

Vážení čtenáři a dopisovatelé!

Nadprůměrné teploty v únoru jsou již za námi. V březnu, kdy předáme toto 2. číslo časopisu do tisku, se asi ještě vrátí zima.

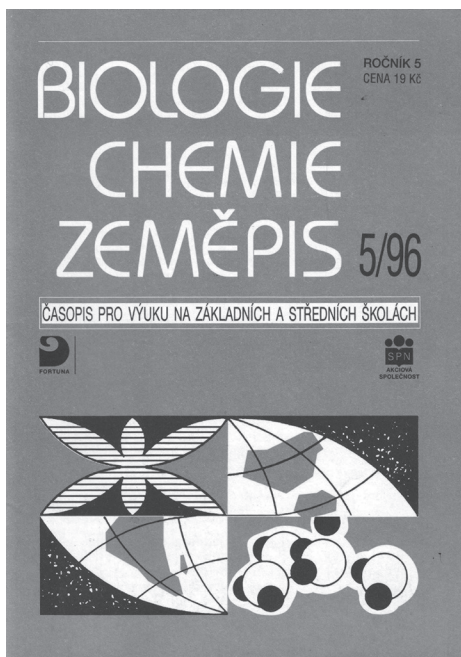
Děkujeme za váš zájem a spolupráci.

Autorům příspěvků znovu připomínám:

- *při odesílání článku na adresu spn@spn.cz vždy připojte jako součást osobních údajů své rodné číslo a číslo účtu,*
- *obrázky nebo schémata zařadte jednak do zasílaného textu, jednak je zvlášť zašlete v některém z formátů TIF, JPG, PDF na adresu fortuna-type@fortuna.cz,*
- *respektujte pravidla pro bibliografické citace.*



*Jako inspiraci pro náměty příspěvků do dalších čísel časopisu připomínáme některé články z obsahu 5. ročníku časopisu před dvaceti lety.
(Informace můžeme na přání i zopakovat.)*



Znečišťování ovzduší
Molekulární biologie po stopách vývoje života
K vybraným otázkám protidrogové výchovy
Kvasinky kolem nás
Prokaryotní a eukaryotní buňky
Využití cizokrajných rostlin pro aranžování
Applikace oxidačních čísel pro třídění organických sloučenin
Energie a člověk
Bílkoviny jako polyelektrolyty v experimentech
Nové směry využití redoxních reakcí
Jak tvořit chemické učební úlohy
Potřebujeme geografii?
K významu učiva o Zemi a vesmíru a učiva kartografie
Je geologické učivo pro žáky opravdu nezajímavé?
Produkce olejin ve světě
Historické Slezsko

BIOLOGIE

JEDOVATÍ ŽIVOČICHOVÉ – úvod

Jednou z nejpozoruhodnějších vlastností některých živočichů je jejich toxicita pro člověka. Jedovatí živočichové neušli lidské pozornosti už v nejstarších časech, lidé se jim postupně naučili vyhýbat, a dokonce jejich toxicitu občas i využívat. Zároveň stojí za zmínku také to, že negativní zkušenost velmi pravděpodobně ovlivnila i vznik některých významných zoonóz, tedy zejména ofidiofobie a arachnofobie, i když zde hrál roli i typický vzhled hadů a pavouků. Role školní výuky je v tomto případě jednoznačná a zároveň velmi nesnadná. Tedy naučit všechny žáky relativně záhy znát takto nebezpečné živočichy a souběžně je vést k jejich ochraně, velmi často jsou totiž tyto druhy ze zákona chráněny. Ve středoevropských podmínkách je situace o to jednodušší, že skutečně nebezpečných druhů vlastně není mnoho. Jiná situace ale nastává v okamžiku, kdy se masy občanů našeho státu vydávají na dovolené do států, kde nebezpečných živočichů žije větší množství. Problém je o to horší, že cestovní kanceláře o podobných rizicích z obchodních důvodů důsledně mlčí. To je pak samozřejmě důvod k potížím a ke vzniku dlouhodobě tradovaných pověr.

Paracelsova definice jedu je velmi široká, neboť konstatuje, že neexistuje látka, která by jedem nebyla, záleží pouze na jejím množství. Jeden snadno představitelný příklad – jedem se může stát i například běžný chlorid sodný, jehož smrtelná dávka pro člověka je asi 200 g, nebo i destilovaná voda, která po vypití deseti litrů je také smrtelná. Na druhé straně existují silně toxické látky, které působí v dávkách extrémně malých. Jedovatost živočichů je označována jako jejich schopnost vytvářet látky, které v cizích tělech způsobují patologické změny a mohou vést někdy až k smrti. Je známo velké množství různých typů jedových aparátů a způsobů dopravy jedu, existuje i nesmírná různorodost živočišných jedů. Na úvod je potřebné zmínit některé základní termíny.

Primární (aktivní) toxicita je dána tím, že živočich sám jed v těle vytváří, při **sekundární (pasivní) toxicitě** dochází k hromadění jedu v těle prostřednictvím dlouhodobého příjmu potravy, která v sobě obsahuje jedovaté substance.

Základní jedy živočichů se obvykle dělí na **neurotoxiny** (rychle působí na nervový systém), **kardiotoxiny** (působí primárně na srdeční sval a způsobují jeho morfologické změny), **hemoraginy** (způsobují krvácení do tkání), **hemolyziny** (uvolňují hemoglobin z červených krvinek), **cirkulační toxiny** (způsobují pokles krevního tlaku s následnou tachykardií), **antikoagulační toxiny a toxiny s trombinovou aktivitou** (ovlivňují srážlivost krve). Zvláštními případy jsou hematofágní (sangvivorní) druhy živočichů, kteří vpravují do rány různé látky (xenobiotika) narušující obvyklou fyziologickou reakci hostitele (např. antikoagulanty u pijavky lékařské, samic bodavých komárů či ovádů, vampýrů); někteří autoři je také považují za určitý podtyp toxinů.

Obecně lze konstatovat, že jedovatí živočichové využívají své toxiny k vlastní obraně či ochraně svého potomstva nebo při lovu kořisti. Někteří živočichové dokonce využívají k vlastní ochraně toxiny jiných druhů. Příkladem je tzv. parfémování u ježka, který si po usmrcení ropuchy natírá toxin z jejích žláz na své ostny. Někteří živočichové dokážou vyvolat produkci svých sekretů, které se dostanou na kůži nebo do těla jiného živočicha, různě silné alergie (záleží pak na vnímavosti takto postiženého jedince, jak silná je reakce jeho organismu).

Jedovaté druhy najdeme u mnoha skupin živočichů, četných bezobratlých, z obratlovců paryb, ryb, obojživelníků a plazů. U ptáků a savců je jedovatost zcela výjimečná, ale přesto také vzácně existuje. Podívejme se pro zajímavost právě na zástupce těchto dvou tříd živočichů.

Na Nové Guineji žijí endemicky ptáci pišci rodu *Pitohui*, patřící mezi pěvce. Velikostí se podobají našemu kosovi, ale jsou mnohem barevnější. Překvapujícím zjištěním bylo, že u nich nalezený jed je typický pro žáby pralesničky (více o nich bude uvedeno v kapitole o obojživelnících), které se zde navíc nevyskytují. Zdrojem jedu jsou pestře zbarvení brouci rodu *Choresine* z čeledi bradavičnickovitých (*Melyridae*). Ani v jejich případě však nejde o původce těchto jedů, protože nemají schopnost je sami v těle vytvářet. Brouci jed získávají opět nejspíš s potravou v podobě rostlinných fytosterolů, které pak sami, či spíše za pomoci ještě neurčených symbiontů, mění na batrachotoxiny. Z ptačí potravy se tyto toxiny dostanou až do kostrční žlázy, odkud se vyloučí spolu s dalšími sekrety a dostanou se až na místo určení – na kůži a peří, které jsou pak nejvíce jedovaté. Méně jedu se nachází ve svalovině a vnitřnostech těchto ptáků. Nejvíce jedovatí jsou pišci s nápadným (varovným, aposematickým) zbarvením. K obdobně jedovatým ptákům patří i tamější kosovci rodu *Ifrita*, připomínající naše brhlíky.

Ze savců jsou známy speciální podčelistní slinné žlázy u některých hmyzožravců, a to u štetinatců (*Solenodontidae*), rejskovitých (*Soricidae*)

a krtkovitých (*Talpidae*), kteří toxin v nich obsažený používají při lovu a paralyzování kořisti. Příklady z naší přírody jsou rejsek černý (*Neomys anomalus*) a rejsek vodní (*Neomys fodiens*). Jejich kousnutí vyvolává u člověka zarudnutí kůže, slabý otok a palčivou bolest zraněného místa, což může trvat několik dní. Krtek obecný (*Talpa europaea*) využívá toxin svých podčelistních žláz k paralyzování žízá, které zůstávají naživu, ale nejsou schopny z jeho „spižírny“ uniknout.

Je potřebné zmínit také ptakopyska (*Ornitorhynchus anatinus*), jehož samci mají na zadních končetinách zvláštní žlázu ústící do ostruhovitého výčnělku. Při vyrušení ptakopysk prudce kopne zadníma nohama a může tak vpravit jed do vetřelce. Dávka není pro člověka smrtelná, dokáže však způsobit neobyčejně intenzivní bolest. Někteří autoři se domnívají, že tento sekret také hraje roli při rozmnožování, neboť v tuto dobu je produkován nejvíce. „Ostruhy“ i jedové žlázy u samců ježur (*Echidna*) a paježur (*Zaglossus*) jsou méně vyvinuté.



Outloň rodu *Nycticebus*

Z primátů jsou pozoruhodní outloni (*Nycticebus*), žijící v jihovýchodní Asii. Jedové žlázy obsahující žlutavý, silně zapáchající sekret mají vyvedeny na předloktí. Produkt těchto žláz je aktivován smísením se slinami a pak je roztírán po srsti – takto chrání i matka mláďata, když je na čas opouští. Jak bylo zjištěno, tento sekret odpuzuje i ektoparazity. Na závěr se můžeme zmínit i o severoamerickém skunkovi pruhovaném (*Mephitis mephitis*), jehož extrémně silně zapáchající sekret pachových žláz může vyvolat silnou kožní alergii a v případě zasažení oka může způsobit dočasnou slepotu.

V dalších částech cyklu věnovaného jedovatým živočichům se zaměříme na tradiční skupiny živočichů, mezi nimiž nalezneme příklady druhů často se silnou jedovatostí, v důsledku které mohou být i pro člověka životu nebezpečné.

Literatura

ANDĚRA, M. *Svět zvířat – savci*. Praha: Albatros, 1997.

KRÁSA, A. *Jedovatí ptáci*. Vesmír 89,18, 2010.

KŮRKA, A., PFLEGER, V. *Jedovatí živočichové*. Praha: Academia, 1984.

Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc., Ing. Jan Andreska, Ph.D.

Poisonous animals – introduction

There exist many poisonous animals in various groups of the animal kingdom. Biotoxins are poisonous substances produced by living organisms. Some animals can produce poison in special venom glands and accessory structures (e.g. stings, stinging cells, venom teeth) which are needed to its application into the prey or trespasser. Another animals have poison in their body due to long-term food consumption of toxic substances. Biotoxins have two primary functions for animals: predation or defense. Plenty of poisonous species are known among invertebrates. Many venom vertebrates belong to cartilaginous fishes, fishes, amphibians and reptiles, especially snakes. Poisonous birds and mammals are very rare.

ENVIRONMENTÁLNÍ A PRÁVNÍ ASPEKTY MOŘSKÉHO RYBOLOVU (I)

Ještě v polovině 20. století bylo mořské prostředí pokládáno za prakticky nevyčerpatelný zdroj potravin, zejména bílkovin získaných rybolovem. Postupný nárůst lidské populace i technický pokrok vedly ke zvyšování objemu lovených ryb a snaze států opanovat rybolovné zdroje. Vytváření výsostných rybolovných zón rovněž provázely politické a někdy až takřka válečné spory. Současný industrializovaný rybolov dlouhodobě směřuje ke kolapsu populací přelovovaných druhů. Následující text se věnuje vysvětlení základních problémů spojených s environmentálním, politickým a právním rozměrem problematiky mořského rybolovu.

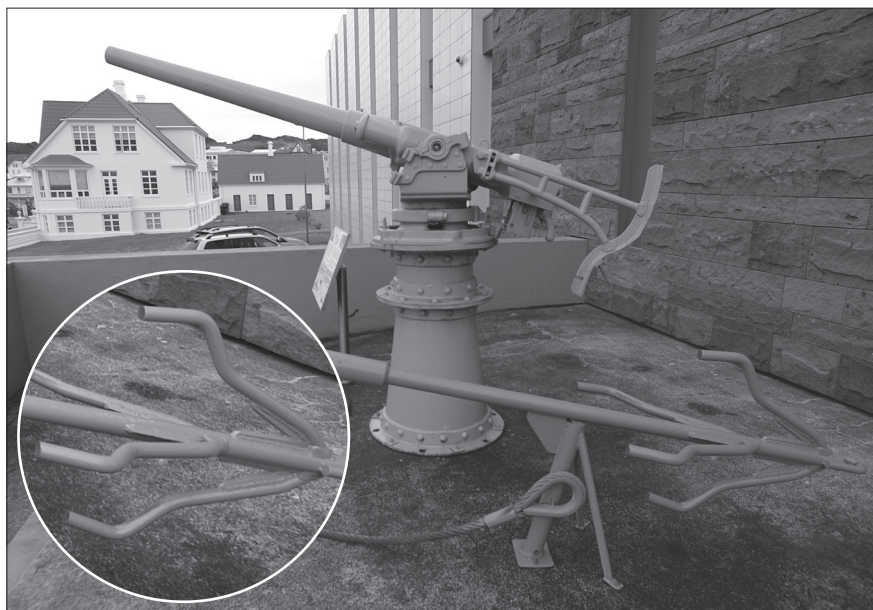
Podle údajů Organizace pro výživu a zemědělství (*Food and Agriculture Agency*, dále FAO), agentury Spojených národů, která se zabývá bojem s nedostatkem pitné vody a potravin, je ročně uloveno zhruba 80 milionů tun mořských živočichů. Nejedná se jen o ryby, ale i o další druhy, zejména bezobratlé (hlavonožce, korýše a mlže). V roce 1950 to přitom bylo jen 20 milionů tun. I když množství ryb chovaných v mořských akvakulturách (chov ryb v moři v plovoucích klecích) vytrvale roste a nyní dosahuje zhruba 30 milionů tun, zůstává lov volně žijících druhů stále hlavním zdrojem

masa mořských živočichů a poskytuje přibližně 20 % celkové světové spotřeby masa. Nepřetržitý růst lidské populace spolu s růstem životní úrovně (zejména u nejchudších obyvatel planety, u kterých tvoří významný podíl příjmu bílkovin právě rybí maso) vedly a nadále vedou k intenzivnímu přelovování oceánů. Důsledkem toho je velký pokles početnosti ekonomicky ceněných druhů, z nichž některé jsou již na pokraji vyhynutí.

