

**Otázka:** Mnohobuněčné organismy

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** Jakub

### **HISTOLOGIE - obor, který se zabývá tkáněmi.**

- vývoj z jednobuněčných organismů → kolonie (když z kolonie vezmu 1 buňku, tak může sama žít dál) → mnohobuněční (každá buňka umí něco jiného, sama o sobě není schopná žít sama).
- buňky mnohobuněčných organismů jsou diferenciovány v řadu typů podle funkce
- diferenční aktivita genů – embryonální indukce
- projevy diferenciací tkáňových buněk – charakteristická tvar, funkční struktury, zmizení některé základní struktury (hyalocysty – u rašeliníků prázdné buňky – skladiště, do kterých se dostane voda, erythrocyty)

**Tkáňové kultury:** z kousku rostliny mohou vypěstovat novou rostlinu (namnožení v laboratoři a zpětné vysazení). Úplně to nefunguje, protože jsou z laboratoře – nepřizpůsobí se okolí (ale můžeme zachovat jejich genofond).

Užívají se už i u živočichů – cíleně směřují léky na část těla živočichů (u zvířat). Výhodou je to, že nepotřebují malou koncentraci léku.

**Kmenové buňky:** mají zachovanou kompletní genetickou informaci, nejsou diferenciované, dají se na postižené místo (např. u narkomanů se dají do mozku, kde začnou fungovat jako neurony).

## TKÁNĚ

- epitely
- pojiva: vazivo, chrupavka, kost, trofická pojiva (tělní tekutiny)
- svalová tkáň
- nervová tkáň

= *soubor buněk se stejnou stavbou a funkcí u živočichů*

### Epitely:

- vznikly z 3 zárodečných listů:
  - **ektoderm** - kůže a její deriváty, nervy, smysly, hypofýza, dřev nadledvin
  - **mezoderm** - blány (poplicnice, pohrudnice, pobřišnice), cévní soustava, ledviny, svaly, slezina, pohlavní ústrojí, kůra nadledvin
  - **entoderm** - trávicí trubice, dýchací cesty, štítná žláza, příštítná tělíska, plíce, brzlík
- epitely jsou výchozí tkáně z hlediska evoluce
- nemají vlastní krevní zásobování, živeny jsou z tkáňového moku
- mají velké množství buněk a málo mezibuněčné hmoty, mají základní (bazální) membránu
- pokud mají mezibuněčnou hmotu, tak obsahují vlákna (kolagen, elastin) a vytváří retikulární síť (tuková tkáň)

### **Dělení epitelů**

- **podle tvaru**

- **cylindrický** – může mít řasinky, pak ho označujeme cylindrický řasinkový epitel – plíce (sliznice dýchací soustavy)
- **plochý (dlaždicový)** – výstelky, součást pokožky
- **kubický** – hlubší vrstvy pokožky, tuková tkáň, epitel sítnice
- **podle počtu vrstev** (dáno umístěním jader)
  - **jednovrstevný** – stěny cév: lumen (vnitřní výstelka cévy)
  - **víceřadý**: pokožka
  - **přechodén** – močový měchýř (je-li plný => jednovrstevný, je-li prázdný => vícevrstevný)
- **podle funkce**
  - **krycí**: vystýlají dutiny, pokožka
  - **výstelkový**: povrch vnitřních orgánů – pohrudnice, střeva, ...
  - **resorpční** : sliznice, střevo
  - **smyslový**: sítnice – zachycení různých podnětů
  - **žlázový**:

## Žlázy

- **žlázy endokrinní** (žlázy s vnější sekrecí – vylučují látky přímo do krve)
- **žlázy exokrinní** (žlázy s vnější sekrecí – vylučují látky pomocí nějaké trubičky, vývodu)
  - *slinivka břišní* je obojetná (endokrinní ž. – pomocí hormonů insulinu a glukagonu; exokrinní ž. – pomocí enzymů v pankreatické šťávě – lipáza, amyláza, trypsinový komplex)
- **rozlišujeme 3 typy žláz**:
  - **žlázy exkretční** (produkce odpadních látek, potní žlázy)
  - **žlázy sekreční** (látky potřebné pro metabolismus – enzymy)
  - **žlázy inkreční** (produkce látek, které řídí naše tělo – hormony)

