

Biologický korespondenční seminář



Biozvěst

Ročník 12

Série 3

Milé řešitelky, milí řešitelé,

Otevřeli jste poslední sérii 12. ročníku našeho korespondenčního biologického semináře Biozvěstu. Ve třetí sérii úloh se podíváme blíže na nomenklaturu ale i houby a netopýry. V seriálu zjistíme více o opalování a nebude chybět i jedna praktická úloha, kde experimentálně probádáme klíčení semen.

Na vědomost se dává, že **Expedice 2025** povede na chatu Kristýnu v **Bílých Karpatech** ve Filipově údolí, a to v termínu **23.-27. 5. 2025**. Zatím můžeme prozradit, že se na expedici, která je určena letošním nejlepším řešitelům, můžete opět těšit na demonstrace organismů v terénu, menší přednášky i slavnostní vyhlášení celého ročníku a mnoho dalšího. **Blíží informace ohledně letošní expedice i registrace budou upřesněny a včas se je dozvíte emailem.**

Jak řešit

Veškeré pokyny k řešení semináře získáte na internetové stránce Biozvěstu (nebo zadejte „Biozvěst“ do Google). Na stránce také naleznete přihlášku, kterou vyplňte (pouze v případě, že je tato série vaše první řešená v rámci aktuálního ročníku; **přidat se můžete kdykoli v průběhu roku**). Úlohy vám budeme zasílat automaticky na e-mailovou adresu uvedenou v přihlášce. Pokud budete chtít ukončit odběr novinek o Biozvěstu, napište nám e-mail. Dále se k nám můžete připojit prostřednictvím Facebooku, skupina „Biozvěst“, kde lze probírat aktuality a diskutovat dle libosti. Nově nás můžete sledovat též na Instagramu (<https://www.instagram.com/biozvest/>).

Vaše řešení nám posílejte na adresu biozvest@gmail.com Nejpraktičtější formou řešení bude prostý text v e-mailu, ale přijímáme veškeré formáty příloh. Každou úlohu pište do samostatného e-mailu a v předmětu uveďte **Ročník-Série-Úloha-Jméno_Příjmení**, např. **12-3-2-Bioslav_Biomilný** v případě druhé úlohy třetí série aktuálního dvanáctého ročníku. Moc nám pomůže, když uvedený zápis dodržíte (na jeho základě si došlá řešení filtrujeme).

Uzávěrka 3. série: 6. 4. 2025 ve 23:59.

Po oficiální uzávěrce necháváme pro opozdilce tzv. „**penalizační týden**“, kdy ještě můžete zasílat svá řešení, budou Vám bodově ohodnocena, ale musíte již počítat s bodovou penalizací. Strhávat se bude 1 bod za každý den v každé úloze, která v tomto období přijde. Maximální ztráta za úlohu je tedy - 7 bodů, pošlete-li úlohu v nejpozdější možný termín a zároveň minimální počet bodů za řádně řešenou úlohu po penalizaci nebude nikdy nižší než 1 bod. **Penalizační týden končí 13.4.2025 ve 23:59, po této době již nelze přijmout žádná řešení.** Další den, tj. 14. 4. 2025, bude vydáno autorské řešení pro 3. sérii.

Hodnocení Vašich řešení i finální výsledkovou listinu dostanete e-mailem po Expedici 2025, kde bude slavnostně celý ročník vyhlášen.

Nelekejte se, když Vám přijdou úlohy na první pohled příliš těžké, ponořte se do informačních zdrojů a uvidíte, že na vše lze někde nalézt odpověď. Dobré tipy k řešení naleznete také na stránce Biozvěstu v sekci „Návody“. **Není nutné, abyste kompletně vyřešili všechny úlohy a asi se to ani nikomu nepodaří, stačí odeslat libovolně velký fragment. Vždy ale odpovídejte svými slovy;** překopírování textu odjinud je velmi ošemetné. Když už se k němu uchýlíte, vždy uveďte zdroj. Oceníme, pokud připišete jakékoliv nápady či připomínky (např. úloha byla příliš lehká/těžká, nesrozumitelná, nudná), úlohy se pokusíme tvořit k Vaší maximální spokojenosti.

Veškeré dotazy či připomínky směřujte na adresy biozvest@gmail.com či ell.psenickova@seznam.cz (na druhé adrese máte větší šanci na rychlé zodpovězení otázky), nebo na e-mailové adresy autorů konkrétních úloh. Kontakty naleznete na webu Biozvěstu. Biodiverzitě a řešení Biozvěstu zdar!

za celý kolektiv autorů Biozvěstu

koordinátorka
Eliška Pšeničková

Úloha 1: Pravopisné jevy v pojmenováních z oblastí biologie a ochrany přírody

Autor: Josef Nováček

Počet bodů: 22

Úloha, která vás čeká, bude v mnohém netradiční. Některé její otázky se budou týkat rostlin a živočichů, ale přesto to nebudou otázky botanické a zoologické. Další část otázek se bude věnovat chráněným územím, ale přesto se v nich nebudeme ptát na ochranu přírody. A podobně bychom mohli pokračovat dál. V rámci této úlohy totiž společně zabrousíme do světa velkých písmen, interpunkčních znamének, zkratek a slovních

druhů. Bude nás zajímat, jak psát jména taxonů, názvy chráněných území či různých biologických fenoménů a struktur v souladu s pravidly českého pravopisu a typografie. Především, že není třeba se tohoto poněkud specifického mezioborového zaměření úlohy obávat. Cílem úlohy není zahltnout vás výčtem jazykových pravidel a výjimek. Chceme vám jednak ukázat, že školní znalosti pravopisu lze uplatnit i na příklady z biologie a ochrany přírody, jednak poskytnout jakýsi návod k zacházení s nejrůznějšími typy pojmenování po jazykové stránce, čehož můžete využít při psaní svých vlastních textů.

Zásadními zdroji pro práci na této úloze pro vás budou jazykové příručky. K těm nejdůležitějším patří Pravidla českého pravopisu (PČP), Akademická příručka českého jazyka a Psaní velkých písmen v češtině. Nezoufejte, pokud žádnou z nich nevládníte, řadu užitečných informací naleznete také v Internetové jazykové příručce, na portálu Dotazy z jazykové poradny či jinde.

