



KEKS

10. ročník (2015/16)

2. sada

Molekuly v ekologii, ekologie v molekulách

 Termín odevzdání 2. sady: **11. ledna 2016**
<http://keks.math.muni.cz>

Vážení studenti, milé studentky,

adventu již nakrátku a blízko, blizoučko Štědrý den, jak říká ve své básni K.J. Erben, a Vám se do rukou dostává druhá sada 10. ročníku KEKSu. Jsme rádi, že jste úkoly první sady plnili s takovou pečlivostí a doufáme, že Vám to vydrží i do sad budoucích.

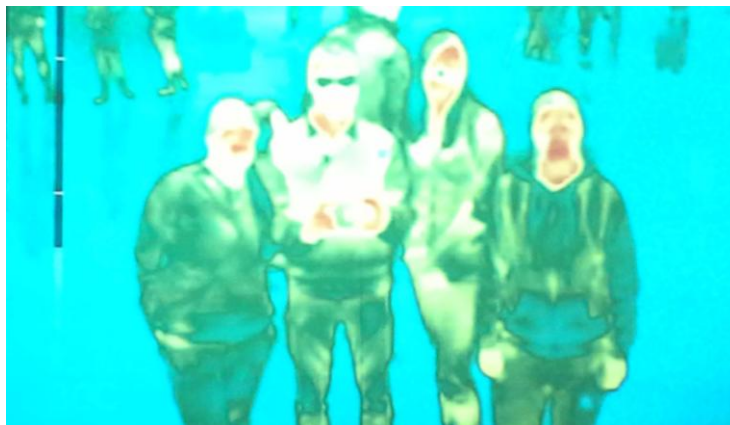
Aktuální sada je zaměřena na molekuly. Ačkoliv si to i někteří ekologové neuvědomují, všechno na světě má nějaký molekulární základ, ať už přímo v DNA, nebo v dalších molekulách, které s tím souvisí. Ostatně i molekulární ekologie, ochránářská genetika a příbuzné obory získávají na stále větší oblibě ve vědecké komunitě. V této sadě se společně ponoříme do světa molekulární biologie, ukážeme si, jak funguje genom, jaký význam mají mutace a antibiotika, nebo čím je dána léčivost oblíbených léčivých rostlin.

V sobotu 28.11. jsme se sešli v Brně v rámci víkendového setkání KEKSu, zápis najdete hned za úvodem. Aby Vám v budoucnu nic neuniklo, můžete KEKS sledovat v rámci [Facebookové skupiny](#). Tam najdete i všechny fotky či videa, ale i odkazy na zajímavé články a akce.

Nezbývá tedy než Vám popřát pěkný advent a hezký konec roku, hodně štěstí a úspěchů v roce příštím, a především co nejvíce vědomostí načerpaných díky KEKSu.

Za organizační tým

Lukáš Chrást



1

Podzimní víkendovka

Jak už jsem naznačil v úvodu, v sobotu 28. listopadu proběhlo v Brně podzimní KEKSí setkání, jemuž familiérně říkáme víkendovka. Sešli jsme se za mrazivého rána před vstupem do Univerzitního kampusu Masarykovy univerzity v Brně-Bohunicích. Po krátkém čekání na opozdilce jsme se přesunuli do pavilonu A13, kde sídlí i Loschmidtovy laboratoře. Anička se ujala první části – seznamovacím aktivitám. Musím říci, že opravdu velkým překvapením pro mě byl fakt, že drtivá většina z těch, co na víkendovce byli, přijeli z mimobrněnských regionů. Brňáci byli tentokrát ve výrazné menšině.

Po úvodních hrách přišla malá hmyzí svačinka, na menu byli pražení cvrčci a mouční červi, tedy vybrané lahůdky jako ušité k entomofagickému úkolu z první sady. I přes počáteční strach a nedůvěru k hmyzu nakonec nezůstal na talíři ani kousek ☺ Posilnění vydatnou hmyzí svačinkou jsme se vrhli na experimentální práci. Z banánu jsme úspěšně izolovali DNA pouze za pomoci běžně dostupných materiálů (šampon, voda, sůl, etanol), všichni si pak mohli odvézt zkumavku s obláčkem DNA domů.

Před obědem jsme stihli ještě krátkou bojovku v prostorách kampusu, kterou někteří vzali opravdu vážně, asi i proto, že se hrálo o svačinu a tak se báli, aby nedostali další cvrčky ☺ Jedna dvojice se nám téměř zvládla ztratit ve spleť chodbách univerzitních pracovišť (resp. si špatně přečetla zadání), takže my ostatní jsme stihli prohlídku Loschmidtových laboratoří a jejich výzkumných prostor. Po obědě následovala zajímavá přednáška o fágové terapii a přesun do VIDA! Science centra spojený s botanickým výkladem a příjemnou procházkou.

Závěr víkendovky patřil VIDA centru. Za sebe mohu říci, že jsem si to užil úplně maximálně, i když se za jedno odpoledne rozhodně nedalo stihnout vše. Nechat se roztočit na leteckém simulátoru s přetlakem 3 g ale doporučuji každému.