## Pojiva:

- tkáň obsahující málo buněk a velké množství mezibuněčného prostoru – ten má 2 části (*vláknitá a amorfní*)
- jsou to: **vazivo, chrupavka, kost + trofická pojiva**

## Vazivo

- je tvořeno **fibrocyty** nebo tukovými buňkami
- buňky + mezibuněčná hmota + vlákna (kolagenní, elastická, retikulární)
- **1) řídké** - hodně amorfni hmoty, málo vláken
  - *mezenchym* - vyplňuje prostor mezi jednotlivými orgány
  - *řídké kolagenní vazivo* - vytváří obaly orgánů (obaly nervů - Schwannova pochva, na svalech, podslizniční vazivo)
  - *tukové vazivo* - v podkoží kolem některých orgánů (ledviny, srdce)
- **2) husté (tuhé)** - obsahuje hodně vláken (kolagen, elastin)
  - *neuspořádané* - pouzdro ledvin
  - *uspořádané* (vlákna jsou umístěna vedle sebe; hlasivkové vazy - výška, barva tónu)

## Chrupavka

- u obratlovců tvoří původní skelet (žraloci ji mají celoživotně)
- na povrchu je vazivový obal = **perichondrium**
- bez cévního zásobení
- je tvořena buňkami zvanými **chondrocyty**
- **1) vazivová (kolagenní)**: vlákna málo amorfni, velký obsah kolagenu, bílá barva, odolná na tlak a tah (vnitrokloubní destičky - menisky, stydká spona, ploténky)
- **2) elastická**: obsahuje elastin, pružná, ohebná, nažloutlá barva (ušní boltce, hrtanová příklopka)
- **3) sklovitá (hyalinní)** - kolagenní vlákna, tvrdá, ale křehká, namodralá barva, typická pro prenatální období, u paryb tvoří celou kostru a lebeční pouzdro u hlavonožců (žebro na hrudním koši, dýchací cesty, kryje konce dlouhých kostí)

## Trofická pojiva (tělní tekutiny)

- **1) hemolymfa**
- **2) lymfa**: roztok solí, bílkovin a volných krevních buněk, může obsahovat barviva - hemoglobin (Fe), hemocyanin (Cu)
- **3) Tkáňový mok**:
- **4) míza**: jednosměrná = tkáňe → horní dutá žíla → krev → srdce, vzniká z tkáňového

moku (umožňuje průchod látek tam a zpátky)

• **5) krev**

Krev obsahuje nebuněčnou část – plazmu a buněčnou část (erytrocyty, leukocyty, trombocyty).

• **erytrocyty**

- vznikají v játrech a ve slezině, zanikají ve slezině → rozklad na bílkoviny a hem nebo v játrech rozklad na žlučová barviva (před vyplavením musí ztratit jádro)
- tvorba řízena erythropoetinem, množstvím, složením stravy, množstvím O<sub>2</sub>
- životnost 100-120 dní
- rozpad – násilný **x** pozvolný (faktory pro rozpad: ultrazvuk, teplota, silné třepání, chemické látky, chemické látky: tuková rozpouštědla, silné kyseliny a hydroxidy)

• **leukocyty**

- vznikají v kostní dřeni, pohyb pomocí chemotaxe, fagocytóza
- **granulocyty** – můžeme je barvit
  - neutrofilní – barví kyseliny i zásady, 50-70%, fagocytóza
  - eozinofilní – barvitelné kyselinami, 1-9%
  - bazofilní – barvitelné zásadami, 1%
- **agranulocyty**
  - lymfocyty – imunologické reakce, lymfocyty B a T, 20-30%
  - monocyty – přeměňují se na mikrofágy, 6%

• **trombocyty**

- vznikají v kostní dřeni, fungují při hemostáze, kousky velkých buněk
- fáze hemostáze: smrštění cévy, vytvoření dočasné zátky, vytvoření definitivní zátky, vytvoření krevního koláče

## Kost

Kost je základní orgán kostry. Vzniká osifikací.

