

# **ROZMNOŽOVÁNÍ (REPRODUKCE)**

2012

# Rozmnožování

- Probíhá buď **nepohlavním** (asexuálním) nebo **pohlavním** (sexuálním) způsobem.
- V současné době žijí na Zemi nejméně **3 miliony** živočišných druhů a z nich jenom asi **jeden tisíc používá výhradně nepohlavní** rozmnožování a zhruba **15 tisíc střídá pohlavní a nepohlavní** způsob.

# Typy rozmnožování

- **Nepohlavní** (asexuální reprodukce) – nový jedinec je zcela geneticky identický s mateřským - **klony**.
  - (klony = geneticky identické organismy)
- **Pohlavní** (sexuální reprodukce) – nový jedinec vzniká splynutím pohlavních buněk – není zcela geneticky identický s rodiči.

# Nepohlavní rozmnožování

- Nový jedinec vzniká ze somatických buněk jedince mateřského - z buněk vzniklých mitotickým dělením.
- Všichni potomci jsou geneticky stejní jako jejich rodičovský organismus = nevede k dědičné různorodosti mezi potomky .
- Nevýhoda – omezená schopnost adaptace na změněné podmínky.
- Výhoda – je rychlé a efektivní.

# Nepohlavní rozmnožování

- Obvykle se považuje za charakteristické pro nižší organismy – jednobuněčné organismy převažující způsob rozmnožování.
- U rostlin obvyklejší než u živočichů - alternativa k pohlavnímu rozmnožování - často využíváno v zemědělství.
- Pro mnoho druhů vyšších rostlin je to prostředek ke zvýšení konkurenceschopnosti a vytlačování konkurenčních druhů – je rychlé a efektivní (plevelé – pýr, bršlice – oddenky).

# Základní způsoby nepohlavního rozmnožování

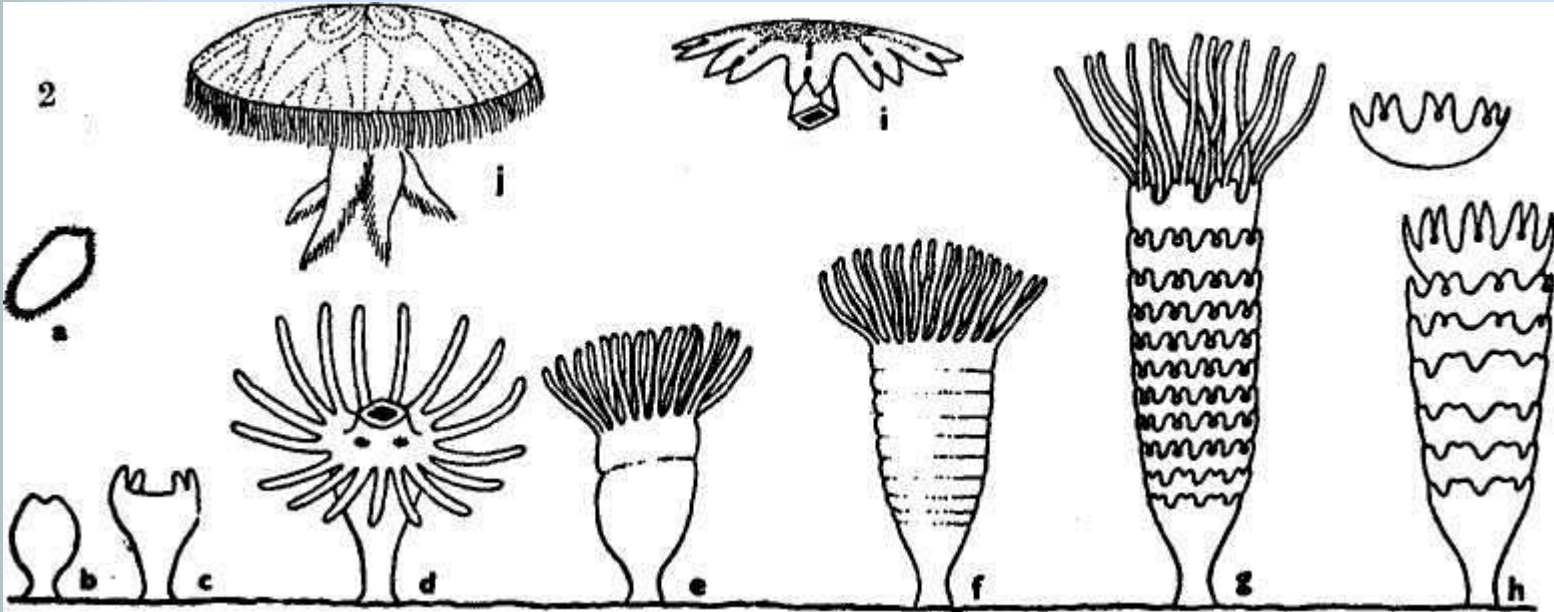
## Klasifikace hlavních typů nepohlavního rozmnožování (Knoz 1979)