Fotky z akce si můžete prohlédnout na [tomto odkazu](#) nebo v KEKSí skupině na Facebooku, kde je i odkaz na video z ranní hry.

Věřím, že ti, kteří na víkendovce byli, si ji užili stejně jako já, a ti, kterým to z jakéhokoliv důvodu nevyšlo, budou ještě více motivováni zúčastnit se dalších KEKSích setkání.

Za organizační tým

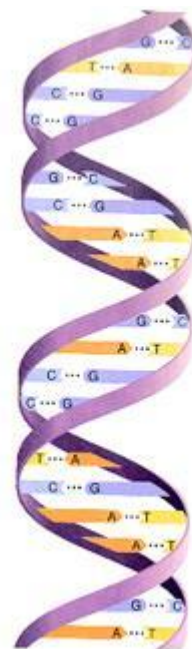
Lukáš Chrást

2

Úkol č. 1 (18 bodů) DNA – RNA – PROTEIN

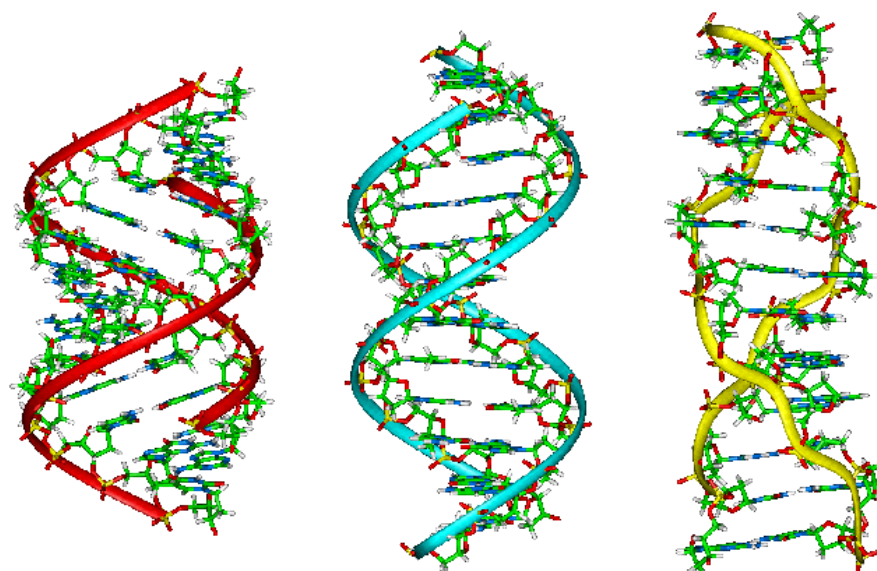
Lukáš Chrast

Jak už jsme si řekli v úvodu, molekulární biologie je základem všeho živého. Není proto možné zahájit sadu o molekulách v ekologii jinak, než úvodem do molekulární biologie. Obrázek vpravo je jistě všem známý, jde o dvoušroubovici DNA, nositelku dědičné informace, nejdůležitější molekuly, která rozhoduje o buněčných dějích a vlastnostech organismů.



1. Kdo poprvé popsal strukturu DNA?
2. Základní stavební jednotkou DNA jsou nukleotidy. Z jakých částí se skládají? Jakou vazbou jsou spojeny nukleotidy v jednom řetězci? Pomocí jakých vazeb drží dvě vlákna u sebe?
3. V rámci dvoušroubovice si můžete všimnout malého a velkého žlábků. Jaký mají význam z hlediska fungování a replikace DNA?

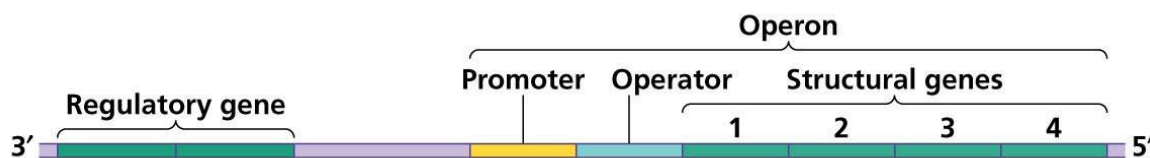
Možná by se Vám zdálo, že je jen jedna DNA stejně, jako je jeden genetický kód. Tak tomu ovšem není, i tak důležitá molekula, jako je DNA, se může vyskytovat v několika konformacích (strukturních uspořádání), které se od sebe výrazně liší svými vlastnostmi. Nazývají se A-DNA, B-DNA a Z-DNA.



4. Na obrázku vidíte několik možných konformací DNA. Vyberte, který model patří A, B a Z konformaci. Která z nich je nejběžnější? Čím se ty další dvě liší a kde je můžeme najít?

3

Určitě víte, že DNA obsahuje geny. Gen není nic jiného, než funkční jednotka DNA, která kóduje určitý protein. Geny však nebývají samostatné, ale jsou sdruženy do větších celků, kterým se říká operony.