• **rozdělení kostí podle tvaru:**

- **dlouhé** – stehenní, pažní kost
- **krátké** – zápěstí
- **ploché** – lopatka, kosti lebky, hrudní koš

- **kosti nepravidelného tvaru** - obratle, dolní čelist

## Látkové složení kosti

- *organická složka* - kolagenní vlákna na pružnost (40 - 30 % ve stáří - křehkost kostí)
- *anorganická složka* -  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , 65 % anorganických látek, zásobárna vápníku (99 % v těle) - tvrdost

## Stavba kosti

- **vnější**
  - tělo kosti = **diafýza**
  - 2 kloubní konce = **epifýzy**
- **vnitřní**
  - kost na povrchu pokrývá (s výjimkou kloubů) tuhá vazivová blána **okostice** (*periost*) - bohatě prokrvená, obsahuje nervy
  - dále **kostní tkáň** - tu tvoří buňky při růstu kosti zvané *osteoblasty* (vytvářejí mezibuněčnou hmotu kostní tkáně při růstu kostí), kostní buňky již vyvinuté se ozn. *osteocyty* (kostní buňky, v komůrkách zvápenaté mezibuněčné hmoty)
  - rozlišujeme kostní tkáň:
    - **hutná** (*kompakta*) - je u epifýz, tvoří povrch plochých a krátkých kostí
    - **houbovitá** (*spongióza*) - vytváří prostorovou síť, má podobu kostních trámčů, tvoří vnitřek kostí plochých a krátkých a je v hlavicích dlouhých kostí
  - uvnitř diafýzy a epifýz dlouhých kostí je **kostní dřev** - síť jemných vazivových vláken, vazivových buněk a rozvětvených cév
  - v mládí v kostech hlavně *červená kostní dřev* - tam vznikají červené a bílé krvinky a krevní destičky, postupně nahrazována tukovou tkání => přeměna na *žlutou kostní dřev* = **morek**
  - příčný řez kostí - soustředěně uspořádané destičky kostní tkáně = **lamely**, uprostřed lamel **Haversovy kanálky** - v nich nervy a cévy, v lamelách kostní buňky - jsou soustředěně uspořádány a mezi sebou spojeny kanálky => zajištění výživy kostí, odvádění zplodin metabolismu à celá struktura kolem 1 Haversova kanálku tvoří stavební jednotku kosti = **Haversův systém**

**OSIFIKACE** = kostnatění, konec kostnatění - když máme stálou a vyrovnanou hladinu pohlavních hormonů v těle; rozlišujeme buď **osifikaci vaziva** (nepravidelné kosti) nebo **osifikaci chrupavky** (většina kostí)

## Svalová tkáň

### Chemické složení svalů

- 75 % VODA
- 24 % ORGANICKÉ LÁTKY - **kontraktilní** (stažlivé) **bílkoviny**: *aktin* (bílý) a *myozin* (červený), dále bílkovina, která dává svalům jejich zabarvení - *myoglobin*
- 1 % ANORGANICKÉ LÁTKY - Mg, K, Fe, Na, P

### Druhy svalstva

- **hladké svalstvo**
  - 3 % hmotnosti těla
  - stěny orgánů
  - buňky vřetenovitého tvaru - mají jádro
  - kontrakce pomalá, bez únavy, neovlivnitelné vůlí, řídí je vegetativní nervstvo a hormony
- **srdeční svalstvo**
  - buňky mají jádro, pruhovaná barva, mezibuněčné spoje - **interkalární disky** (rozhraní jednotlivých buněk)=> přechod mezi hladkou a příčně pruhovanou svalovinou
  - řízena nervy a vlastním systémem
- **příčně pruhovaná svalovina (kosterní)**
  - 40 až 50 % hmotnosti těla
  - svaly jsou napnuty na kosti (výjimkou je *jazyk, konečník, oční svěrače, svěrač močového měchýře*)
  - na povrchu je vazivový obal - **fascie (povázka)**, pod ní **svalové břicho** (má hlavy, může jich být i víc), dále **snopce, snopečky** a jednotlivá **vlákna**