I. DĚLENÍ (fisiparie)		II. PUČENÍ (gemiparie)		III. ROZPAD (fragmentace)
jednoduché	mnoho- násobné	vnitřní (gemulace, gemulatio)	vnější (gemace, gematio)	
			nahodilé    stoloniální	

# I. Dělení (fisiparie)

- je spojeno s vysokou schopností regenerace ztracených částí těla, tj. schopností reparační regenerace (např. žahavci, ploštenci, kroužkovci ).
- Obvykle probíhá kolmo na podélnou osu těla.
- Existují různé způsoby dělení - rozlišujeme hlavně **binární a mnohonásobné**, kdy se mateřský jedinec rozdělí na dvě a nebo více částí (ztrácí tedy svoji individualitu).
- U nově vzniklých jedinců se musí v krátkém čase vyvinout všechny části těla typické pro daný druh.

# Příklad dělení



Fisiparie — strobilace medúzy: a - larva, b, c, d - přeměna larvy v polypa,  
e, f, g, h - postup odškrcování miskovitých útvarů, které se mění v mladé medúzy, i - malá medúza, j - dospělá medúza.



# Polyembryonie

- . V oplozeném vajíčku dojde ke zmnožení jádra - vajíčko se rozdělí a každá takto vzniklá část dá vznik novému úplnému jedinci
- Z jednoho vajíčka vzniká více než jeden zárodek (embryo).
- U živočichů známa u pásovců; při vývoji dochází k rozpadu jednoho zárodku na několik zárodků.
- U člověka jednovaječná dvojčata.

# Pásovec devítipásý

(*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758)



Jediná zygota se v raných stádiích vývoje rozdělí až na **dvanáct plnohodnotných zárodků** - v jednom vrhu jsou všechna mláďata stejného pohlaví



Druh savce z řádu chudozubých žijící zejména v Jižní Americe. Do tohoto řádu patří také lenochodi a mravenečníci. Ti ale mají skutečně jen několik zubů na rozdíl od pásovce, který může mít až přes sto zubů, což nemá ve světě savců obdoby.

# Schizogonie – typ dělení



**Schizogonie – rozdělení mateřské buňky na větší počet buněk dceřinných. (Někteří autoři považují za rozpad).**

**Zimničky** (Plasmodium) - původci malárie (zimnice) – přenašeč komár Anopheles

Napadají červené krvinky – v nich dochází k schizogonii - rozpad červené krvinky – záchvaty (chinin).