Nejprve se zaměříme na problematiku psaní velkých písmen. Pojmenování každé jedinečné skutečnosti je tvořeno složkou druhovou a složkou propriální. Příkladem nám může být pojmenování „korespondenční seminář Biozvěst“, jehož druhovou složkou je „korespondenční seminář“ a složkou propriální „Biozvěst“. Propriální složku pojmenování chápeme (na rozdíl od složky druhové) jako vlastní jméno, přičemž v češtině platí univerzální pravidlo, že vlastní jména píšeme s velkým počátečním písmenem. Je-li propriální složka víceslovná, píšeme velké počáteční písmeno pouze u prvního slova, u ostatních slov použijeme (až na specifické případy) velké počáteční písmeno pouze v případě, že je toto slovo samo o sobě vlastním jménem.

1. S porušováním těchto základních pravidel se, bohužel, setkáme i v zákonech. Upravte přiložený úryvek ze zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, do podoby, která bude v souladu s pravidly o psaní velkých písmen v češtině.
„Státní správu lesního hospodářství nad vojenskými lesy na území Národního parku Šumava, u kterých již pominuly důvody jejich prohlášení za vojenské lesy, vykonává Správa národního parku Šumava v rozsahu podle § 78 odst. 4.“

– zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Specifickým případem, v podstatě výjimkou, jsou pojmenování, jejichž propriální složka začíná předložkou. Ze školy patrně víte, že se píše např. ulice V Rokli, přestože slovo „rokle“ samo o sobě není jméno vlastní, nýbrž jméno obecné. Pravidlo o psaní velkého písmene u druhého slova propriální složky (většiny pojmenování) v případě, že její první slovo je předložka, bylo zavedeno ve stále platném vydání PČP z roku 1993. Předložkou začínají i názvy některých chráněných území, tj. zvláště chráněných území, smluvně chráněných území, evropsky významných lokalit a ptačích oblastí. Názvy chráněných území patří podobně jako názvy ulic k pojmenováním, na něž se výše uvedené pravidlo o psaní velkých písmen vztahuje.

2. Uveďte alespoň jeden příklad chráněného území s názvem, jehož propriální složka začíná předložkou, za níž následuje obecné jméno, a alespoň jeden příklad chráněného území s názvem, jehož propriální složka začíná předložkou, za níž následuje jméno vlastní. V obou případech použijte podobu, která odpovídá platnému vydání PČP. Názvy chráněných území můžete vyhledávat např. pomocí Ústředního seznamu ochrany přírody (ÚSOP). Mějte však na paměti, že úředně schválený název nemusí respektovat pravidla uvedená v platných PČP. Původ

názvu si proto vždy ověřte, ideálně s pomocí Geoprohlížeče.

3. Předložkou začíná také název Darwinova stěžejního díla o evoluci organismů z roku 1859. O které dílo se jedná? Uveďte název, který použil v roce 1914 František Klapálek pro první překlad tohoto díla do češtiny, avšak v podobě, která odpovídá výkladu platných PČP, příp. doporučením dalších příruček.

Vraťme se však zpět k názvům chráněných území, konkrétně k těm, které obsahují spojovník (-) nebo pomlčku (-). Opět vám mohou pomoci ÚSOP a Geoprohlížeč.

4. V první řadě jde o názvy, které obsahují složené přídavné jméno typu „hygienicko-epidemiologický“. Uveďte příklad chráněného území s názvem, který složené přídavné jméno obsahuje.
5. Spojovník se používá také v názvech vícesložkových, jejichž složky jsou ve vztahu souřadném. Jde o názvy typu „Frýdek-Místek“. Tento způsob zápisu poukazuje na skutečnost, že jimi označovaný objekt je tvořen několika částmi či vznikl spojením těchto částí.
 - a. Uveďte alespoň dva příklady názvů chráněných území, které náleží k tomuto typu.
 - b. U části názvů chráněných území tohoto typu lze za určité situace nahradit spojovník za pomlčku. Vysvětlíte, o jaké názvy se jedná a kdy je to možné.
6. Nakonec si představíme názvy doplněné o bližší určení s konkretizující funkcí. Odhlédneme-li na chvíli od názvů chráněných území, lze si takto tvořené názvy představit na příkladech, jako je název okresu Praha-západ, obce Lipová-lázně či městské části Brno-Královo Pole. Jak vidíte, názvy správních oblastí a obcí a jejich částí s touto strukturou se dle platných PČP píšou primárně se spojovníkem.
 - a. Napište, proč je pravidlo o psaní spojovníku v tomto typu pojmenování nesystémové vzhledem k funkci spojovníku.
 - b. V obdobně tvořených názvech chráněných území se však spojovník nepoužívá. Názvy chráněných území tohoto typu, např. názvy přírodní památky (PP) Rohožník – lom v Dubči či evropsky významné lokality (EVL) Darmyšl – pískovna, se píšou s pomlčkou. Uveďte alespoň dva další, zde nepoužitá příklady takových názvů chráněných území.

Samostatnou kategorií zvláštní ochrany přírody jsou památné stromy (PS). Zpravidla se jmenují prostě (Albrechtická lípa, Buk lesní, Alej ke klášteru, ...), některým však byly přiděleny i poněkud krkolomné názvy.

7. Pokuste se následující čtyři názvy PS uvedené v úředně schválené podobě zanesené do ÚSOP opravit do pravopisné a typograficky správné podoby. Zaměřte se nejen na pravidla o psaní velkých písmen, použití spojovníku a pomlčky atp., dbejte také na soulad s typografickými doporučeními příslušných mezinárodních nomenklatorických kódů.
Standardizované názvy PS:

- Památné stromy - Platan javorolistý (*Platanus x acerifolia* (AIT.) WILLD., syn. *P. hispanica* MILLER ex MÜNCHH.),
- Čtyři aleje kolem Velkopolského dvora - Severovýchodní alej,
- Jablň domáci (*Malus domestica*) odrůda 'Strýmka',
- Lípa velkolistá (6ks) Lípa malolistá (75ks).

Stromy, zvláště ty staré, poutají lidskou pozornost od nepaměti. Řada stromů proto nese určitý název i sama o sobě, aniž by byla vyhlášena za památné stromy dle zákona o ochraně přírody a krajiny. Názvy těchto tzv. významných, chráněných stromů podléhají Českému úřadu zeměměřičkému a katastrálnímu, který zanáší jejich standardizovanou podobu do již zmiňovaného Geoprohlížeče.

8. Psaní velkých písmen v těchto názvech se však oproti názvům památných stromů liší. Zdůvodněte, proč se píše PS Borovice u Soběslavic, PS Buk Multerberg a PS Smrk J. E. Chadta Ševětínského, ale významný, chráněný strom lípa ve Vidově, významný, chráněný strom dub Král a významný, chráněný strom strom Slovácka. Jinak řečeno, zajímá nás, proč v případech uvedených názvů významných, chráněných stromů nejsou slova „lípa“, „dub“ a „strom“ součástí propriální složky pojmenování.

