# Individuální vývoj rostlin (ontogeneze)

Vývoj rostlin je sled událostí od vzniku organismu až po jeho uhynutí = **životní cyklus.** Jsou to kvalitativní změny ve stavbě, látkové přeměně a aktivitě rostlin a jejích částí. Během vývoje se uplatňují vlivy genetické a vlivy prostředí.

Úkolem rostliny je zachování druhu.

**Životní cyklus vyšších rostlin má 4 fáze vývoje:**

### **Embryonální fáze –** vznik a vývoj embrya,od vzniku zygoty až po dozrání semene

**Vegetativní fáze** – začíná klíčením semene, pokračuje vytvářením vegetativních orgánů (kořen, stonek, listy), rostliny se mohou rozmnožovat pouze vegetativně

**Generativní fáze (rozmnožovací)- fáze dospělosti** - rozmnožovací orgány, tvoří se pohlavní buňky nebo výtrusy

**Stárnutí a úhyn** - zastavení rozmnožování, odumírání orgánů, katabolické děje

## Klíčení je proces růstu a vývoje zárodku a vzniku klíční rostliny. Semeno přijímá vodu a bobtná, dochází k intenzivnímu dýchání a odbourávání zásobních látek. Embryo roste a kořínek (radikula) proráží osemení. Nejdůležitější je dostatek vody, tepla a kyslíku.

K tomu, aby rostliny mohla přejít z fáze vegetativní do fáze rozmnožovací, musí prodělat celou řadu biochemických změn, které jsou podmíněny faktory vnějšího prostředí. Říkáme, že rostliny musí projít určitým **stadiem vývoje**. Například dvouleté rostliny jsou v zimě vystaveny účinku nízkých teplot a v následujícím roce kvetou. Působení nízké teploty vyvolá v rostlinách fyziologické změny, jejichž výsledkem je kvetení.

Účinek nízké teploty , který vyvolává kvetení a následnou tvorbu plodů, se nazývá **jarovizace.**

Jiným obdobím je **stadium světelné**. V něm má rostlina vyvinuté listy a rozhodujícím faktorem je doba, po kterou je rostlina denně osvětlena. Přizpůsobování rostliny rozdílné délce dne a noci se nazývá **fotoperiodismus** ( *délka denního osvětlení je* ***fotoperioda*** ).

**Podle délky dne a noci , která jim vyhovuje, se rostliny dělí:**

**1/ rostliny dlouhodenní** - potřebují dlouhé denní osvětlení, aby vykvetly (obilniny, brambory)

**2/ rostliny krátkodenní** - potřebují dlouhý čas tmy na přechod do kvetení (konopí, tabák,

bavlník, jiřiny, chryzantémy)

**3/ rostliny neutrální** - kvetou v dlouhém i krátkém dni (smetánka, pelargonie)

při dobrých podmínkách kvetou celý rok

Během ontogenetického vývoje procházejí rostliny jedním nebo několika obdobími dormance

**Dormance** – období vegetačního klidu – rostlina zastavuje svůj růst a snižuje metabolickou aktivitu, charakteristické pro pupeny, semena, hlízy , je ovlivněna fytohormony, její navození způsobuje kyselina abscisová, ukončení umožňují gibereliny.

**Faktory ovlivňující vývoj rostlin:**

##### Světlo, teplo, výživa, okolní prostředí, …

# Dělení rostlin podle délky a povahy životního cyklu rostliny

Délka života rostlin - je velmi variabilní, rozlišujeme zda rostlina vytváří plody jen jednou nebo vícekrát za život.

### Efemery

Rostliny, jejichž celý vývoj od vyklíčení do vytvoření plodů trvá jen několik týdnů, např. osivka jarní

### Monokarpické rostliny

- jednou za život kvetou a vytváří plod

**1/ jednoleté (annuely)** – v jednom vegetačním období proběhne celý životní cyklus (rajče, letničky, slunečnice)

**2/dvouleté (bieny)** - vyklíčí na jaře v prvním roce, vytvoří vegetativní orgány, přezimují a v druhém roce vykvetou, vytvoří semena a uhynou (cukrová řepa, mrkev)

