Rozmnožovací soustava

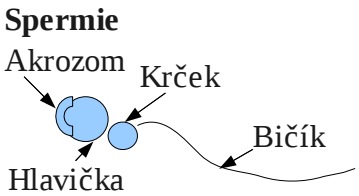
Člověk se rozmnožuje pohlavně

Funkce rozmnožovací soustavy:

- Tvorba pohlavních buněk
- Zabezpečení splynutí pohlavních buněk
- Možnost nosit a nechat dozrád embryo.
- Propojení soustavy rozmnožovací soustavy se žlázami s vnitřní sekrecí.
- Vznik pohlavních hormonů (vaječníky, varlata) – mají za úkol:
  - Řídit činnost soustavy
  - Řídit cykličnost
  - Ovlivňuje pohlavní znaky – primární i sekundární

Mužská pohlavní soustava

Varlata jsou uložena v kožní vaku mimo tělo (šourku), kvůli potřebě nižší teploty pro správný vývoj spermií.



Párová varlata – buňky varlat produkují ke vzniku spermií. Spermie je haploidní a má jen 23 chromozomů.Semenotvorná tkáň – může být poškozena nebo zničena.

Žláza z vnitřním vyměšováním (do krve) - tkáň produkující hormony (hlavní je testosteron), vyměšující do krve.

Nadvarle – u každého varlete, uchovávají se zde hotové spermie.

Chámovod – má možnost stahovat se → vypuzovat spermie. Je také párový, vede kolem močového měchýře, ústí do předstojné žlázy (prostaty), kde je přidává další tekutina a vzniká tak semeno. Setkává se zde cesta pohlavních buněk a vylučovací soustavy a ústí do močové trubice. Semeno obsahuje tekutiny neutralizující zbytky moči v močové trubici.

Mimojiné prostata zabraňuje spermiím jít do močového měchýře.

Močová trubice vede penisem, obsahuje houbovitá topořivá tělíska, při vrušení dochází k naplnění topořivých tělisek krví a dochází k erekci.

Předkožka je stažitelná kůže na přední části penisu – žaludu. (V některých kulturách a náboženstvích se provádí obřízka). Uzdička – na spodní části penisu u předkožky, může se přetrhnout při pohlavním styku.

Ženská pohlavní soustava

Aparáty ženské pohlavní soustavy jsou všechny umístěni v těle, pohlavní a vylučovací soustavy jsou odděleny – kvůli vývoji plodu.

Klitoris – poštěváček je tvořen topořivou tkání.

Velké stydké pysky – tkáň podložená tukem

Malé stydké pysky – ústí sem dva otvory, močová trubice a vyústění pohlavní soustavy

Pochva

Děložní hrdlo – předěl mezi pochvou a dělohou. Děložní čípek

Děloha - dutina obalena hladkou svalovinou – vyvíjí se zde plod, spojený placentou k těle matky. Musí udržet přibližně 4 kilogramy váhy plodu a vody.

Vaječníky – párový orgán - žláza s vnitřní sekrecí, která produkuje estrogen a progesteron. Vytváří vajíčka – funkce časově omezená (na rozdíl od mužů) do přibližně 50 léta života (do přechodu).

Graafův folikul – vznikají zde estrogeny, dozrávají zde vajíčka, po dozrání vajíčka se mění ve žluté tělísko.

Žluté tělísko – produkuje progesteron

Vejcovod – vejcovodem vede vajíčko – i zde může být oplodněno a nastává tak mimoděložní těhotenství.

Vajíčko se zahnízdí v děložní sliznici – postupně vznikají zárodek, plod, plodové obaly, placenta (slouží k propojení těla plodu a matky – nikoliv krevním oběhem)..

Menstruační cyklus

Perioda trvající 28 dní, za začátek se považuje první den krvácení – povrch připravené děložní sliznice odchází pryč.

Ke zklidnění dojde za 4 až 5 dní.

Fáze proliferační

Fáze sekreční – zvětšují děložní sliznici, připravují se na uchycování vajíčka

V polovině menstručačního cyklu dochází k ovulaci – uvolnění vajíčka – dochází ke zvýšení hladiny progesteronu.

LH – luteizační hormon – ovlivňuje činnost žlutého tělíska

FSH – folikulostimulační hormon

Psychika může způsobit nepravidelnost menstruačního cyklu, protože menstruační cyklus je řízen z adenohypofýzy (části podvěsku mozkového).

Antikoncepce

Prostředky proti otěhotnění.

Skupiny:

1. **Přirozená antikoncepce**

   Vychází ze znalosti menstruačního cyklu – sledování plodných a neplodných dní. Nejmenší riziko po menstruaci.

   Sledování hlenu děložního hrdla – více estrogenu – více hlenu – děložní hrdlo je připraveno na vstup spermií do dělohy.

   Sledování bazální teploty – po ovulaci je teplota vyšší (cca 0,4 až 0,5°C)

2. **Mechanická antikoncepce**

   Mechanicky zabraňují kontaktu spermie a vajíčka a dalších tělních tekutin. Jsou účinnou metodou proti přenosu pohlavních chorob.

   Kondom (prezervativ) – často doplňováni spermicidy, atd – účinnost není 100%, hraje zde více faktorů.

   Pesar – zabraňuje pouze otěhotnění, nikoliv přenosu pohlavních chorob

   Nitroděložní tělíska – plast, zavede se do dělohy – mechanicky dráždí dělohu → zabraňuje uhnízdění vajíčka. Nezabraňuje přenosu pohlavních chorob.

3. **Chemická antikoncepce**

   Kombinovaná orální antikoncepce – obsahují ženské hormony.

   Jednofázická – všechny pilulky jsou stejné

   Dvojfázická

   Trojfázická – dávkování je menší, různé a šetrnější k tělu.

   Nechrání proti přenosu pohlavních chorob, zabraňuje uvolnění vajíčka, k menstruaci dochází neustále.

   Po vysazení antikoncepce za účelem dětí může dojít k více otěhotněním zároveň (uvolní se více vajíček).

   Nepředepisuje se ženám s problémy s játry atd.

   Postinor – dvě pilulky – první se musí požít ihned po styku kde by mohlo dojít k

otěhotnění, druhou v nějaké době po první pilulce, obrovské koncentrace hormonů – zatížení těla, rozhození menstruačního cyklu.

Pohlavně přenosné choroby

HIV → AIDS (syndrom selhání lidské imunity) – přenáší se krví a ostatními tekutinami – poševním sekretem, spermatem. Trvá 3 měsíce než je virus HIV prokazatelný z krve.

Houbové choroby, kvasinkové – napadají sliznice pohlavního orgánu – svědění, pálení – můžou napadnout pohlavní orgány a mohou způsobit sterilitu = neplodnost.

Kapavka – zánět → tekutina, vytékající močovou trubicí ven. Způsobuje neplodnost. Je léčitelná

Syfilis – v končené fázi postihuje CNS a končí smrtí. V první fázi se objeví vřed, nemusí se projevovat nějak výrazněji, ve třetí fázi postihuje CNS, nastává demence a smrt.

Bičenka – bičíkovec, způsobující záněty

Hormonální regulace

Soustava žláz s vnitřní sekrecí – vnitřním vyměšováním → do krevního oběhu.

Soustava Hypotalamo-hypofyzární

Hypofýza na hypotalamu na spodku mozku, má dva laloky, které vznikaly samostatně. Dochází zde k propojení nervové a hormonální soustavy.

Výměšky nervových buněk se vylévají do krve a stávají se z nich hormony.

Adenohypofýza (přední) – neurony už tu nejsou, Neurohypofýza (zadní) – neurony vedou až do dovnitř a zde vylučují do krve neurotransmittery.

Její činnost spočívá v řízení dalších žláz s vnitřní sekrecí atd.

Produkuje hormony:

- Antidiuretický hormon (ADH) – zvyšuje propustnost buněčných membrán, především v distálním kanálku v ledvinách.
- Oxytocin – působí pravidelné stahy hladké svaloviny.
- Somatotropní hormon (STH) – růstový hormon, podporuje růst těla, hojení poškozených tkání, aktivní v mládí
- Prolaktin – v těhotenství podporuje růst mléčné žlázy, vyměšování mléka u žen v době kojení
- Adrenokortikotropní hormon (ACTH) – řídí činnost kůry nadledvinek
- Tyreoptropní hormon (TTH) – řídí činnost štítné žlázy
- Folikulostimulační hormon (FSH) – ovlivňuje dozrávání folikulů ve vaječníku
- Luteizační hormon (LH) – ovlivňuje vznik žlutého tělíska ve vaječníku

Štítná žláza = TTH

Párová žláza, je uložená po stranách štítné chrupavky hrtanu, buňky kumulují jód (z potravy), produkují hormony **thyroxin** a **trijodthyronin –** ovlivnění celkového metabolismu, termoregulace, růst a vývoj.

Kalcitonin – snižuje hladinu vápníku v krvi

Příštítná tělíska

Dva páry čočkovitých útvarů při zadní straně štítné žlázy. Produkce **parathormonu** – udržuje stálou hodnotu vápníku v krvi (uvolnění vápníku z kostí do krve, omezuje vylučování v ledvinách, zabraňuje vstřebávání fosfátů v ledvinách).