Dobrym příkladem ohrožené skupiny je rod tuňák. Nejnovější studie naznačují 90% pokles četnosti populace u ceněných druhů tuňáků rodu *Thunnus*, zejména atlantské populace tuňáka obecného. Dramatický úbytek populace způsobuje zejména lov čím dál tím menších (a mladších) ryb. Velké druhy tuňáků, kteří by se za normálních okolností dožívali až 30 let, se rozmnožují poprvé v šesti až devíti letech. Loví se již i jedinci, kteří se ještě nerozmnožovali, což vylučuje přirozenou obnovu populace. Stabilní populace zatím vykazuje tuňák pruhovaný (z rodu *Katsuwonus*), který se rozmnožuje už ve dvou letech. Velké druhy však nejsou ohroženy jen lovem, ale též nepřímo tím, že je lovena jejich kořist. Tuňáci jsou draví a živí se zejména makrelami, sledi a sardinkami, což jsou rovněž ceněné a lovené druhy, jejichž početnost také strmě klesá.

Nahlíženo z právního hlediska, svoboda mořského rybolovu byla spolu se svobodou námořní plavby jedním z úhelných kamenů mořského práva. Spory mezi námořními velmocemi ohledně rybolovu v pobřežních vodách, kde se s ohledem na malou hloubku koncentruje většina potravy i rybích hejn, jsou zaznamenány už počátkem novověku a týkaly se holandských kutrů lovících ryby v anglických vodách. Zhruba v té době se určila šířka těchto tzv. výsoštných vod, ve kterých mohl pobřežní stát vykonávat svou suverenitu jako na pevné zemi a lodě jiných států z nich vytlačit. Prozaicky se hovoří o „délce dostřelu pobřežního děla“, postupně praxí a všeobecně pro přesnost určené na tři námořní míle (námořní míle = 1852 m). Mimo výsoštné vody byl rybolov nadále dovolen každému. Negativních vlivů intenzivního rybolovu si byly západoevropské státy vědomy již v 19. století, o čemž svědčí v roce 1882 uzavřená Úmluva o ochraně rybolovných zdrojů Severního moře. Ta se ovšem nedotýkala rybolovu ve vlastních výsoštných vodách smluvních stran, týkala se sice důležité, ale jen velmi malé části světového oceánu.

Snaha zvětšit šířku výsoštných vod se objevila po druhé světové válce. Jihoamerické státy hospodářsky významně závislé na rybolovu si prodloužením šířky výsoštných vod na 200 námořních mil doufaly uchovat rybolovné zdroje (zejména ty v Humboldtově proudu) pouze pro vlastní potřebu. Své výsoštné vody v roce 1947 rozšířilo Chile a Peru, v roce 1948 je pak následovaly další, tentokrát středoamerické státy. Proti tomu



Památník tresčí války na ostrově Heimaey na jihu Islandu.

Původně velrybářské dělo používané ke střelbě kotvy vybavené břity k odřezání lan vlečných sítí britských rybářských lodí; břity jsou dobře patrné v ohbí hrotů kotvy. (Foto autor)

zásadně protestovaly námořní velmoci v čele s USA a Velkou Británií, a to nejen kvůli rybolovu, ale zejména kvůli omezení vojenských operací jejich flotil (ve výsostných vodách pobřežního státu se válečné lodě jiných států mimo jiné nesmí bez souhlasu zdržovat, letadlové lodě nesmí vysílat a přijímat letadla atd.). Protože však na mezinárodní úrovni chyběla shoda o šířce výsostných vod stvrzená mezinárodní smlouvou, nemohly proti takto vyhlášeným nárokům dělat nic jiného než formálně protestovat a zároveň pokračovat v dosavadní praxi tak, jako by se nic nestalo.

V tomto ohledu je zásadní případ Islandu, první evropské země, která začala zvětšovat šířku své jurisdikce nad okolními vodami. Island je ostrovní země takřka plně závislá na rybolovu. Ve vodách v jeho okolí tradičně lovily flotily námořních velmocí, zejména britské, a to převážně v místech, kde Islandané, kteří nedisponovali oceánskými loděmi a k rybolovu používali tradiční veslice, lovit nemohli. Když ale v rámci Marshallova plánu získali první moderní rybářské traulery (rybářské lodě vybavené pro lov vlečnou sítí), situace se změnila. V letech 1952 Island prodloužil pásmo svých výsostných vod na 4 námořní míle. Velká Britá-

nie zareagovala zákazem výkupu ryb z islandských lodí na svém území, čímž značně ztížila možnosti jejich prodeje. Na vyhlášení výlučné rybolovné zóny o délce 12 námořních mil v roce 1958 pak Britové reagovali vysláním válečných lodí, které měly jejich rybářům zajistit nerušený rybolov uvnitř islandské zóny. Je třeba si uvědomit, že obě země již tehdy byly členskými státy NATO, takže se vlastně jednalo o spor mezi spojenci. Právě proto nebyl veden zbraněmi, ale hlavně varovnými výstřely a tím, že si lodě navzájem překážely v plavbě nebo do sebe narážely. Pro spor se vžil název **tresčí válka** (zjevný odkaz na slovo studená válka; *cod* = treska, tresčí a *cold* = studená). Vzájemné (doslova) pošťuchování mezi loděmi obou stran trvalo až do roku 1961, kdy Britové 12mílové pásmo uznali. Pokles zisků z lovu sledů v letech 1967–1968 donutil Islandʹany přeorientovat se na ryby žijící ve větší vzdálenosti od pobřeží.

V roce 1972 Islandʹané prodloužili svou rybolovnou zónu do vzdálenosti 50 námořních mil. Britové zónu opět nerespektovali. Lodě islandské pobřežní stráže byly ale tentokrát vybaveny tajnou zbraní – trhačem sítí. Toto zařízení ve tvaru velké žiletky táhly skrytě pod vodou na laně a při vhodném manévrování jím dokázaly vlečné sítě buď zcela odřezat, nebo alespoň rozpárat. Britové opět rozmístili válečné lodě, na podzim roku 1973 se však obě země opět dokázaly dohodnout. Když Island v roce 1975 vyhlásil prodloužení zóny na 200 námořních mil, vypukla poslední, třetí tresčí válka. Britské válečné lodě tentokrát neváhaly výrazně menší islandské kutry na potkání taranovat (velkou silou do nich narážet v úmyslu přelomit loď na dvě části). Stupňující se konflikt nakonec v roce 1976 zažehnaly Spojené státy ve chvíli, kdy Island pohrozil vystoupením z NATO. To si Spojené státy s ohledem na opět přituhující studenou válku a extrémně důležitou vojenskou základnu v Keflavíku na Islandu nemohly dovolit, a tak donutily Brity 200mílové pásmo uznat. Island se tak paradoxně stal jedinou zemí v historii, která Velkou Británii porazila v námořní válce.

Mezinárodní dohody na určení délky rybolovných pásem bylo dosaženo uzavřením Úmluvy Spojených národů o mořském právu, podepsané v roce 1981 (dále Úmluva). Právě Úmluva kodifikovala 200mílové pásmo jako takzvanou výlučnou ekonomickou zónu (*exclusive economic zone*). Uvnitř zóny přířkla Úmluva pobřežnímu státu suverénní práva v zacházení s přírodními zdroji včetně živých. Brzy se však ukázalo, že dotyčné opatření neřeší problém rybích hejn, která hranice výsostných zón překračují v rámci svého přirozeného migračního cyklu. Přestože Úmluva nabádá státy ke spolupráci v oblastech, které překračují hranice, naplno se zde ukázala tragédie sdíleného vlastnictví a početnost populací těchto druhů začala klesat ještě rychleji než předtím.

Ani zde na sebe nenechal dlouho čekat mezinárodní spor. **Populace tresky obecné** v severním Atlantiku, které se na konci 60. let lovil těžko uvěřitelný milion tun ročně, byla nadměrným lovem zcela vyčerpána a zhortila se. Treska obecná se tak stala druhem na pokraji vyhynutí a v roce 1992 bylo kanadskou vládou vyhlášeno moratorium na její lov. Omezení tvrdě zasáhlo oblast Newfoundlandu, jehož obyvatelé byli na rybolovu a návazném průmyslu takřka úplně závislí. Rybolovný průmysl se přeorientoval na **pakambalu velkou** (v kanadské angličtině *turbot*, v britské angličtině *halibut*) a Kanadčané výrazně zpřísnili kontrolu dodržování 200mílového pásma své výlučné ekonomické zóny, v níž se nachází převážná část výnosné rybolovné oblasti Grand Banks. Podezírali lodě ze států Evropského společenství (Grand Banks byly tradiční rybolovnou oblastí zejména španělské oceánské flotily) z nelegálního rybolovu v kanadské EEZ, a zejména používání kanadským právem zakázaného vybavení, konkrétně sítí s menšími než dovolenými oky.

Dominik Andreska, PF UK Praha

Pokračování

Článek vychází z výzkumu podpořeného Grantovou agenturou Univerzity Karlovy v Praze (projekt č. 253515) a řešeného na Právnické fakultě UK.

TRANSGENNÍ PLODINY (I)

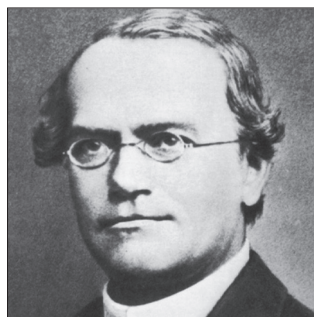
Transgenní plodiny jsou geneticky modifikované rostliny, do jejichž buněk byla prostřednictvím metod genového inženýrství vnesena DNA z jiného druhu organismu.

„Genové inženýrství je soubor poznatků, metod a strategií sloužících k získání, úpravě a přenosu genetického materiálu do buněk za účelem jejich genetické modifikace, včetně metod analýzy získaného, upraveného a přenášeného genetického materiálu a modifikovaných organismů.“
(Vondrejs, 2010)

Historie

Počátek šlechtění rostlin, jehož cílem je snaha zlepšovat genetický jejich základ rostlin, což má vést ke zvyšování jejich ekonomické i hospodářské hodnoty, spadá do období přibližně před 10 tisíci lety, kdy člověk opustil kočovný život a začal se usazovat na určitých místech. S touto změnou souvisí i změna ve způsobu získávání potravy. Lov a sběr postupně vystřídal zemědělský způsob života. Člověk začal chovat zvířata a pěstovat rostliny. Základem neuvědomělých genetických modifikací bylo pozoro-

vání a selekce neboli výběr. S přibývajícími zkušenostmi člověk vybíral a sázel semena rostlin, které byly vzrostlejší, odolnější nebo vykazovaly výhodný znak či vlastnost oproti ostatním rostlinám stejného druhu. Kromě toho docházelo k náhodnému křížení rostlin, které probíhá v přírodě neustále. Počátek uvědomělých genetických modifikací spadá až do druhé poloviny 19. století. Tehdy *Gregor Johann Mendel*, který je považován za zakladatele genetiky jako vědního oboru, dokázal existenci zákonitostí dědičnosti pomocí křížení hrachu.



Obr. 1 Gregor Johann Mendel

Ve 20. století se jako metoda šlechtění začala využívat tzv. *indukovaná mutageneze*, při níž dochází k vyvolávání mutací například působením ionizujícího záření nebo chemických látek. V tehdejší podobě se jednalo o metodu přinášející nejistý výsledek, protože geny byly takto mutovány zcela náhodně a následná selekce vhodných mutantů byla zdoluhavá a obtížná. Techniky velmi přesné („site specific“) mutageneze začaly být v praxi používány až v minulém desetiletí.

Genové inženýrství, jehož počátek jako disciplíny odvětvené od molekulární genetiky spadá do let 1972 až 1973, umožňuje takové modifikace, kdy dochází k přenosu cizorodého genetického materiálu včetně materiálu syntetizovaného chemicky, cíleně modifikovaného *in vitro* nebo jen jeho krátkých částí. Jakýkoliv organismus může být dárce stejně tak jako příjemcem genetického materiálu.

„Genovým inženýrstvím tedy genetické modifikace nezačaly. Metody genového inženýrství představují pouze podstatné zdokonalení lidských schopností utvářet své okolí a případně i sebe sama pomocí genetických modifikací organismů.“ (Vondrejs, 2010)

Příprava transgenních rostlin

Přenos cizorodého genetického materiálu do rostlinných buněk se uskutečňuje různými metodami, které lze rozdělit do dvou skupin: nepřímé metody genového přenosu a přímé metody genového přenosu.

Nepřímé metody genového přenosu

Nepřímé metody k přenosu cizorodého genetického materiálu do rostlinných buněk využívají tzv. *vektory*, což mohou být některé viry (např. virus mozaiky sivepu) nebo plazmidy řady bakterií z čeledi *Rhizobia*-



Obr. 2 Nádor

né metabolity, tzv. opiny, sloužící jako zdroj energie pro bakterii. Díky přítomnosti auxinů a cytokininů dochází k proliferaci rostlinných buněk vedoucí k tvorbě nádoru (viz obr. 2), ve kterém se bakterie množí. Při přípravě transgenních rostlin jsou přirozené plastidy tzv. odzbrojeny, zmíněné geny pro rostlinné hormony a metabolity nahrazeny geny našeho zájmu, které jsou pomocí bakterie následně přeneseny do rostlinné buňky.

Přímé metody genového přenosu

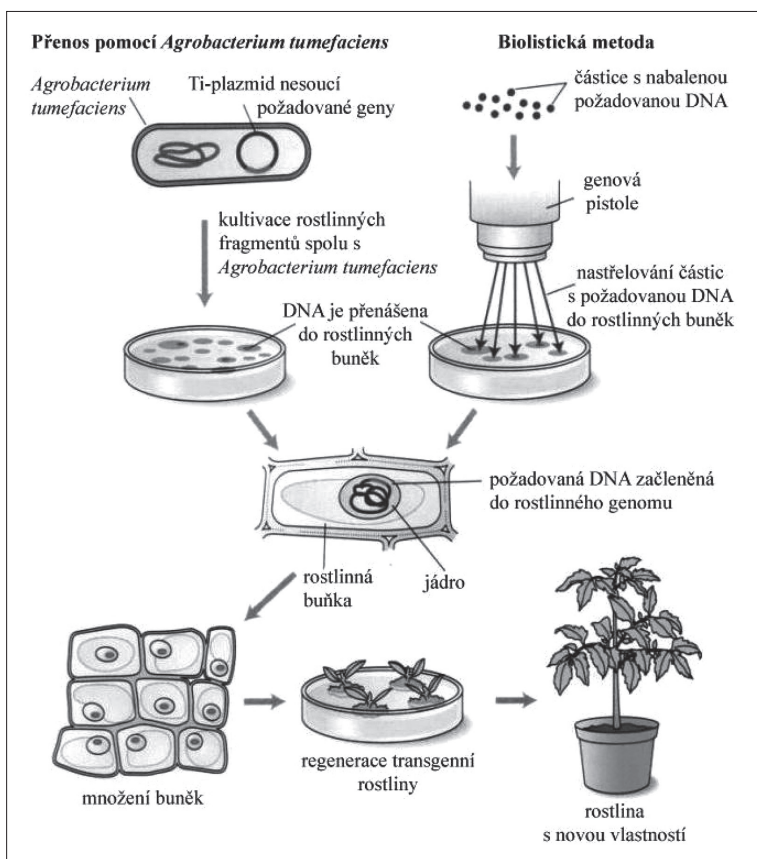
Při použití přímých metod genového přenosu se cizorodá DNA přenáší do rostlinných buněk pomocí fyzikálních nebo chemických metod. Příkladem je přenos elektroporací či mikroinjekcí.

