**OSNOVA PŘEDMĚTU**

**BIOLOGIE**

**4. ročník**

**Osobnosti vědy**

J. G. MENDEL (1822-1884)

* zakladatel GENETIKY
* rodák z Hynčic

W. BATESON (1861-1926)

* britský embryolog
* zavedl termín genetika 1906
* známý průkopník mendelismu, který napsal Mendel’s Principles of Heredity (1902)

T. H. MORGAN (1866-1945)

* objasnil funkci chromozómů při dědičnosti
* Morganovy zákony
  + geny jsou na chromozómech umístěny lineárně, všechny geny téhož chromozómu tvoří společnou vazbovou skupinu
  + počet vazbových skupin, stanovený z určitého organismu fenotypovou analýzou, musí proto odpovídat haploidnímu počtu chromozómů u tohoto organismu

T. D. LYSENKO (1898-1976)

* pracoval v oblasti agrobiologie
* řadu svých tezí experimentálně nepodložil a ve výrobních podmínkách nevyzkoušel

N. I. VAVILOV (1887-1943)

* autor teorii genových center (východní Asie, Indie, centrální Asie, Přední Asie, Středomoří, Etiopie, Mexiko a Jižní Amerika. Například genové centrum většiny dnešních pšenic je oblast Přední Asie, kukuřice má genové centrum v Mexiku a brambor v Jižní Americe)

F. H. CRICK (1916-2004) J. D. WATSON (1928)

* objevitelé struktury molekuly DNA
* WILKINS, FRANKLINOVÁ

E. O. WILSON (1929)

* průkopník sociobiologie a biodiverzity
* předpokládá, že některé závěry ze studia soc. chování živočichů lze vztáhnout na člověka

R.DAWKINS (1941)

* je populární britský zoolog, etolog a evoluční biolog
* teorie sobeckého genu
* formuloval teorii memu

S. J. GOULD (1941-2002)

* americký zoolog, paleontolog, evoluční biolog a historik vědy
* zabýval se teoriemi o nadřazenosti té které rasy
* ostře napadl a velice úspěšně zpochybnil některé základní práce o měření v oblasti lidské inteligence, z nichž rasistické, eugenické a elitářské teorie vycházejí

Ernst HAECKEL (1834 – 1919)

* jenský profesor biologie
* propagátor darwinismu
* autor termínů: morula, blastula, gastrula, ekologie, etologie, …

V. I. Vernadskij (1863 – 1945)

* uznávaný ruský vědec, který spojoval přírodní vědy s filozofií
* stěžejním dílem je „Biosféra“, publikována v angličtině až v roce 1993
* autor teorie noosféra
* geosféra → biosféra → noosféra

Jorge Mario BERGOGLIO (1936)

* 266. papež katolické církve – František
* Laudato si´ - o péči o společný domov
  + popudil veřejnost ostrou kritikou konzumerismu (Vítězslav Kremlík)
  + jiní považují text za přelomový (Marek Orko Vácha)

**Úvod do genetiky**

Co je to GENETIKA?

* Dědičnost – schopnost přenášet znaky z generace na generaci.
* Proměnlivost – vlastnost způsobující rozdíly mezi jedinci.
* Název je odvozen od slova gen, které značí nositele dědičné informace.

Alela

* Každý gen může mít jednu nebo několikero forem - alel.
* Alely vznikají mutacemi genu.
* Za různé alely definujeme formy podstatně odlišné ve svých projevech – exprese genu.

Exprese genu

* Znak vzniká jako důsledek uplatnění genu.
* Typy alel:
  + Dominantní
  + Recesivní
  + Kodominantní

Mendelovy pokusy

* Za deset let provedl 30 000 pokusů.
* jestliže organismus nevykazuje určitý znak, neznamená to, že není nositelem příslušného genu!

Genotyp

* soubor veškeré genetické informace organismu, respektive veškeré genetické informace, týkající se zkoumaného znaku nebo znaků

Fenotyp

* představuje výsledek spolupůsobení genotypu a prostředí, čili to, jak organismus v daném znaku (znacích) skutečně vypadá

Kříženec (hybrid)

* produkt křížení (hybridizace);
* podle toho, o jaké výchozí rodičovské populace se při křížení jedná, se rozeznává kříženec meziliniový, meziplemenný, popřípadě mezidruhový
* kříženci se vyznačují větší životní zdatností i vyšší užitkovostí

Typy kříženců

* Jako F1 generace se označuje první generace potomků, které získáme zkřížením sledovaných jedinců.
* F2 generace je druhá generace potomků, které získáme zkřížením sledovaných potomků (jde o potomky generace F1).

**Zákony J. G. Mendela**

1. Mendelův zákon

* Při vzájemném křížení homozygotů vzniká potomstvo, které je svým genotypem (a tudíž i fenotypem) jednotné.
* úplná dominance
* neúplná dominance

2. Mendelův zákon

* Při vzájemném křížení heterozygotů vzniká potomstvo, které je genotypově (a tudíž i fenotypově) různorodé, přičemž poměrné zastoupení homozygotů (a tudíž i dominantních a recesivních fenotypů) je pravidelné a stálé.
* dominance
* neúplná dominance

3. Mendelův zákon

* Při vzájemném křížení vícenásobných heterozygotů vzniká genotypově a fenotypově různorodé potomstvo, v němž je pravidelné a stálé poměrné zastoupení genotypů a fenotypů, odpovídajících všem teoreticky možným kombinacím mezi dominantními a recesivními alelami všech sledovaných heterozygotních alelových párů.
* volná kombinovatelnost alel

**Monohybridismus - příklady**

Příklad 1

* Při vzájemném zkřížení čistokrevných bílých slepic (např. plemena Leghornky bílé) je potomstvo vždy bílé a při křížení čistokrevných černých (např. plemena Minorky černé) vždy černé. Kuřata po zkřížení bílého a černého jedince mají však barvu, která se obvykle označuje jako "pestrá" nebo "holubí".

Jakou barvu peří budou mít potomci bílého kohouta a pestré slepice? Budou-li se barevně lišit, v jakém poměru budou v potomstvu zastoupeni různě barevní jedinci? Jak bude vypadat potomstvo po vzájemném zkřížení pestrého kohouta s pestrou slepicí?

Příklad 2

* Rostliny červenoplodé velkoplodé odrůdy jahod (např. Senga Sengana) dávají při vzájemném křížení vždy jen červenoplodé potomstvo a při vzájemném křížení rostlin běloplodé velkoplodé odrůdy (např; Ananasové bílé) vznikají vždy jen běloplodé rostliny. Výsledkem křížení červenoplodé rostliny s běloplodou je potomstvo s plody růžovými.

Jak bude vypadat potomstvo, vznikající po vzájemném křížení dvou hybridních růžovo-plodých rostlin? Jaké získáme potomstvo, jestliže rostlinu plodící červené jahody sprášíme pylem růžovoplodého hybrida?

Příklad 3

* Norky se světlým zbarvením srsti a černým křížem na hřbetě (tzv. Kohinory) můžeme získat jako výsledek křížení bílých norků s tmavými. Potomstvo vzájemného křížení bílých norků je vždy bílé a při křížení tmavých norků mezi sebou vzniká vždy jen tmavé potomstvo.

Jaké získáme potomstvo při křížení Kohinorů mezi sebou? Jak bude vypadat složení potomstva, jestliže zkřížíme bílého norka s Kohinorero?

Příklad 4

* U rajčat je gen odpovídající za červené zbarvení plodu dominantní nad genem pro žluté zbarvení (jedná se o dvě různé alely téhož genu).

