

A.

1.

Suché opadavé a poloopadavé listnaté lesy se nacházejí v západní části Madagaskaru, tedy v té sušší. Množství srážek zde klesá od severu k jihu (severněji 1500 mm za rok, jižněji 600 mm za rok) a s tím klesá i výška stromů (severněji 20 – 25 m, jižněji 15 - 20m). Střídají se zde období sucha a období dešťů. Období sucha trvá přibližně od dubna do října či listopadu, mnohé stromy na tento čas shazují listy.

Suché lesy jsou samozřejmě řidší než lesy deštné, nenajdeme zde ani epifyty, ani mechy. Bylinné patro je také poměrně chudé. Voda je prostě limitním faktorem a tak zde přežijí pouze ty druhy, které se s jejím nedostatkem dovedou vyrovnat, např. stromy rodů *Hildegardia* či *Adansonia* nebo rostliny z čeledi *Euphorbiaceae*. Přesné druhové složení tohoto ekosystému se také liší v závislosti na podloží – nějaký druh lesa najdeme na rule, jiný na vápnatých půdách, písčích či naplaveninách. Zajímavé je, že poměr endemických druhů v suchém lese je větší než v lese deštném.

Velkým nebezpečím pro ekosystém suchého opadavého a poloopadavého lesa je žárové zemědělství (slash – and – burn agriculture), kterému domorodci říkají „tavy“. Spočívá v tom, že se nejprve vykácí les (některé stromy se jen naseknou a nechají zajít) a počká se několik týdnů či měsíců až vyschne. Potom se spálí a na jeho místě vznikne pole. Popel působí jako přirozené hnojivo, zvýší pH půdy a tím i dostupnost některých prvků (např. fosforu). Půda se ale za několik let vyčerpá, zvláště pěstuje – li se na ní stále stejný druh plodiny, a tak je třeba jít a vykácet další kus lesa. O původní pole se samozřejmě nikdo nestará a to tedy zaroste sekundární vegetací, kterou domorodci nazývají „savoka“. Patří do ní různé druhy bambusu, dále např. *Solanum auriculatum*, *Harungana madagascariensis*, *Ravenala madagascariensis*. Tato sekundární vegetace je druhově velmi chudá z pohledu flory i fauny. Kvůli tomuto typu zemědělství byly už téměř vyhubeny madagaskarské druhy želv.

2.

a) Pojem xerofyt označuje obecně rostlinu suchomilnou, adaptovanou na život v suchém prostředí. Jednou z takových adaptací může být sukulence.

Sukulencí rozumíme shromažďování vody v buňkách s objemnými vakuolami. Chci upozornit, že sukulentní rostliny nejsou žádnou taxonomickou skupinou – sukulence se vyvinula u rostlin z různých čeledí, jmenujme např. tlusticovité (*Crassulaceae*), kaktusovité (*Cactaceae*), liliovité (*Liliaceae*), kosmaticovité (*Mesembryanthemaceae*), didierovité (*Didieraceae*), pryšcovité (*Euphorbiaceae*) a další.

Sukulentní rostliny dělíme podle toho, do jakých svých částí ukládají vodu, na sukulentní stonkové a listové. Stonkové sukulentní rostliny (tučnooké rostliny) se vyznačují zdužnatělým stonkem, který má i asimilační funkci a zastupuje tak zredukované listy. Naopak listové sukulentní rostliny (tučnolisté rostliny) mají silně zredukovaný stoněk. Vyčleňují se i kořenové sukulentní rostliny, ale otázkou je jejich rozlišení, protože přísně vzato by kořenovým sukulentem mohla být jakákoliv rostlina s podzemní hlízou.

Na sukulenci navazují i další adaptace.

U nadzemních částí sukulentních rostlin můžeme pozorovat sklony k růstu do tvaru koule. To proto, že jsou nejvíce ohroženy výparem - a koule je v tomto směru ideální tvar, protože na jednotku povrchu připadá větší procento objemu než u jiných tvarů. To ale také znamená, že mají malou asimilační plochu a pomaleji rostou. Některé sukulentní rostliny si přilepšují tak, že se členitý povrch jejich nadzemních částí za příznivých podmínek vypne, stonkovým sukulentům z čeledi pryšcovité narostou listy a podobně.