Nápověda: Ze stejného důvodu se píše veřejné prostranství náměstí Republiky, ale stanice metra Náměstí Republiky.

9. Standardizovaná podoba názvu významného, chráněného stromu či jiného objektu ne vždy respektuje platná PČP. Jaká pravopisná chyba se nachází ve standardizovaném názvu významného, chráněného stromu Dolní Popovská lípa? Vysvětlete, proč je zvolený způsob psaní nesprávný, ačkoli například v pojmenování Vnější Západní Karpaty či Malé Prespanské jezero je tento způsob psaní náležitý.

10. Staré či jinak zajímavé stromy daly nejednou jméno přilehlé ulici či náměstí. Proč se však název brněnské ulice U Lípy Svobody (dle předchozího vydání PČP U lípy Svobody) píše jinak než název pražského náměstí U Lípy svobody (dle předchozího vydání PČP U lípy svobody)?

Nápověda: Zamyslete se, po čem bylo pojmenováno první a po čem druhé z uvedených prostranství.

Nyní se zaměříme na česká jména taxonů, čímž se přesuneme od vlastních jmen k tzv. termínům. Termíny patří mezi jména obecná, píše se proto s malými počátečními písmeny. Píše se např. tis červený, zubouštka, zimolezovitě, savci či archea. Na druhou stranu mají termíny několik shodných charakteristik se jmény vlastními, jsou např. vztaženy k jednomu určitému jevu. Není proto divu, že pro řadu uživatelů jazyka je v některých případech náročné rozhodnout, zda se v daném případě jedná o termín, nebo o vlastní jméno.

11. Je-li součástí jména taxonu slovo, které je samo o sobě jménem vlastním, píše se pochopitelně s vel-

kým počátečním písmenem. Nejčastěji se jedná o druhová jména tvořená přídavným jménem přivlastňovacími, které je odvozeno od vlastního jména. Uveďte příklad jména druhu s takto utvořeným druhovým jménem. Jméno druhu bude mít strukturu „něco Něčí“.

12. Druhové jméno může být (spolu)tvořeno také vlastním podstatným jménem ve 2. pádu. Opět uveďte příklad jména druhu s druhovým jménem tohoto typu. Poradíme, že jméno se strukturou „něco Někoho“ má například jeden rostlinný endemit České republiky.

13. Zoolog Petr Benda navrhnul pro druh *Myotis al-cathoe*, nazvaný dle bájně princezny Alkathoe, české jméno netopýr Alkathoe. Zdůvodněte, proč není jím zvolený zápis s velkým počátečním písmenem u druhového jména správný. Napište, jak by jméno tohoto druhu vypadalo v případě, že by jeho druhové jméno mělo charakter přídavného jména přivlastňovacího, jak je obvyklé. Z jakého důvodu Benda tuto podobu ne zvolil?

14. Příkladem termínů nejsou pouze jména taxonů, patří k nim také názvy plemen živočichů.

a. Uveďte, u kterých slov se v názvu psiho plemene KAVALÍR KING CHARLES ŠPANĚL píše velká písmena. Odpověď zdůvodněte.

b. Kde se budou psát velká písmena v názvu laboratorního kmene potkanů LONG-EVANS? Zdůvodněte. Kmen byl nazván podle svých tvůrců J. A. Longa a H. M. Evanse.

15. Poněkud specifické jsou v tomto ohledu jména odrůd rostlin. Ačkoli to může působit poněkud nesystémově, píše se odrůda brambor Adéla, odrůda vína Rulandské šedé apod.

a. Napište, z jakého důvodu jsou jména odrůd pokládána v češtině za vlastní jména a píše se s velkým počátečním písmenem.

b. Nyní udělejme malou odbočku od jmen českých ke jménům vědeckým. Odrůdy rostlin mají podobně jako taxony také jména vědecká. Jméno odrůdy, jež byla náležitě zaregistrována oprávněnou institucí, v České republice Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským, podléhá Mezinárodnímu kódu nomenklatury kulturních rostlin. Jméno odrůdy se dle něj uvádí v horních jednoduchých uvozovkách za jménem druhu. Určete, ve kterém z níže uvedených příkladů je zápis s nimi použit. U zbylých, nesprávných příkladů pojmenujte použitá interpunkční znaménka.

- *Malus domestica* 'Golden Delicious',
- *Malus domestica* 'Golden Delicious',
- *Malus domestica* ,Golden Delicious',
- *Malus domestica* 'Golden Delicious',
- *Malus domestica* 'Golden Delicious'.

16. Autoři publikace České názvy živočichů VIII zavedli pro druh *Faxonius raymondi* české jméno rak Raymondi. Napište, dle koho či čeho dostal tento druh své vědecké druhové jméno. Uveďte, jak by mělo znít správně utvořené české jméno? Upozorňujeme, že nutně nemusí existovat jediné správné řešení.
17. Nyní se pokuste odhalit a opravit pravopisné a typografické prohřešky v přiloženém úryvku textu o včele kyjorožce černoreté (*Ceratina nigrolabiata*). Zaměřte se na psaní velkých písmen, skloňování jmen i použití kurzívy.

„Výzkum je zaměřen na zahníždění obourodíčkových párů *Ceratin* *nigrolabi* na polích. Nízká denzita *Ceratin* na poli limituje srovnání jejich hníždění mezi polem a přírodním habitatem. Úspěšně zahnížděné *Ceratin* byly proto přesunuty na oba biotopy. Je obourodíčková péče u *C. nigrolabiata* častější na vřesovišti než na poli?“

– z e-mailových zpráv M. Mikáta a T. Fraňkové,
upraveno

18. Autoři publikace Psaní velkých písmen v češtině uvádí následující pravidlo: „Pojmenování prehistorických živočichů zapisujeme s malým písmenem, např. brontosaurus, megalodon, triceratops, tyranosaurus, mamut, šavlozubý tygr.“ U kterých z uvedených příkladů jmen prehistorických živočichů si lze představit i jiný způsob psaní velkých písmen? Dále upravte formulaci pravidla do podoby, která bude zcela přesná.

Dosud byla řeč pouze o jménech druhů či rodů, zaměřme se proto nyní alespoň krátce na jména taxonů vyšší úrovně.