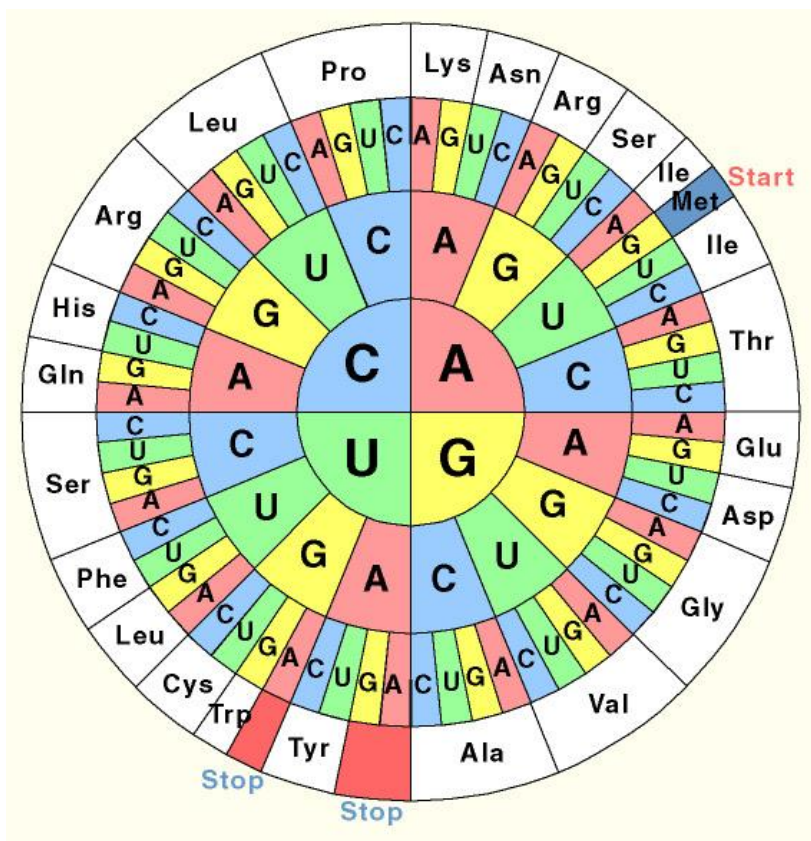


5. Jaký význam mají části označené jako „promotor“ a „operátor“?

6. Co znamenají označení 3' a 5' konec DNA řetězce?

Při transkripci se DNA přepisuje do mRNA, na ni pak nasedá ribozom a dochází k překlada sekvence nukleotidů do řetězce aminokyselin

7. Jaké jsou nejzásadnější rozdíly mezi DNA a RNA? Existují organizmy, které mají RNA genom namísto DNA genomu?



4

8. Na obrázku výše vidíte tzv. kodony (triplety), tedy po sobě jdoucí trojice nukleotidů v mRNA. Co kodony určují? Jsou kodony, které mají dvojitý význam?

9. Už jsme si řekli, že na mRNA nasedá ribozom, aby mohlo dojít k překladu mRNA do proteinu. Z čeho se ribozom skládá? Jaká další molekula je potřeba k procesu proteosyntézy (napovím, že je to molekula, která nese aminokyselinu)?

Z ribozomu se uvolní protein, ale to neznamena, že taková bílkovina je připravena hned vykonávat svou funkci v organismu. Často je nutné, aby došlo k tzv. posttranslačním modifikacím proteinu.

10. Co přesně jsou posttranslační modifikace? V které organele probíhají? K čemu jsou vůbec dobré? Jsou výsadou eukaryot, nebo je najdeme i u bakterií?

Vraťme se teď úplně na začátek k názvu úkolu... Ústřední dogma molekulární biologie říká, že DNA je přepisována do RNA a ta překládána do proteinu, a že to je jediná cesta. V přírodě však existují výjimky...

11. Co jsou ribozymy, kdy byly objeveny, jakou mají funkci?

12. Ekologicky i medicínsky důležité jsou priony. O jaké molekuly jde? Jak fungují v organismu? Znáte nějakou prionovou chorobu u lidí a zvířat?

5

Úkol č. 2 (13 bodů) Endosymbiotická teorie

Gabriela Sajlerová

Endosymbiotická teorie se zabývá jednou z nejzajímavějších evolučních událostí od doby vzniku života na Zemi. Pokuste se odpovědět na následující otázky a pomocí svých odpovědí zkuste nastínit, jak proces popisovaný endosymbiotickou teorií probíhal.