Aby sukulentní rostliny zabránily zbytečnému výparu, mají také silné ochranné vrstvy – buňky pokožky jsou kutinizovány, sukulentní rostliny mají také silnou kutikulu a k tomu voskové šupinky. Kromě toho mají asi 10x méně průduchů než mezofyty. Výparu mohou zamezovat i speciální trny či trichomy, ty jsou ale vyvinuty jen u kaktusovitých. Ostatní sukulentní rostliny se omezují na trny, které je chrání proti okusu býložravci.

Proti výparu jsou chráněny i kořeny. Ty jsou rozprostřené těsně pod povrchem půdy do šířky až několika metrů, aby byly schopny využít i malé množství vláhy, které se v půdě objeví. Aby kořeny nevyschly, jsou pokryty silnou korkovou vrstvou. Tím se ale paradoxně snižuje jejich schopnost sát vodu. Sukulentní rostliny to řeší tak, že když se půda zvlhčí, začnou jim velice rychle růst malé savé kořínky,

kteřé po vyschnutí půdy odumřou. Zjistilo se, že tyto kořinky začnou růst i když se ovlhčí pouze nadzemní část sukulentu a voda ještě půdy nedosáhne. Fyziologická podstata tohoto jevu ale není objasněna.

Snad nejužitečnější adaptací sukulentních rostlin je speciální uhlíkový (kyselinový) metabolismus, CAM (z anglického Crassulacean Acid Metabolism, poprvé pozorován u rostlin z čeledi tlusticovitě). Je to vlastně pouhé spojení dvou procesů běžně se u rostlin vyskytujících: Calvinova a Hatchova – Slackova cyklu. Calvinův cyklus vypadá tak, že za slunečního záření se v chloroplastech naváže CO₂ na sacharid ribulosa – 1,5 – bifosfát (RuBP) a vznikne kyselina 3 – fosfoglycerová. Ta se dále štěpí na jednoduché cukry.

Jinou možností fixace CO₂ je právě Hatchův – Slackův cyklus. CO₂ se v cytosolu naváže na fosfoenolpyruvát (PEP), vzniklá oxaloctová kyselina se přemění na jablečnou kyselinu. K této reakci není potřeba slunečního záření.

Spojení obou cyklů vypadá takto: CO₂ se v noci naváže na PEP a vzniklá jablečná kyselina je přesunuta do vakuol (aby nebyla ovlivněna činnost enzymu, který tuto vazbu řídí). Za světla se jablečná kyselina vrací do cytosolu, kde je rozštěpena na pyruvát a CO₂, který se následně zpracovává v chloroplastech Calvinovým cyklem.

CAM je sice hodně energeticky náročný, ale vyplatí se. Rostliny mohou mít přes den zavřené průduchy a tak zabrání zbytečnému výparu, dále využívají i již respirovaný uhlík a kromě toho chrání CAM před oxidačním šokem.

Sukulenty se samozřejmě musejí umět vyrovnat s extrémními teplotami. Jejich odolnost vůči vysokým teplotám je obdivuhodná. Zatímco běžné mezofyty vydrží sotva 50°C, sukulenty zvládnou 60 i 70°C. Je to tím, že mají termostabilnější buněčné stěny a jejich proteiny jsou odolné vůči denaturaci vysokou teplotou. Odolnost k vysokým teplotám je stále ve fázi výzkumu.

Naproti tomu je málo sukulentních rostlin odolných proti nízkým teplotám. Důvodem je velké množství vody v těle a nízká koncentrace osmoticky aktivních látek. Některé sukulenty se přesto nízkým teplotám přizpůsobily. Se zkracujícím se dnem přestanou přijímat vodu, ale dále asimilují. Tak se v jejich tělech zvýší koncentrace solí a asimilátů a sníží se tak bod tuhnutí vody. Kromě toho vytvářejí různé slizovité látky, které v případě zmrznutí vody v buňkách zabraňují tvorbě velkých ledových krystalů, které by buňky poškodily. Tyto sukulenty se nalézají především na amerických kontinentech a také v Evropě.