## Nervová tkáň

**NEURON** (základní stavební jednotka nervové soustavy, nervová buňka s výběžky)

- **dendrity** jsou krátké výběžky, vstupní část neuronu – přijímají informace
- **buněčné tělo** (*soma*) – obsahuje jádro, cytoplazmu, hlavní buněčné organely
- **iniciální segment** spojuje soma s axonem
- **axon** (*neurit*) – nervové vlákno, dlouhý výběžek, slouží k vedení vzruchů, vodivá část neuronů – informace z něj vycházejí ven
- axon je kryt **myelinovou pochvou** – ta tvořena **Schwannovými pochvami**, myelinová pochva je přerušována **Ranvierovými zářezy**
- **synapse** – spojení dvou neuronů nebo spojení smyslové buňky a neuronu
- synapse obsahuje **vezikuly** – váčky s *neurotransmitery* (chemické látky) neboli přenašeči, 2 typy neurotransmiterů:
  - **a)** tlumí (serotonin)
  - **b)** povzbuzují (adrenalin)

Neurony mezi sebou komunikují pouze chemicky (neurotransmitter) – některé se vstřebají nebo se vrátí do původního neuronu.

## Pletiva

= *soubor buněk se stejnou stavbou a funkcí u rostlin*

- nejméně organizované rostliny tvoří **1 buňka** (vykonává všechny potřebné funkce) → vyšší stupněm organizace je **kolonie** (váleč), kde se projevuje specializace a diferenciací jednotlivých buněk
- nejjednodušší mnohobuněčné rostliny (řasy, sinice, houby, jednodušší mechorosty, některé životní cykly kapradorostů) mají tělo tvořené **stélkou**
- tělo vyšších rostlin je pak tvořené **pletivy** (obor **histologie**)
- pletiva dělíme podle různých hledisek:

## **Podle způsobu vzniku**



- **pravá** - vznikají dělením buněk na buňky dceřinné, které zůstávají navzájem spojené
- **nepravá** - vznikají druhotným seskupením původně volných buněk

### Podle schopnosti dělení

- **dělivá** (*meristemická*) - mají schopnost se dělit
- **trvalá** - vznikají dělením dělivých pletiv

### Podle tvaru buněk a tloušťky buněčných stěn

#### • **Parenchym:**

- je tvořen tenkostěnnými buňkami. Rozdělujeme parenchym destičkový (pokožka) a palisádový či houbový (listy)
- tvoří je živé buňky, mají pravidelný tvar, buněčná stěna je neztloustlá (tenkostěnná)
- v místě kontaktu 3 či více buněk vznikají **mezibuněčné prostory = interceluláry** (vyskytují se téměř ve všech rostlin. pletivech, zvláště pak u vodních a bahenních rostlin - toto pletivo s velkými intercelulárami vyplněnými vzduchem převyšuje objem vlastních buněk a ozn. **aerenchym**) - síťina.

#### • **Aerenchym**

- má velké interceluláry - provzdušňovací pletivo (síťina)

#### • **Prozenchym**

- je tvořen protáhlými buňkami se zesílenými příčnými přepážkami. Buňky jsou tenkostěnné. Jejich funkce je vodivá. Tvoří kambium.

#### • **Kolenchym:**

- Je tvořen nepravidelně ztloustlými buňkami. Jeho vlastností je pevnost a pružnost. Buněčná stěna zde většinou tloustne z rohu směrem doprostřed k protoplastu. (deskový x rohový)
- buň. stěna ztloustlá jen v určitých místech, nejčastěji v rozích, v místech styku 3 a více buněk (*rohový kolenchym*)
- tvoří je živé buňky, většinou v mladých, rostoucích orgánech (např. řapíky listů) - tykev

#### • **Sklerenchym:**

- Někdy se mu říká kamenné buňky (sklereidy). Vyskytuje se v plodech (je dobře pozorovatelné mikroskopem v hrušce) a cévních svazcích. Neobsahuje

mezibuněčné prostory, tzn. interceluláry.

- Je tvořeno buňkami se ztloustlými buněčnými stěnami. Aby tyto buňky spolu mohly komunikovat, mají v buněčné stěně kanálky cytoplazmy, plazmodezmy.
  - Někdy buňky odumrou a pletivu zůstane funkce zpevňovací a ochranná.
  - buň. stěna silně ztloustlá po celém obvodu à nejsou to živé buňky
  - sklerenchymatické buňky brzy odumírají a vyplňují se vzduchem
  - hospodářský význam - sklerenchym ve stoncích prádlných rostlin (len, konopí)
- je i v plodech - peckovice