1. Vysvětlíte pojem semiautonomní organela a uveďte, o které organely se jedná.
2. Před kolika lety mělo dojít k primární endosymbióze?
3. Co vedlo k myšlence, že tyto organely nejsou pro buňku původní?
4. Ze kterých organismů vznikly semiautonomní organely?
5. Endosymbiotickou teorii podporují tyto fakty – vyber jeden, který není správný:
 - Podobnost ribozomů s organel a prokaryot
 - Podobný systém proteosyntézy (proces tvorby bílkovin)
 - Možnost vzniku nové organely při poškození
6. Jaký je rozdíl mezi organelou a endosymbiontem?
7. Zkuste se zamyslet, proč je tento vztah výhodný či nevýhodný pro buňku a pro endosymbionta (co tímto vztahem získá buňka a co endosymbiont?).
8. Nyní zkuste jednoduše napsat, jak tento proces probíhal.

Úkol č. 3 (18 bodů) Změny v DNA - molekule života

Pavla Havlíčková

Mutaci můžeme definovat jako jakoukoliv dědičnou změnu v genetickém materiálu, jejíž příčinou není segregace nebo genetická rekombinace, a která při přenosu do dceřiných buněk a následujících generací dává vznik mutantním buňkám nebo mutantním jedincům. Mutace jsou většinou mezi lidmi brány jako něco silně negativního, ne každá mutace však musí automaticky znamenat špatnou zprávu. Je sice pravda, že existují mutace letální či mutace vedoucí ke vzniku geneticky podmíněných onemocnění nebo k nádorovému bujení, další ale poskytují svým nositelům nemalé výhody.

1. Malé procento lidské populace nese zmutovanou verzi genu *ccr5*, který za standardní situace kóduje receptor CCR5 pro virus HIV, nacházející se na povrchu bílých krvinek. Mutace v tomto genu vede ke změně struktury receptoru, což způsobí imunitu těchto jedinců vůči infekci virem HIV, který se na pozměněný receptor nedokáže připojit. Kdo by nechtěl takovou mutaci? **Vaším prvním úkolem bude najít a uvést dva další příklady užitečných lidských mutací.**

Ted' bychom měli být vůči mutacím pozitivně naladěni, můžeme tedy vesele pokračovat dál 😊.

2. **Vznikají nové dědičné vlastnosti organismů spontánně a nezávisle na působení vnějších podmínek a vhodně pozměnění jedinci jsou pouze selektováni, anebo je vznik těchto vlastností působením vnějšího prostředí indukován?** Na tuto otázku se roku 1952 podařilo najít uspokojivou odpověď Joshuovi a Esther Lederbergovým pomocí poměrně jednoduchého experimentu. Vysvětlete jejich závěry.
3. Příčinami vzniku mutací mohou být chyby ve vnitrobuněčných mechanismech (například četnost chybně zařazené báze DNA polymerázou při replikaci je zhruba 10^{-9} až 10^{-11}) či vystavení organismu různým látkám a faktorům, které mutace vyvolávají. **Dopíšte k uvedeným mutagenům jejich vliv na DNA.**
Příklad: UV záření – tvorba pyrimidinových dimerů

- a) Ionizující záření
- b) Kyselina dusitá
- c) Yperit
- d) EMS (ethyl methan sulfonát)
- e) 5-bromuracil
- f) Ethidiumbromid

4. Mutace mohou vznikat v různém rozsahu. Mutace genové probíhají na úrovni vlákna DNA. Při mutacích chromozomových dochází ke změně struktury nebo počtu chromosomů. Mutace genomové většinou znásobí celé chromosomové sady - takovýto stav se nazývá polyploidie. Tento stav je relativně běžný u některých rostlin, u člověka a dalších vyšších živočichů není slučitelný se životem.

6



I ty nejmenší mutační změny na úrovni kodonů však můžou mít na vzhled výsledného proteinu velmi zásadní, ať už pozitivní či negativní vliv.

a) **Doplňte následující tabulku.** Při tvorbě každé mutace vycházejte z původní sekvence v prvním řádku.

	Sekvence nukleotidů v DNA	Sekvence aminokyselin v oligopeptidu
Původní stav	ATG CCC TGC AA ACA TAA	metionin-prolin-cystein-lysin-threonin
Inzerce - vložte mezi modře vyznačené nukleotidy ještě jeden nukleotid C		
Delece - odstraňte zeleně vyznačený nukleotid		
Substituce - nahraďte oranžově vyznačený nukleotid nukleotidem C		
Substituce - nahraďte oranžově vyznačený nukleotid nukleotidem G		
Substituce - nahraďte červeně vyznačený nukleotid nukleotidem T		

7

b) Jak se tři substituce, které jste provedli v tabulce, od sebe liší ve svém dopadu na sekvenci aminokyselin v polypeptidu?

c) Substituce dělíme na tranzice a transverze. Do kterých skupin patří jednotlivé substituce, které jste provedli v tabulce?

5. Mutace mají samozřejmě velký vliv na evoluci a její zkoumání. S tím souvisí pojem **Molekulární hodiny**. Co to vlastně je? Jaké jsou limitace této metody?