Je třeba říci, že semenáčky sukulentních rostlin nemají prakticky žádné ochranné vrstvy, obvykle u nich ani nefunguje CAM. A tak jich většina, pokud není příznivý rok, nepřežije.

Zajímavé je, že některé sukulenty rostou i v tropickém deštém lese. Jedná se o epifyty – ty rostou v korunách stromů, kde je sice dostatek světla, zato však horko a silnější vítr, tím pádem mnohem silnější výpar. Také mají velmi omezený přístup k živinám a vodě. Proto se u nich vyvinuly znaky sukulence. Pozoruhodné jsou zejména broméliovité epifyty, jejichž semenáčky klíčí již s kompletní ochranou a zdužnatělými listy. Rozhodující adaptací jsou také sorpční trichomy, skládající se z křídélka, sloupečku živých buněk a ochranné vrstvy mrtvých buněk. Tyto trichomy jsou schopné přijímat vodu z mlhy, k tomu se za křídélky zachytává prach, ze kterého bromélie získávají tolik potřebné minerální látky. S nimi však mohou přijímat i těžké kovy, a tak slouží jako dobré bioindikátory.

BAOBABY



rozšíření

- *A. digitata* – subsaharská Afrika a další oblasti
- *A. gibbosa* – severovýchodní Austrálie
- ostatní baobaby - Madagaskar (endemity, západní část ostrova)
- v oblastech, kde se baobaby vyskytují, se střídají období sucha s obdobími dešťů
- sypké půdy

popis

- kořeny mohutné a dlouhé
- výška 7 – 20 m (záleží na druhu)
- kmen silný, borka šedá a hladká, pod ní vrstvička asimilačního pletiva, poté vrstva pevných vláken (zřejmě zabraňují výparu z kmene), pod těmito vrstvami porézní dřevo sloužící jako zásobárna vody
- listy 3- až 5tičetné, dlanitě složené, opadavé (období sucha)
- květy se liší druh od druhu, podle nich je rod *Adansonia* rozdělen do tří skupin :

a) *Digitata* (*A. digitata*) – krátké, rozevřené kališní i korunní lístky, nevýrazná barva, silná vůně, kvetou v noci, opylovány jsou kaloni,

b) *Brevitubae* (*A. suaresensis*, *A. grandidieri*) – totéž jako předchozí, květy jsou obráceny směrem vzhůru, opylovány kaloni a nočními lemury (*Phanerfurfifer*),

c) *Longitubae* (ostatní druhy baobabů) – všechny květní části prodlouženy, opylovány lišaji.

- plody jsou tobolky, tvar kulatý nebo podlouhlý, barva zlatožlutá až červená, semena velká a moučná, vláknitá dřev

využití

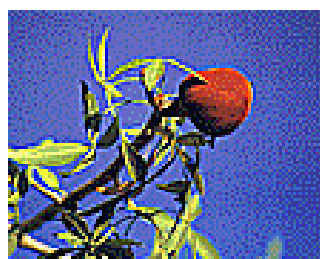
- semena, dřev, listy mladých stromů a jejich kořeny jsou potrava, ze semen se lisuje olej (velmi ceněný, dříve dovoz do Marseille)
- kmen slouží jako zásobárna vody, někdy také jako obydlí, na nahnilých padlých kmenech rostou jedlé houby
- z pevných vláken nacházejících se pod borkou se vyrábějí lana

baobaby a domorodí obyvatelé

- pro obyvatele Madagaskaru jsou baobaby posvátné, nazývají je Matkou lesa (renala, reniala) a nosí jim oběti

ohrožení baobabů

- zemědělství – domorodci mění suché lesy, kterých jsou baobaby hlavní složkou, na rýžová pole; samotné baobaby jakožto božstvo nekácejí, ale tyto stromy se nemohou v zamokřené půdě rozmnožovat



zení do systému:

um – *Vegetabilia*
egnum – *Cormobionta*
io – *Magnoliophyta*
sis – *Magnoliopsida*
lassis – *Dilleniidae*
o – *Malvales*
ilia – *Bombacaceae*
is – *Adansonia*
ies – *A. digitata*, *A. gibbosa*,
A. grandidieri, *A. madagascariensis*,
A. suaresensis, *A. perrieri*,
A. robusta, *A. za*

3.