Nejčastěji se využívá biolistická metoda spočívající v tom, že se nejprve na malé zlaté nebo wolframové částice nabalí požadovaná DNA. Tyto částice jsou následně pod vysokým tlakem inertního plynu nastřelovány do rostlinných buněk, v nichž se při náhodilém zásahu jader požadovaná DNA začlení do genomu rostliny. Na obr. 3 jsou zobrazeny obě zmíněné metody přenosu cizorodého genetického materiálu do rostlinných buněk spolu s následnou regenerací transgenní rostliny, která využívá schopnosti totipotence rostlinných buněk, že z jedné modifikované buňky postupně vyroste celá transgenní rostlina (Stewart, 2008).

Mezi v praxi nejčastěji pěstované transgenní rostliny patří rostliny s vlastností tolerance vůči herbicidům, Bt-plodiny rezistentní vůči hmyzím škůdcům či rostliny vykazující obě zmíněné vlastnosti.

Transgenní rostliny tolerantní vůči herbicidům (HT)

Plevelé jsou pro zemědělce stálým problémem. Pro pěstované rostliny totiž představují konkurenta v boji o vodu, živiny, sluneční světlo a prostor. K ničení plevelů jsou ve velkokapacitním zemědělství používány zejména *herbicity*. Nejúčinnější jsou tzv. totální herbicidy, ty ovšem jsou schopné vedle plevelů stejně dobře zničit i pěstovanou rostlinu. Nejznámější z nich



Obr. 3 Příprava transgenních rostlin

je zřejmě glyfosát (Roundup), který způsobuje úhyn rostlin tím, že blokuje enzym 5-enolpyruvylšikimát-3-fosfát syntázu (EPSPS). Tento enzym zapojený do biosyntézy aromatických aminokyselin, vitaminů a mnoha sekundárních rostlinných metabolitů vlastní jen rostliny, živočichům tedy glyfosát neškodí. Existuje několik způsobů, kterými lze připravit transgenní rostliny tolerantní vůči glyfosátu. Jeden ze způsobů spočívá v tom, že se do rostlinného genomu začlení gen pocházející z půdní bakterie, který je zodpovědný za produkci formy EPSPS tolerantní vůči glyfosátu. Další způsob spočívá v tom, že se do genomu rostliny začlení jiný gen z půdní bakterie, který je zodpovědný za produkci enzymu degradujícího glyfosát. Existují také transgenní rostliny tolerantní vůči jiným herbicidům, kterými jsou například glufosinát či bromoxynil.

Transgenní rostliny rezistentní vůči hmyzím škůdcům (IR)

Hmyzí škůdci rostlin způsobují farmářům velké problémy v podobě snížení výnosů, buď přímým požerem, nebo poraněním rostlinných orgánů, snadno pak napadnutelných různými patogeny, zejména plísněmi. Obvyklé postřiky nespecifickými insekticidy snadno smývá déšť a ničí sluneční záření. Navíc hubí necílový hmyz nebo zdravotně ohrožují méně zkušené uživatele, např. nevzdělané obyvatele chudých rozvojových zemí. (Halford, 2003; <http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/6/default.asp>).

K přípravě transgenních IR plodin tentokrát využili vědci gen kódující vznik tvorby tzv. Bt-toxinu v bakteriích *Bacillus thuringiensis*, přirozeně hubících různý hmyz poškozením jeho zažívacího traktu. Bt-toxin není toxický pro žádné obratlovce, tedy ani pro člověka a hospodářská zvířata. Fermentorově napěstované a poté usmrcené bakterie jsou proto již více než půlstoletí používány jako tzv. bioinsekticidy a jsou doporučovány i pro ekologické zemědělce. Transgenní plodina tvoří Bt-toxin trvale, za každého počasí. V minulých letech se tak na plochách osetých Bt-plodinami propastně snížila spotřeba klasických insekticidů.

Opozice vůči transgenním plodinám

Tak jako všechno i transgenní plodiny představují určitá potenciální rizika, zdůrazňovaná jejich odpůrci. V tabulce 1 je uveden přehled potenciálních rizik nejčastěji pěstovaných transgenních plodin.

T a b u l k a 1

Potenciální rizika HT a Bt-plodin (vytvořeno podle Kirakosyan a Kaufman, 2009).

Transgenní plodiny	Rizika
Bt-plodiny	působení Bt-toxinu na necílové organismy
	vznik rezistentních populací hmyzu
HT plodiny	vznik „superlevelů“
	snížení biodiverzity

Jaká však je realita?

Podle svého sérotypu způsobuje Bt-toxin úhyn jen určitého hmyzího druhu. Komerční přípravky tak neškodí například necílovým druhům motýlů či brouků. Totéž platí pro toxiny tvořené BT-plodinami. Nikde na světě nebyl prokázán nespecifický úhyn hmyzu vlivem Bt-plodin. Jedním z mnoha příkladů je studie Biologického centra AV ČR v Českých Budějovicích o vlivu Bt-kukuřice na společenstva členovců (Habuštová a kol., 2014).

U Bt-insekticidů, stejně jako u jiných insekticidů se setkáváme s hrozbou vzniku rezistentních populací hmyzu. K tomu stačí mutace v genu, který řídí specifčnost receptoru na membránách buněk sliznice střeva. Aby nevznikaly Bt-rezistentní populace hmyzu, používá se systém tzv. *refugií*, spočívající v tom, že se poblíž plochy s Bt-plodinou oseje část plochy příslušnou geneticky nemodifikovanou plodinou. Zde se daný škůdce může množit a následně se může křížit s případně vzniklým Bt-rezistentním mutantem. A protože je tato mutace většinou recesivní, potomci jsou opět citliví vůči Bt-toxinu. Opět více než dvacetiletá praxe potvrdila jak správnost těchto úvah a navržených řešení (USA), tak i důsledky jejich nedodržování (případy vzniku rezistentních subpopulací škodlivého hmyzu na plochách s dlouhodobě pěstovaným Bt-bavlníkem v Indii).

„Superplevel“, tedy plevel odolný proti účinku všech známých herbicidů, existuje jen v představách nedostatečně vzdělaných popularizátorů. Rezistence k jednomu či více herbicidům je samozřejmě známa již od počátků jejich používání. V souladu se zákonitostmi mendelovské genetiky nejčastěji vzniká jako důsledek mutace či epigenetické blokády funkce určitého genu a souvisí zejména s nadužíváním herbicidů v nevhodných dávkách. Takovým způsobem vznikly současné „hyperplevely“, které jsou rezistentní až vůči pěti herbicidům. Pravděpodobnost, že dojde k přenosu transgenu pro HT na příbuzné plevelné druhy přirozeným sprašováním, je extrémně nízká, ale hlavně nepřináší těmto plevelům žádnou zásadní ekologickou výhodu. Nestanou se například nezvladatelně invazními – prostě místo dotyčného totálního herbicidu je nutno je vyhubit jinými, široko- či úzkospektrálními prostředky, jimiž je trh bohatě zásoben. Riziko tedy nevznikne přírodě, ale jen GM farmářům.

A snížení biodiverzity? To není specifická GM plodina, ale jakýchkoliv monokultur. Každá rostlina je spolu s býložravcem a dalšími predátory součástí potravního řetězce. V případě velké plochy pouze s jednou plodinou zůstává v podstatě jen jeden potravní či spotřební řetězec. Současná Evropa tomuto problému čelí mj. v kontextu s módními biopalivy (řepka), Asie s palmovým olejem. Ani v jednom z těchto příkladů se nejedná o snižování biodiverzity pod tlakem GM plodin. Transgenní plodiny, které jsou schváleny podle příslušných právních předpisů, nepředstavují větší nebezpečí pro životní prostředí než konvenční plodiny. V případě Bt-plodin se pěstování transgenních plodin dokonce projevilo snížením negativního dopadu na životní prostředí v podobě snížení použití insekticidů.

Potraviny vyrobené z transgenních plodin jsou podrobovány rozsáhlejšímu testování oproti jakýmkoli jiným potravinám. Tvzení, že potraviny

vyrobené z transgenních plodin jsou stejně bezpečné nebo občas dokonce i bezpečnější než potraviny, které jsou vyrobeny z příslušných konvenčních plodin, podporuje více než deset let lidské spotřeby a testování potravin vyrobených z transgenních plodin. Žádný vědecký, popřípadě lékařský důkaz neprokazuje, že u potravin vyrobených z transgenních plodin jsou vyšší potenciální rizika pro lidské zdraví než u potravin vyrobených z konvenčních plodin (Heldt, 2010).

L i t e r a t u r a

- HABUŠTOVÁ, O. a kol. Impact of Cry1Ab toxin expression on the non-target insects dwelling on maize plants. *Journal of Applied Entomology*, 2014, roč.138, s. 164–172.
- HELDT, H. W. The Situation Concerning GM Crop Plants in Germany. In: *GMOs for African Agriculture: Challenges and Opportunities*. Pretoria: Academy of Science of South Africa, 2010, s. 11–40.
- KIRAKOSYAN, A., KAUFMAN, P. B. *Recent Advances in Plant Biotechnology*. New York: Springer, 2009, 428 s.
- SÁGI, L. GM Techniques and „Exercises“. In: *GMO polemic, Conference proceedings, Georgikon Faculty, Pannon University*. Keszthely: Pannonian Plant Biotechnology Association, 2010, s. 4–19.
- STEWART, C. N. *Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques and Applications*. Wiley: Hoboken, 2008, 416 s.
- VONDREJS, V. *Otazníky kolem genového inženýrství*. Praha: Academia, 2010, 134 s.

Mgr. Julie Andrová, prof. RNDr. Zdeněk Opatrný, CSc.,
doc. RNDr. Věra Čížková, CSc.,
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Transgenic crops

Although genetically modified plants belong to very important and current issue which public and foremost young generation should be sufficiently aware of, contemporary biology books and high school framework educational program pay to the issue very little attention. Therefore, the goal of this thesis is to summarize the basic facts and current knowledge regarding this issue.

EFEKTIVITA VYBRANÝCH METOD A FOREM VÝUKY TÉMATU MORFOLOGIE LISTŮ

Každý učitel může pro výuku morfologie listu volit jiné vyučovací metody a organizační formy. Ty pak mohou mít na proces získávání znalostí a dovedností u žáků různý vliv.

Při stanovování výukového cíle by nemělo být zapomínáno na oblasti, které se týkají kognitivního, afektivního i psychomotorického rozvoje žáka. Čím více jsou žáci aktivizováni, tím lépe si dané učivo osvojují. Odlišné vyučovací metody a organizační formy výuky působí různě na zmíněné oblasti rozvoje žáka a stejně tak i na kvalitu osvojení učiva. K naznačené problematice byl koncipován výzkum, jehož cílem bylo zjištění efektivity vybraných výukových metod a organizačních forem výuky tématu morfologie listů ve vybraných ZŠ.

Metody výzkumu

Výzkum probíhal pomocí pedagogického experimentu v šesti třídách ZŠ. Jednalo se o žáky 7. tříd ze základních škol v Kralupech nad Vltavou (ZŠ Václava Havla a ZŠ Komenského) a z Veltrus (ZŠ Veltrusy). Jedna paralelní třída ze ZŠ Komenského plnila funkci tzv. kontrolní skupiny. Celkem se jednalo o 113 žáků – 48 dívek a 65 chlapců.

Téma morfologie listů bylo odučeno vždy ve dvou třídách dvěma různými výukovými metodami či organizačními formami výuky. Konkrétně se jednalo o následující způsoby výuky:

- využití informačních technologií (IT; počítačového programu s didaktickou hrou na způsob domina a powerpointové prezentace),
- frontální výuka s prvky skupinové práce s myšlenkovými mapami,
- exkurze – vycházka s žáky do okolí školy, práce s portfoliem a následné lisování listů.

(Výukové materiály byly pro tyto účely speciálně vytvořeny.)

Nástroj, který byl ke zjišťování efektivity výuky při práci použit, byl srovnávací didaktický test členěný do tří částí (Chrásky, 2007). První část zjišťuje dosažení kognitivních cílů, skládá se z dvanácti otázek a žáci v ní mohou získat maximálně 36 bodů. Druhá část, zjišťující dosažení afektivních cílů, se skládá z jedné otázky týkající se zájmu o morfologii listů. Maximální zisk jsou 3 body. V poslední části testu se zjišťovalo dosažení psychomotorických cílů (jedna otázka, maximální bodový zisk 4 body).

Poslední zmíněná otázka nebyla součástí výsledků, neboť nebylo možné sumárně porovnat jednotlivé metody a formy výuky, u kterých se formulovaný psychomotorický cíl z pochopitelných důvodů lišil. Zájemce proto odkazujeme na diplomovou práci Němečkové (2015).

Výsledky výzkumu

Kognitivní cíle

Největší úspěšnost v rámci zjišťování kognitivních cílů byla zaznamenána při použití vyučovací metody využívající IT. Tento úspěch spočívá patrně v tom, že žáci procvičovali probírané učivo tohoto výukového počítačového programu připomínajícího známou hru domino, kdy k sobě přiřazovali různé pojmy a obrázky a učivo bylo zopakováno vícekrát. IT umožňují dosáhnout tolik potřebné individualizace ve výuce, kdy žáci postupují v učení svým vlastním tempem, mohou se vracet k některým pojmům, jiné naopak mohou přeskočit, pokud si je již osvojili.

Detailnější pohled získáme, pokud budeme sledovat zvlášť dívky a chlapce. Dívky dosahovaly nejlepších výsledků kognitivních cílů v případě, že výuka probíhala pomocí IT, chlapcům nejvíce vyhovovala jako forma výuky exkurze.

Posledním sledovaným parametrem byla příprava žáků na test a její vliv na celkový výsledek testu s ohledem na předchozí způsob výuky. Jestliže se žáci na test připravovali, dosahovali nejlepších výsledků, pokud byli vyučováni metodami využívajícími IT. Jestliže se žáci na test nepřipravovali, vykazovali nejlepší výsledky vůbec právě při použití exkurze. Tato forma výuky má tedy největší vliv na získávání znalostí a dovedností již při samotném vyučování a vyžaduje nejmenší přípravu žáků doma.

Afektivní cíle

Exkurze vykazovala nejlepší výsledky v dosahování afektivních cílů (tedy zájmu o dané téma výuky) jak u chlapců, tak u dívek. U dívek však bylo ovlivnění mnohem výraznější. Osobní kontakt žáků s přírodinami, o kterých se ve škole učí, je nenahraditelný. Tyto závěry byly již mnohokrát popsány a motivační potenciál exkurze je zdůrazňován většinou autorů (Suchoradský, 1999; Pavlasová, 2015), ale často se na něj v praxi zapomíná. Téma morfologie listů je mezi žáky poměrně neoblíbené, působí odtržené od života. Exkurze ale dokáže přece jen zvýšit zájem i o toto téma.

Závěr

Výzkum názorně ukázal, jak může způsob výuky ovlivnit její výsledek na příkladu tématu morfologie listů. Je z něj patrné, že je velmi důležité si

před výukou dobře promyslet výukový cíl a stanovit ho konkrétně podle toho, zda chceme mít těžiště v kognitivní, afektivní nebo psychomotorické oblasti. Na základě cíle potom vybíráme výukové strategie, které jsou optimální k jeho naplnění. Tato obecná konstatování je ale potřeba rozpracovat na konkrétní témata výuky přírodopisu a biologie, k čemuž se snažil přispět tento výzkum. Otevírá se zde poměrně široké výzkumné pole a tento článek by mohl podobné výzkumy inspirovat.