Úkol č. 4 (13 bodů) Grasshopper effect

Lucia Škulcová

Jak určitě všichni víte, každá chemická látka je potenciálním zdrojem znečištění životního prostředí. Co si však většina lidí neuvědomuje je to, že chemické látky nejsou komplexní a stabilní hmota, ale jsou složeny z jednotlivých molekul. Tyto molekuly chemickou látku nejenom tvoří, ale mohou se od ní „odtrhnout“ a putovat svou vlastní cestou. S tímto jevem je spojen takzvaný Grasshopper effect, dávno diskutovaný globální environmentální problém.

1. Popište Grasshopper effect.
2. Kterých látek se tento jev týká nejvíce?
3. Jaké ekologické důsledky má tento efekt? - Zaměřte se na živočichy a člověka.
4. Najděte konkrétní příklad znečištění způsobeného Grasshopper efektem (v globálním nebo lokálním měřítku).

Úkol č. 5 (16 bodů) Proč jsou léčivé rostliny léčivé?

Anna Blahová

8

Každý mi dá určitě za pravdu, že bez rostlin bychom ani neexistovali, neboť mají velký význam na Zemi. Zprostředkovávají fotosyntézu, zpevňují půdu, poskytují úkryt nebo potravu pro další organismy. Některé druhy obsahují také plno látek, které mohou pomoci při léčbě nemocí nebo přispívají ke smrti organismu.

Například jmelí. Tyto keříčky předvánočního epifytu můžeme zahlédnout v korunách stromů téměř po celé Evropě. Její léčebné účinky používali lidé už ve starověku především při léčbě ztvrdlé sleziny nebo při oparech. Považovali rostlinu za „dar nebes“, neboť rostla ve výšinách stromu a tvrdili o ní, že skrývá kouzelnou moc, která otevírá brány podsvětí a dokáže vzkřísit mrtvé. Věřili také, že je jmelí ochrání před čarodějnicemi, otravami a blahodárně působí na plodnost lidí a zvířat. Dalo by se proto říci, že jmelí přináší do domovů štěstí, zdraví, odvalu a lásku, proto se také stalo symbolem Vánoc.

Tato zázračná rostlina obsahuje hlavně lektiny. Jedná se o směs glykoproteinů, které jsou schopny reagovat s nádorovými buňkami a tím zvyšují imunitní reakci těla proti růstu rakoviny, případně dané nádory zmenšují. Dále se uvnitř nachází viscotoxin (hlavní jedová složka), alkaloidy, tvořené při přeměně aminokyselin, vyznačující se často hořkou chutí a silnou toxicitou, terpentidy, tyramin a další látky. Zajímavostí je, že její obsah těchto látek je závislý především na druhu stromu, odkud čerpá epifyt živiny. Její složení je tedy velmi proměnlivé a nelze obecně říci, které látky nejvíce obsahuje.

Ke sběru se používají mladé větvičky nebo listy, ve kterých je nahromaděno nejvíce látek pomáhající proti infarktu a mrtvici. I přes tyto vlastnosti se však doporučuje rostlinu

nepoužívat, kvůli silné koncentraci těchto látek, jež mohou vyvolat bolesti břicha, průjem spojené s krvavou stolicí a při vyšší konzumaci může dojít ke kómatu až smrti.

Dnes se jmelí nejvíce používá hlavně ke snižování krevního tlaku, zánětu močových cest, bolesti kloubů, arterioskleróze a pomáhá proti tvorbě některých nádorů.

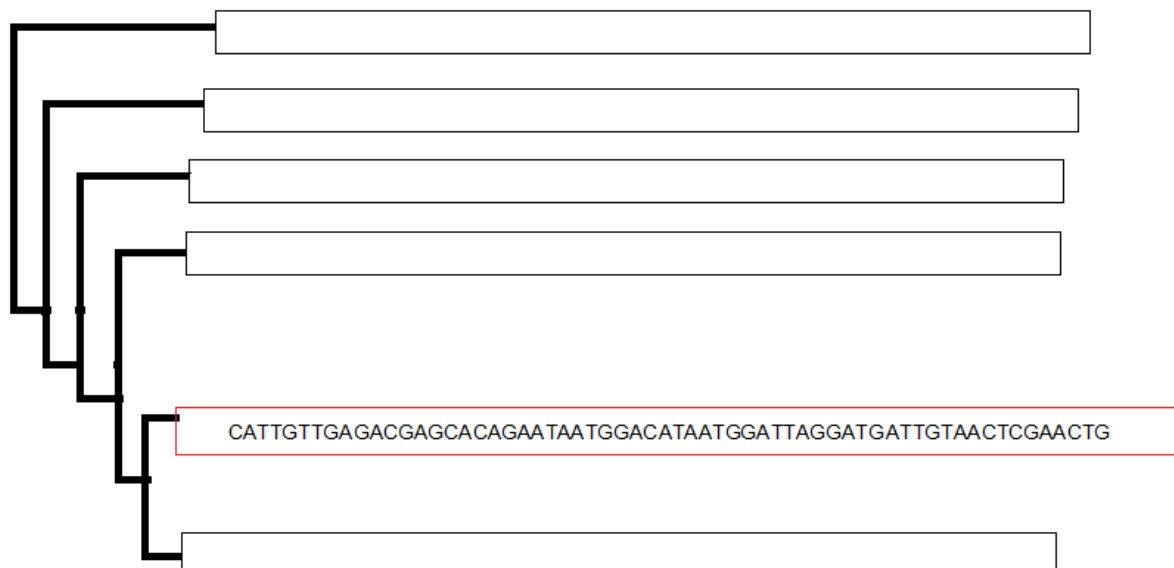
1. Jak se nazývá léčba rostlinami?
2. Jaká je podstata léčebného účinku?
3. Kterými bylinkami byste léčili tyto příznaky a jaké hlavní látky obsahují?
 - a. Nespavost
 - b. Bolest žaludku
 - c. Průjem a zácpa
 - d. Křeče
 - e. Kašel
 - f. Bodnutí hmyzem
 - g. Škytavka
 - h. Náměsíčnost
4. Znáte nějakou rostlinu, která je léčivá a zároveň jedovatá?
 - a. Napište její český a latinský název + zařazení
 - b. Proč vám připadá zajímavá
 - c. Jaký je její význam
 - d. Jaké látky obsahuje + dopad na organismus
 - e. Jak bylinku nejlépe konzumovat + doporučené denní dávkování
 - f. Kde rostlina roste ve volné přírodě + kde se nejvíce pěstuje
 - g. Kde se nachází nejbližší sběrna ve vašem okolí, kde rostlinu můžete koupit/prodat
5. Zkuste vymyslet jaké klady a zápory bylinky přinášejí.
6. Napište jednu bylinku, kterou podle vás zvolí v téhle otázce nejvíce týmů a jednu, kterou žádný tým nenapíše