Nadledvinky = ACTH

Párová žláza, umístěná na horní části ledvin. Rozlišujeme:

- Vnější kůru

  glukokortikoidy (kortizol) – působí protizánětlivě, účasní se metabolismu živin.

  Mineralokortikoidy (aldosteron) – zvyšují zpětné vstřebávání sodíku (a vody) v ledvinách

  Androgeny – malé množství, podílejí se na správné diferenciaci pohlaví.
- Vnitřní dřeň

  Adrenalin – rozšiřuje svalové cévy, podpora srdeční činnosti.

  Noradrenalin – zúžení cév → zvýšení krevního tlaku.

Kortikoidy a steroidy – stresové hormony, používají se v souvislostech s alergiemi.

Slinivka břišní

Inzulin – tvoří se v Langerhansových ostrůvcích – snižuje hladinu glukózy v krvi.

V ideálním případě bude v krvi vyrovnaná glykémie – hladina cukru. Z krve je přenášen za pomoci inzulinu, ve formě glykogenu do dalších orgánů.

Člověk s cukrovkou nevytváří dostatek inzulinu – hrozí riziko Hyperglykémie a poškozování některých cukrů. Podávání správných cukrů pro zabezpečení, správné hladiny cukrů, inzulínu.

Hyperglykémie – vysoká hladina cukru v krvi, projeví se až za delší dobu → ničí vlásečnice.

Hypoglykémie – nedostatek cukru v krvi. Hypoglykemický šok – naprostý nedostatek cukru, je potřeba dodat cukr (hroznový).

Glukagen – zvyšuje hladinu glukózy cukru, podporuje štěpení glykogenu.

Trávící enzymy

Vaječníky

Estrogeny (estradiol) – folikuly vaječníků - podporuje růst ženských pohlavních orgánů

Gestageny (progesteron) – žluté tělísko – přivádí děložní sliznici do sekreční fáze menstruační fáze, tlumí činnost hladké svaloviny dělohy, podporuje rozvoj mléčné žlázy (příprava na těhotenství).

Varlata

Testosteron – Leydigovy buňky – podporují růst pohlavních orgánů, vývoje sekundárních orgánů, tvorba bílkovin (růst svalů).

Genetika

Dědičnost – stejné druhové vlastnosti se přenášejí z rodičů na potomka.

Proměnlivost (variabilita) – v rámci daného druhu se vyskytují rozdíly, otec není stejný jako syn → zařízeno kvůli proměně genů, eliminaci dědičných chorob. Může být dána některými faktory prostředí (dostatek živin, teplota).

Tato informace je zapsána pomocí nukleových kyselin (na obrázku jsou dvě vlákna,:

- DNA (DNK) – deoxyribonukleová kyselina
- RNA – ribonukleová kyselina – cukrem je ribóza, jedno vlákno A, G, C, **U**racil

Báze DNA existují čtyři, vždy A-T a C-G:

- **A**denin
- **T**hymin
- **C**ytosin
- **G**uanin

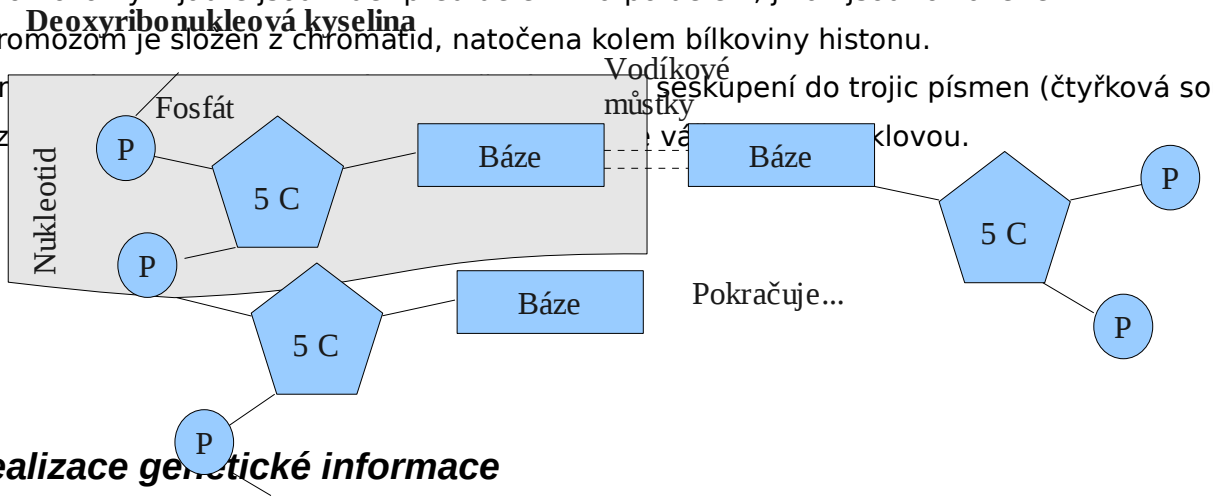
Dvě vlákna vytvářejí šroubovici.

Chromozomy v jádře jsou vidět před dělením a po dělení, jinak jsou roztažené.

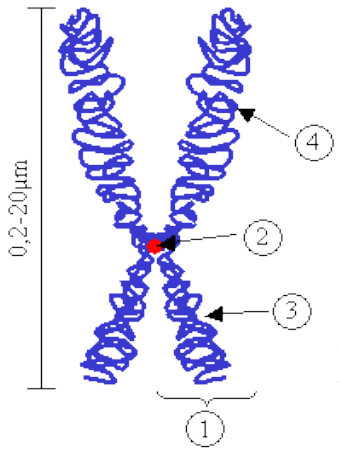
Chromozom je složen z chromatid, natočena kolem bílkoviny histonu.

Ger sesku pení do trojic písmen (čtyřková soustava)

Báz klovou.



Realizace genetické informace



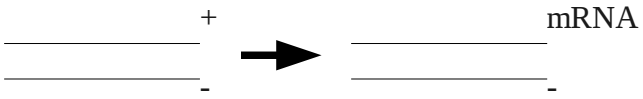
1. DNA
2. Replikace DNA – po ní máme dvě DNA
3. mRNA – mediátorová RNA - transkripce (přepis) jednoho vlákna DNA
4. tRNA transferová DNA – translace (překlad) – skládá se v nějakém pořadí v nějaké aminokyseliny → **bílkoviny** (peptidy...) → stavební látky, řídící látka

Replikace

Vlákna DNA se od sebe oddělí – přeruší se vodíkové můstky, báze jsou obnaženy. Vkládání nukleotid → vzniknou dvě DNA – každá s jedním původním vláknem a jedním novým vláknem.

DNA replikáza – enzym, způsobuje replikaci

Transkripce



Přepis sekvence bází (genů) do sekvence bází do mediátorové RNA. Vlákna se rozpojí, po přepisu se spojí zpět.

Nepřepisuje se do RNA celá, ale pouze úseky → pro každý gen je jedno vlákno RNA.

Děj probíhá v jádře.

Řídícím enzymem je RNA polymeráza

V RNA je párování jiné: A-U, C-G

Translace = překlad

Z jedné kvality se překládá do jiné kvality.

Z **mRNA** se pořadí bází překládá do **bílkoviny** – pořadí aminokyselin.

Překlad probíhá mimo jádro na ribosomech – na které se mRNA napojí.

Trojice (triplet) = kodón (kódují) – určují jaká aminokyselina bude zařazena; 3 báze → 1 aminokyselina

Vzniká tRNA (nemá tvar vlákna – protože některé báze se spárují na vnitřní straně) – obsahuje antikodóny na vnější straně. Čte kodóny a vytváří aminokyseliny a další, které připojuje.

TRNA se připojuje se na kodón pasující na antikodón.

Pořadí a počet aminokyselin určují bílkovinu.

DNA:	TAC	GAG	TAA	AGA	ATA	ACT
mRNA:	AUG	CUC	AUU	UCU	UAU	UGA (kodón)
tRNA:	UAC,	GAG,	UAA,	AGA,	AUA,	ACU (antikodón) – samostatné řetězce

Pořadí AMK: methionin (iniciační kodón), leucin, Isoleucin, serin, tyrosin, terminační kodón- podle pořadí bází v kodónu

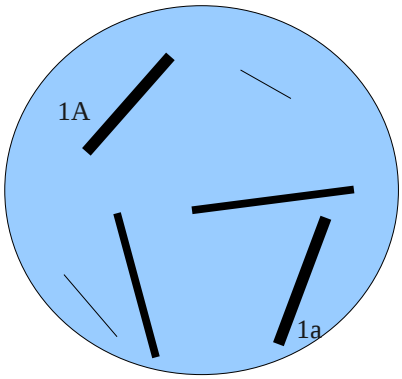
Gen – určitý úsek DNA (dvou vláken), má informační hodnotu, na základě toho genu se vyrobí nějaká bílkovina (peptid, protein, polypeptid…). **Nejmenší informační jednotka na jejímž základě se vytvoří určitá bílkovina.** (Druhé pojetí říká, že gen úsek jednoho DNA, třetí pojetí říká, že gen je nějaká mRNA)

Exon – část genu s nosnou hodnotou, mají význam na výsledek.