**3/ víceleté (plurieny)** – žijí několik roků vegetativně, potom vykvetou, vytvoří semena a uhynou (agáve)

### Polykarpické rostliny

- většina víceletých rostlin

- několikrát za život vykvetou a vytváří plod

- vytrvalé byliny – trvalky (pereny) – zimu přečkávají díky podzemním zásobním orgánům (oddenky, cibule, hlízy)

- keře, stromy

# Růst rostlin

* je charakterizován nevratným zvětšováním rozměrů i hmotnosti rostliny a je spojen se změnami tvaru a vnitřního uspořádání rostlinných orgánů.
* je způsoben buněčným dělením i vlastním růstem buněk.
* se uskutečňuje činností meristémů (dělivých pletiv)

u jednobuněčných rostlin se buňka po dosažení určité velikosti, když zdvojí své struktury, rozdělí na dvě dceřinné buňky.

* vyšší rostliny mají na rozdíl od živočichů neukončený růst, což souvisí s jejich nepohyblivostí.
* Růst je kvantitativní změna (vývoj je kvalitativní změna)

# Růstové fáze:

* růst začíná klíčením
* zahrnují základní růstové změny, které můžeme pozorovat u každé rostliny, jejich orgánů, pletiv i buněk (nadzemní části rostou kratší dobu než kořeny), rozlišujeme:
* **ZÁRODEČNÁ (embryonální) fáze**
  + Zárodek se vyživuje pomocí zásobních látek endospermu (vyživuje se heterotrofně), u embrya a zakládají meristematická pletiva, jejichž buňky se velmi rychle dělí
  + dochází k intenzivnímu dělení buněk a zvětšování jejich počtu. Dělení se uskutečňuje v dělivých pletivech (meristémech) na vrcholech stonků a kořenů, u báze řapíku, a také v druhotných dělivých pletivech (kambiu a felogenu)
  + dochází k nárůstu cytoplazmy ( přibývání živé hmoty)
  + intenzivní zárodečný růst je i v místě poranění, zde vznikají buňky, které zacelují ránu
* **PRODLUŽOVACÍ ( elongační) fáze**
  + buňky meristémů se již nedělí (klesá rychlost buněčného dělení), jejich vakuoly nasávají značné množství vody, zvětšuje se objem buněk, buněčná stěna se rozrůstá do plochy, vznikají velké centrální vakuoly
  + cytoplazma s jádrem je zatlačována k buněčné stěně (množství se nezvětšuje)
* **ROZLIŠOVACÍ (diferenciační) fáze**
  + buňky meristémů se stavebně i funkčně diferencují, vznikají pletiva a orgány, buňky nabývají svého konečného tvaru a velikosti
  + dochází k tloustnutí buněčné stěny
  + vznikají vegetativní orgány – kořen, stonek, list

# Faktory růstu

- růst ovlivňují vnější a vnitřní faktory.

***Vnější faktory***:

* **SVĚTLO**
  + je nezbytné pro fotosyntézu,
  + při nedostatku světla dochází u rostlin k tzv. **etiolizaci** – dochází k nápadnému prodloužení stonků v článcích, potlačení růstu listů, rostliny mají bledě žlutou barvu, málo vyvinutá mechanická pletiva
  + není nutné při klíčení
* **TEPLOTA**
  + ovlivňuje rychlost růstu ( určitá teplota nutná pro klíčení, STRATIFIKACE – udržování semen v nízké teplotě, aby neklíčila)
  + u většiny probíhá růst v rozmezí 5-40 °C
  + teplotní optimum – rostlina roste nejrychleji
* **VODA** 
  + nezbytná hlavně v embryonální, prodlužovací fázi růstu => dochází k vakualizaci
  + dostatek živin příznivě ovlivňuje růst
* **ZNEČIŠTĚNÉ PROSTŘEDÍ**
  + (voda, vzduch, půda) působí nepříznivě na růst rostlin a jejich orgánů

***Vnitřní faktory:***

* **ROSTLINNÉ HORMONY ( fytohormony)**
  + organické sloučeniny, syntetizované v určitých pletivech vyšších rostlin ( z místa vzniku se dostávají do jiné části rostliny vodivými pletivy)
  + už v nízkých koncentracích regulují růst a vývoj rostlin
  + rozlišujeme:
* **Povzbuzující růst = aktivátory (stimulátory)**
  + *AUXINY* – podporují prodlužovací schopnost buněk, tvorbu adventivních kořenů a dělení kambia, tvoří se hlavně ve vzrostlém vrcholu, podporuje zakořeňování řízků