Úkol č. 5 (7 bodů) Kladogramy

Mária Běhalová

Kladogramy jsou jedním z možných způsobů znázornění příbuznosti organismů. Platí, že čím více jsou si organismy příbuzné, tím blíže k sobě v kladogramu leží. Každé větvení představuje posledního společného předka pozorovaných taxonů. Dříve se k porovnání využívaly snadno pozorovatelné znaky, jako například barva květu u rostlin. Tato klasifikace organismů však byly mnohdy zavádějící, v dnešní době se proto využívá molekulárně-biologické analýzy, která je založená na rozdílech v sekvencích bází v genomech, resp. v jejich konzervativních částech (např. v genu pro rRNA, RUBISCO atd.).

Vaším úkolem je seřadit skupinu organismů podle příbuznosti určitého genu. Geny vztahujte k organismu uvedenému v červeném rámečku.



Další organismy obsahují následující sekvence:

1.
CATTGTTGTCTCGAGCACAGAATGGTGGACATCATGGATTAGGATGATTGTAACCTCGAACTG
2.
CATTGTTGAGACGAGCACAGAATGGTGGACATCATGGATTAGGATGATTGTAACCTCGAACTG
3.
CTATGTTGTCTCGAGCACAGAATGGTGGACATCATGGATGAGGATGATTGTAACCTCGAACAG
4.
CATTGTTGAGACGAGCACAGAATAATGGACATCATGGATTAGGATGATTGTAACCTCGAACTG
5.
CTATGTTGTCTCGAGCACAGAATGGTGGACATCATGGATTAGGATGATTGTAACCTCGAACTG

10

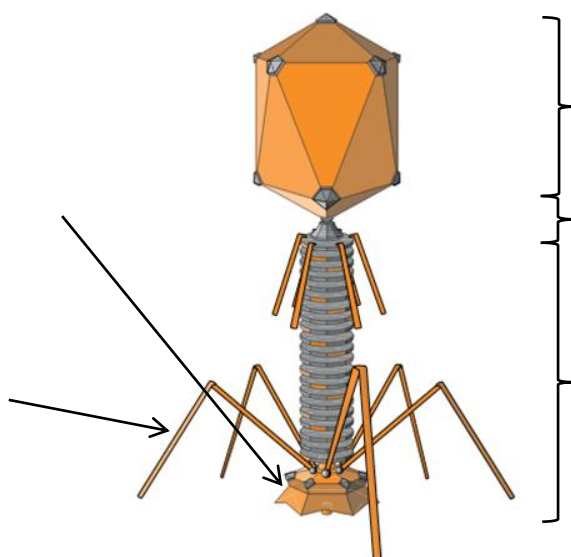
Úkol č. 7 (15 bodů) Postrach všech bakterií

Pavla Havlíčková

Jsou nejpočetnější biologickou entitou v biosféře a největší známou skupinou virů. Jejich velikost se pohybuje v rozmezí 25 – 200 nm, přesto dokáží nepřímo ovlivňovat životy nás všech. Protože už jste poměrně zkušené biologové, možná už víte, o kom je řeč – tyto charakteristiky patří bakteriofágům.