L i t e r a t u r a

- DOLEŽALOVÁ, J. *Vzdělávání – výuka – cíle – obsah výuky: Interaktivní text z obecné didaktiky*. 2. vyd. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006, 71 s.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, 272 s.
- NĚMEČKOVÁ, L. *Možnosti pojetí výuky morfologie listů na 2. stupni ZŠ*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2015, 102 s. Diplomová práce.
- PAVLASOVÁ, L., HROUDA, L., TEODORIDIS, V. aj. *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: UK, PedF, 2015.
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 1999, 292 s.
- SUCHORADSKÝ, O. Exkurze jako forma vyučování. *Komenský*, roč. 123, 1998/1999, č. 9/10, 198 s.

*Bc. Linda Němečková, RNDr. Lenka Pavlasová, Ph.D.,
katedra biologie a environmentálních studií, PedF UK v Praze*

Effectiveness of Selected Methods and Forms of Leaf Morphology Teaching

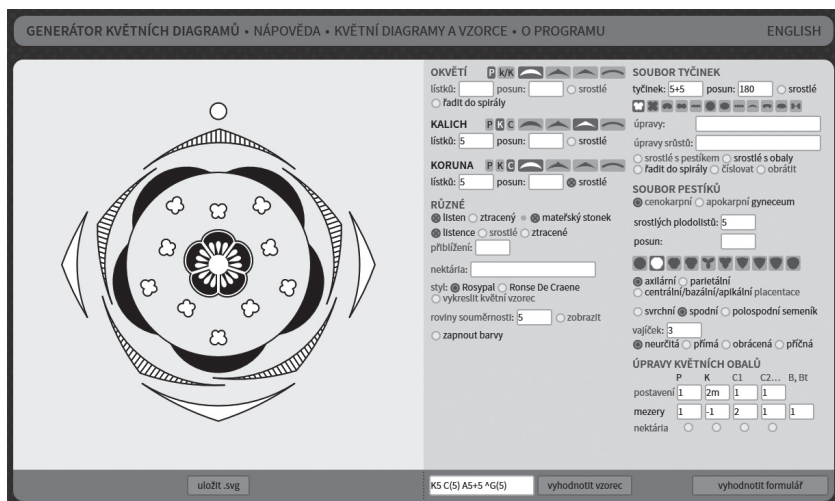
The research, focused on efficiency of various ways of teaching leaf morphology topic, was evaluated by didactic test. Research results showed, that for development of cognitive goals the best method was use of information technology, which suited best girls. For boys the best method was excursions. Excursion had the biggest impact on gaining knowledge and skills during teaching periods, as well as reaching affective goals.

KVĚTNÍ DIAGRAMY ONLINE

Grafické květní diagramy, zejména použité společně s textovými květními vzorci, jsou praktické a názorné prostředky popisující květ. Mohou shrnout učivo o květu, podpořit výuku systému krytosemenných rostlin či usnadnit určování rostlin v terénu. Vědcům pomáhají charakterizovat botanické

taxony, paleontologové jimi mohou popisovat nebo rekonstruovat květy fosilní. Květní diagramy a vzorce jsou považovány za tradiční způsob prezentace a výuky rostlinné morfologie, nacházejí se i v aktuálních středoškolských učebnicích botaniky.

Rádi bychom představili výsledek bakalářské práce obhájené na katedře biologie PedF UK, kterým jsou webové stránky veřejně dostupné na adrese <https://sites.google.com/site/kvetnidiagramy/>. Vedle informací o diagramech a vzorcích, které reflektují odbornou literaturu od *Blüthendiagramme* (Eichler, 1875, 1878) po *Floral Diagrams* (Ronse De Craene, 2010), je hlavním prvkem webu originální softwarový nástroj, který využívá možností současných technologií a umožňuje květní diagramy vytvářet (obr. 1).



Obr. 1 Prostředí generátoru květních diagramů (v levé části je plátno pro vykreslený květní diagram, vpravo pak formulář a pole pro zadávání květního vzorce)

Data je možné programu předat zadáním květního vzorce. Tím je výhodné tvoření začít, neboť vzorec shrnuje základní informace o květu. Zadáva se bez symbolů pro pohlavnost a symetrii. Vzhledem k nemožnosti zadat polohu semeníku obvykle užívaným zápisem – $G(3)$, $G(3)$, $G(3)$ značíme zde svrchní semeník „G“, polospodní „-G“ a spodní „^G“, např. „K5 C(5) A5+5 ^G(5)“. Vzniklý prototyp diagramu se dále upravuje prostřednictvím formuláře, který umožňuje vedle změn počtu prvků ovlivnit i tvary jednotlivých částí diagramu či jejich vzájemné postavení. Formulář dovoluje přepínat mezi dvěma „styly“ diagramů – podle Rosypala (jako v českých učebnicích) či Ronseho De Craena.

Diagram se dá pomocí formuláře také obarvit. Vyhodnocování vzorce a formuláře je možno průběžně střídat.

Pro uchování vygenerovaného diagramu je buď možné umístit adresu do záložek prohlížeče, nebo tlačítkem uložit samotný obrázek. Diagram je ve vektorovém formátu .svg, sestává tedy z popsaných tvarů, nikoli z množství pixelů („čtverečků“) jako u formátu bitmapového. To umožňuje změnu jeho velikosti bez ztráty kvality, ale hlavně snadné úpravy, např. v editoru Inkscape. Pokud generátor nedokáže diagram vytvořit kompletně, poskytuje většinou alespoň tvárný základ pro jeho manuální finalizaci (obr. 2). Výhodné je využívat vlastností klonovaných objektů – například stačí upravit jednu vzorovou tyčinku, aby se změnila podoba všech tyčinek.

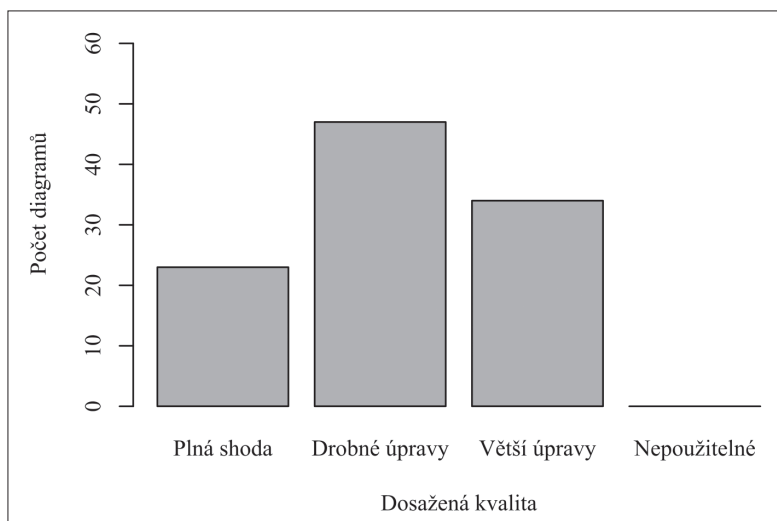


Obr. 2 Květní diagram violky podle Rosypala (1992) a Eichlera (1878). Spodní korunní lístek tvoří ostruhu, spojidla tyčinek mají blanité výrůstky (černě) a ze spodních dvou tyčinek vystupují nektária (tečkovaně) (viz Hrouda, 2013, s. 74). Základ byl vytvořen generátorem a následně finalizován v Inkscape.

Po vytvoření generátoru vznikla otázka, jak jej otestovat a hodnotit kvalitu výstupů. Toto hodnocení bylo provedeno porovnáním vzorových diagramů v literatuře (Rosypal, 1992) s nově generovanými diagramy. Míru shody s předlohou není možné objektivně kvantifikovat, proto jsme zavedli subjektivní škálu popisující rozsah či náročnost dodatečných úprav nutných k tomu, aby vygenerovaný diagram snesl srovnání s předlohou po stránce obsahové i formální. Největší část diagramů potřebovala pouze malé úpravy, aby plně odpovídala vzorům v knize (graf 1). Toto srovnání, jakkoli subjektivní, přispívá snad k nastínění možností celé aplikace.

Praktické využití ve škole

V porovnání se vzorcem je diagram názornější a žákovi srozumitelný, je však obtížnější ho zakreslit. Uvážíme-li v takovém okamžiku užití předlo-



Graf 1 Hodnocení vygenerovaných diagramů v rámci testování programu

ženého programu, zdá se, že se může jednat o nástroj použitelný v praxi pro vizualizaci žákovských pozorování morfologie květu.

Žáci se zapojením do tvorby diagramu jako výsledku pozorování aktivují. Provádějí zúčastněné pozorování, čímž se otevírá prostor k diskusi o pozorovaných objektech. Důsledkem je poté lepší upevňování a interiorizace termínů/významů.

Autor zároveň zpracoval články na dané téma (květní diagramy a květní vzorce) na Wikipedii, a to jak v češtině, tak i v angličtině.

Dalším pozitivem zařazení naznačené aktivity do výuky může být také implicitní rozvíjení mezipředmětových vztahů k informačním technologiím a práci s vektorovými obrazy: jak květ, tak vektorová grafika jsou zahrnuty v RVP ZŠ/SŠ jako základní učivo.

Literatura

- EICHLER, A.W. *Blüthendiagramme, erster Theil: Enthaltend Einleitung, Gymnospermen, Monocotylen und sympetale Dicotylen*. Lipsko: Wilhelm Engelmann, 1875.
- EICHLER, A.W. *Blüthendiagramme, zweiter Theil: Enthaltend die apetalen und choripetalen Dicotylen*. Lipsko: Wilhelm Engelmann, 1878.
- HROUDA, L. *Rostliny luk a pastvin*. Praha: Academia, 2013.
- KEBERT, T., NOVOTNÝ P. Květní diagramy. *Biologie – chemie – zeměpis*, 2014, roč. 23, č. 1, s. 14–18.

RONSE DE CRAENE, L. P. *Floral Diagrams: An Aid to Understanding Flower Morphology and Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

ROSYPAL, S. a kol. *Fylogeneze, systém a biologie organismů*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 1992.

Tomáš Kebert, Pedagogická fakulta UK Praha

Floral Diagrams Online

Floral diagrams are a pictorial approach to describe the flower of a plant and are widely used in the botany instruction. An original online diagram creator is presented here. This program deals with position, color and shape of various flower elements. The generated diagrams are produced in vector format (SVG), which allows their scaling and easy subsequent editing.

NOVÁ CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST – BRDY

Od 1. ledna 2016 nabylo účinnosti nařízení vlády ČR 292/15 ze dne 12. 10. 2015, kterým byla zřízena na českém území v pořadí 26. chráněná krajinná oblast (CHKO) Brdy. Vznikla na ploše 345 km² po mnoha letech očekávání a diskusí.

Brdská vrchovina je orografický celek táhnoucí se od Prahy k Plzni v délce 80 km. Pohoří je rozděleno údolím řeky Litavky na dvě části: severní Brdy (též zvané Brdské hřebeny) a vlastní Brdy (Brdy střední a jižní), na jejichž území se CHKO rozkládá. Krajinu zdobí deset vrcholů vyšších než 800 metrů. Nejvýznamnější krajinné dominanty tvoří Tok (865 m n. m.), Praha (862 m n. m.) a Třemšín (827 m n. m.),

Brdská krajina byla člověkem osídlena relativně pozdě a její velkou část pokrývaly až do 20. století lesy. Lesnické využívání bylo způsobeno blízkostí Příbrami a potřebou důlního i palivového dříví. Rovněž železárny v Komárově a Jincích primárně spotřebovávaly lokálně dostupné dříví. Lesnatá krajina byla zároveň využívána majiteli okolních panství jako lovecké revíry, a proto brdskou krajinu dodnes zdobí více loveckých zámečků (Tři Trubky, Roželov a četné další).

Zlom v historii osídlení Brd znamenal rozhodnutí o využití území jako vojenského prostoru, k němuž došlo roku 1926. Prostor sloužil především k výcviku dělostřelců. Se vznikem protektorátu obsadila Brdy německá armáda, která zde postupně shromažďovala stále větší množství vojska a prostor roku 1941 rozšířila (tehdy byla nuceně vystěhována například obec Padrt a další sídla v okolí Padrtských rybníků). Ke konci války (jaro

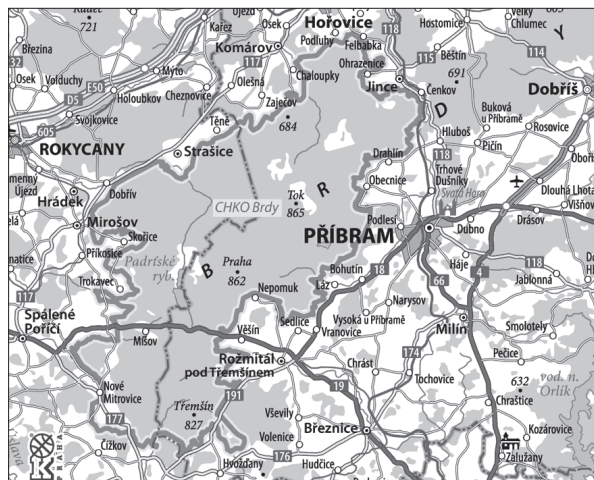
1945) se v Brdech podle pamětníků koncentrovala valná část německé posádky na území protektorátu, řádově statisíce mužů. Po kapitulaci wehrmachtu se prostor zmenšil a váleční vysídlenci se mohli vrátit. Roku 1950 bylo území prohlášeno za vojenský újezd, záhy následovalo rozšíření vojenského újezdu, a to roku 1952. Tentokrát byli pováleční navrátilci vystěhováni definitivně a obce uvnitř újezdu zbourány.

Následujících 62 let sloužil prostor k výcviku. Po roce 1989 souběžně s redukcí armády byla redukována i potřeba cvičení v terénu. Armáda však existenci vojenského újezdu dlouhodobě hájila s odůvodněním, že je potřebný také pro výcvik spojeneckých armád NATO. Do diskusí o budoucnosti tohoto regionu vstupovala i ochrana přírody, která upozorňovala na zásadní význam vojenských činností pro účinný krajinářský management. Stručně řečeno, ačkoli se to zdá nesmyslné, pro řadu rostlin i živočichů je přítomnost a výcviková činnost armády (jízda, obrněné vozby terénem a také dělostřelby včetně občasných požárů na dopadových plochách) nezbytná. Nahradit ji mohou pouze poměrně drahé ochrannářské zásahy. Debata o budoucnosti Vojenského újezdu Jince trvala za četných sporů 25 let a vyústila ve zmíněné vyhlášení CHKO.

Z pohledu běžného a skromného turisty se v oblasti Brd otevírají nové a velké možnosti. Po nezbytném odstranění nevybuchlé munice budou zřejmě postupně otevírány další v současnosti nepřístupné části prostoru. Pro místní obyvatele se vyskytnou možnosti poskytování služeb turistům, a tedy možnost obživy. Nepochybně dojde k očekávání ze strany podnikatelů a následně novým sporům o mantinely využívání CHKO.