Intron – část genu mezi exony (defacto administrativní funkce)

Introny se nepřepíšou do mRNA (tomuto ději se říká **sestřih**) → může vzniknout více verzí mRNA, protože některé exony mohou chybět (nemůže se měnit pořadí).

Chromozom se zdvojuje aby se mohl rozdělit na dvě stejné části.



Diploidní buňky – tělová – 2 sady chromozomů (3 od otce a 3 od matky); 2n = 6

Haploidní buňky – pohlavní buňky – poloviční buňky, vznikajících redukčním způsobem – meiózou; n=3

Homologní (homologické) – chromozomy – patří k sobě (jsou z jednoho zdroje) – na obrázku stejná tloušťka

Heterologní (heterologické)

Geny A - a patří k sobě, jsou stejné

Mitóza

z 1 buňky 2n = 6 se vytvoří dvě buňky dceřiné 2n = 6

V profázi se zdvojí genetická informace.

V metafázi se seskládají v ekvatoriální rovině (metafázní destičce při pohledu „z vrchu“).

V anafázi se vytvoří aparáty – dělící vřeténka (vzniklé z centromer), vytvoří se vlákna a chromozomy se rozdělí.

V telofázi se buňka postupně rozdělí.

Karyokineze – rozdělení jádra

Cytokineze – začíná při dělení plazmatické membrány

Meióza

Z 1 buňky 2n = 6 vzniknou až **čtyři** buňky haploidní. Mají od každého homologického páru jeden.

I. meiotické dělení – mírně pozměněná mitóza – heterotypické

   Homologické chromozomy budou u sebe → po rozdělení vzniknou 2 buňky s n chromozomy

   PI: zdvojené chromozomy (2n) → chromatidy se přiblíží a vznikne chromatidová tetrána a dochází ke crossing-over = překřížení. (Chromozom má raménka Q a P) – dojde k prohození částí. Crossing-over a náhodná segregace je důvod variability.

   Crossing-over + segregace = rekombinace

   TI: vzniknou dvě buňky, které budou haploidní

II. meiotické dělení – ekvační = redukční

   PII: máme dvě buňky s I. meiotického dělení.

   MII: chromozomy se seřadí v ekvatoriální rovině

   AII: chromozomy se rozdělí na poloviny

   TII: na jejím konci máme dva gamety

Fáze růstu 1 - kdy se množství organely – 30%

Syntéza – zdvojení chromatid

Fáze růstu 2

Potom samotná akce, meióza

Protein – je kódován jedním genem, mají enzymatickou funkci.

Genotyp - soubor všech genů

Znak

Konkrétní projev genu; kterákoliv vlastnost živého organismu

- Kvalitativní – barva očí, tvar ušního lalůčku
- Kvantitativní (metrické – výška, váha, inteligence, emoční kvocient, srstnatost

Soubor všech znak = fenotyp

Alela

Forma genu, která podmiňuje formu příslušného znaku – modré/hnědé oči, tmavá/bílá srst skotu.

Jedna alela od otce a jedna alela od matky.

Dominantní alela – překrývá nebo potlačuje fenotypový projev druhé alely téhož genu

Resecivní alela – genotypový projev, který je překrýván dominantní alelou, téměř se neprojeví nebo se neprojeví vůbec.

Základní genetické pojmy

Gen pro barvu vlasů:

- Obě alely tmavé vlasy – AA – homozygotní, dominantní
- Obě alely světlé vlasy – AA Homozygotní, recesivní
- Obě alely různé – aA nebo Aa – heterozygoti

Monohybridismus monogenních znaků – sledujeme dědičnost jednoho znaku, který je kódován jediným genem.

- Úplně dominantní – v druhé generaci může vzniknout jen s recesivními aleami (díky kombinaci) – tento princip objevil Gregor Mendel.

- Neúplně dominantní – například okvětní lístky budou růžové
- Kodominantní – projeví se obě dvě alely, například jeden okvětní lístek bude červený a druhý bílý

Úplná dominance

Příklad: Hnědá barva očí je úplně dominantní nad modrou barvou očí, modrooký muž se oženil s hnědookou dívkou, ve sledovaném znaku dominantně homozygotní. Jaké byly gentotypy a fenotypy jejich dětí?

B – hnědá barva

b – modrá barva

Parentální buňky: BB bb

Gamety: B b

Kombinační čtverec:

	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

Příklad: Fenylketonurie je podmíněna přítomností dvou recesivních alel. Heterozygoti jsou přenašeči, ale chorobou netrpí.

Matka trpí fenylketonurií. Otec je zdravý a v jeho rodině se fenylketonurie nikdy nevyskytla.

Jaké je riziko pro jejich potomky, že budou trpět fenylketonurií.

Jaké riziko, že budou mít vnouče fenylketonurie, pokud by se sin oženil s přenašečkou.

F – zdravý

f – fenyl

Ff – přenašeč

Parentální: FF (zdravý otec) ff (nemocná matka)

Gamety F f

První filialní gen. Ff → pouze přenašeči, nebudou trpět => 0%

Parentální: Ff Ff

	F	f
F	FF	Ff
f	Ff	ff

→ 1:2:1 (jeden zdravý, dva přenašeči, jeden nemocný)

Neúplná dominance

NN (černý skot) x nn (bílá kráva) → První generace Nn → Druhá generace z celkového počtu 11 (černých):22(popelavých):11(bílých)

Zapište schéma křížení bělokvětého muškátu s červenokvětým, jestliže víte, že červená barva květů je neúplně dominantní nad bílou. Jakou barvu květů bude mít potomstvo F1. V generaci F2 vyklíčilo 36 semen, jaké barvy budou mít?

A – bílá

a - růžová

F1: Aa – růžová

F2:

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

→ polovina růžových.

Kodominace

Například dědičnost krevních skupin (0 je recesivní).

1. Matka má krevní skupinu A, otec 0. Jaké krevní skupiny mohou mít děti?

   A0, 00
2. Jaké krevní skupiny mohli mít rodiče slečny s AB krevní skupinou?

   A, B
3. Je možné aby žena s krevní skupinou AB měla s mužem s krevní skupinou 0 děti, z nichž by alespoň jedno mělo s otcem stejnou krevní skupinu.

   Ne
4. Dívka má krevní skupinu 0, její bratr B, Jaký krevní skupiny mají rodiče?

   A0, B0,
5. Sestra AB může mít sestru s A, B, 0

Dědičnost

Člověk má 23 párů chromozomů, z toho 22 párů jsou autozomy a 1 párt gonozomů →

1. Dědičnost autozomální
2. Dědičnost gonozomální = pohlavně vázaná

Jiné dělení dědičnosti:

1. Monogenní – 1 gen ovlivňuje právě jeden znak
   - Monohybridismus - Aa – všímáme si pouze dědičnosti jen jednoho znaku.
   - Polyhybridismus – AaBb – sledují více znaků
2. Polygenní – právě jeden znak je ovlivněn více geny

Genotyp – výběr sledovaných genů – Aa (heterozygot) → A,a gamety; AA (dominantní homozygot) → gamety A; aa (resecivní homozygot) → gamety a.

Fenotyp – soubor znaků

Projevy alel:

1. úplná dominance – pouze A
2. neúplná dominance – projeví se obě alely, mix Aa (červená, bílá → růžová)
3. kodominance – A a

Příklad:

Parentální: Aa Aa

Gamety: A,a A,a

F1:

	A	**a**
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Fenotyp: 3:1

Genotyp: 1:2:1 → 1x AA, 2x Aa, 1x aa

Dihybridismus

2 znaky, každý znak je podmíněn jedním genem.

<u>Příklad:</u> hrášek

1. znak: tvar semene hrášku – kulaté – dominantní → A; svraštilé – recesivní → a

2. znak: barva semene hrášku – žlutá – dominantní → B; zelená – resecivní → b

Vztah obou dvou alel je úplná dominance.

Genotyp: AaBb (v obou znacích je to heterozygot) → kulaté a žluté semeno

Gamety: AB, Ab, aB, ab (nejdříve píši písmenka pro jeden gen, nejprve domimantní alely)

	AB	**Ab**	**aB**	**ab**
AB	AABB → O, Ž	AABb → O, Ž	AaBB → O, Ž	AaBb → O, Ž
Ab	AABb → O, Ž	AAbb → O, Z	AaBb → O → Ž	Aabb → O, Z
aB	AaBB → O, Ž	AaBb → O, Ž	aaBB –Ž	aaBb - Ž
ab	AaBb → O, Ž	Aabb → O, Z	aaBb - Ž	aabb - Z

(AABb a AaBb se projeví stejně, ale genově jsou stejné)

Genotypový poměr: AABB: AaBB: aaBB: AABb: AaBb: aaBb: Aabb: AAbb: aabb

1: 2: 1: 2: 4: 2: 1: 2: 1

Fenotypový poměr: kulatý žlutý: svraštilý žlutý: kulatý zelený: hranatý zelený

9: 3: 3: 1

<u>Příklad:</u> Barva slupky (S – žlutá, s - průsvitná), barva dužiny (D – červená, d – žlutá)

SsDd: heterozygot, projeví se dominantní alely → slupka žlutá, dužina červená → opticky jako oranžové.