## II. Pučení (gemiparie)

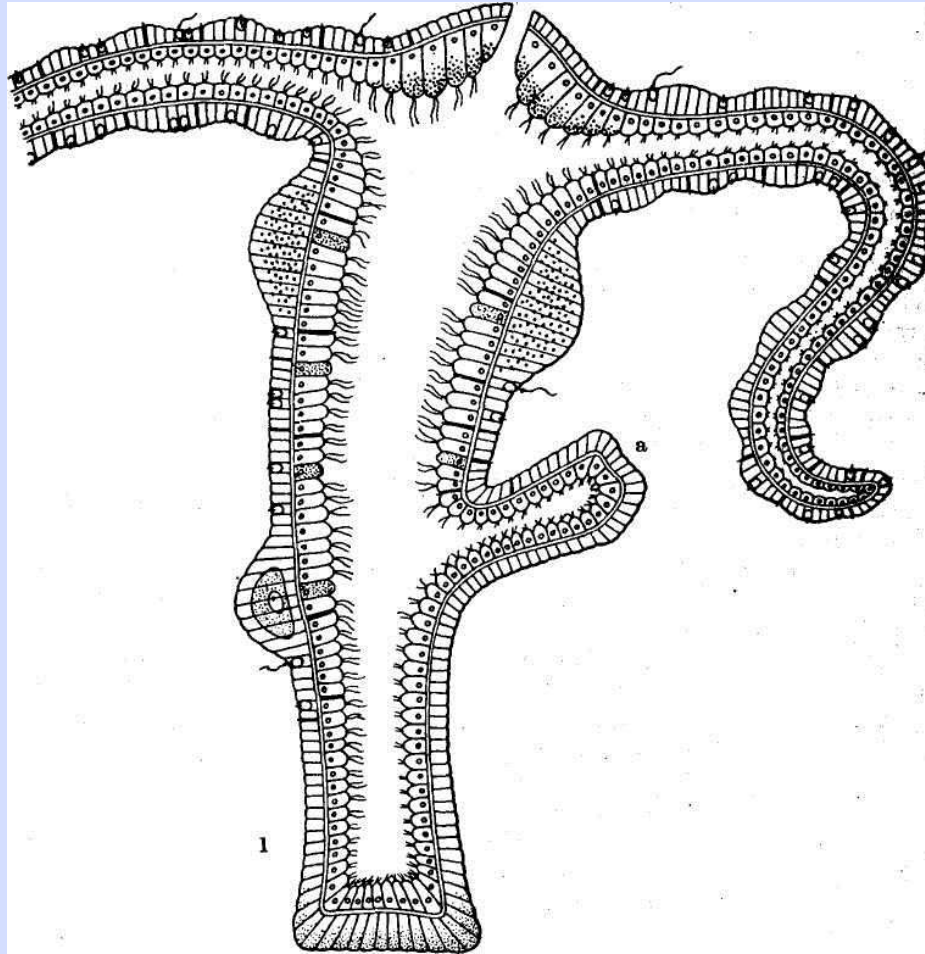
- Je dělení, při němž nový jedinec vzniká jako jednoduchý **pupen**, který postupně roste a nakonec se oddělí.
- Mateřský jedinec přitom **nepřestává existovat** a je schopný vytvářet nové pupeny.
- Souvisí velmi často se vznikem **kolonií**.  
Dceřinní jedinci zůstávají spojeni s mateřským jedincem. Setkáme se s ním např. u některých houbovců (*Porifera*) a polypovců (*Hydrozoa*).

# Typy pučení:

- a) **vnější** - kdekoli na mateřském těle dojde k vytvoření pupenu, který se pak dále vyvíjí
- - ***nahodilé*** - dceřiní jedinci se oddělí a následně dorostou - (např. u sladkovodních nezmarů (*Hydrina*))
  - - ***stoloniální*** - dceřinní jedinci zůstávají spojeni s mateřským organismem a vytváří tak kolonie - např. u korálnatců (Anthozoa).
- b) **vnitřní** - v období nepříznivých podmínek vznikají vnitřní pupeny, slouží k anabiotickému přežívání přisedle žijících živočichů a do jisté míry i k jejich rozšiřování (např. sladkovodní houbovci (*Porifera*), někteří žahavci (*Cnidaria*)).

-

# Rozmnožování nezmara pučením:







# Větevníci (Madreporaria)



Žijí v teplých mělkých mořích, tvoří masivní vápencovité útvary. Z jedné planuly vzniká polyp, jehož pučením se vytvoří obrovská kolonie (miliardy jedinců).

Větevníci tvoří Velký bradlový útes na severovýchodním pobřeží Austrálie v délce přibližně 2 000 km.





