

PŘIJÍMAČKY 2025

OBECNÁ A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE V POJMECH



VÝUKOVÁ ŘADA

CEREBRO

E-UČEBNICE VE FORMÁTU PDF

✓ **PŘÍPRAVA NA PŘIJÍMAČKY
LÉKAŘSKÝCH FAKULT**

✓ **BUŇKA, GENETIKA
A OBECNÁ BIOLOGIE**

✓ **VHODNÉ PRO RYCHLÉ
ZOPAKOVÁNÍ UČIVA**



MODELOVÉ OTÁZKY
UVNITŘ APLIKACE CEREBRO

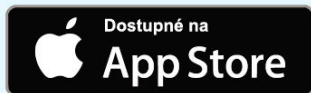
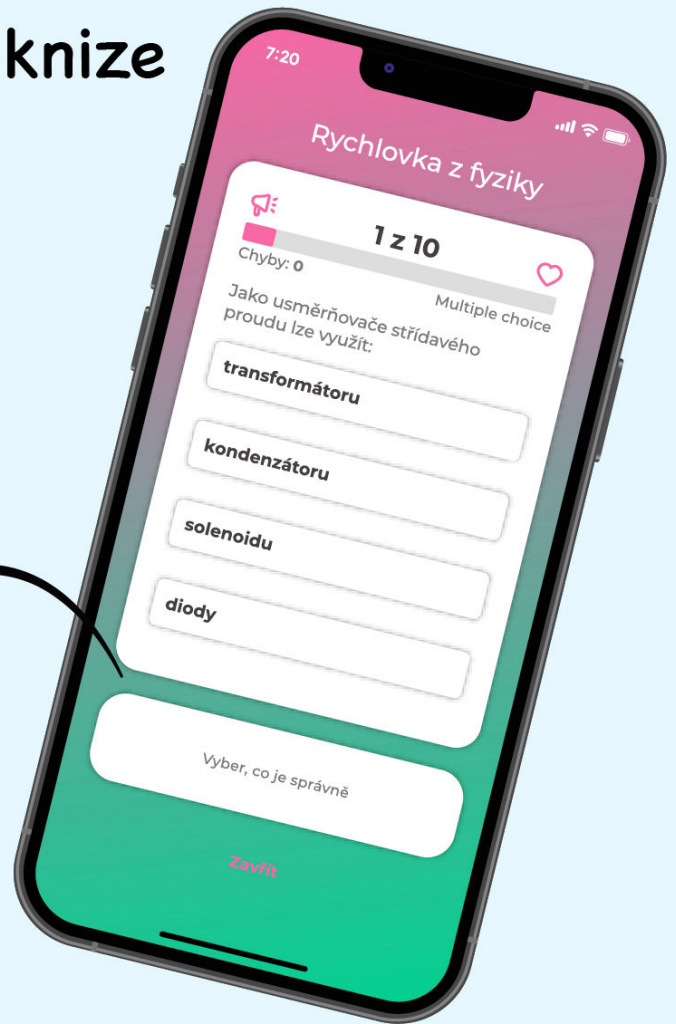
edu

www.edufox.cz

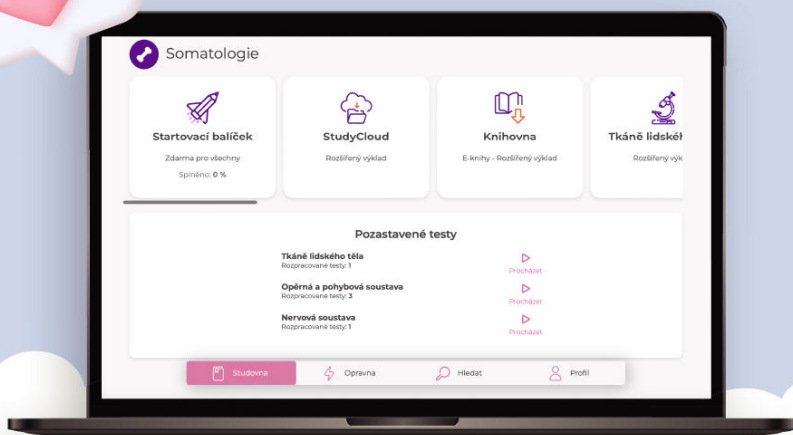
Aplikace Cerebro

doporučujeme k této e-knize

 Zdarma stáhnete v
App Store a **Google Play**



2. Webovou aplikaci najdete na
adrese www.cerebroapp.cz





Autor



MUDr. Vojtěch Hrček

MUDr. Vojtěch Hrček je absolventem 3. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy, kde vystudoval obor všeobecné lékařství.