SsDd a SsDd:

	SD	Sd	sD	sd
SD	SSDD	SsDd	SsDD	SsDd
sd	SsDd	Ssdd	ssDd	ssdd
sD	SsDD	SsDd	ssDD	ssDd
sd	SsDd	Ssdd	ssDd	ssdd

Žlutá slupka a žlutá dužina bude na venek vypadat stejně jako žlutá dužina a průhledná slupk.a

Genotypový poměr: SSDD: SsDD: ssDD: SSDd: SsDd: ssDd: Ssdd: SSdd: ssdd

Fenotypový poměr: 1: 2: 1: 2: 4: 2: 1: 2: 1:

Optický fenotypový poměr: žlutá: oranžové: červená
4: 8: 4

Opakovací otázky:

Napiš a vysvětli jaké budou genotypové a fenotypové štěpné poměry v první generaci monohybridů, když vztah alel bude úplná domimance (autozomální monogenní dědičnost). Rodiče jsou heterozygoti.

Vysvětli pojmy: Alela, chromozom

Mendelovy zákony dědičnosti

Jan Řehoř Mendel – byl opatem kláštera na Mendlově náměstí. Pokusy objevil zákony dědičnosti. Ve velkém množství pěstoval rostliny (jako hrách). Na základě statistického vyhodnocení a logické úvahy vyvodil základní věci ohledně dědičnosti (většina věcí patří dodnes).

První Mendelův zákon = zákon o uniformitě 1 generace hybridů

Uniformní = stejný

Kříží dva výrazně různé jedince (červeno a bílo květé) → Jsou genotypově i fenotypově shodní → budou uniformní.

AA x aa → všichni na 100% budou Aa.

Všichni potomci v F1 generaci jsou heterozygoti a jsou stejné a je jedno zda-li byla matka dominantní homozygot nebo to byl otec. Bez ohledu na to, kolik jich vzniká.

Druhý Mendelův zákon = zákon o segregaci alel a jejich kombinaci ve F2

Rodiče: Aa x Aa

Jakákoliv alela v jedné pohlavní buňce jednoho rodiče se může se stejnou pravděpodobností potkat s jakoukoliv jinou alelo v pohlavní buňce druhého rodiče.

Stejná pravděpodobnost neplatí, jde-li o vazbu genů.

Pohlavní buňky jednoho rodiče nesoucí určitou alelu, se mohou se stejnou pravděpodobností spojit s pohlavní buňkou druhého rodiče, která taktéž nese určitou alelu.

Při křížení heterozygotních rodičů lze genotypy i fenotypy (resp. Jejich poměry) nově vzniklých generací vyjádřit poměrem malých celých čísel.

Třetí Mendelův zákon = zákon o volné kombinovatelnosti alel různých alelových párů

Týká se dyhybridismu

Při křížení polyhybridů vzniká genotypově i fenotypově nejednotné potomstvo s tolikami kombinacemi mezi sledovanými alelami, kolik je možných matematických kombinací mezi nezávislými veličinami.

Crossingover způsobuje porušení kombinace.

Čím blíž budou 2 geny vedle → snižuje crossingover → vazba genů → s větší pravděpodobností budou přenášeny společně.

Crossingover + segregace = důvod variability, čím dále od sebe geny jsou, tím je větší pravděpodobnost crossingoveru.

Vzdálenost genů udáváme pomocí vzdálenosti morgan

1 morgan – pravděpodobnost crossingoveru mezi takto označenými geny je nízká – 1%. S jakousi pravděpodobností se zde bude vyskytovat 1% rekombinovaných alel.

Polygenní dědičnost

Znak je ovlivněn více znaky. Ovlivňují znak ve kvantitativnosti.

Všechny geny, které ovlivňují daný znak označujeme jako polygenní systém.

Výsledný znak je výsledkem spolupůsobení a ovlivňování genů v rámci polygenního systému.

Aktivní alely (obdoba dominantních v monogenní dědičnosti) - A, neutrální (obdoba recesivní) - a.

Každá aktivní alela navyšuje nějakou základní hodnotu (například navýšení základní výšky 80 cm), na umístění aktivních alel nezáleží.

Fenotypový projev genu polygenního systému je často a jednoduše ovlivňitelný

vnějšími faktory.

Jedinci stejného genotypu se mohou fenotypově lišit.

Heri(t)abilita (=dědivost) – udává podíl mezi dědičnou a nedědičnou složkou projevu daného znaku. Nabývá hodnotami 0-1, kde 1 znamená, že 100% je z dědičné informace. Udává proměnlivost (variablitu) daného znaku.

Variabilita = přirozené mutace, nepřirozené mutace, crossingover, segregace, prostředí.

Gonozomální dědičnost

2 páry chromozomů.

Chromozom X – je homologní

Chromozom Y - není homologní.

1. savčí - XX – žena, XY – muž

2. ptačí – opačně

AaG – muž

AaGg – žena

Dědičnost pohlavně vázaná (znaků dědičně vázaných).

Gen H,h – hemofílie projeví se recesivní alelou ležící v na chromozomu X. Hemofílie – nesráženlivost krve.

X^HX^H - zcela zdravá

X^HX^h - zdravá, ale přenašečka

X^hX^h - nemocná

X^hY – nemocný muž, nemá čím překrýt.

Křížová dědičnost X^hX^h a X^HY → X^HX^h a X^hY → každý muž bude nemocný (přenos z matky na syna).

Mimojaderná dědičnost

ne všechny informace jsou uloženy v jádře.

Semiautonomní plastidy (chloroplasty... - mají plastogeny), mitochondrie (protože mají svoji vlastní DNA – označení mitochondriální DNA – mtDNA (Chondrigeny)), Citoplasmatická DNA – plasmogeny.

Plasmon

U člověka se jedná především o plasmogeny a chondrogeny. Geny z jádra se mohou nechat ovlivnit geny z mimo jádra (plasmony).

Tvorba chlorofilu je řízen mimo jaderné DNA.

Vznik dýchacích enzymů (buněčného dýchání) - mitochondrie jsou centrem buněčného dýchání.

Geny plasmonů jsou předávány pouze z matky na potomstvo. Mimojaderné geny se dědí prostřednictvím vajíčka → mitochondriální DNA je pořád stejná (a nebýt mutací, tak ji musíme mít všichni stejnou).

Po oplodnění vajíčka spermií zůstanou mitochondrie pouze od matky.

Mutace – změna nějaké báze, to znamená změnu → čím více příbuzensky vzdálenější, tím více se budou naše mitochondrie lišit. Pokud je v našem těle obsaženo víc než 10% mutované nejaderné DNA, může dojít ke vzniku (geneticky podmíněných) chorob.

Při rýhování vajíčka se zmutovaná DNA může dostat do každé buňky těla, ale nějakým náhodným procesem se můžou dostat do jedné části těla (tkání...) → právě toto určuje, jestli se choroba projeví nebo projeví

Panašování (u rostlin) - - špatně se vyrábí chlorofyl v listech (a mají na listech žluté skvrny). Křížíme-li normální a panašovanou rostlinu, potomci, kteří tak vzniknou jsou ve

směs panašované. Opačně to nefunguje (berou se ty s vajíčka).

Genetika populací

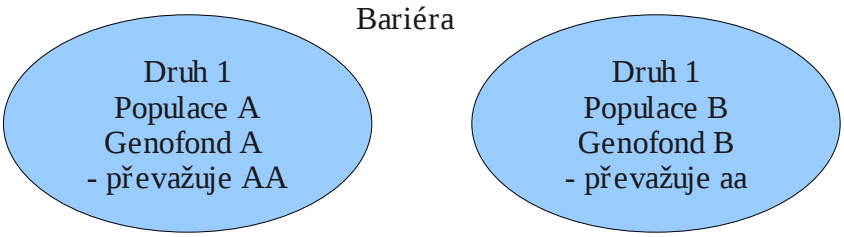
Druh – skupina organismů, které jsou schopni mezi sebou se vzájemně množit (křížit) a jejich potomstvo je schopno se dále množit. Jedinci téhož druhu osidlují zpravidla stejné území (nika), mají stejné nároky na životní prostředí. Jsou si podobní, mají společnou evoluční historii. Velká míra shody v mtDNA.

Reprodukční bariéra – dvěma organismům zabraňují reprodukci reprodukční bariéry:

- Prezygotické bariéry – zabraňují spojení pohlavních buněk, například: pohlavní orgány do sebe nezapadají, žijí v naprosto v jiném prostředí (kapr a orel),
- Etologické bariéry – chování jim zabraňuje jim v „potkání se“
- Postzygotické – různý počet chromozomů,

Dva druhy jsou odděleny pomocí (reprodukčních) bariér.

Populace – prostorově oddělená skupina jedinců určitého druhu, může dojít v rámci jedné populace dojít k nárůstu počtu určitého genotypu (například AA) – což může být například přizpůsobení prostředí, chování.



Postupem času může dojít k tak velkým odlišnostem, že dojde ke vzniku nového druhu (vzniknou i reprodukční bariéry).

Populace autogamická - neexistuje v ní volná křižitelnost kohokoliv s kýmkoliv, bude se křížit jen s stejným genotypem → může dojít k tomu, že některé genotypy budou převažovat a některé téměř vymizí.