Pro učitele biologie a environmentalistiky vzniká ideální prostor pro výuku v přírodě. Pozoruhodná je geologie regionu, včetně výchozů s paleon-

tologickými nálezy, které budou, doufáme, chráněny lépe než doposud. Neméně zajímavá je také zoologie a botanika, zejména s ohledem na sukcesní vývoj nepoužívaných dopadových ploch. Vojenský újezd se vznikem CHKO mění na prostor turistický, badatelský a výukový.



Ing. Jan Andreska, Ph.D.

ČESKÁ REPREZENTACE NA 26. MEZINÁRODNÍ BIOLOGICKÉ OLYMPIÁDĚ USPĚLA

Mezinárodní biologická olympiáda (MBO), která je nadstavbou národních Biologických olympiád jednotlivých zemí, umožňuje nejlepším středoškolským studentkám a studentům celého světa změřit síly v biologických znalostech a dovednostech. V roce 2015 se uskutečnil v dánském Aarhusu již 26. ročník tohoto klání. Sešly se zde delegace z 62 zemí.

26. ročník MBO byl zcela průlomový tím, že se celá soutěž uskutečnila pouze v elektronické podobě, takže soutěžící vůbec nemuseli použít papír a tužku. Řešení praktických i teoretických úloh probíhalo výlučně na tabletech. Studenti na nich nejen vybírali správné odpovědi při teoretickém testu, ale též fotografovali průběh své praktické práce a získané výsledky (včetně mikrostruktur v úloze z rostlinné anatomie). Fotografování pomocí tabletů přineslo nakonec jedinou závažnou komplikaci v jinak perfektně připravené soutěži, protože v několika případech se získané obrázky nepodařilo při opravování správně přiřadit ke konkrétnímu soutěžícímu. Jinak



**Soutěžící na MBO 2015 s medailemi: zleva E. Havrdová, V. Bočan,
D. Požárová, P. Jodasová**

je však třeba říci, že všechny čtyři letošní praktické úlohy (pitva tresky, restriční štěpení plazmidů a PCR, rostlinná anatomie a evoluce, kinetika enzymatické reakce) byly nápaditě připraveny, nutily studenty k přemýšlení o biologických problémech i k pečlivému plánování praktické práce.

Teoretický test pak zahrnoval dva tříhodinové bloky otázek. Jednalo se o komplexní otázky pokrývající celou šíři současných biologických směrů a problematik. Většina otázek obsahovala schémata či grafy, jejichž analýza napomáhala správnému vyřešení položené otázky. Rada otázek navíc vycházela ze skutečných vědeckých studií, které v poslední době vyšly v kvalitních mezinárodních odborných časopisech.

Studenti reprezentující Českou republiku prokázali hluboké teoretické znalosti, schopnost plánovat praktické experimenty, laboratorní zručnost, odolnost vůči stresu i nemalou počítačovou gramotnost při práci s tabletem. Všichni studenti českého týmu si ze soutěže odvezli medaili, což je samo o sobě nesporným úspěchem. Celkově se jedná o jedno z nejlepších umístění výpravy České republiky za posledních patnáct let. Při vyhlásování výsledků stříbrných medailí jsme byli navíc do poslední chvíle napjatí, zda na studenty nečekají dvě zlaté medaile. Doubravka Požárová i Václav Bočan nakonec zůstali jen těsně za nejlepšími 10 % soutěžících, kteří si tradičně odnášejí nejcennější medaili. Pokud bychom měli hodnotit evropské státy, které mají relativně srovnatelné podmínky a didaktickou tradici, pak se Česká republika umístila mezi čtyřmi nejúspěšnějšími zeměmi (těsně za Německem, Maďarskem a Nizozemskem).

Uvidíme, kdo se kvalifikuje z právě probíhajícího jubilejního 50. ročníku národní Biologické olympiády a bude reprezentovat ČR na 27. MBO ve Vietnamu.

Výsledky delegace České republiky

(celkem se účastnilo 239 soutěžících z 62 zemí světa):

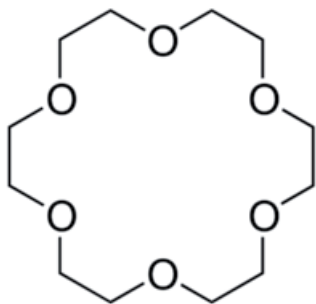
Doubravka Požárová	Gymnázium Z. Wintra, Rakovník	stříbro	35. místo
Václav Bočan	Podkrušnohorské gymnázium, Most	stříbro	36. místo
Eliška Havrdová	Gymnázium Jírovcova, České Budějovice	stříbro	53. místo
Petra Jodasová	Lepařovo gymnázium, Jičín	bronz	96. místo

RNDr. Lenka Libusová, Ph.D., vedoucí delegace na 26. MBO, katedra buněčné biologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Czech team at the 26th International Biological Olympiad was succesful

JEDNODUCHÉ EXPERIMENTY S MAKROCYKICKÝMI SLOUČENINAMI (3)

Příklady účasti makrocyclických sloučenin na tvorbě různých typů komplexů můžeme zakončit ukázkou interakce crown-etheru s fullerenem. Produktem této interakce je donor-akceptorový komplex. Konkrétními sloučeninami, které byly použity v experimentu, jsou 18-crown-6 a fullerén C_{60} . Komponenty se v komplexu nacházejí v poměru 1:1.



18-crown-6



fulleren C_{60}

Interakce fullerenu C_{60} s cyklickým etherem 18-crown-6

Postup experimentu:

1. Do suché zkumavky dejte stopové množství fullerenu C_{60} a přidejte cca 3 cm³ toluenu. Obsah zkumavky intenzivně protřepávejte, popište pozorovatelné změny a vysvětlete.
2. Do téže zkumavky přidejte několik krystalků etheru 18-crown-6, obsah zkumavky protřepejte, popište pozorovatelné změny a vysvětlete.

Diskuse výsledků experimentu:

1. Fulleren C_{60} se v toluenu postupně rozpouští za vzniku růžového roztoku.
2. Po přidání etheru 18-crown-6 k roztoku fullerenu C_{60} v toluenu dochází k tvorbě donor-akceptorového komplexu mezi oběma složkami. Vznik komplexu se projeví změnou barvy roztoku z růžové na červenofialovou.

Příklady výukových experimentů s makrocykly představují alespoň do určité míry mnohotvárnost problémů, kterými se zabývá supramolekulární chemie. Tento obor pak má bezprostřední vztah k řadě dalších oblastí, jako je lékařství apod.

L i t e r a t u r a

- LHOTÁK, Pavel a STIBOR, Ivan. *Molekulární design*. Praha: VŠCHT, 1997.
- TECHNICAL BULLETIN AL-115. *18-crown-6*. [4/96]: Aldrich Chemical Company, Inc. 1001 West Saint Paul Ave., Milwaukee, WI53233
- BUNT, Mathew, O. et al. Growth of surface-based supramolecular bilayer. *Nature chemistry*. 2011, vol. 3, p. 74–78.
- MYZIED, Shehadeh, A. et al. A thermodynamic study of the charge transfer complexes of C_{60} with some crown ethers. *Jordan Journal of Chemistry*, vol. 4, iss. 4, p. 349–356.

Mgr. Natálie Karásková, prof. Ing. Karel Kolář, CSc.,
Přírodovědecká fakulta UHK, Hradec Králové

Simple experiments with macrocyclic compounds (3)

In the article, we described interaction of 18-crown-6 with fullerene C_{60} . The experiment demonstrate the formation of donor-acceptor complex between this compounds.

Článek vznikl za podpory grantového projektu Specifického výzkumu UHK 2015/2016, č. 2110.

MALÁRIE A CHEMIE S NÍ SOUVISEJÍCÍ

Úvod

Malárie je záchvatovité infekční onemocnění, které je způsobeno *Plasmodii*, parazitickými prvky kmene *Apicomplexa*. Přenáší se z člověka na člověka kousnutím infikované samičky komára rodu *Anopheles*, když saje jeho krev. V lidském těle infekce cestuje do jater, kde se parazité množí a pronikají do červených krvinek (erytrocytů). V nich se dále množí, dokud krvinky neprasknou. Tím se do krevního řečiště uvolní ještě více parazitů, což je doprovázeno zvýšením tělesné teploty.

Podle druhu parazita jde o malárii tropickou (*Plasmodium falciparum*), která nejvíce ohrožuje člověka na životě, je zodpovědná za 80 % známých

případů a asi 90 % úmrtí. Jako původci malárie jsou známy i *Plasmodium vivax*, dále pak *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malaria*, *Plasmodium knowlesi* a *Plasmodium semiovale*. Charakteristickým příznakem pro malárii je malarický záchvat, při kterém praskají červené krvinky naplněné parazity (anemie), objevuje se pocení, třesavka a vysoká horečka trvající až několik hodin.

Opravdovou příčinu malárie objevil až v roce 1888 francouzský lékař Charles Louis Alphonse Laveran (1845–1922) v červených krvinkách infikovaných lidí. Dokázal tak, že infekční nemoci nejsou vyvolávány pouze nejjednoduššími organismy – bakteriemi, patřícími do říše rostlinné, nýbrž i jednobuněčnými živými organismy – prvky, což značně ovlivnilo další rozvoj epidemiologie. Byl to rozhodující krok v boji proti malárii, která po staletí sužuje lidstvo – odhaduje se, že mohla zabít až polovinu lidí, kteří kdy žili. Cestu infekce člověka malárií našel skotský lékař sir Ronald Ross (1857–1932) v roce 1898, který ukázal, že přenašečem malárie z člověka na člověka jsou komáři (moskyti), popsal jejich celý životní cyklus a izoloval parazity malárie ze slinných žláz infikovaných moskytů.

Oba lékaři získali Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství, Ross v roce 1902 „za práce o malárii, kterými prokázal, jak vzniká nemoc v organismu a tím položil základ pro úspěšný výzkum této nemoci a jejího léčení“, Laveran v roce 1907 „jako ocenění prací o významu protozoí jako příčin nemocí“.

Cílené naočkování malárie bylo na počátku 20. století použito jako lék proti bakterii *Treponema pallidum*, která způsobuje syfilitické onemocnění mozku a měkkých mozkových blan, končící úplným tělesným a duševním zhroucením. Principem léčby byla skutečnost, že vysoké horečky provázející malárii uvedenou bakterií zabíjejí. Rakušan Julius Wagner-Januregg (1857–1940) nepoužil k naočkování smrtící *Plasmodium falciparum*, ale mnohem méně nebezpečnou a snadněji léčitelnou opičí malárii *Plasmodium knowlesi*. U mnoha lidí tak zastavil postup této hrozné nemoci a ti se mohli vrátit z ústavů pro duševně choré do normálního života. V roce 1927 mu byla rovněž udělena Nobelova cena za fyziologii a medicínu „za objev terapeutického účinku naočkování malárie při léčení progresivní paralýzy“. V polovině padesátých let byla tato léčba nahrazena léčbou antibiotiky.

Boj s malárií

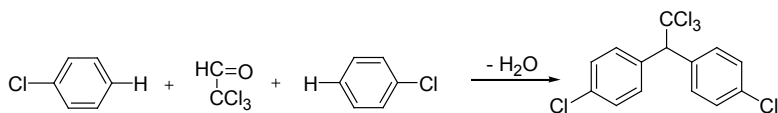
V důsledku napadení parazitem, který je přenášen komárem *Anopheles*, onemocnělo v roce 2013 podle Světové zdravotnické organizace (World Health Organization, WHO) 198 milionů lidí, z nichž 584 000 zemřelo.

Přestože od roku 2000 úmrtnost klesá, zůstává malárie v tropických a subtropických oblastech stále hlavní příčinou úmrtí dětí ve věku do pěti let. Utrpení a ztráty na životech jsou však zbytečné, protože malárie je rozpoznatelná, dá se jí předcházet a také úspěšně léčit. Důležité je okamžité nasazení léčby již při prvních podezřeních na onemocnění malárií a v každém případě je nutná hospitalizace.

Důležitou součástí boje proti malárii je prevence, která spočívá ve správném oblékání a obouvání a v používání repelentů a ochranných sítí (moskytiér), které ochrání hlavně děti a jejich matky, jež jsou nemocí ohroženy nejvíce.

Dnes už historickou roli sehrály postřiky kolonií komárů insekticidem DDT (dichlordifenyltrichlorethanem) se systematickým názvem 1,1,1-trichlorbis(4-chlorfenyl)ethan. Poprvé jej připravil v roce 1874 rakouský chemik Othmar Zeidler a jeho insekticidní účinky objevil v roce 1939 švýcarský chemik Paul Hermann Muller (1899–1965), jemuž byla v roce 1948 udělena Nobelova cena za fyziologii a lékařství „za objev silného terapeutického účinku DDT jako kontaktního jedu četných členovců“.

Vzhledem k jednoduché výrobě kondenzací chlortoluenu



s chloralem (trichloracetaldehydem) a vzhledem k jeho vynikajícím insekticidním účinkům byl DDT nasazen ve druhé světové válce k likvidaci komárů v tropických oblastech. Tento „bílý pudr“ účinně hubil veškerý hmyz v koncentračních táborech a v zákopech v rovníkové Africe komáry přenášející malárii. Uvádí se, že zachránil nejvíce lidských životů v porovnání s ostatními sloučeninami, včetně syntetických léčiv. Od druhé světové války začal být široce používán k hubení škodlivého hmyzu v zemědělství, například mandelinky bramborové („amerického brouka“), a k likvidaci komárů v tropických zemích.

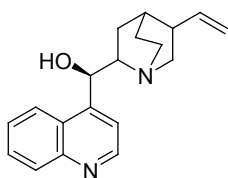
DDT se však jako lipofilní látka dobře rozpouští v tukách, a tak se hromadí potravními řetězci v tkáních mnoha živočichů na celé planetě (bioakumulace). Následkem je nízká plodnost, degenerovaná mláďata a postupné vymírání druhů. Výroba a použití DDT jsou dnes zakázány ve většině zemí světa. Přesto se v některých afrických a asijských zemích používá v postřicích proti komárům dosud, protože je nejlevnější a pro chudou rozvojovou zemi nedostupnější.

DDT se stal synonymem pro perzistentní organické sloučeniny, pro něž se používá mezinárodní označení POPs (Persistent Organic Pollutants). Je-

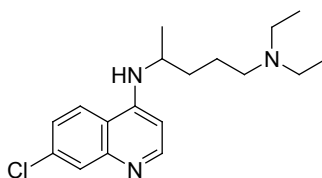
jich výrobu a užívání celosvětově reguluje stockholmská úmluva o perzistentních organických polutantech podepsaná 23. 5. 2001 ve švédském Stockholmu.