19. Vědecké jméno jedné z tzv. eukaryotických superskupin se zpravidla uvádí v podobě CRuMs.
- Vysvětlíte, jak jméno a jeho zápis vznikly. Následně odůvodněte, proč by v česky psaných textech byla systémová spíše podoba Crums. Svoji odpověď dejte do souvislosti s rozdílem mezi iniciálovými zkratkami a zkratkovými slovy.
 - Je použití podoby Crums v souladu s příslušným mezinárodním nomenklatorickým kódem?

Mnohem častěji než ve jménech taxonů se však s iniciálovými zkratkami a zkratkovými slovy setkáme v termínech z oblasti molekulární biologie a podobných oborů.

20. Uveďte název enzymu, který při replikaci DNA připojuje nukleotidy na vlákna původní dvoušroubovice. Jeho název sestává z třípísmenné iniciálové zkratky a jednoslovného obecného jména. Uveďte všechny tři možné způsoby zápisu jeho názvu lišící se pozicí jeho dvou složek a použitím znaménka.

Úloha 2: Svět hub

Autor: Františka Špačková

Počet bodů: 11

Houby jsou fascinující organismy, které hrají klíčovou roli v ekosystémech. Nejenže pomáhají rozkládat organický materiál, ale také tvoří důležité symbiotické vztahy s rostlinami a dalšími organismy. Houby jsou hlavními rozkladači organického materiálu, jako je dřevo nebo listí. Některé houby žijí v symbióze s rostlinami (např. pomocí mykorrhizy), kde napomáhají příjmu živin a vody. Naopak jiné houby jsou parazitické a způsobují nemoci rostlin nebo živočichů. Některé houby tvoří symbiotické vztahy, například s řasami a sinicemi, čímž vznikají lišejníky. Jiným příkladem je mykorrhiza – symbióza mezi houbami a kořeny rostlin, která je pro rostliny klíčová pro příjem fosforu a dalších minerálů. Houby mají široké využití – v potravinářství (např. kvasinky při výrobě chleba nebo piva), v medicíně (např. antibiotikum penicilin získané z rodu *Penicillium*) i v biotechnologiích.

V začátku našeho bližšího zkoumání hub se podíváme podrobněji na jejich stavbu. Co si představujeme pod pojmy hyfy, mycelium a plodnice, mluvíme-li o houbách?

- Moderní klasifikace hub je už nepřirazuje k rostlinám, jak tomu kdysi bývalo. Uveďte alespoň tři rozdíly, v čem se houby liší od rostlin.

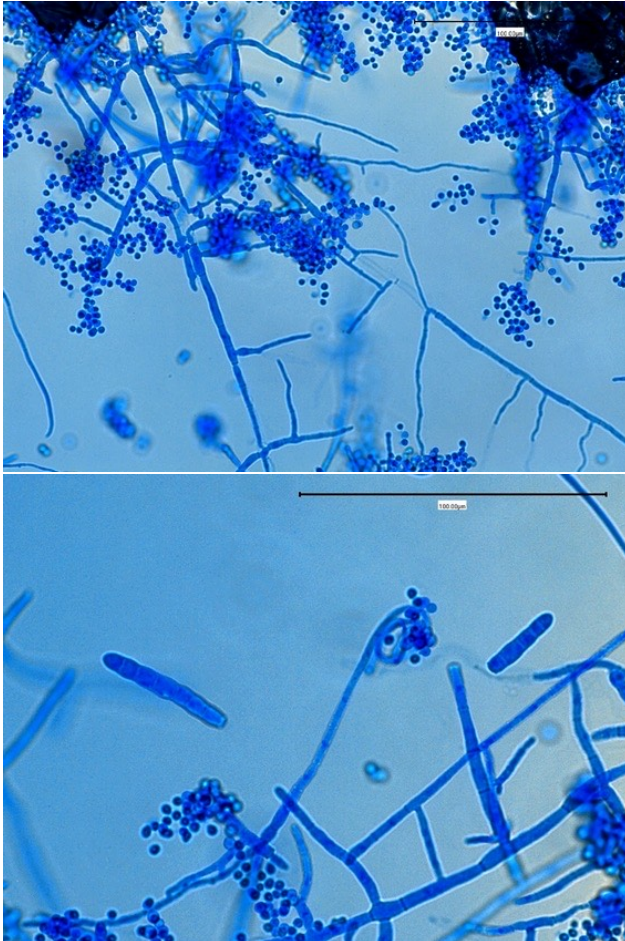


Obrázek 1: Neznámá houba z otázky 4.

- Stejně jako tomu je i u ostatních organismů, i houby mají svou klíčovou roli v ekosystémech. Jmenujte a

zároveň vysvětlíte dva různé způsoby, jak jsou houby v ekosystému prospěšně zapojeny.

3. Uveďte příklad tří hub, které jsou parazitické a tři hub, které žijí v symbióze. Stručně popište jejich roli.
4. Poznejte houbu na obrázku 1, Uveďte, do jaké čeledi patří, zda je jedlá, a popište její biotop.
5. Na obrázku 2 se nachází *Trichophyton mentagrophytes*. Do jaké čeledi patří? Je to jedlá houba a jak vypadá její přirozený biotop?



Obrázek 2: *Trichophyton mentagrophytes*.

6. Nakreslete nebo napište příběh o tom, jak houby pomáhají obnovit zničený les po požáru.

Houby nejsou pouze důležitými rozkladači organické hmoty a symbiotickými partnery rostlin, ale mají také významné využití v medicíně. Mnohé druhy hub produkují specifické metabolické látky, které mají antibakteriální, antivirové, protinádorové nebo imunomodulační účinky. Právě díky těmto sloučeninám byly objeveny a vyvinuty některé z nejvýznamnějších léků, jako jsou antibiotika, imunosupresiva nebo protinádorové preparáty.

Například **penicilin**, který byl objeven u houby *Penicillium notatum*, patří mezi první objevená antibiotika. Jeho mechanismus účinku spočívá v narušení syntézy buněčné stěny bakterií, což vede k jejich zničení. Tento objev revolučně změnil medicínu a dodnes se penicilin a jeho deriváty používají k léčbě bakteriálních infekcí.

Další zajímavou léčivou houbou je **Reishi** (*Ganoderma lucidum*), která je v tradiční čínské medicíně cenná pro své imunomodulační, protizánětlivé a antioxidantní účinky. Obsahuje polysacharidy a triterpeny, které mohou posilovat imunitní systém, regulovat krevní tlak a působit jako prevence proti některým civilizačním chorobám.