Jakou barvu budou mít plody rostlin, získaných zkřížením homozygotní červenoplodé s homozygotní žlutoplodou rostlinou? Jaké plody ponesou rostliny v F2? Uveďte, jaké potomstvo získáme křížením červenoplodé rostliny z F2 s hybridní rostlinou z F1. Bude složení potomstva takového křížení vždy shodné, anebo se u některých červenoplodych rostlin z F2 bude lišit? Jak zbarvené plody budou mít rostliny v potomstvu po vzájemném křížení žlutoplodých rostlin mezi sebou?

Příklad 5

* U skotu je bezrohost (např. u plemene Shorthorn) dominantní nad rohatostí (např. u plemene červenostrakatého). Víme, že rohatost a bezrohost je řízena jediným párem alel.

Jaká telata získáme křížením rohatého býka s homozygotními bezrohými kravami? Jaké bude potomstvo v F2 po vzájemném zkřížení hybridních telat? Jaká se mohou rodit telata při křížení bezrohého býka z F2-generace s hybridní krávou z F1-generace? Bude složení takového potomstva vždy shodné? Co můžeme očekávat po vzájemném zkřížení dvou rohatých jedinců z F2-generace?

Příklad 6

* Ranost je u ječmene dominantní nad pozdní zralostí a tyto znaky jsou řízeny jediným párem alel.

Jaké budou rostliny v F1, zkřížíme-li homozygotní rané rostliny s pozdně dozrávajícími? Jaký bude potom ječmen v F2? Jaké rostliny můžeme získat křížením pozdně dozrávajících rostlin z F2 s hybridními rostlinami z F1?

Příklad 7

* U ovsa je odolnost proti napadení rzí dominantní nad vnímavostí k této infekci. Za odolnost i vnímavost odpovídá jediný pár alel.

Jací budou kříženci ovsa v F1, zkřížíme-li vnímavou rostlinu s homozygotní odolnou rostlinou? Jak bude vypadat složení potomstva v F2? Jaké rostliny získáme po vzájemném křížení vnímavých rostlin z F2 mezi sebou? Uveďte formy, které mohou vzniknout křížením odolné rostliny z F2 s hybridní rostlinou z F1.

Příklad 8

* Zrno pšenice může být buď sklovité (obsahuje vysoký podíl bílkovin, např. odrůda Ukrajinka), nebo moučnaté (obsahuje vysoký podíl škrobu, např. odrůda Fanal). Za tyto vlastnosti odpovídá jediný pár alel, přičemž sklovitost je dominantní nad moučnatostí.

Jaká zrna nalezneme u kříženců v F1, zkřížíme-li homozygotní rostliny se sklovitými zrny a se zrny moučnatými? Jaké rostliny získáme v F2? Jaká zrna můžeme očekávat u rostlin v potomstvu po zkřížení jedince se sklovitými zrny z F2 s hybridní rostlinou z F1? Jaký bude výsledek vzájemného křížení rostlin s moučnatými zrny z F2 mezi sebou?

Příklad 9

* Ranost je u ovsa dominantní nad pozdní zralosti. V potomstvu po zkřížení dvou rostlin se objevil poměr raných rostlin k pozdním je blízký poměru 1 : 1 .

Co můžete říci o genotypu výchozích rostlin? O jaké genotypy by se jednalo v případě poměru 3 : 1? Při jakých fenotypech křížených rostlin dostaneme vždy fenotypově stejnorodé potomstvo?

Příklad 10

* Zakrslost je u pšenice dominantní nad normálním vzrůstem.

Jaké jsou genotypy výchozích forem, jestliže při jejich zkřížení vyštěpuje v tomto znaku potomstvo v poměru 3: 1? Jaké budou výchozí genotypy v případě štěpného poměru 1 : 1? Při jakých fenotypech křížených rostlin dostaneme vždy fenotypově stejnorodé potomstvo?

Příklad 11

* Okrouhlý tvar plodu rajčete je dominantní nad hruškovitým tvarem.

Jaké musí být genotypy rodičovských rostlin, aby v potomstvu po jejich zkřížení došlo v tomto znaku ke štěpení v poměru 1 : 1? Při jakých genotypech dojde ke štěpení v poměru 3 : 1? Při jakých fenotypech křížených rostlin bude potomstvo vždy fenotypově stejnorodé?

Přiklad 12

* Gen pro vznik černé barvy srsti u skotu je dominantní nad genem pro červenou barvu (jedná se o dvě různé alely téhož genu).

Jaké potomstvo (F1) získáme po křížení čistokrevného, tj. homozygotního černého býka (např. plemena východofríského) s červenými kravami (např. plemena červenostrakatého)? Jaké bude složení potomstva po vzájemném zkřížení získaných kříženců (v F2)? A jaká telata získáme zkřížením červeného býka s hybridními kravami z F1?

Příklad 13

* Standardní norci mají hnědavou, skořicově zbarvenou kožešinu, zatímco aleutští norci jsou šedaví. Hnědavá barva kožešiny je dominantní nad šedavou.

Jaké získáme potomstvo (F1) po zkřížení těchto dvou ras norků? Jaké bude složení potomstva (F2) zkřížíme-li mezi sebou křížence z F1? Jaký bude výsledek křížení aleutského samečka s hybridní samičkou?

Příklad 14

* U rajčat je gen řídící normální vzrůst rostliny dominantní nad genem pro zakrslost (jedná se o dvě různé alely téhož genu).

Jaký vzrůst budou vykazovat rostliny v F1 po zkřížení homozygotních normálně vysokých rostlin se zakrslými? Jaké potomstvo můžeme očekávat v F2 po vzájemném zkřížení získaných hybridů? Jaký bude výsledek zpětného křížení hybrida z F1 se zakrslou rodičovskou formou?

Příklad 15

* Odolnost vůči nákaze snětí je u ovsa dominantní nad vnímavostí k této chorobě.

Jaké získáme potomstvo v F1 po zkřížení homozygotních odolných rostlin s rostlinami napadenými snětí? Co získáme vzájemným zkřížením získaných hybridů? Jaký je výsledek zpětného křížení hybridních rostlin z F1 s vnímavou rodičovskou formou?

Příklad 16

* U kukuřice je tmavé zbarvení zrna dominantní nad světlým zbarvením.

Jakou barvu zrn budou mít rostliny získané zkřížením homozygotní tmavozrnné formy se světlozrnnou? Co získáme, zkřížíme-li mezi sebou hybridní rostliny z F1? Jaký výsledek dá zpětné křížení hybridních rostlin z F1 s rostlinami homozygotně recesivními?

Příklad 17

* Gigantický vzrůst je u rostlin ovsa recesivním znakem.

Co můžete říci o genotypech rodičovských rostlin, jestliže v potomstvu je polovina rostlin normálního vzrůstu a polovina rostlin vzrůstu gigantického? Jaké jsou výchozí genotypy, jestliže pouze jedna čtvrtina rostlin v potomstvu vykazuje gigantický vzrůst? Jaké formy ovsa je nutno zkřížit, abychom získali fenotypově stejnorodé potomstvo?

**Příklady z obecné genetiky**

**Monohybridismus**

**Dihybridismus**

Úloha 1

* Čistokrevný černý bezrohý býk je křížen s červenými rohatými kravami. Dva alelické páry, které řídi dědičnost těchto znaků, se nacházejí v různých párech homologických chromozómů.

Jak budou fenotypově vypadat kříženci? Jaké bude složení potomstva v další generaci získané, křížením těchto hybridů mezi sebou, jestliže víme, že bezrohost je dominantní nad rohatostí a černá barva srsti nad červenou?