Na Madagaskaru se člověk může ze strany přírody setkat i s nebezpečím. Domorodci straší děti lidožravým stromem – nikdy se ho ale nepodařilo najít. Největší rostlinou, která požírá živočichy, je zde láčkovka madagaskarská (*Nepenthes madagascariensis*). Žraloci ve vodách ostrov obklopujících jsou však realitou. Prakticky nikde na Madagaskaru není dovoleno koupat se v moři (písemné sdělení RNDr. V. Lemberka). Nebezpečná mohou být i hejna vos nebo včel, zvláště pro alergiky.

Na Madagaskaru se samozřejmě vyskytují i živočichové tradičně s nebezpečností spojovaní, tj. pavouci, hadi, štíři. Prvních jmenovaných zde žije na 450 druhů, ale podle mých zdrojů (www.toxinology.com, herper.com) jsou člověku nebezpečné snad pouze tři druhy (např. *Loxocles rufescens*). Z přibližně osmdesáti druhů zdejších hadů není jedovatý (ani jinak člověku nebezpečný) žádný. Žijí zde pouze slepáci, hroznýši a užovky. Užovek je zde na 50 druhů, jeden zajímavější (či bizarnější) než druhý. Endemismus snad už ani nemusím zmiňovat.

Na Madagaskaru žijí i 42 druhy štírů. Žádný z nich není za normálních podmínek smrtelně nebezpečný (tedy člověku). Uštknutí štírem ale není příjemné, je provázeno bolestí v místě vpichu, která se později rozšíří na větší plochu, a také pocením, někdy zvýšeným sliněním. Hrozí i nebezpečí nekrózy tkáně kolem místa vpichu. Horší situace také nastane, uštkne – li štír dítě.

Kromě nebezpečí viditelného se můžeme na Madagaskaru setkat i s nebezpečím neviditelným. Jedním takovým je prvok rodu *Plasmodium* (zimnička), patřící do čeledi *Haemosporina* (krevní kokcidie), který způsobuje malárii. Malárie je nemoc vyznačující se periodickými záchvaty horečky, které se střídají se zimnicí. Je to nemoc typická pro tropické oblasti. Různé druhy rodu *Plasmodium* způsobují různé formy malárie: *P. vivax* a *P. ovale* způsobují záchvaty opakující se po třech dnech, u *P. malariae* se záchvaty opakují po čtyřech dnech a každodenní záchvaty může vyvolávat *P. falciparum*.

Plasmodia se v těle člověka schovávají uvnitř červených krvinek, které upravují pro svou potřebu. Imunitní systém napadené buňky nerozpozná (nevytvářejí na povrchu MHC* molekuly), ale rozpozná je slezina. Proto vytvářejí Plasmodia na povrchu erytrocytů struktury, jejichž pomocí se uchytávají na stěnu cév.

V erytrocytech se Plasmodia namnoží, pak se z nich uvolní (erytrocyty se při tom rozpadnou). Uvolňování z erytrocytů se děje synchronizovaně, aby paraziti zmátli imunitní systém. Tím jsou způsobovány záchvaty horečky.

Plasmodia jsou přenášena komáry rodu *Anopheles*. Jejich životní cyklus vypadá takto: plasmodia se dostanou do lidského těla spolu s komářími slinami při bodnutí (tzv. sporozoit). Odtud putují do jater, kde se namnoží (merozoity) a tito potomci pak napadají erytrocyty. Část merozoitů posléze začne vytvářet pohlavní buňky (gamonty). Nasaje – li *Anopheles* s krví i gamonty, spáří se v jeho žaludku samčí a samičí gamonty, vzniknou pohyblivé zygoty, které se přesunou do slinných žláz komára - a celý cyklus může začít znovu.

Lidé bojovali / bojují proti malárii různými způsoby. Nejznámější je asi sypání komářích hnízdišť DDT (mnoho životů zachránilo, mnoho životů zmařilo). Z méně drastických prostředků se uplatňují husté moskytiéry. Kromě toho se ale v průběhu vývoje ustálily v populaci různé geneticky podmíněné krevní choroby, které mění vlastnosti červených krvinek a tím chrání proti plasmodiím. Jsou to srpkovitá anémie (krvinka nemá správný kulatý, ale nesprávný podlouhlý tvar, při napadení parazitem není schopná přijímat pro něj životně důležitý draslík), ovalocytóza (neohebné stěny krvinek) a thalasémie (výroba složek hemoglobinu ve špatném poměru).