7. Uveďte další příklady hub, které produkují léčivé látky, a vysvětlíte jejich účinky na lidské zdraví.

Úloha 3: Netopýři – noční tvoří zahalení tajemstvím

Autor: Nikola Gallová

Počet bodů: 28,5

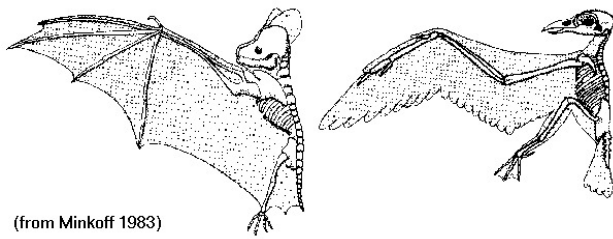
Netopýři byli odjakživa zahalení rouškou tajemství. Objevují se v legendách a příbězích, často jako symboly zla či temnoty. Ve skutečnosti jde však o fascinující tvory s mnoha jedinečnými vlastnostmi, kteří si zaslouží naše uznání a pozornost. Netopýři tvoří přibližně pětinu všech druhů savců a jejich rozmanitost a schopnosti z nich činí klíčový objekt výzkumu v oblastech evoluce, ekologie a adaptací. Tito tvorové jsou mistry v oblasti přežití, přizpůsobení různým prostředím i získávání potravy, přičemž využívají jedinečné biologické mechanismy jako echolokaci, aktivní let a specifické ekologické strategie.

Po dlouhou dobu se vědci snažili zařadit netopýry do různých taxonomických skupin a diskutovali o jejich původu a vztahu k jiným savcům. Dnes jsou členové řádu Chiroptera rozděleni do dvou hlavních skupin: Yinpterochiroptera a Yangochiroptera. Tyto skupiny se liší svými morfologickými, genetickými a ekologickými vlastnostmi, které vědcům pomáhají lépe pochopit evoluční procesy a mechanismy adaptace.

1. Uveďte tři hlavní rodíly mezi skupinami Yinpterochiroptera a Yangochiroptera (morfologické, genetické nebo ekologické).
2. Popište teorii původu netopýrů z primátů dvěma až třemi větami a uveďte dva hlavní důvody, proč někteří vědci tuto hypotézu podporují.

Jednou z nejznámější schopností netopýrů je jejich schopnost aktivního letu. Tento typ pohybu, odlišný od plachtění, je výsledkem milionů let evoluce, které přizpůsobily těla netopýrů efektivnímu letu.

3. Vysvětlíte, jaký je rozdíl mezi aktivním letem a plachtěním.
4. Uveďte čtyři hlavní adaptace, které umožňují netopýrům aktivní let.



(from Minkoff 1983)

Obrázek 3: Křídlo netopýra a křídlo ptáka.

5. Na obrázku 3 vidíte porovnání křídla netopýra a ptáka. Popište, v čem se jejich křídla liší z hlediska anatomie a jak tyto rozdíly ovlivňují efektivitu letu.

Jednou z nejzajímavějších schopností, kterými netopýři disponují, je echolokace. Tato schopnost umožňuje netopýřům orientovat se ve tmě a najít potravu či překážky pomocí odrazu zvukových vln. Vyzkoušejte si tento proces na vlastní kůži!

Pokus:

Zavřete oči a postavte se v tichém prostředí.

Začněte tleskat rukama před sebou.

Zaměřte se na to, co slyšíte. Všimněte si, zda slyšíte odrazy zvuku a jaké to může být, když se zvuk odráží od různých povrchů.

6. Jak se zvuk odrážel? Byli jste schopni určit směr, z kterého zvuk přicházel? Shrňte do dvou až tří vět.

7. Uveďte dva až tři důvody, proč je lidská schopnost tleskat neefektivní v porovnání s echolokací netopýřů.

8. Jak se echolokace netopýřů liší od tohoto pokusu? Vyjádřete se ve třech až čtyřech větách a zmíňte dva faktory, které činí echolokaci netopýřů efektivnější.

Netopýři jsou velmi rozmanití v tom, jakou potravu konzumují. Některé se specializují na hmyz, jiní na ovoce, a dokonce existují druhy, které se živí krví.

9. Uveďte tři druhy netopýřů, které se specializují na tři různé typy potravy a popište, jak získávají svou potravu.

10. Uveďte tři adaptace, které se vyvinuly u těchto druhů v souvislosti s jejich stravovacími návyky.



Obrázek 4: Fotografie dvou rozdílných druhů netopýřů společně s jejich chrupem.

11. Na obrázku 4 jsou dva různé druhy netopýřů. Podívejte se na jejich chrup a určete, jaký je jejich primární zdroj potravy. Jak jsou jejich zuby přizpůsobeny této potravě?

Upíři jsou jednou z postav, které se vyskytují ve filmech a knihách od pradávna. Tradičně jsou považováni za záporné postavy, které baží po lidské krvi, na světle zhnívají a jsou pro lidi nebezpeční. Málokdo však ví, že z více než 1500 druhů netopýřů tři druhy skutečně konzumují krev, aby přežily. Nebojte se ale, nejsou to zlomyslné bytosti, jak by si někteří mohli myslet. U těchto druhů se vyvinula speciální strategie přežití a to recipročný altruismus.

12. Vysvětlete dvoma až čtyřmi větami recipročný altruismus.

13. Jaké dvě výhody a dvě nevýhody tento způsob přináší?

14. Jak je možné, že jednotlivci nezneužívají jejich sociální systém?

Netopýři žijí v různých typech kolonií, které se liší velikostí, strukturou a způsobem organizace. V závislosti na druhu a prostředí se mezi jednotlivými členy kolonie mohou vyvinout různé formy sociálních interakcí a hierarchií.

15. Uveďte a stručně popište dva typy kolonií netopýřů. Zaměřte se na faktory, které ovlivňují jejich organizaci

16. Jaké jsou tři nejčastější formy interakcí mezi netopýři v kolonii? Zaměřte se na interakce související s hledáním potravy, péčí o potomstvo nebo vzájemnou pomocí.

17. Uveďte dva příklady hierarchií, které mohou existovat v koloniích netopýřů. Vysvětlete, jak tyto hierarchie ovlivňují chování jednotlivců, například rozhodování o místě odpočinku nebo péči o mláďata.

Netopýři hrají klíčovou roli v přírodě například regulují populaci hmyzu, opylují rostliny a šíří semena. I přes jejich důležitost čelí mnoho druhů netopýřů vážným hrozbám, které mají negativní dopad na jejich populace a biotopy.

18. Uveďte tři hlavní hrozby, kterým většina druhů netopýřů čelí v současnosti.
19. Navrhněte alespoň dvě konkrétní opatření, která by mohla pomoci ochránit netopýry v přírodě a zachovat jejich biotopy.