Populace panmiktická – Může se křížit kdokoliv s kýmkoliv. Nemusí být zcela – například člověk se „uzavírá“ do společenských skupin.

Variabilita, mutace

Potomci nejsou shodni s rodiči.

Příčiny:

1. Genetické faktory (příčiny) – segregace (rozestupování chromozomů do gamet)
2. Spojování párových alel
3. Rekombinace (nový jedinec může mít různou kombinaci alel, ale pouze takových, jaké měli jeho rodiče).
4. Mutace
5. Faktory vnější prostředí – ovlivnění kvantitativních znaků

Procesy a příčiny mutací:

- Volné radikály – vznikají při procesech v buňce, poškozují nukleové kyseliny, běžně dochází k 5 až 10 tisícům poškození za 1 hodinu.
- Přímý zásah zářením (UV, radioaktivní) – poškozování buněk
- Vysoce reaktivní OH ionty

Mutagen – jakýkoliv faktor vyvolávající mutaci, jejich působení je genotoxické, může být letální (ovlivňují život), vitální (jedinec může dále existovat).

Karcerogeny – speciální mutageny, působí na regulační geny → ovlivnění buněčného cyklu → v některých buňkách dochází k buněčnému bujení.

Některé chemikálie nemusí být nebezpečné až do doby než jsou naším organismem zmetabolizovány a mohou se stát nebezpečné.

Genotoxikologie – vědní obor zabývající se vznikem mutací a podobně.

Typy mutací:

- Genové – pořadí bází se v nějakém úseku změní (substituce, delece, inzerce) – může způsobovat rakovinové bujení.
- Chromozové - zlomy a přestavba chromozomů, může způsobovat problémy na pohlavních chromozomech. Může způsobit zdvojení úseků. Postihuje celý chromozom. Může znamenat žádné nebo fatální poškození, ale může se projevit až v potomstvu.
- Genomové – soubor genetické informace dané buňky. Je postižen celkový obraz genetické informace. Projevují se ve změnách počtu chromozomů (jednotlivců i sad chromozomových sad).

Anenploidie – nějaký z chromozomů se ztrojí (místo zdvojí) nebo jeden se ztratí.

Polyploidie – vznik triploidů (3 chromozomy v místo 2), tetraploidie apod. (Tohoto se využívá v zemědělství, tělo rostliny (plodů) jsou větších rozměrů, často jsou tyto plody neplodné (nevytváří semena) – mandarinky, hrozny...

Downův syndrom – trisomie (ztrojení) 21. chromozomu – pravděpodobnost roste s věkem matky.

GMO – genetické modifikované organismy (anenploidie ani polyploidie nejsou chápaný jako GMO, protože nedochází s manipulace s DNA, pouze jeho zvýšení jeho počtu).

Geneticky podmíněné nemoci – má nějaký genetický aspekt, můžeme je rozdělit na dvě základní skupiny:

- Dědičné – nějaký předek měl nějakou alelu, která danou nemoc vyvolává a dotyčný jedinec ji zdědil.
- Chromozomové poruchy – zpravidla vzniknout během vzniku zygoty, jejího života nebo při rýhování.

Dědičné

Fenylketonurie – podmíněna recesivní alelou, jedinec není schopen vytvářet enzym a tak nemůže metabolizovat fenylanalin → řada problémů, od poškození CNS, mozku...

Galaktosémie – dědičné, resecivní alelou, problém s odbouráváním galaktózy. Může se projevit průjmem, postižením nervové soustavy, poškození ledvin.

Coeliakie – dědičná choroba, resecivně podmíněná. V obilninách je obsažen lepek, coeliakie znamená nesnášenlivost na tento prvek → průjmy, slábnutí, poškozování kloubů (vyšší pravděpodobnost národu). Bezlepková dieta.

Albinismus – chybí jeden z enzymů, podílející se na tvorbě melaninu (ovlivňuje barvu kůže) → červené oči, mají problémy s delším pobytem na slunci.

Chudokrevnost – resecivně dědičně podmíněná choroba, narušena tvorba hemoglobinu.

Hemofilie – chorobná nesráženlivost krve, na pohlavním X chromozomu.

Rozštěpy – tkáně a kosti nejsou při narození srostlé. (Rty, patra), polygenní dědičnost.

Daltonismus – barvoslepost – nedokáží rozlišovat zelenou a červenou – vidí je šedě.

Chromozomové poruchy

Downův syndrom (mongolismus) – 21. chromozom člověka je ztrojen, projevy fyziologické (šikmé oči, opičí výraz, větší jazyk, problémy s páteří, činností srdce), mentální zaostalost, nízká délka života (30-40 let). Dochází k ním při vzniku zárodku s rostoucím věkem matky pravděpodobnost narůstá. Není dědičná

Turnerův syndrom – chybí jeden X gonozom (pohlavních chromozom) → pouze u žen, malý vzrůst, sexuální nezralost, malá inteligence, 1 na 3000 dětí.

Klinefelterův syndrom – gonozomů X je nadbytek, nejčastěji se to projevuje u mužů, sice je „pořádný“ chlap, avšak je duševně zaostalý a neplodný.

Lékařská genetika

Vědní obor medicíny, má za cíl určovat, studovat a včasně rozpoznat genetické chorob. Také se zabývá včasným rozpoznáním a pravděpodobnost s jakou bude potomek postižen genetickou chorobou.

Genetické poradenství – za některých podmínek je párům vůbec nedoporučeno mít děti.

Eugenika

Snaha zlepšit genofond

V nacistickém Německu vznikla otázka, jestli je možné genofod ovlivnit, tak aby v něm byli jen pozitivní vlastnosti → chtěli „špatné“ jedince vyhladit a dát vzniknout dokonalým.

Evoluční biologie

Organismy vznikly z neživé hmoty, vyvíjejí se, tzn. Jejich vlastnosti se mění v závislostech na nějakých faktorech.

Změny jsou postupné (nebo jsou skokové, na tom se nedokáží vědci shodnout)

Vznik a vývoj živých soustav

Kde

Různé názory na původ života na Zemi (kde, kdy, jak):

- Na Zemi, zárodky života sem přišli odněkud z kosmu na meteoritech
- Život posuzujeme na naší bázi (například, živé je něco co je postaveno na bázi uhlíku a nějak se to rozmnožuje).

Kdy

Stáří země je 4,5 až 4,7 miliard let.

První organismy se našli 500 milionů let po vzniku země. Po dalších 500 milionů let se objevují prokaryoty.

Jak

Teorie panspermie – zárodky života se pohybují někde v kosmu, za vhodných příležitostí vznikne život.

Kreační – teorie stvoření, náboženské směry a další, podle kterých byl život na zemi někým stvořen.

Evoluční abiogeneze – život na zemi vznikl z anorganických látek – shodou náhod došlo ke vzniku koacervátu, došlo k nakupení nakupení organických látek a začali fungovat jinak než neživé prostředí. Následujícím vývojem došlo k současnému stavu.

Měla dvě fáze:

- Prebiotická – určitá organizovanost chemických látek
  - Oxid uhličitý, uhelnatý, sirovodík, metan – díky větší míře UV záření a dalších faktorů
  - Organické látky, uhlovodíky, aminokyseliny, nukleové kyseliny, sacharidy, tuky.
  - Vytvářeli směs – prebiotický bujón → postupně došlo k uspořádání, začátku dělení a diferenciaci.
- Biotická – vznikl z prebiotických, přetrvali do dneška.

Eobonit – teoreticky už živý, předchůdci prvních prokariotických buněk, vytvářeli potomky nějakým mechanismem.

Eobionti se vyvíjeli ve vodě, která složila jako ochrana před UV (nebyl ozón). Energii získávali z organických sloučenin prebiotického bujónu.

Vznik fotosyntézy – začlenění barevných molekul.

Vznik bakterií a sinic – produkce plynného kyslíku

Vznik eukaryotické buňky – endosymbióza (nechala ji žít namísto strávení). Některé prokaryotní organismy pohltili menší aerobní a fotosyntetizující prokaryota (mají vlasntí membránu) – vznik mitochondrií a plastů.

Postupně vzniká jaderná biomembrána, později i struktur kolem jádra (retikulum).

Vývoj eukaryotní buňky s mitochondriemi – pohlcením anaerobně-heterotrofní prokaryota. Buněčné dýchání.

Fotosyntetizující eukaryotní buňky vznikly také fagocytózou fotosyntetizujících prokaryot.

Biologická evoluce

Historický vývoj života (živých jendotek, organismů).

Postupný proces zdokonalování forem života od jednoduchých organismů ke složitějším.

Fylogeneze – evoluce živých soustav (nějaké skupiny) od počátku do současnosti.

Evoluce – evoluce celkově všech živých organismů

Ontogeneze – individuální vývoj jedince od jeho početí do smrti.

Evoluční teorie během historie

Lamarckismus

J. B. Lamarck

Druhy se postupně vyvíjejí, druhy nejsou stálé a postupně se mění.

Postupně se zdokonaluje od jednoduchému ke složitému. Organismy se aktivně přizpůsobují měnící se podmínkám prostředí (z vlastní vůle).

Nově získané znaky jsou dědičné.