Anotace

Děkujeme, že jste si na našem e-shopu www.edufox.cz vybrali právě tuto elektronickou učebnici. Věříme, že vám bude cenným průvodcem při překonávání studijních výzev.

Výukové materiály v této publikaci jsou sestaveny v duchu přístupu založeného na důkazech (Evidence-Based), který vychází z aktuálních výsledků studií a odborných poznatků. Přesto však autor ani vydavatelství nenesou žádnou právní odpovědnost za jejich praktické uplatnění v konkrétních situacích.



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv **zakázány**.

MUDr. Vojtěch Hrček

Obecná a molekulární biologie v pojmech

1. vydání

(c) Mercury Synergy s.r.o.

Foto na obálce (c) Mercury Synergy s.r.o.

Ilustrační materiály v publikaci (c) Mercury Synergy s.r.o.

Vydala Mercury Synergy s.r.o.

Antonína Petrofa 2104/9, 500 09 Hradec Králové

1. vydání, Hradec Králové 2025



Obsah

Obecná biologie a ekologie

- *Biologie a biologické disciplíny*
- *Vznik a vývoj života*
- *Obecné vlastnosti živých soustav a jejich hierarchie*
- *Nebuněčné formy života*
- *Buněčné formy života*
- *Dělení buněk*
- *Chemické složení buňky*
- *Buněčná výměna látek*
- *Metabolismus živých soustav*
- *Úvod do ekologie, organismy a prostředí*
- *Ekologie populací*
- *Společenstvo*
- *Ekosystém*
- *Člověk a životní prostředí*
- *Ochrana přírody České republiky*

Molekulární biologie a genetika

- *Molekulární základy dědičnosti*
- *Replikace DNA, exprese genu*
- *Úvod do genetiky*



- *Dědičnost kvalitativních a kvantitativních znaků*
- *Dědičnost a pohlaví*
- *Genetika populací*
- *Genetika člověka*
- *Mutace*



MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE

Doplňující studijní materiály, včetně cvičných otázek, najdete v aplikaci [Cerebro: Přírodní vědy](#)



Molekulární základy dědičnosti

- **Molekulární biologie:** zkoumá procesy na molekulární úrovni, zejména nukleové kyseliny (DNA, RNA) a proteiny
- **Dědičnost a variabilita:**
 - **Nepohlavní rozmnožování:** nový jedinec vzniká z těla mateřského organismu (klon), příklady:
 - **Mitóza:** u bakterií
 - **Pučení:** např. nezmar
 - **Výtrusy a vegetativní orgány:** např. houby, rostliny
 - **Pohlavní rozmnožování:** vzniká spojením samčí a samičí gamety, potomek má 50 % genů od každého rodiče

Nukleové kyseliny

- **DNA:** uchovává genetickou informaci, tvořena dvěma polynukleotidovými řetězci (dvoušroubovice)
 - **Komplementární báze:** A-T, C-G
- **RNA:** přenáší genetickou informaci z DNA do bílkovin, obvykle jednořetězcová
 - **Typy RNA:**
 - **mRNA:** vzor pro bílkoviny
 - **tRNA:** přenos aminokyselin
 - **rRNA:** součást ribozomů (proteosyntéza)

Genetický kód

- **Triplet (kodon):** trojice bází kóduje aminokyselinu
 - **Iniciační kodon:** AUG
 - **Terminační kodony:** UAA, UAG, UGA



Geny

- **Strukturní geny:** nesou informace o proteinech
- **Regulátorové geny:** ovlivňují aktivitu jiných genů
- **Geny pro tRNA a rRNA:** určují jejich strukturu

Genetické inženýrství

- **Genové manipulace:** přenos genů mezi různými organismy, např. živočišná DNA do bakterií
- **Využití:** studium dědičných chorob, rezistence plodin

Chromozomy

- **Eukaryotické chromozomy:** tvořeny DNA a bílkovinami (chromatin)
 - **Karyotyp:** soubor chromozomů, člověk má 46 chromozomů (23 párů)
 - **Gonozomy:** pohlavní chromozomy X a Y, určují pohlaví
 - **Autozomy:** ostatní chromozomy (22 párů)
- **Prokaryotické chromozomy:** jediná prstencová molekula DNA, obsahuje i plasmidy (geny pro rezistenci na antibiotika)