Úloha 4 (experimentální): Zásob není nikdy dost... Zvláště když je tma!

Autor: Štěpán Vavřina

Počet bodů: 22,5

Rostlina je fotoautotrof. Díky fotosyntéze získává energii ze slunečního svitu a uhlík z anorganického CO₂. To je ale pouze světlá stránka celého příběhu. Pak je tu ještě ta temná. Když přijde noc, může milá rostlina na fotoautotrofii zapomenout. Je pak odsouzena k bídnému nočnímu životu chemoheterotrofa – energii získává štěpením chemických vazeb a uhlík z organických sloučenin (samozřejmě původem z fotosyntézy). Mnoho rostlin takto začíná svůj později fotoautotrofní život. Na začátku života semenných rostlin (Spermatophyta) je totiž semeno. Energie potřebná pro klíčení semene je typicky přítomna v podobě zásobních látek uvnitř semene. Zásoby jsou ovšem energeticky drahé, a tak matka-rostlina hledá řešení, jak je minimalizovat. Orchideje klíčí s pomocí hub, jiné rostliny zase mají pozitivně fotoblastická semena (klíčí pouze na světle) a nepotřebují zásob tolik. Velká část rostlin však svým potomkům pomyslný pěkný uzlíček zásob na cestu dá. Výhodou větších zásob je, že semena mohou klíčit ve vlhké tmavé zemi chráněna před negativními abiotickými faktory a skryta části hladových biotických činitelům. Kolik mají pod zemí klíčící semena času na dosažení světla a jak moc pospíchají?

Teorie:

1. Hlavní zásobním pletivem semen je endosperm, obvykle zabírá největší část semene. Jedná se o triploidní pletivo (má tři sady chromozomů) vzniklé splynutím dvou jader samičího a jednoho jádra samičího gametofytu. Různé rostliny se však k podobě zásob postavily různě.
 - a. Složitěji organizovaný endosperm mají třeba lipnicovité rostliny (*Poaceae*). Na jaké typické části je rozlišen? Jak se podílejí jednotlivé části na aktivaci klíčení?
 - b. Naprosto odlišně mají organizované semeno bobovité rostliny (*Fabaceae*). V čem spočívá hlavní odlišnost stavby semene bobovitých rostlin z pohledu uložení zásobních látek? Jak je vůbec strukturované spektrum jejich zásobních látek například ve srovnání s obilninami?
 - c. Mimo škrob některé rostliny investovali i do zásoby v podobě olejů. Metabolická závislost na olejích má však (z pohledu živočicha) jedno hlavní

úskaří související s jejich vstupem do energetického metabolismu v podobě acetyl-CoA. O jaké úskaří se jedná a pomocí jakého metabolického procesu se s ním rostliny vypořádaly?

Praktická část:

V praktické části se pokusíme najít odpověď na tři otázky:

- Kolik času má klíčící rostlina na nalezení světla, když má k dispozici pouze zásoby v semeni?
- Jak růst semenáčku ve tmě probíhá – dochází k lineárnímu růstu až do smrti, či má růstová křivka odlišný tvar?
- Liší se průběh růstu ve tmě a na světle?

K nalezení odpovědí nám poslouží pravítko a krabice pro pěstování ve tmě. **Design pokusu je následující:**

- Připravím si 3 květináčky s pískem – 1 experimentální populace, 2 kontrolní populace.
- Odpočítám si alespoň 6 semen na květináček (záleží na velikosti semen).
- Namočím semena alespoň na 12 h do vody (pokud to vyžadují/je to realizovatelné; uvést konkrétní dobu namočení).
- Vyseji semena do květináčků.
- 2 květináčky umístím do tmy (po jednom do krabice), jeden na světlo.
- Rostlinky z jednoho květináčku ve tmě každé 2 dny změřím (zaznamenám délku a čas v době měření). Ideálně tak učiním v podobný čas, neboť intenzita růstu se může během dne lišit.
- Rostlinky z druhého květináčku ve tmě čas od času zkontroluji, zda jsou živé (časy zapisuji). Až zemřou, či budou na hraně smrti, rostlinky změřím (hrana smrti je například ztráta apikálního meristému).
- Rostlinky rostoucí na světle též každé 2 dny změřím (zaznamenám délku a čas v době měření).
- Měření provádím do smrti rostlin „na tmu“.

Poznámky k postupu:

- Výběr druhů: Doporučuji kuchyňsky dostupné druhy – hrách, čočku, chia semínka, řeřichu... Ověř si, zda tvá semena nejsou pozitivně fotoblastická.
- Měření, či kontrolu rostlin se snaž provést v maximální tmě nebo s využitím zeleného (méně vhodně modrého) stínítka třeba z PET lahve.
- Péče: Během experimentu nezapomeň rostliny čas od času zalít, ovšem pozor na přemokření a s ním související hnilobu.

Otázky do diskuze:

2. K čemu kromě uvolňování energie využívá rostlinka zásoby v semeni? Uveď konkrétní příklad.

3. V sekci „Poznámky k postupu“ je doporučení, jaké světelné podmínky je vhodné dodržovat u měření/kontroly. Čemu se snaží toto doporučení předejít? Proč je zelené stínítko výhodnější než modré?
4. Jaký význam mají 2 využití kontrolní populace? Tj. efekt čeho se snaží odstranit?
5. V experimentu by bylo vhodné zařazení ještě alespoň jedné kontroly pro lepší možnost srovnání růstu na světle a ve tmě. V jakých podmínkách by měla „kontrolní populace“ růst a jak by s ní mělo být nakládáno? Svě tvrzení zdůvodni.

Formát řešení:

6. Výstup z praktické části prosím zpracuj ve formě zprávy o experimentu o následujících textových částech:

Abstrakt: Stručně shrnuje, čím se experiment zabýval, jaký byl metodický přístup a jak experiment dopadl (bez konkrétních hodnot).

Úvod: Stručně pojedná o studované problematice a nastíní metodiku. Je zde zmíněn vybraný druh rostliny a typ jeho zásobních látek.

Metodika: V textové podobě podá zprávu, jak byl experiment proveden včetně přesných časových údajů. Je zde schématické znázornění semene s popisem jeho částí. Nezapomeň se na schéma odkázat v textu.

Výsledky: Tato sekce popíše, co bylo v průběhu experimentu zjištěno (naměřeno, vyzorováno,...). Tato část obsahuje grafy a tabulky s naměřenými hodnotami, na které je v textu opět odkazováno. Stejně tak nesmí chybět fotografie z průběhu experimentu (ilustrativní fotky založení a konce experimentu).