Úloha 2

* Červená barva plodů rajčat je dominantní nad žlutou barvou, a naopak zakrslost je recesivní vůči normálnímu vzrůstu rostlin.

Jaký fenotyp budou vykazovat hybridní rajčata, získaná křížením červenoplodých rostlin normálního vzrůstu se žlutoplodými zakrslými rostlinami? Jaký výsledek dá následné křížení těchto hybridů mezi sebou? Předpokládejme, že obě výchozí formy jsou homozygotní a že geny odpovídající za dědičnost těchto znaků, leží v různých chromozómech.

Úloha 3

* Je známo, že normální vzrůst je u ovsa dominantní nad gigantismem a ranost nad pozdní zralostí.

Jaký fenotyp budou vykazovat kříženci raného ovsa normálního vzrůstu s pozdně dozrávajícím gigantickým ovsem? Jaký výsledek získáme následným křížením těchto hybridů? (Výchozí rostliny jsou homozygotní, oba odpovídající geny leží v různých chromozómech.)

Úloha 4

* Zbarveni srsti u králíka je vzhledem k albinismu dominantní. Vlastní barva je pak řízena dalším genem, ležícím v jiném chromozómu, přičemž šedé zbarvení srsti je dominantní nad černým (u králíků - albínů se samozřejmě tento gen fenotypově vůbec neprojevuje).

Jaký fenotyp budou mít králíci získaní zkřížením šedých rodičů s albíny, kteří však nesou alelu pro černou barvu? Jaký podíl králíků v F2 bude vykazovat černou barvu? Předpokládáme, že obě rodičovské formy byly v obou alelických párech homozygotní.

Úloha 5

* Opeření nohou je u slepic dominantní nad holýma nohama a hráškovitý tvar hřebenu je dominantní nad normálním tvarem.

Jaký fenotyp budou vykazovat kříženci, získaní zkřížením slepic s hráškovitým hřebenem a opeřenýma nohama s kohoutem s holýma nohama a normálním tvarem hřebínku? Jak velký podíl v potomstvu F2 budou tvořit slepice s hráškovitým hřebenem a holýma nohama? Předpokládejme, že obě výchozí rodičovské formy byly v obou genech homozygotní.

Příklad 6

* Zahradník zjistil, že některé rostliny fazolu mají listy chmýřité a jiné rostliny mají listy holé. Křížil rostliny s různými typy listů v různých kombinacích a dospěl k následujícím výsledkům.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Křížení** | **Kombinace rodičů** | **Potomstvo s listy** | |
| **Chmýřitými** | **Holými** |
| 1 | chmýřitý x holý | 56 | 61 |
| 2 | chmýřitý x chmýřitý | 63 | 0 |
| 3 | holý x holý | 0 | 44 |
| 4 | chmýřitý x holý | 59 | 0 |
| 5 | chmýřitý x chmýřitý | 122 | 41 |

* + Vysvětlete výsledky pomocí genetických principů.
  + Pomocí genetických symbolů napište genotypy všech rodičů.
  + Jaký podíl rostlin s chmýřitými listy v potomstvu křížení 2, 4 a 5 bude mít po samoopylení rostliny s holými listy?

Příklad 7

* Křížením dvou rostlin hrachoru vzniklo v potomstvu 41 rostlin s růžovými květy, 18 s bílými květy a 19 s červenými květy. Zbarvení květu je determinováno jedním alelovým párem A/a.
  + Jaký je fenotyp obou rodičů a proč?
  + Jaké fenotypy lze očekávat v potomstvu následujících křížení a s jakou pravděpodobností?
    - Rostlina s růžovými květy x rostlina s bílými květy,
    - Rostlina s červenými květy x rostlina s červenými květy,
    - Rostlina s růžovými květy x rostlina s růžovými květy?

Příklad 8

* Jestliže máte jedince druhu Drosophila melanogaster fenotypu A a tento znak je podmíněn jedním autozomálním genem se dvěma alelami, jakým testem prokážete, zda je genotypu Aa nebo AA?

Příklad 9

* Předpokládejme, že zbarvení srsti u morčat je podmíněno jedním genem se dvěma alelami (B, b). Dvě černá morčata byla pářena po dobu několika let, během kterých se narodilo celkem 29 černých a 9 bílých potomků. Vysvětlete tyto výsledky a určete genotypy rodičů a potomstva.

Příklad 10

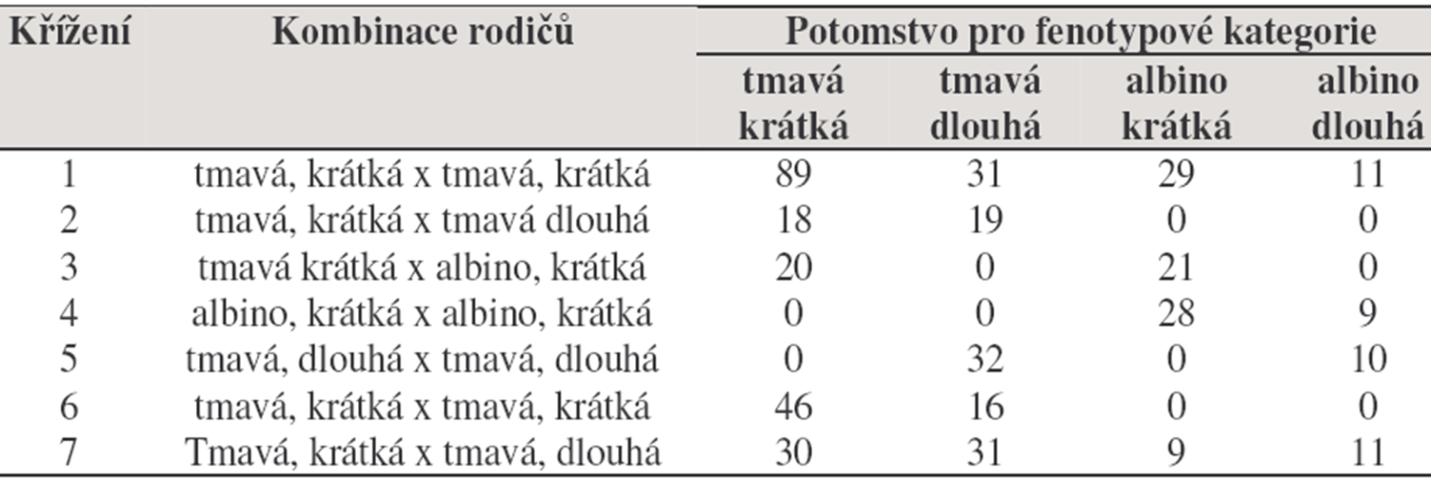
* Máme tři žlutá kulatá semena hrachu označená A, B, C. Z každého hrachu byla získána rostlina a křížena s rostlinou, která vyrostla ze zeleného a hranatého semene hrachu.

Z každého křížení bylo získáno 100 rostlin se semeny následujících fenotypů:

* + A: 51 rostlin se žlutými a kulatými semeny a 49 rostlin se zelenými a kulatými semeny.
  + B: Všech 100 rostlin mělo žlutá a kulatá semena.
  + C: 24 rostlin se žlutými a kulatými semeny, 26 rostlin se žlutými a hranatými semeny, 25 rostlin se zelenými a kulatými semeny, 25 rostlin se zelenými a hranatými semeny.
* Jaké byly genotypy semen A, B a C?

Příklad 11

* Předpokládejme, že u psů jsou znaky zbarvení kůže (tmavé, albinotické) a délka srsti (krátká, dlouhá) monogenně dědičné. Alela pro tmavé zbarvení kůže **B** je dominantní nad alelou pro albinotické zbarvení **b** a alela pro krátkou srst **R** je dominantní nad alelou pro dlouhou srst **r**. Oba geny se dědí nezávisle. V tabulce jsou uvedeny výsledky pěti křížení, každé pro jeden pár rodičů. Určete genotypy rodičů pro každé křížení.