* MHC jsou proteiny, pomocí kterých buňka vystavuje na svém povrchu části jiných proteinů, jež se v ní syntetizují. Tak rozpozná imunitní systém zdravou buňku od buňky napadené.

PRAMENY:

Hendrych, R.: Systém a evoluce vyšších rostlin. SPN, Praha 1979.

Kovařík, F.: Štíří. Madagaskar, Jihlava 1998.

Mladá, J. – Procházka, F.: Atlas cizokrajných rostlin. SZN, Praha 1987.

Votýpka, J. – Varga, V. – Varga, M.: Biologická olympiáda – Parazitismus (přípravný text kategorie A, B). Institut dětí a mládeže Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, Praha 2003.

Hušková, H.: Projekt na téma Adaptace sukulentních rostlin. Liberec, 2004.

vesmir.msu.cas/Madagaskar

www.toxinology.com

www.wildmadagascar.org

www.nationalgeographic.com

www.ikoktejl.cz

herper.com

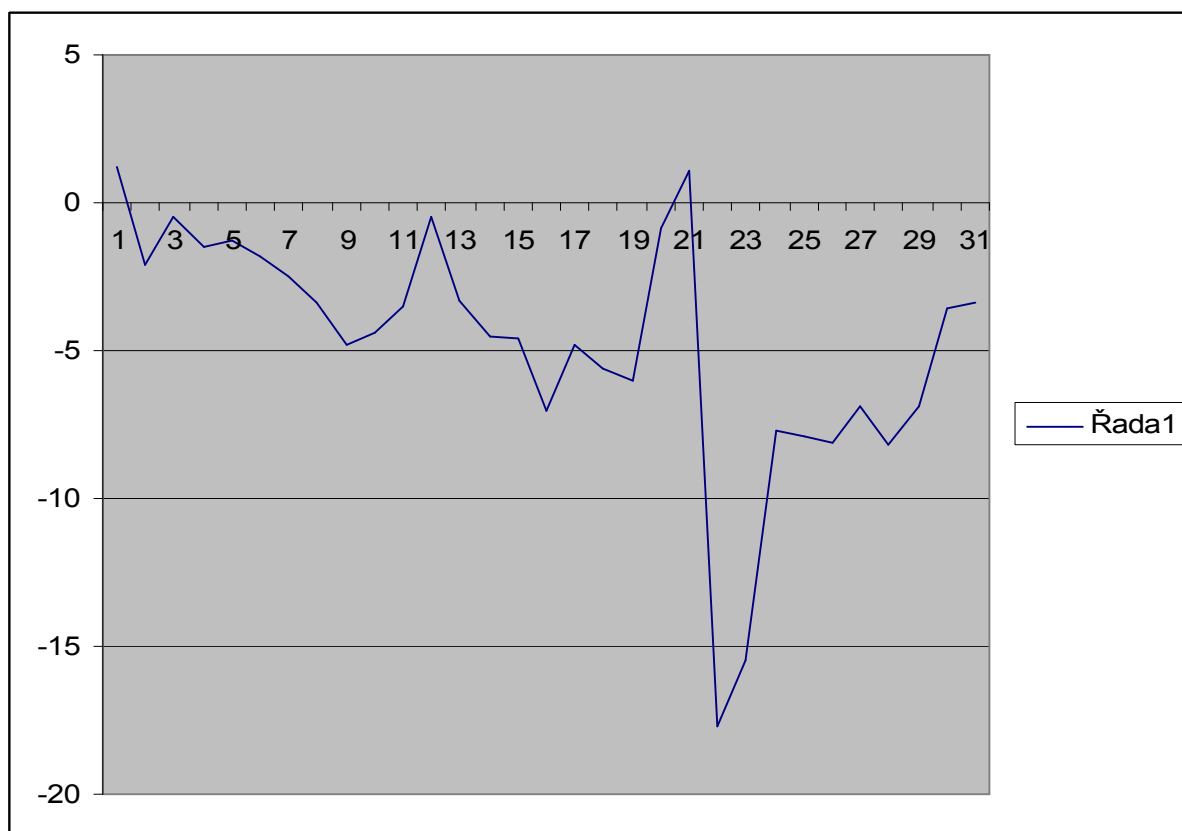
www.who.org

B.