Diskuse: Zde je prostor pro zhodnocení výsledků experimentu, zvážení vlivu chyb a odchylek od doporučeného postupu. Jsou zde rozebrány otázky do diskuse.

Více o formátu na: <http://biozvest.arach.cz/navody.html#TOC-Vzorov-protokol-praktick-lohy>

Formátu se prosím nelekni. Jedná se o standardní podobu užívanou pro vědecké práce. Samotné využití formátu je bodově hodnoceno. Pokud by ti podoba nevyhovovala, můžeš využít strukturu jinou, nicméně počítej s mírnou bodovou penalizací. Samozřejmě i při využití jiné struktury nesmí chybět zásadní prvky – náčrt semene, popis zásobních látek, postup, tabulky a grafy prezentující výsledky, kvalitní diskuse s odpověďmi na otázky.

Zde bych rád podotknul, že **experiment** pro získání bodů **NEMUSÍ skončit úspěšně**. Bude-li protokol „v pořádku“ a neúspěch řádně diskutován, lze i tak získat většinu bodů.

Úloha 5 (seriálová): Slunce, neubliž mé buňce

Autor: Valeria Bušová

Počet bodů: 21

Tak jsme na konci letošního „světelného“ seriálu. Podívali jsme se společně na to, jak umí organismy světlo

samy vytvářet anebo zužitkovat. Zajisté jste si během řešení těchto úloh všimli, že světlo je něco, co organismy na planetě Zemi provází neustále, s čím je jejich život neoddělitelně spjat. Pro nás, jakožto Homo sapiens to platí rovněž. Dnes se v našem životě objevuje zdrojů a druhů světla nepřeborné množství a světlo je součástí i mnoha našich moderních technologií. Nicméně jeden druh světla je s námi od nepaměti, od doby, kdy náš druh začal kráčet poprvé krajinou planety Země. Je to světlo **sluneční**. Slunce jakožto centrální hvězda naší planetární soustavy, která jí i dala jméno, je klíčovým prvkem, bez kterého by ani život, jak ho známe, nemohl existovat. Konkrétně tedy sluneční světlo je tím, které udává rytmus našemu životu, denně nás obklopuje a ovlivňuje jak v dobrém, tak i jak se sami přesvědčíte, špatném slova smyslu. Účinků působení slunce na náš organismus je mnoho a velmi pestrých, nicméně v této úloze se zaměříme na ty nejvýraznější, které de facto mohou postihnout tělo úplně kdekoli. Týkají se totiž největšího orgánu lidského těla – **kůže**. Tento velmi rozložitý orgán pokrývající celý náš povrch od hlavy k patě má, vzhledem ke své komplexitě, mnoho funkcí – reguluje tělesnou teplotu, je smyslovým orgánem předávajícím nám informace z okolí a v neposlední řadě má významnou funkci ochrannou, ať už jako mechanická a chemická bariéra či ochrana proti působení slunečního záření, které je právě naším předmětem zájmu. Je to právě kůže, která je tím prvním ve styku se vším, co tvoří svět, ve kterém žijeme, v důsledku čehož je těmito vlivy i nejvíce ovlivněna, sluneční záření nevyjímaje.

Sloužkou slunečního záření, která nás bude v této úloze zaměřené na kůži zajímat nejvíc, bude **UV záření**. Jeho účinky na naši kůži dělíme na časné a pozdní.

1. Níže jsou uvedeny příklady účinků UV záření na kůži. Urči, které z nich řadíme mezi časné a které mezi pozdní:
opálení, radiačně podmíněný zánět, stárnutí (photoageing), hyperplázie kůže, fotokarcinogeneze

Radiačně podmíněný zánět vzniká jako následek buněčného poškození a následné poruchy tkáňových funkcí po absorpci UV záření bílkoviny a DNA.

2. Během několika hodin/dnů můžeme na kůži pozorovat spolu s poruchami funkce základní příznaky zánětu – **rubor, calor, dolor, tumor**, jak je definoval již v antice Celsus.
 - a. Co tyto pojmy znamenají v češtině?
 - b. Popiš, jak bude taková kůže s patrnými Celsovy znaky vypadat.

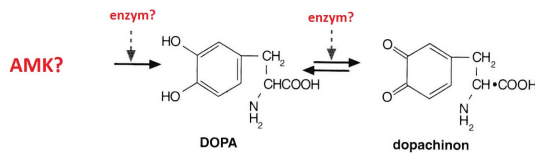
Hyperplastické změny jsou následkem urychlení syntézy DNA, RNA a bílkovin současně s mnohonásobným zvýšením mitotické aktivity keratinocytů.

3. Jak se na epidermis zvýšená mitotická aktivita keratinocytů projeví?

U **opálení** rozlišujeme **dva druhy**, které se liší způsobem jeho vzniku. U obou však hraje významnou roli **mela-**

in – pigment syntetizovaný melanosomy v epidermálních melanocytech. Z nich se potom dendritickými výběžky dostává do keratinocytů. Jeho množství v kůži určuje různý stupeň pigmentace jedinců – rozlišujeme tak různé **fototypy** – ty určují nejen jak se konkrétní osoba opaluje, ale i možnosti a způsob aplikace fototerapie nebo riziko vzniku kožních nádorů a fotodermatóz.

4. Rozlišujeme **5 základních fototypů I-V**, popiš, jak vypadá u kterého fototypu reakce na oslunění.
Bonus: uveď jaký je tvůj kožní typ



Obrázek 5: Schéma syntézy dopachinonu. Zdroj bude uveden v autorském řešení.

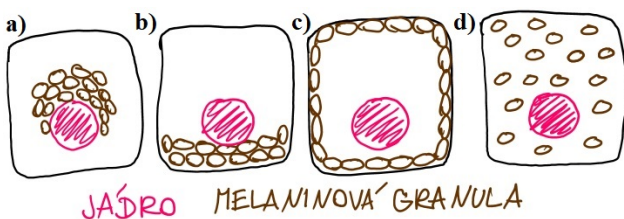
Míra syntézy melaninu v melanocytech závisí na aktivitě specifického enzymu a je geneticky regulována. Melanosomy slouží pro tento proces jako jakási bílkovinná matrice pro inkorporaci zmíněného enzymu přeměňující jednu ze základních aminokyselin přes řadu prekurzorů až na výsledný melanin.

5. Na obrázku 5 můžeš vidět první kroky syntézy.
- Jak se jmenuje výše zmíněný **enzym** klíčový pro syntézu melaninu?
 - Jaký kovový prvek je jeho součástí a je nezbytný pro jeho správnou funkci?
 - Jak se jmenuje **aminokyselina**, která stojí na začátku téhle složité kaskády dějů?