# Měchýřovka portugalská

(*Physalia physalis*, Linnaeus, 1758),

někdy pro svůj tvar nazývána

"Portugalská galéra,, - je zástupce

**žahavců** patřící mezi **trubýše**, která s chapadly dosahuje délky až 30 metrů.

Je považována za velmi nebezpečnou – jed podobné složení jako kobra. Tělo je složené ze vzdušného měchýře, který plave na hladině moře a dolní části, ve které jsou dlouhá ramena.

**Je to kolonie**, kde jsou jednotliví trubýši specializováni na určité funkce, aby kolonie přežila - beta jedinec převzal roli hostitele (vrchní část - měchýř, plující na hladině) a ostatní jedinci zajišťují pro celou kolonii potravu a rozmnožování.



# Vnitřní pupeny - gemule



Způsob přečkávání nepříznivého období. V zimě hyne mateřská kolonie, rozpadá se, gemule se uvolní a klesají na dno, na jaře opustí jejich buněčný obsah schránku, přichytí se k podkladu a vzniká nový jedinec).

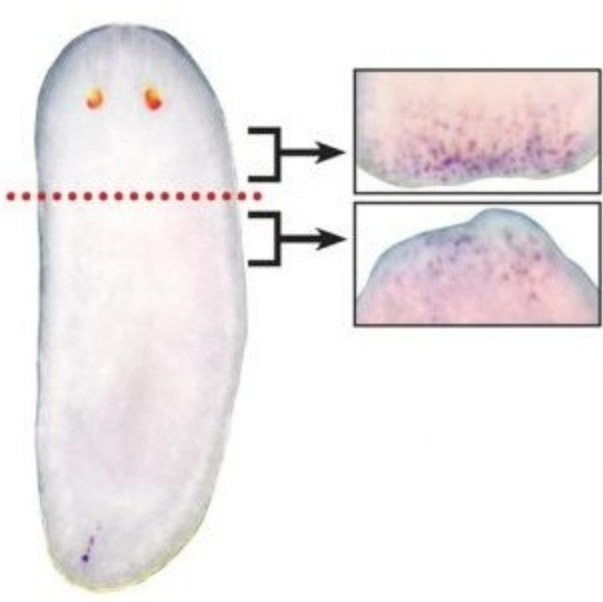
*Spongilla lacustris* (Linnaeus, 1758) - houba rybníční - gemule bez amfidisků patrné na průřezu houbou.

Autor : Jiří Novák <http://www.biolib.cz/cz/person/id43/>

# Rozpad (fragmentace)

- rodič rozdělí na části, jež regenerují v nové jedince - toto rozdělení může a nemusí být záměrné.
- Rozmnožují se tak živočišné houby a pásnice - dojde k rozpadu na několik dceřinných organismů.
- Typická je fragmentace u jednoduchých u vláknitých sinic.
- Dorůstání ploštěnek rozdělených na části - klony.
- Dále se vyskytuje např. u některých houbovců (*Porifera*), hydroidních polypovců (*Hydrozoa*), pásnic (*Nemertea*) a sasanek (*Actinaria*).





***Když ploštěnce kousek těla uřízneme, v místech poranění se buňkám začnou probouzet geny (wntP-1). Tkáň a orgány začínají regenerovat. Co tento proces spouští, se neví***

***Změny v napětí buněčné membrány jsou klíčem, který rozhodne, zda ploštěnce naroste po amputaci hlava nebo pata. Neošetřenému jedinci v horní části obrázku dorostla hlava, přesně tak, jak se očekávalo. Ploštěnka uprostřed má hlavu na obou svých koncích. Ta nadbytečná jí narostla po experimentální depolarizaci membrány buněk. Na obrázku dole: Hyperpolarizace membrány prozměnu zabránil vytvoření hlavy a chybějící kousek doroste v normální ocas - má pak dva. (Kredit: Tufts University)***





# Nepohlavní rozmnožování rostlin

- nepohlavní rozmnožování je charakteristické pro výtrusné organismy, tj. řasy, mechorosty, kaprad'orosty a houby
- nový jedinec se při něm vyvíjí *ze spor, které se tvoří na sporofytu*