**Stavba chromozomu**

Místo, kde jsou uloženy geny.

Chromozomy u prokaryot

* kružnicová DNA je uložena v cytoplasmě
* vyskytuje se v jedné kopii (n)
* plazmid – krátký úsek DNA mimo chromozom

Chromozomy u eukaryot

* v rozbalené podobě (chromatin) je v jádře
* při dělení se spiralizují a zkracují
* vyskytují se ve dvou kopiích (2n)

Množství DNA v chromozomech

* u různých organismů je různé
* velikost se stanovuje v bp

Jak se mají geny k chromozomu?

* na vazbu mezi vlohami upozornil T. Morgan
* upozornil na to, že jsou geny rozmístěny lineárně

Struktura chromozomu

Typy chromozomu

Karyotyp

* soubor chromozomů určitého organismu
* lokus

Buněčný cyklus

* M – fáze
* G1 –fáze
* S – fáze
* G2 –fáze

Dělení buňky

* fáze mitózy
* fáze meiózy

Volná kombinovatelnost schéma

Interakce alel

* 100% jedinců je stejných
* poměr je například 9 : 7

**Dědičnost a pohlaví**

Vazby některých znaků na pohlavní chromozómy ovlivňuje jejich dědičnost

Nové termíny

* Autozómy – dvojice normálních chromozómů
* Heterochromozómy – pohlavní chromozómy

Určení pohlaví

* XX
* XY

Dědičnost pohlaví

Dědičnost křížem

Příklad č. 1

Gen, který v recesivní formě podmiňuje hemofilii (chorobnou nesrážlivost krve), se nachází v chro-mozómu X. Otec dívky je postižen hemofilii, zatímco matka je zdráva a pochází z rodiny, ve které se tato choroba nikdy nevyskytla.

Co můžeme očekávat v tomto směru u synů i dcer této dívky, jestliže se provdá za zdravého muže?

Příklad č. 2

U drozofily podmiňuje recesivní alela určitého genu, ležícího v chromozómu X, žluté zbarveni těla. Šedavé zbarveni těla této mušky je naopak dominantní. V laboratoři bylo získáno potomstvo z křížení homozygotní šedavé samičky se žlutým samečkem.

Jaké zbarveni těla budou mít potomci tohoto křížení? Jaké zbarveni těla budou mít potomci z kří-žení šedavé samičky (z prvního křížení) se šedavým samečkem?

Příklad č. 3

Recesivní alela určitého genu, ležícího v chromozómu X, způsobuje u člověka barvoslepost (dalto-nismus). Otec dívky je barvoslepý, zatímco matka a rovněž všichni její předkové rozlišují barvy normálně.

Mohou být daltonismem postiženi synové této dívky, dcery i její vnoučata obojího pohlaví, jestliže se provdá za zdravého muže a jestliže její potomci nebudou vstupovat do manželství s nositeli alel pro daltonismus?

Příklad č. 4

U dvoudomé rostliny Melandrium album (knotovka) se shodným chromozómovým určením pohlaví jako u člověka nebo drozofily nacházíme někdy úzkolisté jedince. Tento znak je podmíněn recesivní alelou genu, ležícího v chromozómu X. Přítomnost širokého listu je u této rostliny dominantní. Homozygotní širokolistá rostlina byla sprášena pylem úzkolisté rostliny a ze získaných semen vyrostlá samičí rostlina byla dále zkřížena se širokolistou samčí rostlinou.

Jaké listy budou mít samičí i samčí rostliny z potomstva tohoto křížení i z dalšího kříženi těchto potomků s homozygotními širokolistými rostlinami?

Příklad č. 5

Chybění potních žlázek u člověka je recesivním znakem, řízeným alelou genu vázaného na chromozóm X. Zdravý muž se oženil s dívkou, jejíž otec má tuto nemoc, zatímco matka a rovněž žádný z jejich předků touto chorobou netrpí.

Jaká je pravděpodobnost, že synové a dcery z tohoto manželství budou postiženi chyběním potních žlázek? Jestliže se tito potomci ožení nebo provdají za zdravé partnery, mohou trpět touto chorobou jejich děti?

**Nukleové kyseliny**

DNA – deoxyribonukleová kyselina

RNA – ribonukleová kyselina

Nukleové kyseliny

* stavba
* struktura
* základní typy bází

DNA a chromozom

Replikace

* reprodukce DNA

Transkripce

* přepis genu do mRNA
* přepis
  + Prokaryota – nemají introny, proto je přepis méně komplikovaný.
  + Eukaryota – mají geny složeny z exonů a intronů. Do mRNA se přepisují pouze exony.

Translace

* Překlad genetické informace z mRNA do pořadí aminokyselin v polypeptidickém řetězci.
* Tuto činnost zajišťují molekuly tRNA.

Příklad č. 1:

Napiš pořadí nukleotidů, které jsou komplementární k následujícímu pořadí v řetězci DNA:

AGGCCTAGGCTAATAGCCGT…

Genetický kód

* způsob uložení genetické informace
* každá z 20 druhů aminokyselin, která je syntetizována v buňce, je kódována třemi po sobě jdoucími bázemi - TRIPLET (kodon)
* Přehled kodonů

Příklad č. 2:

* Jaké pořadí aminokyselin je v úseku bílkovinného řetězce, který je kódován polynukleotidovým řetězcem s následujícím pořadím nukleotidů:

ACGCCCATGGCCGGT…

Jak se změní složení polypeptidického řetězce, jestliže pod vlivem např. ozáření vypadne z polynukleotidového řetězce v pořadí sedmý nukleotid?

GEN - vloha

* Strukturní – informace o struktuře polypeptidu
* Regulátorové – řídí expresi genů
* Geny pro RNA – informace o struktuře RNA

Exprese genu

* Vyjádření informace genu
* Probíhá ve dvou stupních
  + transkripce
  + translace

Regulátorové geny

* stavba operonu

Co si zapamatovat?

* strukturu operonu
* co je to represor
* jaký je rozdíl mezi induktorem a korepresorem
* iniciační triplet má tvar AUG
* terminační triplety jsou UAA, UAG, UGA.

Typy znaků

* Morfologické – velikost a tvar
* Funkční – biologické procesy
* Kvalitativní – vyjadřují kvalitu znaku
* Kvantitativní – vyjadřuji míru vyjádření

Dědičnost kvantitativních znaků

* plynulá proměnlivost → přechody jsou postupné
* fenotypová hodnota se dá vyjádřit měrnými jednotkami
* graficky lze popsat situaci křivkou normálního rozložení četností

Polygenní dědičnost

* Kvantitativní znaky jsou podmíněny většinou spolupůsobením většího počtu genů.
* Tyto polygeny přispívají danému znaku malým dílem.
* Protože do exprese výrazně zasahuje prostředí, nelze v potomstvu po křížení nalézt charakte-ristické štěpné poměry.

Mimojaderná dědičnost

* Prokaryota
  + Většina genetické informace je v nukleoidu.
  + Mimojadernou dědičnost zajišťuji plazmidy.
* Eukaryota
  + Většina genetické informace je v jádře.
  + Mimojadernou dědičnost představuje DNA organel.

Mimojaderná dědičnost

Genom

* Soubor genů lokalizovaných v jádře.

Plazmon

* Soubor genů lokalizovaných mimo jádra.