Replikace DNA, exprese genu

- **Replikace DNA:**
 - Proces zdvojení DNA, z jedné molekuly vznikají dvě.
 - **Průběh:**
 - **Helikáza** rozpojí vodíkové vazby mezi bázemi a rozvolní polynukleotidové řetězce.
 - Každý řetězec slouží jako vzor (matrice) pro nový řetězec, k němuž se navazují volné nukleotidy podle komplementarity bází.
 - **DNA-polymeráza** připojuje nukleotidy.
 - Výsledek: dvě dceřiné molekuly DNA, každá obsahuje jeden původní a jeden nový řetězec.
- **Exprese genu:** proces vyjádření genetické informace do bílkovin, zahrnuje:
 - **Transkripce** (přepis DNA do m-RNA):
 - Dočasné uvolnění vláken DNA v místě příslušné genetické informace.
 - **RNA-polymeráza** přepisuje DNA do m-RNA, kde se thymin nahrazuje uracilem.
 - m-RNA poté putuje do ribozomů.
 - **Translace** (překlad m-RNA do polypeptidu):
 - **m-RNA** obsahuje kodony (trojice bází kódující aminokyseliny).
 - **t-RNA** se připojuje k m-RNA pomocí antikodonů a dodává aminokyseliny.
 - Spojením aminokyselin vzniká polypeptidický řetězec.
 - Výsledný protein je primární a musí se dále upravit, aby byl funkční.



- **Introny a exony** (u eukaryot):
 - Geny obsahují introny (nefunkční úseky) a exony (funkční úseky).
 - **Introny** se odstraní (vystřihnou) během tvorby m-RNA, čímž vzniká funkční m-RNA, která pokračuje v exprese genu.



Úvod do genetiky

- **Genetika:** věda o dědičnosti a proměnlivosti
 - **Dědičnost (heredita):** zajišťuje podobnost mezi rodiči a potomky
 - **Proměnlivost (variabilita):** způsobuje odlišnosti mezi jedinci téhož druhu
- **Dědičný znak:** vlastnost přenášená z rodičů na potomky, základní jednotkou je **gen**
- **Zakladatel genetiky:** Johann Gregor Mendel, autor Mendelových zákonů

Základní pojmy

- **Znak:** vlastnost organismu (morfologická, funkční, psychická)
 - **Kvalitativní znaky:** nelze měřit (např. barva, tvar)
 - **Kvantitativní znaky:** měřitelné (např. délka, váha)
- **Genotyp:** soubor všech genů organismu
- **Fenotyp:** všechny znaky jedince (projev genotypu a prostředí)
- **Lokus:** konkrétní místo genu na chromozomu
- **Alela:** varianta genu
 - **Dominance a recesivita:** dominantní alela převažuje nad recesivní (A = dominantní, a = recesivní)
- **Homozygot:** jedinec se stejnými alelami (AA nebo aa)
- **Heterozygot:** jedinec s odlišnými alelami (Aa)
- **Křížení (hybridizace):** pohlavní rozmnožování dvou organismů za účelem sledování určitého znaku
 - **Parentální generace (P):** rodičovská generace
 - **Filiální generace (F1, F2):** generace potomků, F1 = první generace, F2 = druhá generace



Dědičnost kvalitativních a kvantitativních znaků

Dědičnost kvalitativních znaků

- **Kvalitativní znaky** jsou určovány genem s velkým účinkem (**oligogeny**) a podmíněny jedním genem (monogenní dědičnost). Jde o znaky, které nejsou měřitelné, jako barva nebo tvar.

Mendelovy zákony dědičnosti

1. Zákon o uniformitě první generace hybridů:

- Křížíme-li dominantního homozygota (AA) s recesivním homozygotem (aa), první generace potomků (F1) bude uniformní, tj. všechny jedince budou heterozygotní (Aa).
- Zpětné křížení: heterozygotní jedinec z F1 generace křížený s recesivním homozygotem potvrdí, že F1 obsahuje alely A a a v poměru 1:1.

2. Zákon o segregaci alel a jejich kombinaci v F2:

- Křížíme-li dva heterozygoty (Aa x Aa), výsledný genotypový poměr je 1:2:1 (AA:Aa).
- Fenotypový štěpný poměr závisí na typu dominance:
 - **Úplná dominance:** dominantní alela (A) zcela potlačí recesivní (a) – poměr 3:1 (červená a bílá).
 - **Neúplná dominance:** dominantní alela A pouze částečně potlačí recesivní alelu a – poměr 1:2:1 (červená, růžová, bílá).