## Podle převládající funkce

### • **dělivá = meristémy**

- mají schopnost dělit se (dočasně i trvale)
- velké jádro, hodně cytoplazmy, probíhá v nich intenzivní metabolismus
- 2 typy:
  - *prvotní* (primární) - vzniká z původního dělivého pletiva (*protomeristém*) - ve vegetačních vrcholech kořenů a stonků i v listech
  - *druhotné* (sekundární) - vznikají obnovením dělivé funkce trvalých pletiv, nejdůležitější jsou **kambium** a **felogén** u druhotně tloustnoucích rostlinných orgánů

### • **krycí**

#### • **epidermis, rhizodermis, hydatody, trichomy, lenticely, průduchy = stomata**

- pokrývají povrch rostlinných orgánů, ochranná funkce
- prvotní krycí pletivo - **pokožka** (pokožka nadzemních orgánů = **epidermis**, pokožka kořene = **rhizodermis**) - je tvořena obvykle jedinou vrstvou těsně k sobě přiléhajících buněk bez chloroplastů
- na povrchu pokožky je **kutikula** (povlak tvořený tukovitým *kutinem*, popř. vosky => snižuje ztrátu vody výparem)
- na povrchu pokožky vyrůstají jedno- nebo vícebuněčné chlupy = **trichomy** (mají rozmanitý tvar, délku či hustotu), druhy trichomů:
  - *krycí* - ochranná funkce, snižují riziko přehřátí orgánů apod., např. **papily** - dodávají korunním lístkům některých rostlin charakteristický „sametový“ vzhled (růže, maceška)
  - *žláznaté* - slouží k vyměšování některých látek, např. éterických olejů (máta),

pryskyřic (jírovec maďal)

- **žahavé** - obranná funkce (kopřiva - vyloučení pálivé tekutiny)
  - přeměnou trichomů vznikly **stonky** (ochrana, obrana) - nejsou v nich cévní svazky
  - druhotné krycí pletivo - **korek** (neobsahuje interceluláry, pokožka se při ztloustnutí stonku trhá a je nahrazována korkovým pletivem), pod pokožkou se ukládá druhotný meristém **felogén** (floém), ten směrem dovnitř stonku vytváří parenchym. buňky zelené kůry a na vnější stranu stonku odděluje buňky korku; korek může vznikat i v místě poranění rostliny; funkce: tepelná a mechanická ochrana, omezení výparu vody a prostupnost plynů, ochrana před bakteriemi, infekcemi, před živočichy apod.; nejvíce korku se získává z *dubu korkového* (Pyreneje) - zátky, tepelná izolace, výroba obuvi, ...
  - další druhotně krycí pletivo (vzniklé činností felogénu) - **druhotná kůra** (neustále se vytváří další felogény, přičemž všechna pletiva ležící vně odumírají => **borka** - důležitý poznávací znak pro určení druhu; využití v zahradnictví - krycí materiál na záhony)
- **provětrávací**
  - umožňují spojení rostliny s okolím, výměna plynů (CO<sub>2</sub> - fotosyntéza, O<sub>2</sub> - buněčné dýchání, H<sub>2</sub>O - transpirace, tedy výpar vody)
  - pro výměnu plynů jsou důležité **interceluláry** a:
    - u nižších rostlin dostačuje difúze plynů buněčnými stěnami - tzv. **difúzní spád**
    - u vyšších rostlin specializované útvary - **průduchy** a **čočinky**
  - **PRŮDUCHY** (*stomata*)
    - řasy a houby je nemají, jinak se vyskytují se hlavně na spodní straně listů, u dvouděložných hlavně na spodní straně, u jednoděložných na obou stranách
    - vznikají rozdělením 1 buňky mateřské, vzniknout 2 dceřinné **svěrací buňky**, mezi nimi **skulina průduchu** (umožňuje přímý styk rostliny s okolím)
    - cíl: umožnit max. přísun CO<sub>2</sub> do listu za únosných ztrát vody
    - **hydatody** - těmi rostliny vylučují vodu ne přes průduchy (tedy v parní podobě), ale jako kapalinu (kapky vody na koncích listů)
  - **ČOČINKY** (*lenticely*)
    - průduchy nahrazeny v korkové vrstvě čočinkami (bříza, černý bez, hlízy)

brambor, ...)