Léky proti malárii

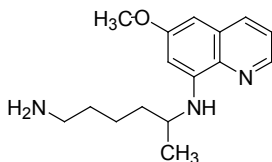
Klasickým lékem je **chinin**, nejdůležitější alkaloid z kůry chinovníku lékařského. Jeho molekulu tvoří dva dusíkaté heterocykly, chinolin a chinuklidin. Chinin působí na parazity v krvi, ale nepůsobí na parazity v játrech. Zůstává však stále relativně účinný a využívá se jako hlavní lék ve vážných případech malárie, přestože vznikají už kmeny vůči němu rezistentní. Proto se syntetizují nové účinné sloučeniny, zpravidla s chinolinovým skeletem v molekule, jako například:



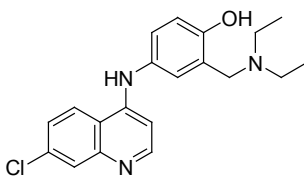
chinin



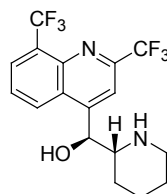
chlorochin



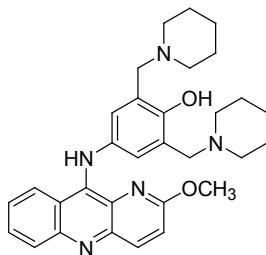
primachina



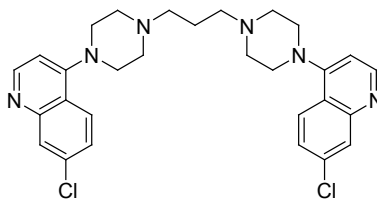
amodiaquin



(+/-)-meflochina

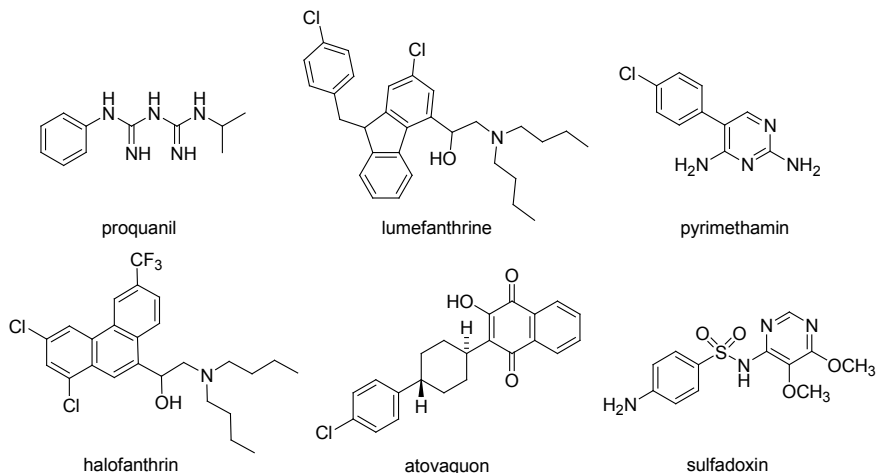


pyronaridin



piperaquine

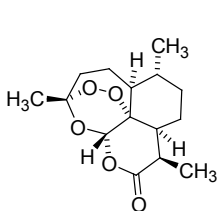
nebo antimalarika s jiným uhlíkatým skeletem, například:



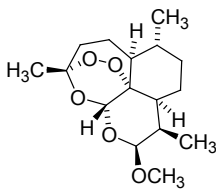
Uvedená antimalarika mohou být použita jenom k léčení malárie (halofantrin), jenom k profylaxi (amodiaquin, chlorochin) nebo současně k léčení i profylaxi (pyrimethamin, piperaquin). Mohou být také kombinována do jednoho léku, jehož jedna složka působí na parazity rychle a druhá pomaleji, má však delší poločas životnosti. Vznikají tak léky s protražovanou dobou účinku, např. lék Malaron je směsí atovaquonu s proguanilem. K léčení i k prevenci malárie lze kombinovat antimalarika (pyrimethamin) se syntetickými antibakteriálně působícími sulfonamidy (sulfadoxin).

V rámci soustředěného boje s malárií se pozornost badatelů obrátila opět k přírodě. Vycházeli ze skutečnosti, že čínská medicína používá po staletí k boji s malárií vodný extrakt z pelyňku druhu *Artemisia annua*. Čínské badatelce To Youyou (1930) se v roce 1972 podařilo nízkoteplotnou extrakcí izolovat sloučeninu, kterou nazvala artemisinin (v čínštině ginghaosu). Ukázalo se, že artemisinin je v současné době nejrychleji působícím lékem proti malárii. Její úsilí bylo 5. října 2015 oceněno Nobelovou cenou za fyziologii a lékařství za objev artemisininu, „a drug that has significantly reduced the mortality rates for patients suffering from malaria“.

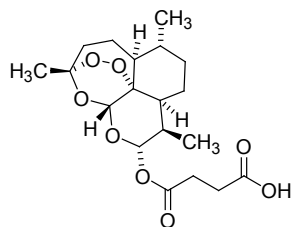
K léčení malárie se používá artemisinin, ale i jeho semisyntetická analoga artemether, artesunate a také dihydroartemisinin, který je účinným metabolitem vznikajícím při léčení artemisininem a který lze z něj jako syntetický meziprodukt připravit redukcí komplexními hydridy.



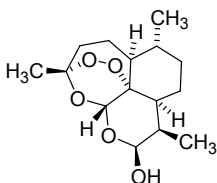
artemisinin



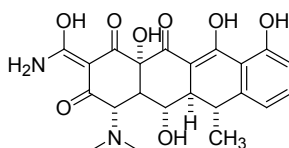
artemether



artesunate



dihydroartemisinin



doxycyklin

Artemisinin patří chemicky mezi seskviterpenické laktony. Za zajímavé strukturní rysy jeho molekuly lze kromě laktonového kruhu považovat acetalová seskupení, a zejména pak peroxidový můstek, o němž se předpokládá, že interaguje s hemem – vedlejším produktem z proteolýzy hemoglobinu, což vede ke vzniku potenciálně toxických kyslíkatých či uhlíkatých radikálů. Struktura artemisininů je zřejmě příčinou jejich relativní nestability – musely být podávány i několikrát denně, aby se zabránilo rychlé recidivě. Mohou být proto používány jenom k terapii, nikoliv k profylaxi.

Nejefektivnější léčbou malárie jsou tzv. artemisininové kombinované terapie, ACT (**a**rtemisinin – **c**ombination **t**herapies). Spočívají v tom, že se kombinují vysoce účinné artemisininové složky, které rychle zabíjejí parazity, se syntetickými antimalariky, která se pomaleji vylučují z těla a tak je čistí od zbylých parazitů. Patří mezi ně např. pyronaridin, mefluquin, lumefantrin, amodiaquin, piperakin. Léky ACT jsou jen mírně toxické, mají málo vedlejších účinků a proti parazitovi účinkují velice rychle. V případech, kdy nejsou k dispozici léky ASC, lze použít i chinin v kombinaci s širokospektrálním antibiotikem doxycyklinem.

L i t e r a t u r a

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Malaria>
2. BOBER, J. Laureáti Nobelovy ceny: Obzor, Bratislava, 1972.

3. ENAYATI, A., HEMINGWAY, J. (2010). Malaria management: Past, present, and future. *Annual Review of Entomology* 55, 569.
4. Van den BERG, H. (2009): Global status of DDT and alternatives for use in vector control to prevent disease. *Environmental Health Perspectives* 117, 1656.
5. ACHAN, J., TALISUNA, A.O., ERHART, A., et al., (2011): Quinine, an old anti-malarial drug in a modern world: Role in the treatment of malaria. *Malaria Journal* 10, 144.
6. HSU, E. (2006): Reflections on the 'discovery' of the antimalarial qinghao. *British Journal of Clinical Pharmacology* 61, 666.

Prof. Ing. František Liška, CSc.,
katedra chemie a didaktiky chemie, PedF UK v Praze

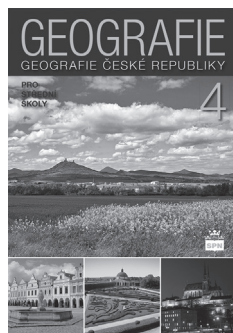
Malaria and related chemistry

Malaria is an infectious disease of humans belonging to the genus *Plasmodium* that is commonly transmitted by an infected female Anopheles mosquito. It is discussed from the point of view of its occurrence, transfer, the ways of its treatment by antimalarial medications including chinine and range of synthetic antimalarial drugs. Treatment containing an artemisinin and its semi-synthetic derivatives (artemisinin-combination therapies, ACTs) – now standard treatment worldwide for *Plasmodium falciparum* malaria is described, too.

■ V BŘEZNU VYŠLA

Geografie 4 (Česká republika) pro střední školy

Zpracovali: RNDr. Jiří Kastner, doc. RNDr. Zdeněk Čermák, CSc., RNDr. Milan Holeček, RNDr. Vít Jančák, Ph.D., RNDr. Ludvík Kopáčka, CSc., doc. RNDr. Hana Kühnlová, CSc., RNDr. Daniel Řehák, RNDr. Jiří Tomeš, Ph.D.



Jde o 3., přepracované vydání, které tvoří závěr ucelené řady učebnic geografie pro SŠ. V učebnicích jsou zúročeny všechny poznatky z předcházejících témat, a to v problematice nám nejbližší – geografii naší vlasti (včetně místní oblasti).

Publikace vychází ve zcela nové grafické úpravě, stejné jako již vydané díly této řady – Geografie 1 (fyzickogeografická část), Geografie 2 (socioekonomická část) a Geografie 3 (regionální geografie světa).

ŠKRAPY NA VÁPENCÍCH I JINÝCH HORNINÁCH

K charakteristickým povrchovým tvarům většiny krasových oblastí patří **škrapy**. Tímto slovem (v mezinárodní odborné terminologii *karren*, *lapies* atd.) jsou označovány různé, nezdědká velké členité nerovnosti skalního povrchu, a to buď konkávní (např. různé žlábký, jamky, misky a jiné vhloubené tvary), nebo konvexní (např. hřebínky, hroty, kuzele a jiné výstupky), popřípadě jejich nejrůznější kombinace.

V některých vápencových územích se vyskytují v hojných tvarových i rozměrových varietách – od zcela běžných mikroforem až po mnohametrové členité skalní věže, homole a jiné vyvýšeniny, typické hlavně pro krasové oblasti tropického pásma (např. v jihočínském a vietnamském krasu). Škrapy jsou považovány za typický produkt krasových (tj. chemogenních, biogenních a erozních) procesů na povrchu, popřípadě i v podzemí vápencových oblastí, ale s morfologicky i geneticky obdobnými tvary se setkáváme také v ostatních horninách.

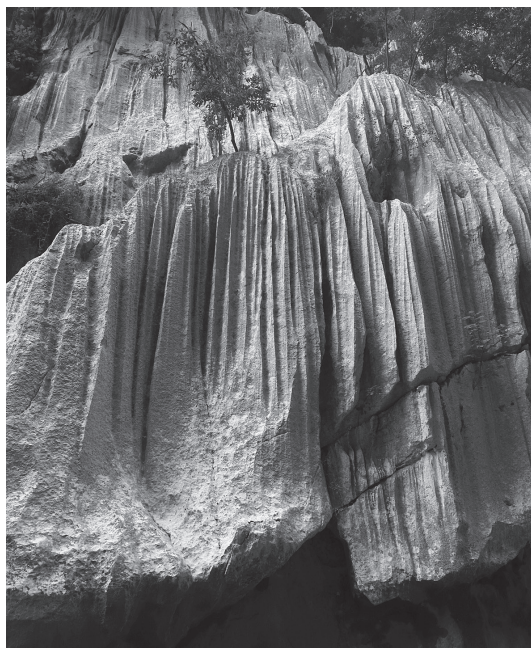


Obr. 1 Škrapové skalky na Děvíně v CHKO Pálava

Rozličné typy škrapů

V geomorfologické literatuře je rozlišováno několik desítek typů škrapů, lišících se tvarem i způsobem vzniku. Při něm se uplatňují zejména korozní i erozní účinky srážkové vody, významnou roli hraje i přítomnost vegetace (mechů, lišejníků, trav, popřípadě dřevin) a mnohé škrapy se tvoří také v pedosféře během půdních zvětrávacích procesů. Rozsáhlejším plochám členitých vápencových skalek se říká **škrapová pole**. K poměrně běžným typům patří *puklinové škrapy*, sledující průběh puklin, výrazně protáhlé jsou i *žlábkové škrapy*, tvořící se v důsledku soustředného odtoku srážkové nebo tavné vody a obvykle brázdící příkřejší skalní stěny. Jim podobné jsou i ostřejí řezané *stružkové škrapy*, naopak vzácnější *meandrovité škrapy* se většinou tvoří na mírně skloněném povrchu.

Další kategorií jsou různé *jamkovité*, *rourovité* a *studňovité škrapy*, nezářídka hluboké i široké desítky cm a prorostlé vegetací. Okrouhlé prohlubně (po deštích vyplněné vodou) s plochým dnem na vodorovném povrchu jsou označovány jako *miskovité škrapy* neboli *kamenice*. Částečně se jim podobají *šlépějovité škrapy*, na jedné straně splývající se skalním povrchem. Na svislých skalních plochách se místy tvoří též *dutinové* a *voštinové škrapy*, připomínající běžné mikroformy na pískovcových skalách.



Ve velehorách i na pobřeží

Snad nejpestřejší mozaikou škrapových tvarů se vyznačují *vysokohorské* krasové oblasti, včetně od nás nepříliš vzdálených Severních a Jižních vápencových Alp (Dachstein, Totes Gebirge, Julské Alpy aj.), kde vápencový skalní povrch je místy doslova rozrušen nebo zbrázděn ostrými hřebínky, hroty, jamkami, škvírami, miskami a podobnými nerovnostmi, místy hlubokými až něko-

Obr. 2 Ostré žlábkové škrapy v soutěsce Pareis na Mallorce



Obr. 3 Rourovité a studňovité škrapy prorostlé subtropickou vegetací

lik metrů. Podobný ráz krajiny je charakteristický i pro vápencové oblasti ve *Středomoří* (dinárský a balkánský kras, Mallorca aj.), v Karpatech a samozřejmě i ve vzdálenějších krasových územích.

Velice vhodným prostředím pro tvorbu škrapů je také skalnaté mořské pobřeží, kde se díky chemické i mechanické agresivitě slané vody tvoří tzv. *pobřežní* (neboli *litorální*) *škrapy*, což jsou rozličné voštinové, škvárovitě a miskovité prohlubně. A běžné jsou nejen ve vápencích, ale i v dalších („nekrasových“) horninách.

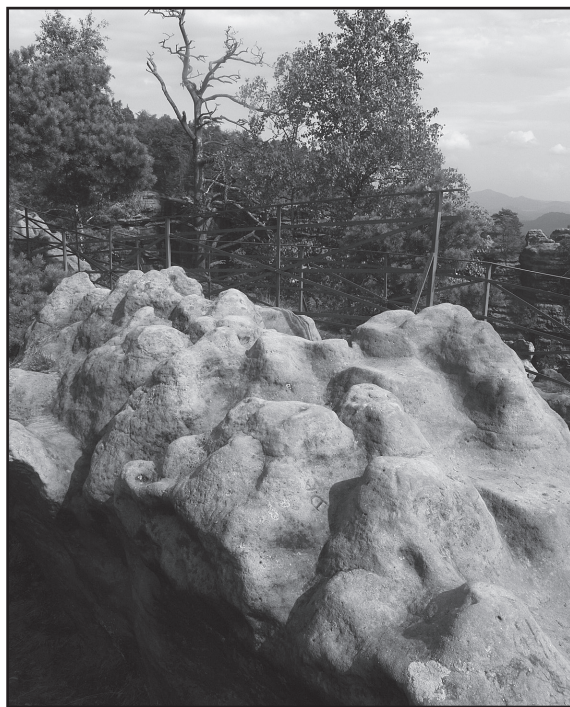
U nás zejména na Pálavě

Také ve vápencových oblastech České republiky patří škrapy k typickým tvarům povrchového krasu, i když se zde nevyskytují v takovém množství ani tvarové pestrosti jako ve výše uvedených územích. Jejich patrně nejhezčí ukázky najdeme na povrchu druhohorních (jurských a křídových) vápenců *Pavlovských vrchů* (CHKO Pálava) na jižní Moravě. Například při červeně značené cestě, přecházející nejvyšší vrch Děvín (549 m), jsou na skalních výchozech jamkové a rourovité škrapy, malé kamenice (miskové škrapy) a do stěny soutěsky se zahlubují výrazné dutinové škrapy.