Eugenika

* Sociální filozofie zaměřená na studium metod, které povedou k dosažení co nejlepšího genetického fondu člověka.
* Pojem eugenika byl poprvé použit v 19. století britským matematikem a vědcem, sirem Francisem Galtonem.
* Příklady:
* ideologie nacistického Německa (v jejímž důsledku bylo zlikvidováno několik miliónů lidí nežádoucích rasových či zdravotních charakteristik)
* nedobrovolné sterilizace mentálně postižených, epileptiků a vězňů coby nositelů „defektních“ a nežádoucích dědičných znaků v USA mezi lety 1902 až 1964 (přibližně 63 000 sterilizací)
* genetické testování embryí

**Mutace**

Co je to mutace?

* Změna kvantity a kvality genů.
* Způsobuje genetickou proměnlivost.
* Existují různé formy.

Typy mutací

* Genové
* Chromozomové
* Genomové
* Spontánní
* Indukované

Genové mutace

* Ztráta jednoho páru nukleotidů.
* Zařazení nadbytečného páru nukleotidů.
* Záměna za nefyziologický nukleotid.

Důsledky genové mutace

* Změna kodonu
  + Nesmyslná
  + Neutrální
  + Posunutá
  + Mlčící
* Dominantní mutace je velice vzácná.

Chromozomové mutace

* Deficience
* Delece
* Duplikace
* Inzerce
* Inverze
* Translokace
* Fragmentace

Důsledky chromozomové mutace

* Nemění geny, ale transformuje chromozomy.
* Změny vedou k narušení buněčného dělení.
* V meióze pak vznikají nefunkční gamety.

Genomová mutace

* Mění se počet chromozomů.
* Polyploidie – znásobí se počet (3n, 4n, …)
* Aneuploidie – zvýší se nebo sníží počet určitých chromozomů (2n+2, 2n-1)

Downův syndrom

* 92 % prostá trizomie
* 8 % Robertsonovská translokace
* Fenotyp:
  + Malá zavalitá postava, IQ 25-50, krátký krk, kožní řasa na zátylku, mongoloidní postavení očních štěrbin, opičí rýhy na rukou aj.
  + Srdeční vady, vady urog. traktu.
  + 1/3 umírá do 1 r., do 5 let 50 %, max. věk 40-50 let

Spontánní mutace

* Vznikají nahodile
* Nejsou známy příčiny

Indukované mutace

* Jsou vyvolány mutagenními činiteli:
  + Fyzikální
  + Chemické

**Genetika člověka**

Kategorizace lidských genů

Problematika výzkumu

* nelze použít klasické genetické metody
  + praktická nemožnost s ohledem na délku lidského života
  + etické problémy
* místo experimentálních metod se proto používají metody pozorovací

Výzkum

* Genealogický
  + zkoumá určitý rod v několika generacích
* Populační
  + zkoumá náhodný vzorek populace
* Gemellilogický
  + zkoumá dědičnost členů párů dvojčat

Dědičné dispozice

* K propuknutí choroby je třeba dvou faktorů, které spolupůsobí
  + DISPOZICE – vnitřní podmínky organismu, které jsou dány genotypem
  + EXPOZICE – vnější podmínky prostředí
* Příklady – alergie, neurózy, vysoký krevní tlak, rakovina

Dědičné choroby

* Jsou způsobeny odchylkami genotypu
  + mutace
    - genové
    - chromozomové
    - genomové
  + dědičné vývojové vady
    - vznikají během nitroděložního vývoje
* Vliv prostředí je v případě dědičných chorob takřka nulový.

Lékařská genetika

* genetická prevence
* včasné rozpoznání choroby
* léčení

Příklady genetických chorob

* Galaktosemie
  + genová choroba
  + netvoří se enzym zpracovávající galaktózu z mléka
  + meziprodukt se hromadí v těle
  + dochází k poškození – jater, ledviny, oční čočka, zpomaluje se psychický vývoj
  + důsledkům se dá předejít dietou
* Srpkovitá anemie
  + zmutovaný gen mění tvar červených krvinek
  + tyto krvinky obsahují nefunkční hemoglobin
  + je omezeno proudění krve
  + postižena je slezina
  + heterozygoti jsou odolní proti malárii, paraziti napadají přednostně postižené krvinky
* Klinefelterův syndrom
  + genomová choroba
  + chybné rozdělení chromozomů vedlo ke vzniku těchto kombinací
    - XXY
    - XXXY
    - XXXXY
    - XXXXXY
  + jedinec je sterilní muž, infantilní s intersexuálními znaky
  + Příklady genetických chorob
* Turnerův syndrom
  + genomová choroba
  + syndrom, při němž postižení pacienti mají celkem jen 45 chromozómů a jen jeden chromozóm X
  + syndrom se vyskytuje u 1/2500 ženských porodů (u 99% plodů XO dochází k potratu)
  + přežívající ženy jsou malé postavy a nemají vyvinuté vaječníky, výrazná znaménka a nádorové komplikace
* Syndrom XXX (superžena)
  + genomová choroba
  + zřídka se vyskytující chromozómová aberace s přítomností tří X chromozómů (47, XXX)
  + nevyznačuje se zvláštním fenotypem a většina postižených žen je fyzicky i mentálně normální
  + nepravidelně se vyskytující abnormality zahrnují například změny na obličeji a krku, kyfózu (ohnutí páteře) a jiné
* Syndrom XXXXX
  + genomová choroba
  + přítomnost pěti chromozómů X (49, XXXXX), spojená s malou postavou, opožděným psychomotorickým vývojem, charakteristickým obličejem se šikmýma očima, mikromelií (zmenšenými konci končetin) a dalšími anomáliemi

PŘÍKLADY

* Příklad - 1
  + Které krevní skupiny mohou mít děti, jejichž matka má krevní skupinu A a otec krevní skupinu 0?
* Příklad - 2
  + Matka má krevní skupinu 0 a otec krevní skupinu AB. Může mít některé z jejich dětí krevní skupinu shodnou s jedním z rodičů?
* Příklad - 3
  + Matka má krevní skupinu 0 a otec krevní skupinu B. Může mít některé z jejich dětí krevní skupinu shodnou s matkou?
* Příklad - 4
  + Rodiče mají krevní skupiny A a B. Jaké krevní skupiny mohou mít jejich děti?
* Příklad - 5
  + V porodnici zaměnili dva chlapce. Rodiče jednoho z nich měli krevní skupiny A a 0, rodiče druhého měli krevní skupiny A a AB. Rozbor krve prokázal, že jeden z chlapců má krevní skupinu 0, zatímco druhý má krevní skupinu A.
  1. Dovedete určit, který z chlapců patří jednomu a který druhému rodičovskému pár?
  2. Je možné s jistotou rozlišit tímto způsobem děti i při jiných kombinacích krevních skupin u rodičů?
  3. V jakých případech by bylo možné vystačit pouze s krevním rozborem matky a nebylo by nutné znát krevní skupinu otce?
* Příklady - 6
  + Určete rodokmen, v kterém se určitý znak dědí jako recesivní. Své tvrzení zdůvodněte.
* Příklady - 7
  + Určete rodokmen, v kterém se určitý znak dědí jako dominantní. Své tvrzení zdůvodněte.
* Příklad - 8
  + V následujícím rodokmenu je vyznačena velice vzácná choroba. Proto můžeme předpokládat, že partneři, se kterými příslušníci rodiny vstupovali do manželství, pocházejí vesměs z rodin, ve kterých se daná choroba nikdy nevyskytovala.
  1. Jakým způsobem se tato choroba dědí?
  2. Vyznačte genotypy osob, které jsou v rodokmenu očíslovány.