Po vzniku meziprojektu dopachinonu se cesta syntézy melaninu **rozdvojuje** – výsledkem může být buď **tmavší** produkt nebo **světlejší** (žlutavý) produkt.

6. Jak se tyto 2 typy melaninu jmenují?

Mechanismus melaninové pigmentace kůže vyvolaný UV zářením probíhá dvojím způsobem. První, časnější a krátkodobý typ opálení, který může vzniknout již po minutách expozice záření, vzniká fotooxidací preformovaného melaninu, výsledkem je jeho ztmavnutí a přenos z melanocytů do keratinocytů. Druhým způsobem vzniká pozdnější a trvalejší typ opálení, které přetrvává dny až týdny a také až po expozici v řádech dnů až týdnů vzniká. Jeho podstatou je totiž tvorba nového melaninu. Přitom se mění velikost, tvar a enzymová aktivita melanocytů a také se mohou tvořit melanocyty nové aktivací jejich prekurzorů.



Obrázek 6: Schematický náčrt uložení granul melaninu v keratinocytech.

7. Na obrázku 6 je schematicky znázorněn keratinocyt. Hnědé oválky jsou melaninová granula, růžově je nakreslené jádro.

- Vyber, které schéma vystihuje uspořádání melaninových granul v keratinocytu.
- Proč je pro buňku výhodné mít melaninová granula uspořádána právě tímto způsobem?

Photoageing (stárnutí kůže v důsledku chronického poškození sluncem) popisuje změny vzhledu a funkce kůže vyvolané opakovanou expozicí slunečnímu záření. Mnoho lidí si myslí, že se jedná především o kosmetologickou problematiku, jelikož mezi projevy photoagingu řadíme objevení vrásek, ochabnutí tonu kůže, skvrnitě hyperpigmentace, atrofie apod. To je ovšem mylná domněnka, jelikož tyto jevy mají často úzkou **souvislost se vznikem kožních nádorů**.

8. Hlavním faktorem ovlivňujícím vznik výše zmíněných změn je kožní fototyp.

- Který fototyp je pro jejich vznik nejcitlivější?
- Kromě fototypu, uveď další alespoň 3 faktory zvyšující riziko vzniku výše zmíněných změn pro člověka.

Fotokarcinogeneze, tedy rozvoj rakoviny kůže v důsledku expozice slunečnímu záření, je důsledkem funkčního poškození buněk UV zářením, kdy jsou potlačeny reparační systémy, které zabezpečují jejich integritu. Z toho vyplývá **vznik mutací DNA**.

9. Klíčové jsou především mutace vznikající v oblasti dvou význačných skupin genů, jež vedou ke tvorbě maligních klonů.

- Jak se tyto dvě skupiny genů nazývají a jaké funkce mají ve zdravých buňkách?
- Jakými mechanismy umožňuje jejich mutace nádorový růst?



Obrázek 7: Fotografie bazocelulárního karcinomu. Zdroj: <https://www.verywellhealth.com/how-serious-is-basal-cell-skin-cancer-5096085>.

Vůbec **nejčastějším** kožním nádorem, jehož výskyt v posledních letech neustále roste, je **bazaliom** (bazoceulární karcinom; obr. 7). Vychází z epidermálních keratinocytů. Svůj název získal podle buněk, jež ho tvoří, jelikož připomínají buňky bazální vrstvy epidermis. Hlavním faktorem přispívajícím k jeho vzniku je právě expozice UV záření, postihuje téměř výhradně osoby se světlým fototypem. Ačkoli je v populaci velmi častý, až na výjimky velmi rozsáhlých invazivních nádorů pacienta **neohrožuje na životě**. Léčebnou metodou je jeho kompletní chirurgické odstranění, pokud není odstraněn celý, recidivuje, proto je důležité odstranit ho i s dostatečným lemlem zdravé tkáně.

10. Nejčastější lokalizací výskytu bazaliomu na našem těle je **obličej**. Jaké komplikace tento fakt znamená pro chirurgickou léčbu?



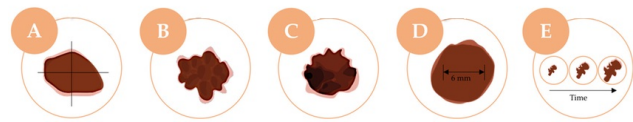
Obrázek 8: Fotografie melanomu. Zdroj: <https://www.verywellhealth.com/stage-4-melanoma-5101631>.

Nejmalignějším kožním nádorem je **melanom** (obr. 8) – melanocytární nádor, tvoří přibližně 4 % všech kožních nádorů, je ale zodpovědný za cca 70 % úmrtí na kožní nádory

11. Čím je dán tento rozdíl ve zhoubnosti výše zmíněných nádorů?

Stejně jako bazaliom je tento nádor přítomen především u světlé populace a na jeho vznik má největší vliv vystavení UV záření a jeho incidence celosvětově roste. Nejčastěji se tvoří na trupu/zádech. Základní léčebnou metodou je u něj rovněž radikální chirurgické odstranění, které se ovšem značně komplikuje jeho invazivním růstem, je proto klíčové ho **odhalit včas**, proto je důležitá **pravidelná kontrola** tzv. mateřských znamének dermatologem. Vyšetření se provádí pomocí dermatoskopu, který se přiloží na příslušné znaménko a umožňuje jeho detailní prohlédnutí díky zvětšení.

ABCDE of melanoma



Obrázek 9: Schéma algoritmu pro diagnózu melanomu. Zdroj bude uveden v autorském řešení.

12. Pro hodnocení vzhledu znaménka se používá „algoritmus“ **ABCDE** (obr. 9), kdy každé písmenko označuje jeden z parametrů, který se u znaménka posuzuje.
- Uveď, jakým anglickým slovům jednotlivá písmenka odpovídají (každé písmenko je vždy počátečním písmenem slova)
 - U každého písmenka popiš, co daný parametr konkrétně znamená.



Obrázek 10: Fotografie amelanotického melanomu. Zdroj: <https://melanoma-fund.co.uk/about-melanoma/>.

Podle charakteru růstu, lokalizace a patologického nálezu rozlišujeme několik typů melanomu. Specifickým typem je melanom **amelanotický** (obr. 10) – s absencí typického hnědého pigmentu.

13. Má tato varianta melanomu lepší nebo horší prognózu než melanomy s pigmentem? Své tvrzení zdůvodni.