Darwinismus

Charles Darwin

Darwinova evoluční teorie, teorie o vzniku druhů přírodním výběrem.

Hlavní hybnou silou je přírodní výběr – ve světě přežívají jen jedinci, kteří jsou nejlépe vybaveni pro jejich prostředí. Aby se zachovaly jejich vlastnosti, musí být úspěšní při rozmnožování.

Vhodné vlastnosti – vlastnosti nejlepší pro dané prostředí.

Postupem času by se měli nakupit jedinci s nejlepšími vlastnostmi, avšak do toho zasahují jiné změny prostředí.

Jedinci nesmí být stejní (musí zde být variabilita), evoluce probíhá nepřetržitě, pozvolna.

Vznik druhů: Původně nepodstatné individuální rozdíly se postupem času zvětšují a přecházejí v rozdíly druhové

Divergence

Neodarwinismus

Staví na darwinismu

Základními mechanismy jsou: přírodní výběr (selekce), náhoda (mutace...), migrace genů

Teorie sobeckého genu

R. Dawkins

Jednotkami přírodního výběru nejsou jedinci, ale jejich geny, organismy jsou jen dočasnou schránkou, kterou si geny stvořili pro své přežívání.

Vše, co dělám je obrazem genů

Nová syntéza

Definována kolem roku 1950, navazuje na neodarwinismus, akceptovala populační evoluci, zahrnula do sebe Darwinovu teorii přírodního výběru + další vědní disciplíny.

Genetická neusměrněná variablita populací je ovlivněna frekvencí vzniku nových mutací, genetickým posunem, migrací a adaptivním přírodním výběrem.

Druhy vznikají převážně dlouhou izolací populace – reprodukčně izolační bariéra (mechanismus).

Makroevoluce je spojení speciace a dlouhodobého působení mikroevoluce.

Mikroevoluce – první úroveň evoluce – soubor procesů, která probíhá na úrovni populací (v rámci jednoho druhů). V jejichž důsledku ještě nevznikají dva samostatné druhy. Mechanismy: vzniká nějaká variabilita, genetický posun (drift), příbuzenská plemenitba (imbriding), přírodní výběr.

Speciace – druhá úroveň evoluce – vznik samostatných druhů, změny v populacích jsou tak velké, že existují reprodukční izolační bariéry → nemůže probíhat míšení genů.

- Geografická speciace – areály jsou opravdu oddělené
- Vznik postupnou přeměnou předka.

Makroevoluce – třetí úroveň evoluce – vznikají taxonomické jednotky vyšší než druh.

Divergence – vývojové rozvětvení.

Konvergence – sbíhavost – podobnost různých živočichů, tříd…

Antropogeneze

Antropos – člověk

Placenta zajišťuje spojení zárodku s tělem matky.

Předkem člověka jsou zřejmě placentální hmyzožraví savci, objevují se před asi 75 miliony let. Na ně navazují poloopice...

Řád: Nehetnatci (primáti):

- Podřád: Poloopice
- Podřád: Vyšší primáti
  - Skupina: Ploskonosí
  - Skupina: Úzkonodí
    - Nadčeleď: Hominoidea
      - Čeleď: Pliopithecidea
      - Čeleď: Gibbonovití
      - Čeleď: Lidoopovití
      - Čeleď: Člověk
        - Rod: Australopithecus
        - Rod: Člověk
          - Druh: Člověk zručný
          - Druh: Člověk vzpřímený
          - Druh: Člověk moudrý
            - Poddruh: Anteneadertálec
            - Poddruh: Protoneandertálec
            - Poddruh: Klasický neandrtálec
            - Poddruh: Člověk současný – Homo sapiens sapiens

Hominizace = polidštění

Postupné polidšťování tělesných znaků.

Přestavba kostry – napřimování postavy, předozadní zploštění hrudníku → lepší pohyb končetin → lepší rovnováha.

Přestavba lebky, úprava obličejové části, zvětšuje se mozkovna.

Sdružování ve společnosti

Sapientace:

- Duševní rozvoj
- Artikulovaná řeč
- Abstraktní myšlení
- vznik 2. signální soustavy – řeč a písmo
- Postavení prstu na horních končetinách – palec

Australopithecus – první pravý hominid – pohyb po zadních končetinách, velké rozlišení. Existoval ve dvou formách:

- Gracilní – váha 35 kg, výška kolem 120 cm, žil v tlupách – nálezy v Etiopii.
- Robustní – váha 70 kg, výška 150 cm, výrazný temenní hřeben -

Homo Habilis – člověk zručný, před 1 až 1,5 milionu let, 120 cm, 45 kg, savany, řídké lesy, výroba kamenných nástrojů → lov; primitivních řeč. Naleziště Olduvai.
Vznik:

- z A. Gracilního
- Nebo zkřížením obou A.

Homo Erectus – člověk vzpřímený, 1,3 až 0,8 milionu let, Čína, Jáva, Evropa, 180cm až 100 kg.

Homo erectus pekinensis – sinantropus – nejpokrokovější člověk vzpřímený.

Homo sapiens – člověk moudrý – od 300 tisíc let, přechod nebyl skokový, ale postupný.

Raný homo sapiens steinheinensis = anteneandrtálec – nálezy staré 320 až 200 tisíc let. Mozkovna 1200 až 1300 cm2, silný nadočnicový val, mohutná spodní čelist, ustupující brada.

Homo Sapiens ainensis = protoneandrtálec – řazen k moderním homo sapiens

Homo Sapiens neanderthalensis = klasický neandrtálec – mohutné tělo, nepříliš vysoké, ale robustní, široké ploché tváře, silné nadočnicové oblouky, mozkovna 1600 cm2, přizpůsoben podmínkám drsného klimatu → osidloval Evropu a sever Afriky, v Africe byl Homo Sapiens Sapiens. Na okraji se potkával s HSS → mohli vzniknout míšenci → rozpor názorů mezi tím, jestli máme pozůstatky genů nebo nemáme.

Homo sapiens sapiens = člověk současný, od 45 tisíc let až do současnosti. Dvě teorie vzniku:

- Vznikl v Africe a odtud se dostali do celého světa po oteplení
- Vznik v různých centrech nezávisle na sobě

Vlastnosti:

- Vývojově navazuje na protoneandrtálce
- Výška 160 až 175 cm, dnes vyšší.
- Mozkovna – 1750 cm2
- Čelní lalok pravé mozkovny je větší než levý lalok.

Ekologie

Biologický přístup – věda o vztazích mezi organismy navzájem, o vztazích mezi organismy a prostředím.

Životněprostřeďový přístup – všechno co chce vyjádřit vztahy mezi něčím a něčím jiným.

Ekologický – původně objektivní, dnes je chápáno jako šetrný k životnímu prostředí.

Enviroment = životní prostředí → enviromentální → šetrné k životnímu prostředí.

Dnes jsou tato slova populární a zneužívají se.

Ekologická stopa – něco co zanechávám životnímu prostředí

Dělení:

- Podle toho co studuje – ekologii rostlin, ekologii živočichů
- Podle prostor co sleduje – ekologie lesa, ekologie stepi
- Podle úrovně vtahů
  - Autoekologie – vtah jednoho jedince k okolí
  - Synekologie – vtah společnosti k okolí

Ekologie do sebe čím dál víc stahuje přírodní a sociální vědy.

Jedinec – Populace – Společenstvo

Populace – soubor jedinců stejného rodu

Společenstvo (= cenóza, biocenóza) – soubor jedinců, různých druhů, které žijí na jednom stejném stanovišti = biotopu.

Společenství + biotop → gebiocenóza → ekosystém → geobiom (savany, pouště).

Ekologická nika

Pozice organismu v jeho prostředí.

Po uvolnění niky je zaplněna jiným organismem.

Areál – místo výskytu druhu

Kosmopolitní organismus – rozsáhlý po celém světě

Endemit – velmi malý areál výskytu

Relikt – druhový pozůstatek – například glaciální relikt.

Ekologická valence – rozpětí faktorů životního prostředí v niž může organismus fungovat.

Euryektní organismy – velký areál, protože mají velkou valenci, mívají druhové jméno „obecný“

Steroektní organismy – těžko se přizpůsobují, lze na nich měřit dopady životního prostředí.

Abiotické podmínky života

Soubor všech fyzikálních a chemických faktorů (tedy neživých), které působí na život. Sluneční záření, vzduch, voda.

Sluneční záření – hlavním zdrojem energie pro život, život na zemi je možná právě proto, že planeta je od Slunce ve správné vzdálenosti, dráha je stabilní a příznivá střídání vzdálenosti a tedy oblastí.

Atmosféra – přirozený skleníkový efekt – umožňuje tak přijatelnou teplotu pro náš život. Propouští jen určité složky elektromagnetického spektra.

UV záření – převážná většina je zachycována ozónosférou (ve výšce 15 kilometrů – stratosféra). Poškozuje nukleovou kyselinu → mutace → zdraví škodlivé.

Malé množství podporuje tvorbu vitamínu D.

Infračervené záření – zdroj tepla

Ideální teplota pro člověka je 15-20°C.

Eurytermní – organismy, které jsou schopni žít v širokém spektru teplot.