- na rozdíl od průchodů se mohou dočasně uzavírat, v létě trvale otevřeny
- makroskopické rozměry

- **nasávací (absorpční)**

- voda a živiny pronikají do rostliny pokožkou kořene - *rhizodermis* (nemá průduchy ani kutikulu)
- největší nasávací schopnost mají nejmenší kořínky, tzv. **kořenové vlásky** (tenkostěnné)
- lze sem zařadit i **haustoria** parazitických rostlin (jmelí) - tyto přeměněné kořeny odčerpávají živiny z cévních svazků hostitele

- **vyměšovací**

- **mléčnice, latex, nektaria**

- slouží k vylučování nebo hromadění různých produktů látkového metabolismu rostlin
  - **vodní skuliny (hydatody)** - stejná stavba jako průduch, nemají možnost se uzavírat, velká vlhkost vzduchu → vypařování vody v plynném skupenství ztěženo → vypařování v kapalném skupenství (hydatody např. u kontryhele)
  - **medníky** - žlázy v květech, vylučují cukerné roztoky (**nektar**)
  - **mléčnice** - buňky obsahující **latex** (prýšcovité, makovité, zvonkovité, dále třeba oleandr nebo kaučukovník - na výrobu přírodního kaučuku; též u hub - ryzce) - funkce: zásobní, ochranná (pomocí jedů chrání před býložravci)

- **vodivá**

- **cévní svazek (xylém x floém), tracheidy (cévice), tracheje (cévy), sítkovice, dřevo**

- vznikla při přechodu rostlin na souš → u suchozemských rostlin jsou nutností
- soubor cévních svazků umožňující transport vody a v ní rozpuštěných látek
- cévní svazky mají 2 části:
  - **XYLÉM** (část dřevní)
    - je uzpůsoben k posunu vody a minerálních látek - tzv. **transpirační proud** - z kořene jsou látky rozváděny do nadzemních, fotosynteticky aktivních orgánů
    - tvoří ho **cévice** (*tracheidy*, délka jen několik mm, protáhlý tvar, sešikmený konec, příčný řez: 5- až 6-tihranné) a **cévy** (*tracheje*, dlouhé řady trubicových buněk, rozpuštění příčných přepážek, zpevněny výztužemi, u vývojově vyšších rostlin, ne u jehličnanů) a

- **dřevní parenchym** a **dřevní sklerenchym** (dřevní vlákna)
- cévy i cévice jsou mrtvé, odumřelé buňky
- **jarní dřevo** - tenkostěnné buňky s větším průměrem (světlejší a měkčí), **letní dřevo** - tlustostěnné buňky s malým průměrem (tmavší a tvrdší) => vznik **letokruhů** (přírůstky jednotlivých let)
- **FLOÉM** (lýková část)
  - vede tzv. **asimilační proud** (1 m/h) - vede asimiláty (látky vzniklé fotosyntézou) z listů do zásobních orgánů (vzrostlé vrcholy stonku či kořene)
  - zde místo cév tzv. **sítkovice** (buň. přepážka vypadá jako sítko, délka několik mm, buňky bezjaderné, živé, musí se každoročně měnit - otvory v překážkách se totiž ucpávají polysacharidem **kalózou** a deformují se, na jaře se z kambia tvoří nové) a **lýkový parenchym** a **lýkový sklerenchym** (lýková vlákna)

#### Podle postavení lýka a dřeva se rozlišují 4 typy cévních svazků:

- **soustředné** (*koncentrické*) - nejjednodušší, jedna část obklopuje druhou:
  - **lýkostředné** (jednoděložné)
  - **dřevostředné** (plavuně, kapradiny)
- **paprscité** (*radiální*) - oddělené dřevní a lýkové části se pravidelně střídají (listnaté stromy)
- **boční** (*kolaterální*) - dřevo a lýko umístěny hned za sebou, nejčastější typ (semenné rostliny, přesličky)
- **dvoubočné** (*bikolaterální*) - mezi 2 lýkovými částmi 1 část dřevní, nejvzácnější typ (lilkovité, tykvovité)

1. [Rostlinná pletiva - maturitní otázka \(3\)](#)
2. [Rostlinná pletiva - maturitní otázka](#)
3. [Rostlinná histologie - maturitní otázka z biologie](#)