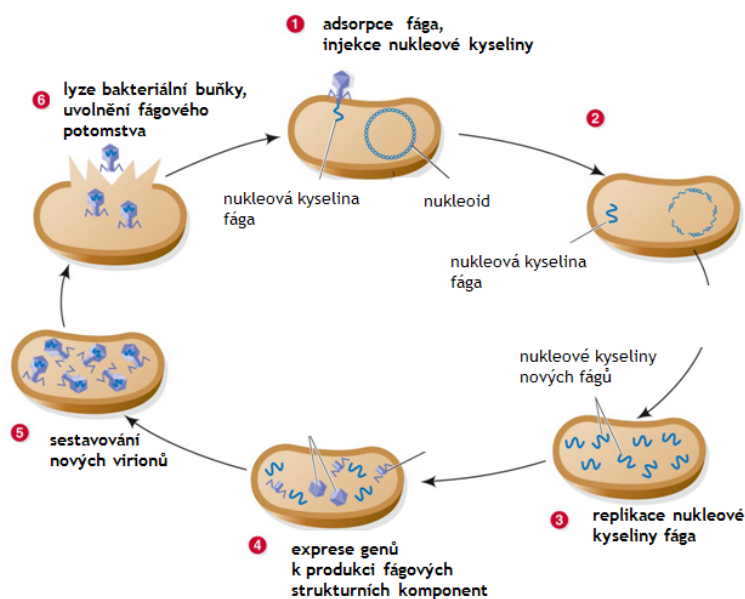
Bakteriofágy, zkráceně fágy, jsou viry bakterií – ostatně, jejich název je složeninou slov „bacteria“ a řeckého „phagein“ – jíst, a doslova znamená „pojídač bakterií“.

1. Následující obrázek znázorňuje bakteriofága T4, jehož hostitelem je Vám již dobře známá *Escherichia coli*. Jeho morfologie je typická pro čeleď *Myoviridae*. Na obrázku nám chybí popisky jednotlivých částí fágova „těla“. Jejich doplnění je Vaším prvním úkolem. Ke každé části uveďte, z čeho je složena po chemické stránce a k čemu slouží. Kde se nachází fágova genetická informace?



11

2. Prohlédněte si schéma procesu, který se nazývá **lytický cyklus bakteriofága**. Jak vidíte, tento proces typicky vede k produkci nového fágového potomstva, jež je uvolňováno do prostředí lyzí hostitelské bakteriální buňky. Existují ale výjimky z tohoto pravidla – některé bakteriofágy při svém uvolňování do prostředí bakteriální buňku neusmrtí. Jak se tato forma lytického cyklu nazývá? Uveďte konkrétní příklad bakteriofágů, které ji využívají.



3. **Existují bakteriofágy, které se mohou rozmnožovat mimo bakteriální buňku?** Pokud se domníváte, že ne, svou odpověď zdůvodněte. Pokud jste dospěli k názoru, že ano, uveďte konkrétní příklady.
4. Kromě lytického cyklu mohou bakteriofágy procházet ještě **cyklem lyzogenním**. V tomto případě se vyskytují v bakteriální buňce ve stavu tzv. **profága**. Co to znamená? Jaké podmínky vnějšího prostředí mohou napomoci tomu, aby se fág dostal z lyzogenního stavu a započal lytický cyklus?
5. Po tom, co jste se seznámili s životními cykly bakteriofágů, Vám musí být jasné, že průměrná bakterie se při pohledu na ně jistě třese strachy. Naštěstí pro ni však má ještě několik možností, jak se fágovi ubránit. Svoji smrt se může pokusit odvrátit v různých fázích lytického cyklu – zábranou samotné adsorpce fága k jejímu povrchu, zábranou injekce fágové DNA dovnitř buňky, znemožněním transkripce a replikace fágové DNA nebo alespoň znemožněním maturace nových fágových částic. **Do následující tabulky stručně uveďte konkrétní příklady způsobů, jak to bakterie může provést.**

Fáze lytického cyklu	Obrana bakterie
Adsorpce fága	
Injekce DNA dovnitř bakteriální buňky	
Transkripce a replikace DNA	

6. Bakteriofágy jsou schopny zprostředkovat jeden ze způsobů horizontální výměny genů mezi bakteriemi – transdukci. **Jaký je evoluční význam tohoto procesu?**
7. Napadají Vás nějaké způsoby praktického využití bakteriofágů člověkem?

Bonus (10 bodů) Sestavení rodokmenu

Mária Běhalová

Mezi geneticky podmíněné znaky u člověka patří rolování jazyka. Větší část populace dokáže jazyk srolovat, ale někteří jedinci tuto schopnost nemají.

Gen se může vyskytovat v několika podobách, kterým se říká alely. Alela, tedy varianta genu, která se projeví přítomností nějakého fyziologického či anatomického znaku, a jejíž projev potlačí jiný znak, se nazývá dominantní. Recesivní je pak alela, která buď daný znak nepodmiňuje, nebo je její projev potlačen dominantí alelou. A právě schopnost rolovat jazyk je podmíněna dominantní alelou příslušného genu.



