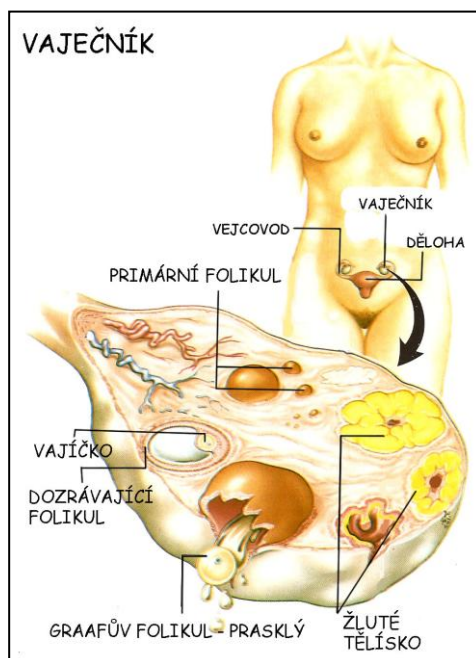
Během dozrávání **oocytu I. řádu** vzniknou při **meiotickém (heterotipickém)** dělení dvě **haploidní jádra**, z nichž se jen jedno vyvíjí do **oocytu II. řádu** a z druhého vzniká tzv. **1. pólové tělísko**.

Oocyt II. řádu pokračuje v druhé fázi **meiotického (homeotypické)** dělení za vzniku **vajíčka** a **2. pólového tělíska**.

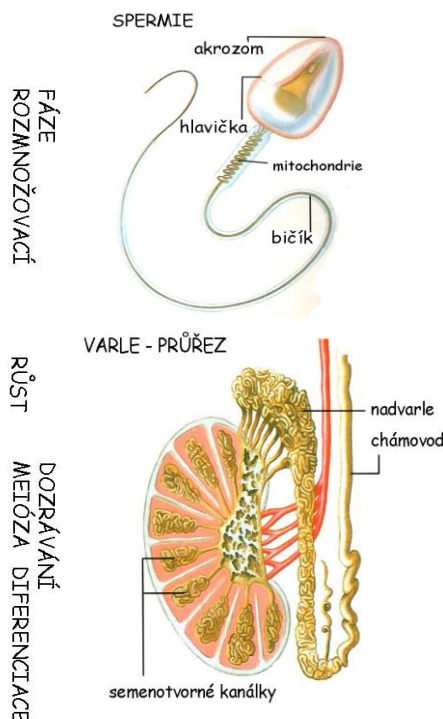
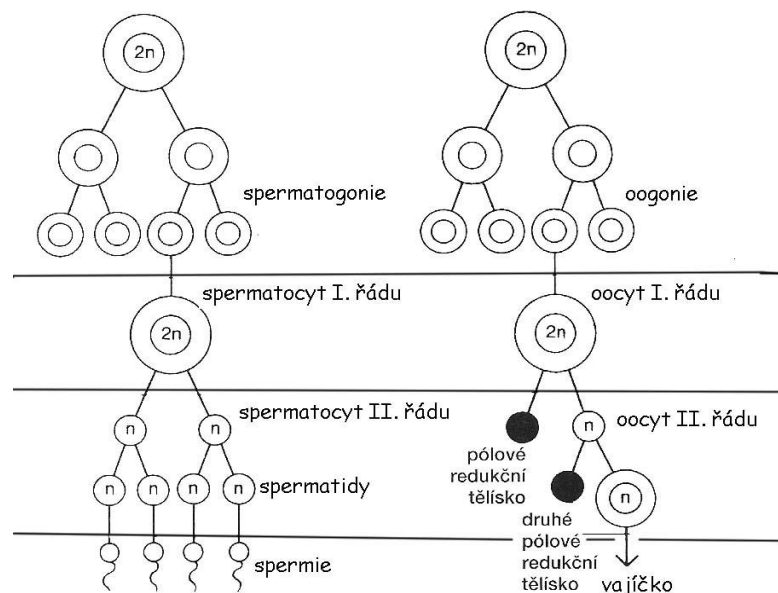
Obě pólová tělíska postupně zanikají!

Toto druhé dělení probíhá těsně po **ovulaci** (prasknutí Graafova folikulu). Zralé vajíčko je po ovulaci zachyceno nálevkovitým ústím vejcovodu a pomocí jeho řasinkového epitelu putuje do dělohy.

V této době může dojít k oplodnění vajíčka. U ženy se hovoří o plodných dnech, u živočichů označujeme toto období jako **samičí říje**.



SPERMATOGENEZE A OOGENEZE - VZNIK POHLAVNÍCH BUNĚK



Oplození u živočichů

➤ Najdeme jen dva základní způsoby – **vnější** a **vnitřní**.

➤ **Vnější (zvní)**

➤ Hlavně u vodních živočichů (**ryby, obojživelníci**)

➤ Zralá vajíčka i spermie se dostávají do vody **mimo tělo samice**, zde splývají a často jsou ponechány vlastnímu osudu. (*Někdy o ně rodiče pečují.*)

Vnitřní oplození

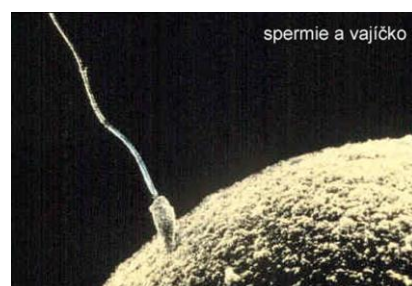
➤ Nastává **uvnitř těla samice**.

➤ Spermie se do těla samice dostávají při **páření**. Samci mají za tímto účelem často vyvinutý **kopulační orgán** – **penis** (*savci, plazi*).

➤ Některé organismy kopulační orgán nemají – **ptáci** - páří se přiložením kloak.

➤ **Přechodný typ oplození** najdeme u ocasatých obojživelníků. Samec odkládá schránku se spermii – **spermatofor** - a samice ji sama vkládá do kloaky.

➤ Spermie se aktivně pohybují k vajíčku pomocí **bičíku** - tento pohyb je řízen chemickými látkami vylučovanými vajíčkem - označujeme ho jako - **chemotaxi**.



Akrozom – je váček na hlavičce spermie obsahující látky, které rozpouští vaječné obaly a umožňují průnik spermie dovnitř vajíčka. Jakmile je spermie (bez bičíku) vtažena dovnitř vajíčka, vytváří se na jeho povrchu **oploďňovací membrána**, která brání průniku dalších spermií do vajíčka.

➤ **Jádro spermie splývá s jádrem vajíčka** a vzniká **zygota**, která se okamžitě začíná dělit a následuje období vývoje označované jako **embryonální**.

Jiné formy oplození:

Heterospermie – oplození vajíčka jiným živočišným druhem. – výjimečně – kůň x osel (mezek nebo mula) - potomci mezidruhového křížení jsou neplodní

Partenogeneze – vajíčka se vyvíjejí bez splynutí se samčí pohlavní buňkou. Vznikají jedinci mají diploidní nebo haploidní buňky. **Mšice - diploidní partenogeneze** – vznikají jen samice. **Včely - haploidní partenogeneze** – vznikají jen samci.

Inseminace – umělé přenesení pohlavních buněk - spermií – v chovech hospodářských zvířat.

Embryotransfer – zanesení embrya do dělohy samice – využívá se např. při obnově stád, nebo změně plemena – nejčastěji u skotu.