## Vegetativní rozmnožování

- vegetativní rozmnožování vychází z **totipotence** rostlinných buněk, tj. schopnosti každé buňky uchovávat úplnou genetickou informaci pro tvorbu celé rostliny
- při vegetativním rozmnožování vzniká nový jedinec *z vegetativní části mateřského organismu*
- zejména pro semenné rostliny má tento typ rozmnožování značný význam (např. v souvislosti se schopností taxonu *rychle* obsadit určité stanoviště či proniknout do nového společenstva)
- vegetativní rozmnožování má *značný komerční význam*, např. pro pěstitele představuje u řady druhů (cibulovin aj.) mnohem rychlejší způsob získání nové kvetoucí rostliny v porovnání s jejich množením semeny
- protože je vegetativním rozmnožování plně závislé na **mitóze**, všichni potomci jsou **klony** mateřské rostliny

# Vegetativní rozmnožování rostlin

- tento pojem se používá zejména u vyšších rostlin - týká se situace, kdy rostlina dokáže zregenerovat z části svého těla celý organismus.
- Někdy však rostliny dokonce přímo **vytváří orgány a útvary, které slouží k vegetativnímu rozmnožování** a snadnějšímu ovládnutí většího prostoru

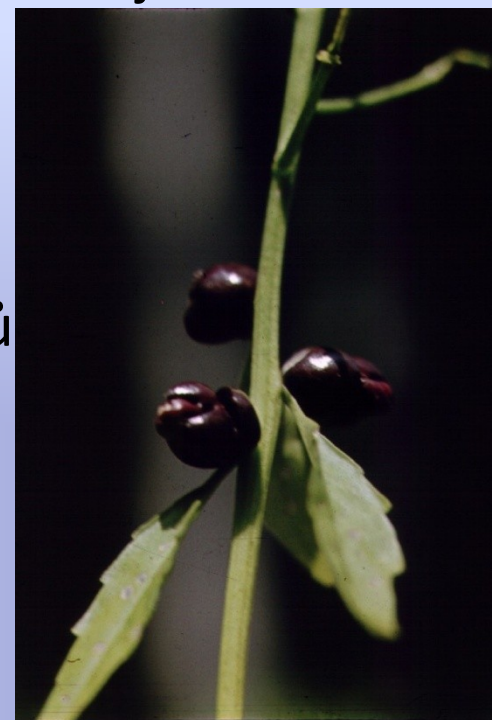
- Například:

jahodník (šlahouny),

kyčelnice cibulkonosná (falešné cibulky v paždí listů)

česnek kuchyňský (stroužky).

U některých rostlin také platí, že nepohlavní rozmnožování je určeno pro blízké okolí (oddenky trávy), pohlavní pro rozšíření rostliny do vzdálenějších oblastí (pohlavně vzniklá semena).