Při vysokých koncentracích může brzdit růst, brzdí např. růst postranních pupenů na stonku, odříznutím vzrostlého vrcholu se podnítí růst postranních větví z pupenů

* + *GIBERELINY* – urychlují růst rostlinných orgánů, podporují klíčení semen, tvoří se hlavně v listech, kořenech, semenech a plodech, podpora klíčení semen
  + *CYTOKININY* – urychlují buněčné dělení, zakládání a vývoj pupenů, tvoří se hlavně v mladých kořenech
* **Zpomalující růst = inhibitory**
  + *KYSELINA ABSCISOVÁ* – zpomaluje růstové procesy, navozuje u rostlin odpočinek – dormanci, urychluje odpad listů a plodů
  + *ETHYLEN* – zpomaluje růst kořenů a stonků a reguluje odpad listů, květů a plodů a jejich dozrávání
* **ANATOMICKÁ STAVBA KOŘENE**
* **DĚDIČNÉ VLASTNOSTI ROSTLINY**

# Polarita růstu

-se projevuje tím, že na rostlině jejich orgánech je tvarově a funkčně vymezen - **vrcholový (apikální) pól** a - **spodní (bazální) pól**.

-souvisí s pohybem auxinu, který proudí ve stonku od vrcholu (apexu) ke spodní části (bázi)

## - např.: Když pověsíme kousek vrbového proutku do vlhkého skleníku svisle v přirozené poloze, na vrcholovém pólu vyrostou větve a na spodním pólu kořeny. Polarita se zachová i když proutek zavěsíme obráceně – větvičky vyrostou dole (na vrcholovém pólu) a kořeny nahoře ( na spodním pólu)

# Růstové korelace

* + představují vzájemné vztahy mezi orgány rostlin a odrážejí závislost růstu a vývoje orgánů v rámci celé rostliny, změna jedné části rostliny působí na ostatní části,
  + cílem je znovuobnovení rovnováhy, která byla porušena, např. zaštípnutím hlavního kořene podpoříme růst kořenů postranních, korelační vztahy se uskutečňují prostřednictvím fytohormonů
  + při porušení korelace se rostlina snaží ji co nejdříve vyrovnat (odříznuté části nahradí)

# Regenerace

- **fyziologická regenerace** - obnovení opotřebovaných nebo poškozených částí těla rostliny, významný způsob obrany rostlin, umožňuje vegetativní rozmnožování rostlin řízky

- **patologická regenerace** – proces, jímž poraněná rostlina nahrazuje odejmuté orgány nebo zaceluje rány

- při regeneraci ran se na stromech po odříznutí větví tvoří **hojivé** (závalové) **pletivo** (kalus), které ránu zacelí.

- regenerační pochody můžeme velmi dobře pozorovat např. při pěstování izolovaných částí rostliny (buněk, částí orgánů,…) tzv. *explantátů* za sterilních podmínek za živné půdě *in vitro* ( ve zkumavce, Petriho misce apod.). Tento děj nazýváme jako tzv. *tkáňové kultury*.

# Tkáňové kultury

- pojem tkáňové kultury rostlin znamená kultivaci izolovaných částí rostlin za umělých podmínek. Ze sterilně napěstované nebo povrchově sterilizované rostliny oddělíme určitou část, umístíme ji do sterilního prostředí a kultivujeme ji za řízených podmínek (teplota, vlhkost, kvalita a kvantita světla…).

* + Vegetační vrcholy, postranní pupeny, části stonků, listů, kořene, reprodukční čísti (mikrospory, vajíčka, embrya, semena nebo spory), jednotlivé buňky a protoplasty mohou být krátkodobě kultivovány in vitro a za určitých podmínek dopěstovány v nové rostliny.

# UMĚLÁ VÝROBA HORMONŮ

**Auxiny** – podporují zakořeňování řízků **Gibereliny**- podporují klíčivost

Zdroje:

LUBOMÍR KINCL, Miroslav [sic] Kincl. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií*. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 978-807-1689-478.

JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 7. aktualiz. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2004, 573 s., barevné přílohy. ISBN 80-718-2177-2.

ROSYPAL, Stanislav. *Nový přehled biologie*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2003, 797 s., ISBN 80-718-3268-5.