Dominantní alela je obvykle značena A, recesivní a. Jedinci, kteří mají genotyp AA, se označují jako dominantní homozygoti, jedinci s genotypem aa jako recesivní homozygoti. Pokud jsou rodiče, z nichž jeden je dominantní homozygot (umí rolovat jazyk) a druhý recesivní homozygot (neumí rolovat jazyk), pak jejich potomek bude mít genotyp Aa. Takový genotyp označujeme jako heterozygotní. Přítomnost jedné dominantní alely však stačí na to, aby byl zajištěn fenotypový projev genu, takže heterozygot bude schopen rolovat jazyk stejně jako jeden z rodičů.

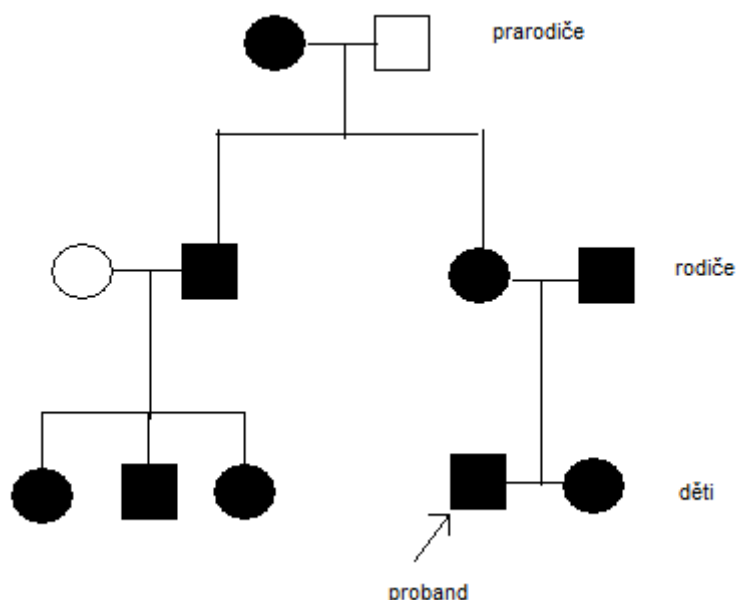
Vaším úkolem bude zjistit, jak tomu je ve vaší rodině, a z těchto údajů sestavit rodokmen. Pokud jste ještě neměli možnost seznámit se s tvorbou rodokmenů, můžete použít například tyto podklady, které využívají studenti v předmětu Obecná genetika v prvním ročníku biologických oborů

https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/js12/genetika/web/pages/07_rodokmeny.html#materialy

13

Rodokmen může vypadat například takto:

Šipka značí probanda (v tomto rodokmenu to budete Vy), černě zobrazení jedinci dokážou jazyk srolovat. Recessivní homozygoti mají v rodokmenu bílou barvu a jazyk srolovat neumí. Muži jsou značeni čtvercem, ženy kolečkem.



14

English bonus (20 points) Antibiotics

Lukáš Chrast

I hope you enjoyed the last English bonus, this one will be, however, more educational than entertaining. We will focus on antibiotics, one of the most important discoveries of the 20th century. You may think now 'OK, this should be about ecology, not medicine' but believe me, antibiotics have bigger impact on ecology and environment than you actually think. So, let's start from the basics...

1. How would you define antibiotics?
2. What is the difference between bacteriocidal and bacteriostatic effect of the antibiotics?

I talked about the importance of the discovery...

3. Who discovered antibiotics and when? What was the name of the compound?
4. Is there a Nobel Prize associated with antibiotics? If so, who and when received it?
5. Which was the first military (in fact, a very famous one) operation completely covered and supported by antibiotics?

Let's get to the Nature now, since most antibiotics are produced by living organisms...

6. List at least five species (bacterial and fungal) that are known antibiotics producers.
7. Antibiotics are associated with one ecological strategy. Describe whether and how the antibiotics are helpful for the producing species.
8. What is the effect mechanism of following antibiotics? Describe very briefly.
 - a. Beta-lactames
 - b. Chloramphenicol
 - c. Tetracycline
 - d. Rifampicin
 - e. Quinolones

Resistance is possibly the reason why we are slowly entering the post-antibiotic era.

9. What is the molecular basis of the resistance of various kinds of microorganisms to antibiotics? Consider both natural and acquired resistance.
10. Is there any possibility for the microbes to share resistance-coding genes with other microbes?
11. Nosocomial infections are usually associated with increasing resistance of the bacteria. What is a nosocomial infection?
12. What do you think is the main reason of the existence of multiresistant species? Find more practical rather than molecular reason.
13. How would you solve the antibiotic crisis? Try to come with some ideas for the society, medicine, maybe take microbes into consideration as well ☺

15



Aktivita je realizována v rámci veřejné zakázky Pilotní ověření systému popularizace technických a přírodovědných oborů vytvářením vazeb vysokých škol na školy nižších stupňů, která je součástí IPN Podpora technických a přírodovědných oborů (PTPO), reg. č. CZ.1.07/4.2.00/06.005 . Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.