3. Zákon nezávislé kombinovatelnosti alel:

- Při křížení polyhybridů (sledování více znaků) jsou alely kombinovány nezávisle, což vede k různým genotypovým a fenotypovým kombinacím.
- U **dihybridního křížení** je fenotypový štěpný poměr při úplné dominanci 9:3:3:1.



Další vztahy mezi alelami

- **Kodominance:** Obě alely se projeví současně, např. krevní skupiny v systému ABO:
 - Alely I^A a I^B jsou vůči sobě kodominantní, ale vůči alele i jsou obě dominantní.
 - Genotypy krevních skupin:
 - A: $I^A I^A$ nebo $I^A i$
 - B: $I^B I^B$ nebo $I^B i$
 - AB: $I^A I^B$
 - 0: ii

Dědičnost kvantitativních znaků

- **Kvantitativní znaky** (např. výška, váha) jsou měřitelné a jsou podmíněny více geny s malým účinkem (**polygeny**). Liší se svou intenzitou podle počtu aktivních alel – více aktivních alel znamená silnější projev znaku.
- Tyto znaky se projevují **plynule proměnlivě** a setkáváme se s nimi častěji než s kvalitativními znaky.
 - Například **výšku člověka** určuje 10 alel. Dva rodiče se střední výškou mají průměrně vysoké dítě, avšak pravděpodobnostně mohou mít i vysoké nebo nízké děti dle počtu aktivních alel, které jim předají.



Dědičnost pohlaví

Pohlaví potomka určují pohlavní chromozomy neboli **gonozomy**:

- **XX** (homogametní pohlaví) – samice u savců
- **XY** (heterogametní pohlaví) – samci u savců

Existují dva typy chromozomového určení pohlaví:

1. **Savčí typ** – samice mají XX, samci XY.
 - Vyskytuje se u savců, většiny hmyzu, některých obojživelníků, plazů, ryb, většiny dvoudomých rostlin.
2. **Ptačí typ** – samice mají XY, samci XX.
 - Typický pro ptáky, některé ryby, obojživelníky, plazy a motýly.

Pravděpodobnost narození jednoho nebo druhého pohlaví je vždy 50 %.

Pohlavně vázaná dědičnost

- **Geny v homologních částech X a Y chromozomů** se dědí obdobně jako u autozomů.
- **Geny v heterologních částech X a Y chromozomů** vykazují pohlavně vázanou dědičnost:
 - **Geny v heterologní části X chromozomu:** U XY jedinců (mužů) se projeví vždy, protože Y chromozom neobsahuje párovou alelu.
 - **Geny v heterologní části Y chromozomu:** Tyto geny nemají párovou alelu a projeví se jen u mužů.

X-vázaná dědičnost

- Geny v heterologní části chromozomu X, jako jsou geny pro **hemofilii** nebo **daltonismus** (barvoslepost), způsobují onemocnění, která se dědí vázaně na X chromozom.



Doporučená literatura

Biologie

- Snustad, D. P., Simmons, M. J. **Genetika**. Masarykova univerzita, 2009.
- Berger, J. **Základy biologie**. Tobiáš, 1995.
- Šlégr, J., Kislinger, F., Laníková, J. **Ekologie pro gymnázia**. Nakladatelství Fortuna, 2005.
- Chalupová-Karlovská, V. **Obecná biologie. Evoluce, biologie buňky, genetika s 558 řešenými testovými otázkami**. Nakladatelství Olomouc, 2018.
- Šmarda, J. **Genetika pro gymnázia**. Nakladatelství Fortuna, 2003.
- Janoušková, S., Červinka, P. **Základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU. Ekologie a životní prostředí**. Nakladatelství Fortuna, 2010.
- Malachová, K., Pečinka, P. **Obecná biologie**. Ostravská univerzita, 2007.
- Jelínek, J., Zicháček, V. **Biologie pro gymnázia**. Nakladatelství Olomouc, 2007.
- Benešová, M., Hamplová, H., Knotová, K. a kol. **Odmaturuj z biologie**. Didaktis, 2003.
- Berger, J. **Buněčná a molekulární biologie**. Tobiáš, 1996.
- Dolný, A. **Ekologie 1**. Ostravská univerzita, 2005.
- Townsend, C. R., Begon, M., Harper, J. L. **Základy ekologie**. Univerzita Palackého v Olomouci, 2010.
- Kincl, L., Kincl, M., Jarklová, J. **Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií**. Nakladatelství Fortuna, 2008.



MUDr. Vojtěch Hrček

Obecná a molekulární biologie v pojmech

1. vydání

(c) Mercury Synergy s.r.o.

2025