**Základy genetiky populací**

Genofond

* soubor alel všech genů v gametách, jejichž splynutím vznikají zygoty další generace jedinců v populaci
* populace je soubor geneticky vzájemně příbuzných jedinců téhož druhu

GENOM - GENOFOND

Struktura populace

* je ovlivněná velikostí
* mění se v průběhu generací v závislosti na rozmnožování

Typy populací

* Autogamická – organismy se samooplozují
* Panmiktická – jedinci se vzájemně kříží mezi sebou

Zastoupení heterozygotů v populaci

Hardyho-Weinbergův zákon

* vyjadřuje rovnováhu mezi homozygotně dominantními, heterozygoty a homozygotně rece-sivními jedinci v panmiktické populaci
* lze ho vyjádřit rovnicí:

p2 AA + 2pq Aa + q2 aa = 1,0

* + p…frekvence dominantní alely (p2 pravděpodobnost vzniku homozygotně dominantního jedince)
  + q…frekvence recesivní alely (q2 pravděpodobnost vzniku homozygotně recesivního jedince)
  + 2pq…pravděpodobnost vzniku heterozygotního potomka

Hardyho-Weinbergův zákon – příklad 1

Jestliže je v populaci 9% jedinců recesivního fenotypu, kolik členů populace je nositelem recesivní alely?

Hardyho-Weinbergův zákon – příklad 2

U člověka je příkladem homozygotně recesivním znakem albinismus. V evropské populaci je výskyt albínů asi 1:20000. Kolik heterozygotních jedinců je v populaci?

**Vývoj genofondu v populaci**

Selekce - výběr

* Proces, který dle nějakých kritérií vybírá z různorodé skupiny jedinců ty, které potlačuje, nebo naopak zvýhodňuje.
* V biologických systémech je spolu s proměnlivostí organismů hnacím motorem evoluce.
* Proces je ale poněkud komplikován skutečností, že znaky jsou selektovány na jiné úrovni, než na které se dědí jejich vlohy.

Úrovně selekce

* gamety (spermie či vajíčko)
* zygota
* zárodek + plod
* juvenilní jedinec
* dospělec

Typy selekce

* Tvrdá selekce
  + má vymezený určitý interval vyžadované vlastnosti a slepě likviduje všechny jedince, kteří se do něj nevejdou
  + likviduje nevyhovující jedince bez vztahu k jejich ostatní populaci (není závislá na počtu jedinců populace, hustotě ani intenzitě kompetenčních vztahů mezi nimi)
  + základní vlastností tvrdé selekce je, že jí lze uniknout
* Měkká selekce
  + probíhá jako srovnání s konkurenty, kteří jsou k dispozici
  + nedá se jí uniknout tím, že dosáhnu určité úrovně
  + je závislá na hustotě a velikosti populace a intenzitě kompetičních vztahů
* Stabilizující selekce
  + odstraňuje extrémy
* Přirozená selekce
  + přírodní proces (nezamýšlený a bez cíle)
* Umělá selekce
  + vyvolávána člověkem s určitým záměrem
* Ekologická selekce:
  + selektuje jedince na základě jeho životaschopnosti, respektive schopnosti dožít se páření
* Pohlavní selekce:
  + selektuje na základě jeho schopnosti se rozmnožovat - najít si partnera a vyprodukovat potomky

Genetický drift

* představuje zvláštní typ selekce založené na prosté náhodě při produkci potomstva, která nemá nic společného s vlastnostmi či projevy selektovaného znaku
* může probíhat v subpopulaci panmiktické populace
* může být vyvolán poklesem početnosti populace
* Důsledky genetického driftu
  + změna zastoupení alel v genofondu populace

Inbreeding

* příbuzenská plemenitba hospodářských zvířat spočívající v páření jedinců z téhož souboru potomstva mezi sebou nebo s rodiči
* zvyšuje „homozygotnost“ v potomstvu vedených izolovaně v liniích

**Základy ekologie -** abiotické faktory

Kořeny ekologie

* Které z probraných osobností užily při studiu světa ekologický přístup?

Co je to EKOLOGIE?

* Věda o vzájemných vztazích organismu k jeho organickému a anorganickému prostředí, zvláště o je-ho přátelských a nepřátelských vztazích k těm rostlinám a živočichům, s nimiž přichází do styku.

Moderní pojetí ekologie

* Zabývá se:
  + strukturou a funkcemi populací a společenstev;
  + jejich dynamikou;
  + látkovými koloběhy a toky energie;
  + produktivitou živých systémů;
  + vlivem člověka a jeho populace na živou přírodu.
* Má povahu syntetické vědy.

Postavení ekologie v systému biologických věd

Úrovně organizace živé hmoty

Základní objekty studia a procesy, jimiž jsou spojeny

Dělení ekologie

* Obecná ekologie
  + zobecňuje ekologické jevy bez ohledu na systematickou příslušnost živých organismů
* Speciální ekologie
  + studuje životní podmínky organismů v různých typech prostředí

Dělení ekologie

* Autekologie
  + ekologie jednotlivých druhů, určuje limity přizpůsobení organismů k vnějším faktorům
* Demekologie
  + studuje populace, kolísavostí hustoty a příčiny těchto změn
* Synekologie
  + sleduje společenstva, jejich organizaci a tok energie a látek ekosystémem

Organismy a prostředí

* Prostředí:
  + soubor všech podmínek, které umožňují na určitém místě žít, vyvíjet se a rozmnožovat organismu
  + typy prostředí:
    - přírodní – původní, bez zásahu člověka
    - životní – prostředí ovlivněné člověkem

Typy prostředí:

monotop

demotop

biotop

ekotop

areál

Rozšíření života na Zemi

Ekologické podmínky života

Ekologická přizpůsobivost - adaptace

Různé nároky organismů na podmínky prostředí - teplota

Teplota prostředí a organismus

* je určena místem na povrchu Země vzhledem k:
  + rovníku,
  + hladině moře (teplota klesá o 0,5°C na každých 100 m výšky)
* primárním zdrojem je sluneční záření;
* existence života je dána rozmezím -270°C až 150°C, záleží i na délce expozice

Typy organismů podle nároků na tepelné poměry

* kryofilní – některé řasy a sinice, některé druhy chvostoskoků žijících na sněhu
* mikrotermní – organismy omezené na chladné zóny
* mezotermní – organismy mírného pásu
* megatermní – teplé zóny, termální prameny

Termoregulace živočichů

Rostliny a teplota

Existují adaptace na teplo?

* Existují a jsou závislé na typu organismu.
* Na termogenezi jsou založena ekologická pravidla.
  + Bergmanovo pravidlo
  + Allenovo pravidlo
  + Glogerovo pravidlo

Vzájemné vztahy faktorů prostředí

Třídění adaptací

* morfologické
* fyziologické
* etologické

Divergence

* U velmi příbuzných druhů, které vznikaly ze společného předka, došlo během evoluce k rozbíhání znaků.

Konvergence

* U druhů často příbuzensky velmi vzdálených se stejné prostředí podílí na vzniku podobných znaků.

Slunce - zdroj energie pro život

Sluneční záření

* Odraz
  + 10 - 20 %
    - 70 % infračervené spektrum
    - 6 -12 % viditelné světlo
    - 3 % UV
* Pohlcení
  + 1 % je využito k fotosyntéze
* Průchod
  + Převážně jde o světlo o vlnové délce 500nm

Sezónní změny

* Vegetační rytmy
  + jarní aspekt
  + letní aspekt

Typy organismů podle nároků na světlo

* Fotofilní – vyžadují k životu hodně světla.
* Sciofilní – vyskytují se v zastíněných místech.
* Fotofobní – žijí většinou ve tmě.