Menší krasová pole jsou známa též z devonských vápenců *Moravského krasu* (např. na Macošské a Vilémovické stráni) i z *Českého krasu*. Do škrapových tvarů jsou místy členěny i výchozy mramorů (krystalických vápenců a dolomitických vápenců). K pěkným příkladům patří skalnatý hřeben nad Jeskyní na Špičáku u Supíkovice ve Slezsku.

Na pískovcových a žulových skalách

Jak již bylo uvedeno, škrapy nejsou výsadou pouze vápencových krasových oblastí, ale obdobnými mikroformami se vyznačuje skalní reliéf i v jiných horninách. (Tyto škrapové útvary byly dříve označovány též jako *pseudo-škrapy*). Výraznými tvary tohoto typu, vzniklými zejména chemogenními procesy, je rozrušen skalní nebo zvětralínami překrytý povrch především v tropických oblastech, odkud byly popsány například hluboké žlábkové škrapy v žulách. Rozličné typy škrapů jsou pak známy hlavně z území tvořených nesourodými *úlomkovitými sedimenty*, zejména **pískovci**, popřípadě slepenci aj. Povrch mnoha pískovcových skal se ovšem vyznačuje zejména pestrá mozaikou jiných drobných tvarů zvětrávání a odnosu (voštin, skalních mís, bočních dutin aj.), které však ke škrapům obvykle zařazovány nejsou.



Platí to i pro známá *pískovcová skalní města* v severních a východních Čechách, kde se vedle všudypřítomných voštin a jiných mikroform vyskytují i některé typické škrapy. Skloněný povrch pískovcových skal je například místy členěn soustavou žlábkových škrapů, jejichž odolnější hřebínky byly mnohde destruovány do hrotovitých nebo kuželovitých škrapů. Jejich pěkné ukázky můžeme

Obr. 4 Pískovcové škrapy na skalní vyhlídce u Pravčické brány



Obr. 5 Miskovitě škrapy kamenice v tatranské žule

vidět v CHKO Kokořínsko (v okolí Čápa, Husy aj.), na povrchu hojně navštěvovaných skalních vyhlídek v sousedství Pravčické brány v NP České Švýcarsko, na mnoha místech v sousedním Saském Švýcarsku a také v Broumovských stěnách (na Božanovském Špičáku a pod Strážnou horou) a jinde.

Mimo skalní města v české křídové pánvi se s výraznými žlábkovými i jinými škrapy setkáme také v pískovcích *flyšového pásma* ve východomoravských Karpatech. Snadno dostupným příkladem je strmá stěna Čertových skal u Lidečka. Zvětrávacími procesy a odtokem srážkové vody se žlábkové škrapy tvoří také v některých *krystalických horninách*, zejména **žulách**. Člení například stěnu žulového bloku, chráněného v přírodní památce Kynžvartský kámen poblíž města Lázně Kynžvart. Další příklady jsou známy z Žulovské pahorkatiny (např. na vrchu Smolný v národní přírodní památce Venušiny misky), Českomoravské vrchoviny, Jizerských hor a řady dalších míst.

V ý b ě r z l i t e r a t u r y

ADAMOVIČ, J., MIKULÁŠ, R., CÍLEK, V. *Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky*. Praha: Academia, 2010. 460 s.

DEMEK, J. *Obecná geomorfologie*. Praha: Academia, 1987. 476 s.

- GINÉS, A., KNEZ, M., STABE, T., DREYBROODT, W., ed. *Karst rock features. Karren sculpturing*. Carsologica, 9, 562 s. Založba ZRC, Ljubljana 2009.
- HROMAS, J. a kol. *Jeskyně. Chráněná území ČR, sv.14*. 608 s. AOPK ČR, Praha 2009.
- PANOŠ, V. *Karsologická a speleologická terminologie*. 352 s. KC, Žilina 2001.
- RUBÍN, J., BALATKA, B. a kol. *Atlas skalních, půdních a zemních tvarů*. Praha: Academia, 1987. 388 s.
- SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. *Základy geomorfologie. Vybrané tvary zemského povrchu*. Olomouc: UP, 2007. 190 s.
- VÍTEK, J. *Typy škrapů v mezozoických vápencích Pavlovských vrchů*. Slovenský kras, 51 (2013): 31–49.

*Doc. RNDr. Jan Vítek, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
(foto autor)*

Karren on the limestones and other types of rocks

The paper describes different types of the karren (lapies), resulting from chemical, biological and erosion processes not only in limestone karst areas, but also in other types of rocks (sandstones, granitoides, etc.).

LIDSKÁ PRÁVA V JAPONSKU – ZAPOMENUTÉ TÉMA?

Úvodem

Japonsko se po mnoha strastiplných obdobích stalo jednou z předních světových ekonomik, která poskytuje svým občanům vysoký životní standard. Nebylo tomu tak samozřejmě vždy, stačí zmínit druhou světovou válku nebo období po ní, kdy byl Japoncům diktován způsob života Spojenými státy americkými a byla zavedena tvrdá cenzura a další omezení. Ještě před tímto obdobím se navíc Japonsko samo dobrovolně izolovalo na více než dvě století. V tomto čase se silně formovalo japonské smýšlení a pohled na společnost. Některé předsudky zakořenily natolik hluboko, že i nyní omezují lidská práva určitých menšinových skupin obyvatelstva.

Vysoká životní úroveň není samozřejmostí pro všechny Japonce. Pokud se mluví o porušování lidských práv v Asii, bývají nejčastěji uváděny státy, jako je Čína nebo Severní Korea. Bohužel ale i v takto vyspělé zemi, jakou Japonsko prokazatelně je, se najdou minority, kterým není poskytnuto rovnoprávné postavení ve společnosti. Nevědomost o existenci těchto skupin je z velké části způsobena tím, že samotní Japonci je ignorují, jsou pro ně neviditelné. Tato ignorace nemusí být nutně účelová. Stoletími zažitě zvyky

a postoje vedou většinu Japonců k tomu, aby byli nevláštní a uzavření k lidem, kteří nesplňují daná sociální kritéria.

Japonské vnímání společnosti

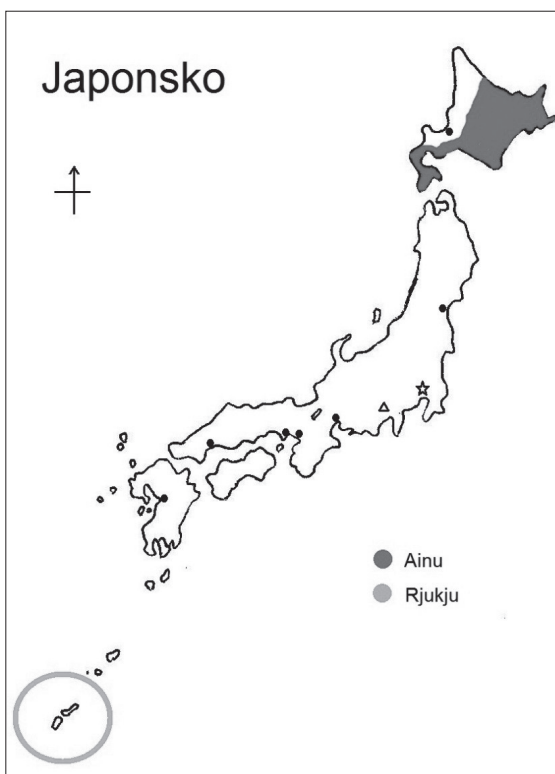
Japonská společnost má velmi specifickou strukturovanost a je téměř nemožné, aby člověk, který se narodil do některé z níže uvedených menšin, získal respekt a postup v sociální sféře. Jedna z největších překážek, kterou musí příslušníci minorit překonat, je „čistotná“ podstata japonského náboženství šintó.

Šintó je náboženství vzniklé v Japonsku, kde také žije drtivá většina lidí, kteří jej praktikují.

Jedním z důležitých aspektů šintó je koncept čistoty, popřípadě rituální očisty. Nečistota je v šintoistickém pojetí zdrojem neštěstí a člověk by se měl očistit ve svém vlastním zájmu, protože touto nečistotou přitěžuje svoji duši. Toho se lze zbavit očistným rituálem. Příslušníkům některých minorit je ale přístup do šintoistických svatyní zakázán, a jejich nečistota je tedy z principu neodstranitelná.

Porušování lidských práv u vybraných menšin v Japonsku

Burakumin je neetnická skupina, kterou tvoří lidé a jejich potomci, kteří byly vyvrženi z japonské společnosti. Důvodem takového odvržení a ignorace je zejména rituální znečištění. Člověka, který se označuje jako burakumin, mezi ostatními Japonci nerozeznáte. Nemá jiný etnický původ, není to člověk jiné národnosti ani vyznání, a právě proto je tato skupina nazývána neviditelnou menšinou.



Obr. 1 Umístění japonských menšin



Obr. 2 Členové kmene Ainu

Členové skupiny burakumin (nebo jejich rodinní příslušníci) vykonávají povolání, která většinová japonská společnost označuje za nečistá – patří sem koželuhové, řezníci, lidé pracující v pohřebnictví nebo opatrovatelé smrtelně nemocných. Vystoupení ze skupiny není možné. Běžně se stává, že si zaměstnavatel či rodiče partnera zjišťují, zda jedinec nepatří do skupiny burakumin.

V současné době žijí v Japonsku 2 až 3 miliony lidí, kteří jsou považováni za příslušníky menšiny burakumin. Tito lidé se tedy pohybují na okraji společnosti nejen filozoficky, ale také ve skutečnosti. Seskupují se mimo hlavní části měst nebo na ostrovech Okinawa či Hokkaidó. To vede k jejich „neviditelnosti“ pro většinovou společnost Japonců.

Ainuové jsou etnická menšina obývající severní oblasti japonského souostroví, konkrétně ostrov Hokkaidó. Tento národ ve své původní podobě postupně zaniká. Neexistují lidé, kteří by se učili ainštinu jako svůj rodný jazyk, a z důvodu staletí utlačování, kdy se Ainové báli otevřeně přiznávat svůj původ a raději uzavírali sňatky s rodilými Japonci, je nyní téměř nemožné určit, zda je daný jedinec příslušníkem kmene Ainu, nebo ne. Oficiálně žije na území Japonska 25 000 obyvatel, kteří se hlásí k Ainu.

Příslušníci kmene Ainu se liší od Japonců již svým vzezřením. Jejich rysy připomínají obyvatele ruské Sibíře, popřípadě Mongolska. Historie

kmene Ainu a jeho vztah k Japonsku nese znaky typické pro oblasti, které byly násilně kolonizovány. Více než 250 let obchodovali Ainu s japonskými rody, časem začali být na tomto obchodu závislí, nebyli schopni si zajistit prostředky pro svoji obživu, a navíc začali trpět tzv. civilizačními chorobami. Proběhlo několik revolucí ve snaze vymanit se z japonské nadvlády, ale všechny skončily pro Ainu prohrou. Navíc kvůli epidemiím došlo v 19. století k drastickému poklesu ainské populace.

Diskriminace a omezování lidských práv trvaly až do roku 1997, kdy byli Ainu oficiálně prohlášeni za existující minoritu, ale až roku 2008 japonští představitelé vydali zákon, který uznal Ainu jako původní obyvatele Japonska a přiznal jim nárok na vlastní víru, zvyky a jazyk. Ainu jsou až do dnešního dne jedinou oficiálně uznanou etnickou menšinou v Japonsku. V roce 2006 se první Ainu dostal do vlády a roku 2012 vznikla ainská politická strana.

Rjukju jsou etnická menšina, která je v Japonsku omezována v lidských právech. Geograficky se nachází přesně na druhé straně japonských ostrovů než Ainu, tedy na jihu, na Okinawě. Rjukju byli občany samostatného království, které bylo koncem 19. století anektováno Japonskem. V současné době jsou Rjukju nejpočetnějším etnikem v Japonsku, čítajícím více než 1,5 milionu obyvatel.

Rjukjuská kultura a převážně jazyk si po výše zmíněné anexi musely projít podobným martyriem jako u Ainu. V současné době je rjukju jazyk oficiálně uznávaný jako nářečí i přesto, že má s japonštinou společného jen velmi málo.

Hibakuša je skupina lidí, která se způsobem diskriminace vymyká všem výše popsaným. Je totiž vládou uznávána již od svého vzniku a veškerá diskriminace není tedy ze strany státního útlatku, ale ze sociálního hlediska. Jako hibakuša (přeloženo jako člověk ovlivněný výbuchem) se označují ti lidé, kteří byli vystaveni ozáření a přežili atomové výbuchy ve městech Hirošima a Nagasaki. V roce 2014 bylo evidováno 192 719 osob, které spadají pod toto označení. Tito jedinci získávají od státu podporu a v případě nemoci z ozáření jim jsou proplaceny náklady na léčbu.

Ve způsobu diskriminace vykazuje hibakuša několik podobných znaků s burakumin. Mezi Japonci převládá přesvědčení, že tyto oběti a jejich potomci jsou znečištěni radioaktivním zářením a mohou tuto nečistotu a nemoci přenášet nejen mezi sebou, ale i na ostatní. I přesto, že bylo vědecky dokázáno, že je takovýto přenos nemožný, mají hibakuša menší šanci najít si práci adekvátní jejich dovednostem a znalostem a je na ně pohlíženo jako na nečisté lidi.

Závěrem

Téma porušování lidských práv v Japonsku zůstává i nadále zapomenuté. Výsledky dotazníkového šetření na toto téma, které proběhlo v roce 2015 a zúčastnilo se ho 120 respondentů z řad vysokoškolských studentů pedagogických fakult v ČR, dokládají, že média často pouze přizívají již zakoreněné stereotypy, kdy s porušováním lidských práv spojujeme v Asii spíše Severní Koreu, Čínu apod. Média se podle respondentů dané problematice v Japonsku vůbec nevěnují. Povědomí o porušování lidských práv v Japonsku je minimální a informace o tomto problému je pro většinu velkým překvapením.