Stenotermní – organismy, kteří mají úzký počet teplot při kterém mohou žít.

Termofilní – organismy mající rádi teplo.

Psychrofilní – organismy chladnomilné.

Poikiotermní – studenokrevní, při příliš nízké teplotě upadají do ustrnutí, neumí regulovat teplotu.

Homoitermní – teplokrevní, regulují si teplotu, tak aby se bez ohledu na vnější teplotu udrželi teplotu svou. Ptáci a savci.

Glogerovo pravidlo – živočichové v teplejších oblastech jsou tmavší.

Bergmanovo pravidlo – v teplejších oblastech mají živočichové menší tělo.

Allanovo pravidlo – porovnáme-li živočichy stejného druhu, pak jsou v chladnějších oblastech jsou výstupky těla menší.

Hibernace – stav strnulosti, zpomalení metabolismu → zimní spánek – umožňuje překonat období s nedostatkem potravy.

Aestivace – spánek letní – souvisí s vysokými letními teplotami

Zvětralina - zvětralé části hornin

Půda – zvětralina obohacena o organické částice

- Půdní částice
- Prostor – vzduch, voda, minerální látky
- Organická složka → humus

Velikost částic má dopad na druh půdy – lehká půda = velká zrna, neudrží vodu; těžká půda = malé částice, dlouho bude držet vodu → střední vlastnost je nejlepší.

Kyselé a zásadité půdy, různý obsah živin, různé minerální složky. Každá půdní částice se díky adhezi (přilnavost) a kohezi (soudržnost) obalí vrstvou vody → mezi půdními částicemi může zůstat vzduch → přemokření půd.

Fluvizemě – úrodné

Černozemě – na spraších.

Xerofyty – mají rádi sucho.

Hyg(d)rofyty – mají rádi převodnění

Huminové kyseliny

Edafon – soubor živých organismů v půdě.

Půda se pomalu vyvíjí, půda je chráněná – nelze ji odvést na skládku.

Kvalita půdy (zemědělské) se hodnotí – bonita → určuje její cenu.

Halofyty - půdy zasolené

Biotické podmínky života

Populace – soubor jedinců stejného druhu.

Hustota populace – (průměrný) počet jedinců na jednotku plochy

Biomasa – veškerá organická hmota, kterou vytvoří určitý organismus

Natalita – porodnost

Mortalita – úmrtnost

Přirozený přírůstek = N-M

Migrační saldo

Celkový (přirozený přírůstek) = N-M-Emigrace+Imigrace

Množství jedinců v populaci kolísá:

- Oscilace – krátkodobé
- Fluktuace – dlouhodobé

Rozmístění v prostoru:

- Náhodně
- Nahloučené – rozmnožování vegetativním způsobem
- Pravidelné – u jedinců s určitými životními nároky (například na místo).

Struktura populace – podle věku, pohlaví, hierarchického postavení

Vnitrodruhové vztahy – vztahy mezi jedinci jednoho druhu, konkurence vnitrodruhová (potrava, sexuální partner). Semenáčky smrku v lese, ptačí mláďata v hnízdě o potravu, kterou přinesou rodiče.

Vztahy mezidruhová

Neutralismus – vztahy mezi druhy, které se nepotkají nebo se jejich vztahy neprotínají → nebudou se ovlivňovat.

Dva jedinci dvou druhů si mohou konkurovat – kdo dřív přijde, kdo je silnější, nebo má štěstí – ten (dřív) žere.

Protokooperace – volné, náhodné, dočasné a nezávazné sdružování populací, zpravidla vzájemně prospěšné, například společná hnízdiště ptáků (mohou hnízdit i samostatně), svá teritoria chrání společně. Například sdružování pštrosů (zrak) a zeber (čich).

Komensalismus – soužití dvou populací, jedna populace A (komensál) soužití potřebuje, populace B (hostitel) tím není znevýhodněna, ale nemá ani výhody.

Například hyena a lev, hyena použije zbytek potravy lva – ulovené zvíře. Nebo například bromélie jako epifyt využívá strom jako podklad, nijak mu neškodí.

Mutualismus (symbióza) – vzájemně prospěšný vztah pro obě populace. Například lišejníky (houba + řasa), mykorhiza (houba + vyšší rostlina), nálevníci v žaludku přežvýkavců – zpracování celuózy.

Kompetice (konkurence) – populace mezi sebou soutěží o potravu, prostor, energii – například rostliny ve spodním patře lesa bojují o zdroj světla. Káně a poštolka soutěží o stejné druhy hlodavců.

Amensalismus – jedinci populace A (inhibitor) produkuje látky,které negativně působí na jedince populace B (amensál), zabraňují tak konkurenci. Například toxiny sinic zabíjejí vodní bezobratlé, antibiotika hub ničí bakterie.

Parazitismus (cizopasnictví) – vtazh parazita a hostitele, parazit je menší a početnější než hostitel. Parazit oslabuje hostitele, může jej až usmrtit.

Ektoparazit – venku, blecha na kůži savce

Endoparazit – vnitřní parazit – tasemnice.

Fakultativní parazit – parazituje příležitostně

Obligátní parazit – parazituje pořád, nemá jiné možností.

Ekosystém:

- Společenstvo organismů
- A jeho biotické prostředí
- Je základní funkční jednotkou přírody, kterou charakterizují složité potravní vztahy, koloběh látek.
- Základní složky:
  - Abiotické prostředí (slunce, půda, vzduch)
  - Producenti – autotrofní organismy, vytvářejí organické látky z anorganických – zelené rostliny, chemotrofní bakterie.
    - Hrubá primární produkce - množství organické hmoty vyprodukované na jednotce

plochy – část je rostlinami prodýchána.

    - Čistá primární produkce – skutečný přírůstek organické hmoty po odečtení spotřebovaného dýcháním.
  - Konzumenti – heterotrofní organismy závislé na organické hmotě, vyprodukované autotrofními organismy.
    - Sekunudární produkce – přírůstek živé hmoty na úrovni heterotrofních organismů. Býložravci, masožravci, všežravci.
  - Dekompozitoři – rozkladači – organismy živící se mrtvou organickou hmotou – energii získávají rozkladem složitých látek na jednoduché.
  - Parazité

Biotopy České republiky

Katalog biotopů ČR – vymezuje biotopy pomocí evropských kritéií – všímá si dominantního druhu a diagnostický druh → umožňuje zařadit do konkrétního typu biotoup. (viz příklad).

Bučina kyselá – buk, nějaké rostliny

Bučina květnatá – buk, nějaké jiné rostliny než v bučině kyselé.

Oficiální seznam biotopů:

- Vodní toky a nádrže
- Mokřady a pobřežní vegetace
- Prameniště a rašeliniště
- Skály, sutě a jeskyně.
- Alpinské bezlesí
- Sekundární trávníky a vřesoviště
- Křoviny
- Lesy
- Ovlivněné vytvořené či ovlivněné člověkem.

Naše řazení:

1. **Skály, sutě, jeskyně** - v nižších polohách, jsou extrémní, tzn. Velmi mělká nebo žádná půda, je tam specifické mikroklima.

   Mohou sloužit k izolaci některých druhů rostlin.

   Rozdíl v ekologii klíčních rostlin a druhů dospělých.

   Vláha – dlouhé kořeny

   Sukulentní (tučnolisté) – nemají dlouhé kořeny, mají zásobu vody v listech – ochrana před odpařováním – svazčité kořeny – jemné a krátké

   Patří sem pískovcová skalní města

2. **Suché bezlesé biotopy**

   Suchá místa s nízkou vegetací

   Odolávají lesu, někdy se jim říká stepi – xerotermní rostliny (mají rádi teplo a sucho)

   Například Stránská skála (druhá část).

   Půdy zde jsou mělké, dříve zde bylo pastevectví.

   1. Primární – kdyby do toho člověk nezasáhl, tak by tam les nebyl
   2. Sekundární – člověk les vykácel a teď tam má pastvinu, pole…

   Mechanismy likvidace lesa (kácelo se už od Mezolitu): vypalování, kácení, odlýkování (přerušit přívod živin, uschne, větve opadají), pastva v lese – brání rozmnožování lesa spásáním malých rostlinek – les se prořeďuje (hájový porost), shrabání odpadu – odebírání živin – málo živin pro semenáčky, letniny (dokrmování dobytka mladými haluzemi).

   Špidláky – krátké příkré svahy na spraších a jílových půdách. Nedostatek živin, pastva.

   Váté písky – v blízkosti vodních toků, často jsou zde lidmi vysazovány lesy.

3. **Rybníky a tůně**

   Z převážné části voda, některé vodní nádrže jsou umělé. Dříve se rybníky nedokrmovaly. Rybníky jsou dnes hnojeni, ryby jsou přikrmovány. Často zarůstají sinicemi a řasami → 10 větší produkce.

4. **Tekoucí vody**

   Voda se pohybuje, v těsné blízkosti se nachází lužní les.

   Suksese – znovuzarůstání

Hrůd(a) – vyvýšeniny, méně podpovrchové vody, nezaplavováno při záplavách

Kolek – sníženina, voda zde stojí (bohatá na vodu).