Adaptace spojené se světlem

* redukce zraku
* redukce pigmentu
* změny chování
* ztráta periodicity rozmnožování

Uvolňování energie pro život

Hydrologický cyklus

Voda a organismy

* Jak organismy přijímají vodu?
  + Pití
  + Absorpce přes pokožku
  + Příjem vody s potravou
  + Metabolická voda

Rozdělení organismů dle nároků na vodu:

* Hydrobionti
* Hydrofilní
* Mezofilní
* Xerofilní

Půda

* Složení půdy
* Minerální složky – nezpevněné nebo slabě zpevněné sedimenty:
  + štěrky
  + spraše
  + písky
  + antropogenní substráty

Vrstvení půd

* Hlavní půdní typy dle půdních profilů:
  + humusová vrstva
  + obohacená vrstva
  + mateční hornina
  + glejový horizont

Vlastnosti půdy

* vrstvení
* zrnitost
* pórovitost
* teplota
* světelný režim
* vlhkost

Půdní voda

* Voda se může v půdě vyskytovat v různých podobách:
  + gravitační
  + kapilární
  + hygroskopická
  + ostatní

Periodicita a biologické rytmy

* Endogenní faktory
  + genetický základ
  + fyziologické procesy
* Exogenní faktory
  + světlo
  + voda (srážky)
  + teplo
  + zdroje (potrava)

Fotoperioda

* Fotoperiodicita rostlin:
  + Krátkodenní
  + Dlouhodenní
  + Neutrální
* Dormance
* Fotoperiodicita živočichů:
  + nástup miktických nebo amiktických populací (mšice, perloočky)
  + ve skutečnosti jde o teplotu

Cirkannuální rytmy

* perioda vyvolaná rotací Země kolem slunce
  + zimní spánek
  + letní spánek
  + periodicita růstu rostlin
  + opad listů

Cirkadiánní rytmy

* jsou vyvolány rotací naší Země
* dochází ke střídání dne a noci

Tidální rytmy

* jde o přílivové rytmy s periodou 12,8 hodiny
* organismy v přílivových oblastech jsou vystaveny působení dvou cyklů, tidálního a cirkadianního

Lunární rytmy

* měsíční biorytmy se opakují zpravidla každých 28 dní (29,53 dne) nebo 14,7 dne
* změny magnetismu, proudění, záření, …
  + menstruační cyklus
  + reprodukce řas
  + palolo zelený

**Základy ekologie**

biotické faktory

Biotické faktory prostředí

* trofické faktory – potravní vztahy lze v ekosystému vyjádřit:
  + potravními řetězci
  + potravní pyramidou
* k pochopení je zapotřebí znát základní informace o:
  + populaci
  + společenstvu

**Populace** – představuje soubor jedinců stejného druhu, rostoucích na určitém stanovišti v určitém čase

* významné vlastnosti populace:
  + velikost
  + hustota
  + struktura
  + složení
  + migrace
* Velikost populace
  + velikost populace může být různá a v čase proměnlivá
  + kolísavost je dána:
    - natalitou – množivost populace (fyziologická, ekologická)
    - mortalitou – úmrtností členů populace
* Hustota populace
* vlastnost se udává počtem jedinců na jednotku plochy nebo objemu
  + - 60 buků na 1 hektar.
    - vzhledem k rozdílné velikosti jedinců se přepočítává hmotnost živé váhy na BIOMASU
* Struktura populace
  + tato vlastnost je dána rozmístěním jedinců v prostoru:
    - pravidelné
    - náhodné
    - shloučené
* Proč vznikají skupiny?
  + reprodukční:
    - rodičovský pár
    - rodina
    - rodičovská
    - mateřská
    - otcovská
    - sourozenecká skupina
    - příbuzenské svazky
    - reprodukční kolonie
  + mimoreprodukční:
    - kormus
    - agregace
    - lovná skupina
    - tažný skupina
    - klidová skupina
    - přezimující skupina
* Složení populace
* Migrace populace
  + Pravá migrace – periodicky se opakující pohyby jedinců v populaci s návratem na výchozí stanoviště
    - Emigrace – jednosměrný pohyb ven z populace
    - Imigrace – jednosměrný pohyb dovnitř populace

**Společenstvo** – vyšší systém s organizační hierarchií tvořený jedinci a populacemi

* existují různé úrovně:
  + bukový les
  + střevní organismy
  + organismy v rybníce
* Popis společenstva:
  + biodiverzita
  + uspořádání v prostoru
  + struktura v čase
  + vertikální struktura
* Příklady společenstev:
  + edafon
  + plankton
  + neuston
  + pleuston
  + nekton
  + bentos
  + epiliton
  + epizoon
  + epifyton
* Diverzita
  + Druhová pestrost:
  + chudá společenstva
  + pestrá společenstva
* Uspořádání v prostoru
  + společenstva s ostrou hranicí – vodní prostředí
  + společenstva s neostrou hranicí – pevnina
  + kontaktní společenstva – na hranici dvou a více společenstev
* Struktura v čase
  + změny v čase se označují jako SUKCESE
  + stav stability se označuje jako KLIMAX
* Vertikální struktura
  + Patrovitost můžeme sledovat v každém prostředí.
  + Každé patro může znamenat vhodné prostředí pro určitý organismus.
  + Nika – prostředí, které může obývat pouze organismus s nejlepší výbavou adaptacemi
* Ekosystém - oběh látek a tok energie
* Ekosystém přirozený a umělý
* Ekosystém louky
* Ekosystém rybníka
* Potravní pyramida

Vnitrodruhové vztahy

* Biologický faktor prostředí, který vzniká v populaci (mezi populacemi).
* Formy působení:
  + hustota populace → zdroje → složení populace
  + výběr partnera → adaptace → hustota populace
* Vzájemné vztahy dvou populací rostlin
* Vzájemné vztahy dvou populací živočichů

Mezidruhové vztahy

* Neutralismus
* Protokooperace
* Komenzalismus
* Mutualismus
* Amenzalismus
* Kompetice
* Parazitismus
  + obligatorní parazit
  + fakultativní parazit
* Predace

Potravní řetězec

* Všechny organismy v ekosystému jsou propojeny přímo či nepřímo látkovou a energetickou přeměnou vzájemně mezi sebou i se svým prostředím.
* Ekosystém lesa
* Potravní sítě

**Základy ekologie**

biomy

**Biomy**

* Z vertikálního a horizontálního uspořádání společenstev na souši vyplývají zřetelné zákonitosti a závislosti.
  + sever → jih
  + nížiny → vrcholky hor

**Oblasti biosféry - vegetační pásy**

**Biomy s převahou dřevin**

* Lesy listnaté
  + TROPISKÝ DEŠTNÝ
  + TROPICKÝ SEZONNÍ
  + TEMPERÁLNÍ DEŠTNÝ
  + TEMPERÁLNÍ OPADAVÝ
* Lesy jehličnaté
  + TAJGA

TROPISKÝ DEŠTNÝ LES

* teplota – nad 20°C
* srážky – nad 2 000 mm/rok
* vysoká vzdušná vlhkost
* půda:
  + 75% mrtvé biomasy
  + v hloubce 25 cm jsou jen 4% organické hmoty
* Flóra
  + vegetace vertikálně bohatě strukturovaná,
  + zahrnuje epifytické formy
  + na hektar připadá až 400 druhů dřevin!
* Fauna
  + druhově velmi bohaté
  + vytvořila se řada obranných systémů (mimikry)
  + osídlené je významně i stromové patro