Použitá literatura

- DEVOS, George A., HIROŠI, Wagacuma. *Japan's Invisible Race: Caste in Culture and Personality*. Vyd. 1. USA: University of California Press, 1972, 415 s.
- HENDRY, Joy. *Understanding Japanese society*. 4. vyd. Londýn: Routledge, 2012, 544 s.
- KREJČÍ, Oskar. *Lidská práva*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011, 176 s.
- LEE, Im Soo. *Japan's Diversity Dilemmas: Ethnicity, Citizenship, and Education*. 1. vyd. New York: Universe, 2006, 249 s.
- LOOS, Noel, TAKESHI, Osanai. *Indigenous Minorities and Education: Australian and Japanese Perspectives of Their Indigenous Peoples, the Ainu, Aborigines and Torres Strait Islanders*. Vyd. 7. Tokyo: Sanyusha, 1993.
- MACFARLANE, Alan. *Japonsko za zrcadlem*. 1. vyd. Zlín: Kniha Zlín, 2013, 242 s.
- MCKNIGHT, Anne. *Japan: Buraku and the writing of ethnicity*. 1. vyd. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2011, 281 s.
- NAKANE, Chie. *Japanese society*. 1. vyd. Berkeley: University of California Press, 1998, 157 s.
- ROBERTSON, Jennifer. *A Companion to the Anthropology of Japan*. Vyd. 1. Malden: Blackwell Publishing, 2008, 518 s.
- SUGIMOTO, Yoshio. *An Introduction to Japanese Society*. 1. vyd. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, 360 s.
- WEINER, Michael. *Race, Ethnicity and Migration in Modern Japan: Imagined and Imaginary Minorities*. Vyd. 3. Londýn: Routledge Curzon, 2004, 466 s.
- Poroto Kotan. *Ainu People* [obrázek online] 2010 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.ainu-museum.or.jp/en/study/eng01.html>.
- Amnesty International. *Japan: Submission to the United Nations Human Rights Committee: 111th session of the Human Rights Committee*.

[online]. 2014 [cit. 2015-03-24] Dostupné z <https://www.amnesty.org/en/documents/ASA22/002/2014/en/>.

Mgr. Iva Schlixbierová, Ph.D., PdF MU, Brno
Bc. Jan Loskot, PdF MU, Brno

Human Rights in Japan – forgotten topic?

Japan is a country which in many ways could serve as a model for many other countries – especially in the economic sphere. But only a few are talking about a problem which is based on the concept of the Japanese society as a homogeneous whole – namely, the oppression of certain minorities. The text discusses some of these minorities and their problematic existence within the Japanese society.

OPUKOVÉ SUTĚ, SKÁLY A JESKYNĚ

Plošně nejrozsáhlejší pokryvnou jednotkou Českého masivu je *česká křídlová pánev*. Tvoří ji až stametrové vrstvy usazenin, z nichž nejčastější jsou pískovce, známé z hojně navštěvovaných skalních měst a místy těžené jako stavební nebo dekorační kámen. Značné zastoupení tam mají také jemnozrnné horniny opuky.

Pojem **opuka** je sice obecně užívaný, ale vědecká petrografická terminologie se mu obvykle vyhýbá a nahrazuje jej přesněji vymezenými odbornými názvy, jako *písčitý* nebo *křemitý slínovec*, *vápnitý jílovec* nebo *vápnitý* či *křemitý prachovec* apod. Tyto horniny se však na první pohled vzájemně příliš neliší a rozpoznat se dají jen laboratorním zkoumáním složení, velikosti minerálních součástí apod. Užívání *sdrůžujícího* názvu opuka např. ve školní praxi je proto zcela namístě. Většinou jde o světlou usazenou horninu, která se tvořila (podobně jako např. pískovec) na dně moře, které ve druhohorní svrchní křídě pokrývalo značnou část severních, východních i středních Čech.

Tradiční stavební a dekorační kámen

Pojmenování opuka naznačuje, že jde o horninu, která se poměrně snadno odděluje („puká“) podle vrstevních spár i puklin, a této vlastnosti se odedávna využívá ve stavebnictví i sochařství. Asi by se nepodařilo spočítat, kolik je u nás venkovských usedlostí, stodol či alespoň zídek kolem zahrad postavených převážně z opuky. Ze stejného kamene pochází i většina **románských staveb** v Čechách, včetně baziliky sv. Jiří na Pražském hradě,



Východočeská PR Střemošická strán je typickou „bílou strání“

rotundy sv. Jiří na Řípu a mnoha dalších. Rotunda sv. Máří Magdaleny v Přední Kopanině je důkazem toho, že proslulá *zlatá opuka* se tu láme už z hloubi 12. století. I na návrších uprostřed našeho hlavního města lze už jen stěží rozpoznat, do jaké míry někdejší těžba změnila tvářnost strahovské pláně, Petřín či Bílé hory, pojmenované právě podle tohoto „bělavého“ kamene.

Opuštěných opukových lomů a lůmků je na České tabuli roztroušeno bezpočet, místy se za kvalitním kamenem muselo jít i pod zemský povrch, o čemž svědčí dosud patrné důlní prostory ve Velhovicích na Mělnicku nebo u Chlumce nad Cidlinou. Spíše omezená *současná těžba* opuky (mimo zmíněnou Přední Kopaninu např. v Příbylově u Skutče) se zaměřuje hlavně na výrobu obkladového materiálu a na obnovu historických památek.

Opuková návrší a údolí

Na některých místech v Čechách, případně na západní Moravě, se souvrství opuk uplatňuje i na povrchové tvářnosti krajiny. Zejména v okrajových partiích české křídové pánve byly vrstvy svrchnokřídových sedimentů v důsledku třetihorních tektonických procesů porušeny zlomy, mnohde zprohýbány a vychýleny z původně vodorovné polohy. Vznikly tak desítky kilometrů dlouhé terénní vlny (např. Litický a Potštejský hřbet) a na



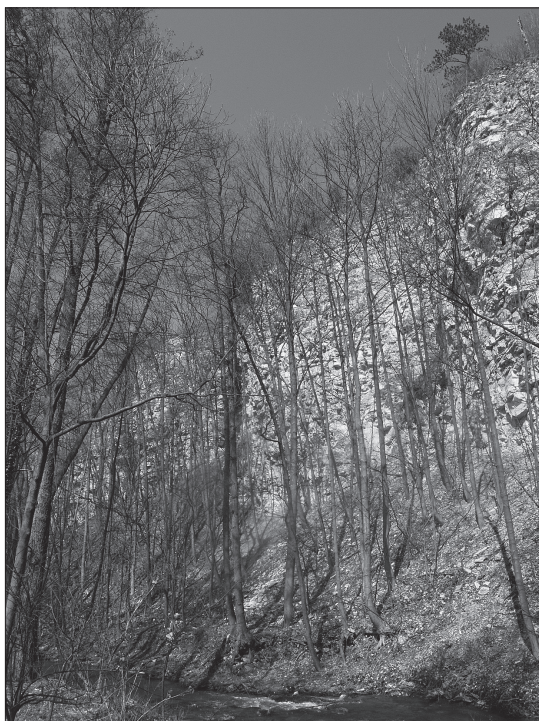
Ústřední část přírodní rezervace Peliny v Chocni

skloněných vrstvách opuk a dalších různě odolných hornin se postupně vyvinul reliéf s nesouměrnými návršími a stupni – *kuestami*. V krajině nepřehlédnutelné je například pásmo kuest Hřebečského hřbetu, spadající do Lanškrounské a Moravskotřebovské kotliny a místy rozčleněné do žehličkovitých vrchů, místně zvaných „hřívý“, „palice“ nebo „rohy“. Stupňovitě klesající kuesty tvoří působivé krajinné partie také na rozmezí České tabule a Českomoravské vrchoviny.

Významnou roli při utváření reliéfu na zvlněných okrajích České tabule sehrály i vodní toky, které v opukách vyhloubily údolí se strmými, místy skalnatými svahy a poměrně širokou nivou. Tato *neckovitá údolí* jsou typická pro střední tok *Divoké* a *Tiché Orlice*, *Metuje*, *Úpy* a řady dalších toků. Tato místa jsou snadno dostupná, a proto dobře využitelná pro zeměpisné a přírodopisné exkurze i kratší vycházky.

Sutě, sutice a bílé stráně

Údolní svahy a příkré čelní svahy kuest patří k nejhodnotnějším partiím opukového reliéfu. Vrstvy s tence deskovitou odlučností se vlivem mechanického a chemického působení vnějších činitelů (srážkové vody, mrazového zvětrávání, kořenové destrukce aj.) rozpadají do **kamenitých sutí**, které místy pokrývají značnou část svahu. Tyto partie mají místní názvy



Část mohutné opukové skalní stěny v údolí Žejbra

Sutice (jmenuje se tak např. přírodní rezervace v údolí Tiché Orlice u Verměřovic), **Sutiny**, **Suté břehy** atd. Zejména mezi botaniky a zoology se vžilo označení **bílé stráně**, užívané pro osluněné stepní svahy na opukové (tedy slínovcové až vápencové) suti. Prototypem tohoto jevu je národní přírodní památka *Bílé stráně* na Litoměřicku, ale spoustou z daleka nápadných bělavě prosvítajících strání se vyznačují i svahy na jihovýchodních okrajích České tabule. Známým příkladem je PR *Sřemošická stráně* při silnici a značené cestě z Vysokého Mýta do údolí Novohradky. Jde o jednu z nejhodnotnějších botanických, entomologických a malakozoologických lokalit ve východních Čechách.

Opukové stěny, útesy a věže

Skalní výchozy opuk sice nedosahují takových rozměrů ani tvarové rozmanitosti jako mnohem známější útvary pískovcových skalních měst, na některých místech však rovněž zaujmou působivými scenériemi. Většinou jsou součástí údolních svahů, kde je odkryla dlouhodobá eroze vodních



Opukové skalní věže v PR Hemže-Mýtkov

toků a do současné podoby byly modelovány působením rozličných zvětřovacích, svahových i jiných procesů.

Opukové **skalý** provázejí zejména břehy mnohých východočeských řek a potoků. Například několik set metrů dlouhá skalní stěna sleduje podorlickou říčku *Zdobnici* u obce Peklo, kde ji v blízkosti technické památky – dřevěného krytého mostu (od silnice č. 11) – míjí turistická cesta z Vamberka. Méně známá, ale možná ještě mohutnější opuková stěna tvoří spolu s barokním kostelíkem romantické zákoutí při potoku *Žejbro* u osady Podskala na prahu Železných hor. Podobné scenérie jsou dostupné také v údolí *Úpy* při vstupu do Babiččina údolí u České Skalice, při březích *Metuje* např. v Novém Městě n. Metují, *Divoké Orlice* u Žamberka a Sopotnice atd.

Zřejmě nejpůsobivější i nejrozmanitější opukové útvary pak provázejí střední tok *Tiché Orlice* a zaujmou už při pohledu z vlaku na železničním koridoru mezi Chocní a Ústím nad Orlicí i z údolní cyklostezky. Nejvýraznější skalní partie jsou tam součástí přírodních rezervací **Peliny** v Chocni a **Hemže-Mýtkov** blíže k Brandýsu n. Orl., kde jednotlivé útvary (strmé



Z průzkumu nejdelší opukové rozsedinové jeskyně (u Rozhraní)

útesy i samostatné skalní věže), místně zvané „komíny“, dosahují výšky až několika desítek metrů.

Postupné zvětřování nesterilně odolných vrstev modelovalo některé opukové skály do působivých tvarů, například skalních hřibů a palic, *perforací* (skalních oken a bran) a výklenkovitých nebo puklinových *jeskyní* (např. pověstmi opředené „sluje“ Viktorčina jeskyně a Koldova díra v Babiččině údolí nebo Koňská díra v Pelinách). K zajímavostem některých opukových stěn (většinou uměle odlámaných) patří oválné nebo elipsovitě *skalní dutiny* s rozměry a hloubkou několik decimetrů. Jejich vznik je vysvětlován vyvětráváním poloh s vysokým obsahem jehlic mořských hub nebo vyluhováním a vydrolováním vápnitých kongrecí.

Rozsedinové „příkopy“ a jeskyně

K pozoruhodným tvarům na opukových svazích patří též povrchové a podzemní **rozsedliny**, vzniklé gravitačním pohybem skalních bloků, popřípadě celých částí svahů. Zvláště výrazné rozsedliny – připomínající skalnaté

rokle či mohutné příkopy – člení například levý svah údolí Dřevíče na *Vysokém kameni* u Stárkova. Méně známé a obtížně dostupné jsou podzemní tvary – **rozsedlinové jeskyně**, vzniklé gravitačním rozestoupením puklin nebo vrstevních spár. Většinou jsou úzké, ale místy tvoří členité a desítky metrů dlouhé i hluboké soustavy chodeb a průlezů. Nejrozsáhlejší rozsedlinové jeskyně a propasti v opukách české křídové pánve byly zjištěny v bočních údolích horního toku Svitavy (např. téměř 400 m dlouhá jeskyně u Rozhraní nebo Čertovy díry u Bělé nad Svitavou), v údolí Tiché Orlice (Průvanová jeskyně u Hrádku) aj. Mnohé patří k vyhledávaným zimovištím netopýrů a z tohoto důvodu byly některé z nich (např. jeskyně Bětník u Popovic a na Cíkovské stráni u Horního Újezda) zařazeny do sítě *evropsky významných lokalit* v rámci soustavy Natura 2000.

V ý b ě r z l i t e r a t u r y

- ČÍLEK, V. *Kameny domova*. Praha: Krásná paní, 2011. 168 s.
- FEDIUK, F. *Hovory s kamením*. Praha: Mladá fronta, 2007. 392 s.
- GÁBA, Z. aj. *Geologické vycházky Českou republikou*. Praha: Karolinum, 2002. 496 s.
- HROMAS, J., edit. *Jeskyně. Chráněná území ČR*, sv. XIV. Brno. Praha: AOPK ČR a EkoCentrum, 2009. 608 s.
- CHLUPÁČ, I. a kol. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002. 436 s.
- KOTLÍK, J., ŠRÁMEK, J., KAŠE, J. *Opuka*. Praha: Stop, 2000. 109 s.
- KUKAL, Z. aj. *Člověk a kámen*. Praha: ÚÚG a Academia, 1989. 322 s.
- KUKAL, Z., NĚMEC, J., POŠMOURNÝ, K. *Geologická paměť krajiny*. Praha: ČGS, 2005. 224 s.
- PETRÁNEK, J. *Usazené horniny – složení, vznik, ložiska*. Praha: NČSAV, 1963. 717 s.
- VÍTEK, J. *Tajemný svět skal. Skalní zajímavosti ČR*. Ústí nad Orlicí: Oftis, 2004. 192 s.

Doc. RNDr. Jan Vítek, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové

Marlite debris, rocks and caves

The article presents marlite features, occurring especially in the eastern part of Bohemian Cretaceous Basin. In marlite sediments, many characteristic landforms (such as debris, rock formations, slope deformations – crevices, caves, etc.) were formed by erosion, weathering and gravitation processes.

From the contents

Poisonous animals – introduction, L. Hanel, J. Andreska	55
Transgenic crops (1), J. Andrová, Z. Opatrný, V. Čížková	58
Effectiveness of Selected Methods and Forms of Leaf Morphology Teaching, L. Němečková, L. Pavlasová	65
Floral Diagrams Online, T. Kebert	67
Czech team at the 26th International Biological Olympiad was succesful, L. Libusová	73
Simple experiments with macrocyclic compounds (3), N. Karásková, K. Kolář	75
Malaria and related chemistry, F. Liška	76
Karren on the limestones and other types of rocks, J. Vítek	87
Human Rights in Japan – forgotten topic?, I. Schlixbierová, J. Loskot	92
Marlite debris, rocks and caves, J. Vítek	97