5. **Mokřady v užším slova smyslu**

Rašeliniště

Slatniště

Vrchoviště

Liší se vodním režimem (získáváním vody), žijícími druhy

Slanisko – zasolování vlivem výparu. Halofyt – organismy, které prostředí zvládají

6. **Hory**

Azonální. Nižší průměrná teplota, větší množství srážek, větší vítr.

Rozdíl mezi oslněným a zastíněným svahem.

Častá izolace populací, častý výskyt endemitů.

7. **Lesy**

V rámci jednoho podnebného pásu je druhově chudý. Naše lesy jsou člověkem ovlivněny – převažují smrkové monokultury (rychle roste, jeho kmeny jsou relativně rovné – dobře zpracovatelné).

Obmýtní doba – doba od vymýcení po další vymýcení se pohybuje v desítkách let.

Lužní

Olšiny – větší rovná plocha

Doubravy – duby

Dubohabřiny

Bučiny – Chřiby, Bílé Karpaty

Smrčiny

8. **Tradiční kulturní krajina s převahou zemědělství**

Kulturní step – krajina, kde jsou pole a louky - podobá se tak stepi.

Střídají se sídla, lesy, louky a pole.

Pole jsou pravidelně k zorání vrchní vrstvy půdy. Většina plodin je jednoletých, ty jsou při sklizni odvezeny → pole je umělý ekosystém, do kterého je potřeba živiny potřeba dodávat hnojením.

Ostatní rostliny (plevel) jsou likvidovány pomocí herbicidů a insekticidů, fugicidů

Pole jsou monokultury a využívá je jen jeden organismus – člověk.

Louka je totéž jako pole – jejím cílem je produkovat trávu jako krmivo pro domácí zvěř. Je sečena (několikrát ročně). Bez lidské činnosti by nevznikly, nebo by rychle zarostli například lesem.

9. **Moderní průmyslová krajina**

Růst průmyslových areálů, růst měst, od 60. let let kdy nastáví k intezifikaci zemědělství. Průmyslová odvětví na sebe navazují (průmyslové podniky). Rozlehlé doly – zvláště povrchové.

Rozsáhlá městská zástavba, problém brown fieldů (šedých zón).

Biotopy - „prales ve městě“ - rumiště – opuštěné plochy. Rychle rostoucí strom pajasan.

Velké betonové pouště – parkoviště, dálnice… Naproti tomu aleje, dvory domů, parky, hřbitovy jsou oázami měst.

Města přitahuje spoustu živočichů, kteří by tam normálně nebyli → holub domácí, netopýři. Velké nakupení domácích mazlíčků...

Vysazování často nepůvodních druhů kvůli jejich odolnosti (železnice).

Biokoridor – umožnění trasy pro migraci mezi biocentry – mosty nebo tunely pod dálnicí,

komunikacemi, tunely pro žáby...

Změna využití krajiny, člověk se v ní málo pohybuje a mnohdy pěšky ani na kole nemůže.

Domestifikace – zdomácnění živočichů v sídlech.

Globální ekologické problémy

Atmosféra má přirozený skleníkový efekt – který způsobuje větší teplotu povrchu země než bez atmosféry.

Antropogenní zesilování skleníkového efektu – zesilování vlivem člověka přirozeného skleníkového efektu. Spalováním fosilních paliv, biomasy, dřeva → větší množství skleníkových plynů.

→ Vlivem toho se mění všeobecná cirkulace vzduchu → teploty můžou klesnout, zvýšit se... Srážky mohou se zvýšit/snížit, může pršet jinde...

Průměr se zvyšuje. Mírné pásy se zřejmě mírně posunou → některé biotopy se budou měnit, zanikat.

Další důsledky: náznaky tornád, uragánů, snížení hladiny spodní vody, roztávání ledovců → narůstání hladiny oceánu → zatopení pobřeží → tlak obyvatel do vnitrozemí → sociální problémy.

Antropogenní zeslabování ozónové vrstvy – člověkem způsobené, lidově „ozónová díra“.

Příčinami jsou vypouštěné ozón ničící látky (ONL), které ničíq molekuly O3 – tato reakce běží dále.

Freony – jedny z ONL, životnost až 50. let, byly součástí chladících směsí, jako hnací plyny ve sprejích, použití při výrobě.

Důsledkem je zeslabování ozónové vrstvy → pronikání většího množství UV záření – to poškozuje DNA a vyvolává tak mutace a může spouštět nádorová onemocnění. Rozbíjí chloroplasty v zelených rostlinách.

Snahy zakázat ONL, postupně se výroba snižuje

Největší „díra“ nad Antarktidou

Neustálý růst lidské populace – je Země schopna tolik lidí uživit?

Ropné havárie na moři – velký rozsah škod

Jaderné havárie, chemické havárie

Velké požáry ropných polí, lesů

Emise – to co člověk vyprodukuje a je přírodou přepraveno v atmosféře/ vodě/povrchu.

Imise – to co člověk vyprodukoval je přírodou dopraveno zpět.

Při těchto dějích může docházet k chemickým reakcím. Například při spalování hnědého uhlí můžou být vypouštěny do ovzduší SO2, NO2… Po cestě reagují s vodou na H2SO4. Ta může při dopadu na sulfidy při dopadu se zkoncentrovat.

Znečištění může být plynými, pevnými i kapalnými částicemi. Kombinace chemického a prachového.

Existují hygienické limity – průměrné, absolutní (maximální).

Smog – znečištění prachovými částicemi, chemickými částicemi – smrad, zdravotní problémy, snížená viditelnost.

Los Angelský smog – na rozdíl od smogu je suchý, vzniká spalováním fosilních paliv z automobilové dopravy + ionizaci přízemního ozónu.

Znečištění vody:

- Chemické – uměle vytvořenými chemikáliemi (saponáty), těžké kovy z průmyslových výrob. V přírodě se kupí, příroda si s ním neumí poradit.
- Biologické – úniky fekálií, močůvky – materiál je biologický a příroda si s ním časem poradí.
- Fyzikální znečištění - plaveniny
- Tepelné znečištění.

Ochrana prostředí ČR

Prostředí je potřeba chránit – na tom se podílí (resp. měli by) ministerstvo životního prostředí + parlament.

Na to dohlíží Česká inspekce životního prostředí.

Zákon číslo 114/1992 (sbírky) – Zákon o ochraně přírody a krajiny ČR. Chrání se i krajinný ráz, i části, které pozměnil člověk.

Ochrana přírody se dělí na obecnou (například, že nesmíte stát se zapnutým motorem po nezbytně nutnou dobu) a zvláštní. Zvláštní ochrana je tvrdší ochrana – vymezuje chráněné oblasti:

- Velkoplošné
  - Národní park (NP) – nejtvrdší stupeň ochrany. 3 ochranné zóny, směrem ven jsou zmírňovány. Chrání zachovanou přírodu.
    - KRNAP – Krkonošský národní park
    - Národní park Šumava
    - NAPAPO – Národní park Podyjí
    - Národní park České Švýcarsko
  - Chráněná krajinná oblast (CHKO) – menší ochrana, chrání různě rozmanité ekosystémy, biotopy. Jsou rozdrobené, často sousedí s jinými hranicemi (mohli by to být jedna).
    - Moravský Kras – krasový reliéf a krasové horniny (uhličitan vápenatý,
    - Bílé Karpaty – karpatské louky, leží na hranicích se Slovenskem.
    - Pálava – chrání skalní oblast Pavlovských vrchů, skalní stepi. Snahy spojit s Lednicko-valtickým areálem do jedné plochy.
- Maloplošné
  - Národní přírodní rezervace (NPR) – lesík, značí se v mapě,
  - Přírodní rezervace (PR)
  - Národní přírodní památka (NPP)
  - Přírodní památka (PP) - skalka, alej – vyhlašována obcí
- Jiné systémy – z EU apod.
  - Biosférické rezervace (vyhlašované UNESCem) – z hlediska biologické rozmanitosti významná, důležitý zdroj rozmanitosti genofondu.
  - NATURA2000 – musely být vyhlášeny před vstupem do EU
  - Ptačí oblasti – dtto, území dolního toku Moravy a Dyje až k Dunaji.

Mezinárodní konference a úmluvy o ochraně ŽP

Často za tím stojí OSN. Některé státy se shodnou na plnění nějakých podmínek, například snížení emisí CO_2. (Jména takových konferencí se nazývají podle měst...).

1997 – Kjótský protokol – dohoda o skleníkových plynech. Součástí plánu proti globálním změnám klimatu.

Lesní biotopy

Bez zásahu člověka (by) byl les na většině území ČR, ale dneska má jen 30%. Bylo oslidlováno podél vodních toků -> docházelo k odlesňování -> staré sídelní areály.

Ve středověku se osidlovalo podél toku menších řek -> zase mýcení lesů.

Klimax – označení posledního stádia ekosystému pro danou oblast.

Likvidace lesa:

- Vypalování – ždáření
- Kácení – mýcení
- Odlýkování – stačí přerušit lýko a strom uschne „nastojato“ až spadne.
- Pastva v lese – zničení porostu, semenáčků... Les postupně řídne.
- Shrabování listí – včetně živin -
- Letniny – osekávání mladých větví
- Pařezina – u kořene jsou rozeklané, často zbytky pařezy, zdřevnatěly.