TEMPERÁLNÍ OPADAVÝ LES

* teplota – mezi 20 a 5°C
* srážky – od 500 po 2 500 mm/rok
* proměnlivá vzdušná vlhkost
* půda:
  + rozklad biomasy trvá 3 – 7 let
  + vznik humusu podléhá výrazné periodicitě
* Flóra
  + vegetace podléhá střídání ročních období
  + studená období vyvolávají opad listů
  + lokální podmínky vedou ke vzniku mozaiky
* Fauna
  + velice pestré prostředí vhodné pro mnoho druh
  + významnou skupinu tvoří živočichové závislí na rostlinném materiálu
  + makrofauna významně ovlivnila vývoj lidstva

TAJGA

* teplota – mezi 5 a -5°C
* srážky – do 2 000 mm/rok
* proměnlivá vzdušná vlhkost
* půda:
  + rozklad biomasy je pomalý díky bakteriocidním látkám z jehlic
  + na vzniku humusu se převážně podílejí houby a žížaly

**Biomy s převahou bylin**

SAVANY A STEPI

* teplota – mezi 30 až 5°C
* srážky – do 1 100 mm/rok
* výrazná periodicita srážek
* půda:
  + množství živin je limitováno četností požárů, typem podkladu a množstvím srážek
* Flóra
  + v prostředí převládají zástupci čeledi lipnicovitých
  + výskyt dřevin je limitován klimatem a člověkem
  + v Evropě se nacházelo středisko rozvoje lidské společnosti

TUNDRA

* teplota – mezi -5 až -15°C
* srážky – do 500 mm/rok
* půda:
  + permafrost
  + výrazně periodické působení edafonu
* Flóra:
  + převládají mechy a lišejníky
  + z bylin převládají ostřice
  + z dřevin převládá vrba, bříza, brusnice
* Fauna:
  + část živočichů migruje
  + část živočichů hibernuje
  + vytvářejí dokonalý pokryv těla a tukovou vrstvu

**Biomy s chudou vegetací**

POLOPOUŠTĚ A POUŠTĚ

* teplota – výrazně kolísá mezi -5 až 30°C
* srážky – nerovnoměrné do 500 mm/rok
* půda:
  + nízký podíl organické hmoty
* Flóra a fauna:
  + Které typy adaptací mají organismy v těchto biomech?

**Základy environmentalismu**

problematika

UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

**Co je to environmentalismus?**

* jde o filozofické, sociologické a politologické teorie zabývající se vztahy mezi vnějším prostředím a společenským vývojem
* Environmentální dějiny (environmental history): nová, samostatná, relativně progresivní disciplína, pěstovaná od 70. let minulého století zejména v americké, méně v evropské historiografii
* obor vznikl v USA
* Leoš Jeleček - environmentální dějiny zkoumají:
  + - vývoj přírody v historickém období
    - vzájemné vztahy přírody a společnosti v dějinách a jejich důsledky pro vývoj obou sfér
    - odraz vývoje těchto vztahů v myšlení lidí, kultuře, ideologii a politice

**Potřeba energie pro člověka**

**Růst spotřeby energie**

* PRŮMYSLOVÁ REVOLUCE
  + 1 825 zahájena doprava parní železnicí
  + 1 827 zdokonalený pluh (bratří Veverkové)
  + 1 879 žárovka (Edison)
  + 1 882 první elektrárna
  + 1 883 benzinový motor
  + 1 888 elektrický motor

**Oběh uhlíku**

**Oběh fosforu**

**Jak to napravit?**

**Lze objektivně posoudit vliv člověka na prostředí?**

* V polovině 90. let 20. století se o to pokusili dva kanadští vědci, Mathias Wackernagel a William Rees. Svůj nový indikátor nazvali
* ekologická stopa (ecological footprint).
* Typ plochy
  + Energetická plocha – plocha určená k produkci plodin nahrazujících fosilní paliva, resp. plocha nutná k propadu CO2 (ha / na osobu) produkovaného spalováním fosilních paliv,
  + zahrady, pastviny, pole, lesy - plochy potřebné k zajištění jídla, bydlení, dopravy, spotřebního zboží a služeb,
  + degradovaná země - plochy nepoužitelné pro přírodní produkci, zaasfaltované, zastavěné či jinak znehodnocené.
* Výpočet ekologické stopy

**Ekologická stopa regionů**

**Jak je velká ekologická stopa ČR?**

**Udržitelný vývoj**

* Jde o soubor opatření, která uvádějí v soulad hospodářský a společenský pokrok s plno-hodnotným zachováním životního prostředí.
* Mezi hlavní cíle udržitelného rozvoje patří zachování životního prostředí dalším generacím v co nejméně pozměněné podobě.

**Cesty k udržitelnému rozvoji**

**Ochrana přírody**

**Velkoplošná chráněná území ČR**

**Období let 1918 - 1939**

* Rudolf Maximovič – generální konzervátor přírody

**Ochrana přírody po roce 1989**

* Zákon 17/1992 Sb. O ŽP (123/1998 Sb.)
  + Vymezuje pojmy (ekol. stabilita, ekosystém, životní prostředí, …)
  + Řeší právo na informace § 14
  + Výchova § 16
  + Odpovědnost a sankce
* Zákon 114/1992 Sb. O ochraně přírody
  + Definuje pojmy (planě rostoucí rostlina, krajina, …)
  + Ochrana rostlin a živočichů
  + Definuje chráněná území
  + Které typy chráněných území tento zákon definuje?
* Vyhláška 395/1992 Sb.
  + Doplňuje zákon 114/1992 Sb.
  + Obsahuje seznam chráněných organismů

**Ochrana přírody po vstupu České republiky do EU**

* Do zákona 114/1992 Sb. byly včleněny směrnice Evropského společenství
  + 79/409/EHS – o ochraně volně žijících ptáků
  + 92/43/EHS – o ochraně přírodních stanovišť
* Vzniknou tak celoevropské sítě ptačích oblastí SPA (Special Protection Areas) a území SAC (Special Areas of Conservation)

**Ochrana ŽP v ČR**

* CHKO Beskydy
  + Základní údaje:
  + Rozloha: 1160 km2
  + Nadmořská výška: 350 - 1328 m
  + Vyhlášení: 5. března 1973   
    Maloplošná zvláště chráněná území v CHKO:  
          - 7 národních přírodních rezervací  
          - 1 národní přírodní památka  
          - 20 přírodních rezervací  
          - 22 přírodních památek
  + Dále je v působnosti Správy CHKO Beskydy národní přírodní rezervace Čantoria
* CHKO Jeseníky
  + Základní údaje:
  + Rozloha: 740 km2
  + Nadmořská výška: 339 - 1492 m
  + Vyhlášení:1969
  + Maloplošná zvláště chráněná území v CHKO:  
         - 4 národních přírodních rezervací  
         - 18 přírodních rezervací  
         - 6 přírodních památek
  + Dále jsou v působnosti Správy CHKO Jeseníky národní přírodní rezervace Kralický Sněžník a národní přírodní památky Na Špičáku, Ptačí hora, Rešovské vodopády, Velký Roudný, Jeskyně Na Pomezí a Borový
* CHKO Poodří
  + Základní údaje:
  + Rozloha: 82 km2
  + Nadmořská výška: 298 m. n. m. (u obce Hůrka) - 212 m. n. m. (Odra)
  + Vyhlášení: 1991
  + Maloplošná zvláště chráněná území v CHKO:  
         - 1 národní přírodní rezervace  
         - 6 přírodních rezervací  
         - 2 přírodní památky
  + Dále jsou v působnosti Správy CHKO Poodří národní přírodní rezervace Hůrka u Hranic a Kaluža a národní přírodní památky Landek, Šipka a Zbrašovské aragonitové jeskyně