# Vegetativní množení rostlin

- udržet kladné vlastnosti vyšlechtěných rostlin

**Stonkové řízky:**  
rybíz, pelargonie

**Listové řízky:**  
begonie, tenura

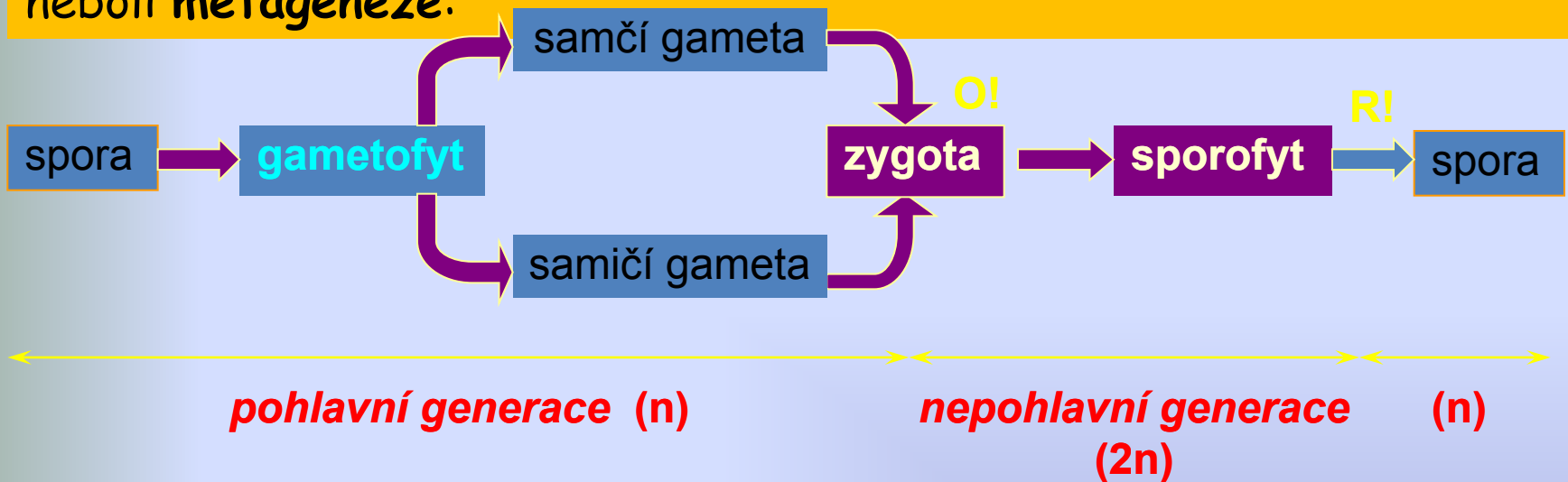
**Kořenové řízky:**  
ostružiník, křen

**Kulturní plodiny:**  
česnek, cibule, brambor

**ROUBOVÁNÍ**  
- roub na podnož

**HŘÍŽENÍ**  
ovocné dřeviny  
(rybíz)

**Metageneze** - v životním cyklu rostlin se pohlavní rozmnožování střídá s nepohlavním; toto střídání **pohlavní generace** (= gametofyt) a **nepohlavní generace** (= sporofyt) se označuje jako **rodozměna** neboli **metageneze**:



**O!** – oplození

**n** – poloviční (haploidní) počet chromozomů

**R!** – redukční dělení

**2n** – plný (diploidní) počet chromozomů

- při oplození dochází ke splývání cytoplazmy i buněčných jader obou gamet; pouze chromozomy nesplývají, takže vzniklá zygota má dvojnásobný (diploidní) počet chromozomů
- v určité fázi životního cyklu rostliny dochází k redukci počtu chromozomů na poloviční počet → **redukční dělení** neboli **meióza**



# Pohlavní rozmnožování

- Nový jedinec vzniká splynutím pohlavních buněk = gamet – vzniká zygota.
- Haploidní buňka –  $1n$  - obsahuje jednu sadu chromozomů
- Diploidní buňka –  $2n$  – obsahuje dvě sady chromozomů.
- Výhoda – vznik adaptací, nové vlastnosti, křížení

# Pohlavní rozmnožování

- Hermafrodité (obojetníci) – jedinec má samčí i samičí orgány
- Gonochoristé ( oddělené pohlaví) – existuje samec a samice – uzpůsobení pohlavních orgánů páření, bránění mezidruhovému křížení
- Pohlavní dimorfismus – odlišení pohlaví - barva, velikost...
- Důvody dimorfismu – péče o potomstvo, ochrana samice, vyhledávání partnera...



Páření hlemýždě zahradního, který je hermafrodit – výměna genetického materiálu

# Pohlavní rozmnožování

- **Vývoj přímý** = vajíčko – dospělec; není stádium larvy
- **Vývoj nepřímý** = vajíčko – larva – dospělec
- U hmyzu rozlišujeme:
- **Hemimetabola** – vývoj s proměnou nedokonalou: vajíčko – nymfa – dospělec
- **Holometabola** – vývoj s proměnou dokonalou: vajíčko – larva – kukla – dospělec

# Partenogeneze

- Schopnost rozmnožovat se neoplozenými vajíčky.
- Často střídání s klasickým pohlavním rozmnožováním – mšice léto partenogeneze, na konci léta vznik pohlavní generace a přes zimu přečká oplozené vajíčko.
- Včela medonosná – z neoplozených vajíček se líhnou trubci





A už umíte všechno 😊