1. Měření teploty vzduchu v lednu 2006

Měření bylo prováděno denně ve 21:00 digitálním teploměrem ve °C. Lokalita – Oldřichov v Hájích (severovýchodní Čechy, podhůří Jizerských hor), severozápadní svah, ca 500 m. n. m.

den	teplota	den	teplota	den	teplota	den	teplota	den	teplota
1.	1,2	8.	-3,4	15.	-4,6	22.	-17,7	29.	-6,9
2.	-2,1	9.	-4,8	16.	-7,0	23.	-15,5	30.	-3,6
3.	-0,5	10.	-4,4	17.	-4,8	24.	-7,7	31.	-3,4
4.	-1,5	11.	-3,5	18.	-5,6	25.	-7,9		
5.	-1,3	12.	-0,5	19.	-6,0	26.	-8,1		
6.	-1,8	13.	-3,3	20.	-0,9	27.	-6,9		
7.	-2,5	14.	-4,5	21.	1,1	28.	-8,2		



Graf: na svislé ose teplota ve °C, na vodorovné čas ve dnech.

2. Hledání pramene vybraného potoka

Pramen jsem našla, ale plánek mi nešel překreslit do počítače. To, že existují scannery, jsem si uvědomila až dnes odpoledne, což už nebylo řešitelné. Proto pošlu plánek i s popisem zítra poštou.

3. Deník

Abych pravdu řekla, nevedu si klasický madagaskarský deník, tj. co mě k této soutěži napadá a který den. Spíš bych zde shrnula některé svoje dojmy, postřehy...

- Hledání pramene potoka pro mě bylo úžasným zážitkem. Sice to nebyl žádný veletok, ale přesto bylo krásně vidět, jak se z poměrně slušného potoka stává stále menší a menší potůček, pak už spíš taková strouha a nakonec malé bahniště. Kdo by to do takového kusu bláta řekl? Najednou mi přišlo na mysl, že taková Amazonka vzniká úplně stejně – nejdřív bahno ze kterého vytéká stružka, přidávají se další, další a další a nakonec je z toho největší řeka světa.
- Myslím, že by bylo fajn, kdyby projekt Madagaskar – laboratoř bohů měl zpracována nějaká fundraisingová kritéria (od koho peníze nebrat a z jakého důvodu, např. „nebereme od tabákových firem, protože...“). A pokud je zpracovaná má, aby je zveřejnil. Rozumím tomu, že se Agentuře Koniklec nemusí líbit, že je její jméno třeba skrze mě spojováno s některou firmou. Je ale třeba nastavit kritéria předem, aby nedocházelo ke zbytečným nedorozuměním či komplikacím.
- Možná jsem jen špatně hledala – dá se někde na internetu najít průběžné pořadí v soutěži?
- Došlo mi, že když na Madagaskar nepojedu, tak se vůbec nezhroutím. Samotným přínosem je pro mě soutěž samotná – nejenže se díky ní stále učím o Madagaskaru, naučila jsem se ale také lépe hledat informace na internetu a zlepšuje se i moje práce s počítačem celkově. Kromě toho dělám věci, které bych v normálním životě nedělala, ale které mě opravdu baví a přinášejí i výzkumnické nadšení (viz první „deníkový zápis“).

C.

Téma projektu jsem si dlouho nemohla vybrat, konzultovala jsem je na všechny strany. Nakonec jsem si vybrala – naprosto spontánně – želvy na Madagaskaru. Předem ale říkám, že sotva budu postupovat podle vašeho návrhu poslat nejdříve úvod, pak metodiku atd. S psaním odborné práce mám už nějaké zkušenosti a vždycky jsem nejdřív co nejdéle shromažďovala informace a materiál, potom jsem napsala „prostředek“ projektu, tj. právě tu odbornou část, a úvod se závěrem jsem psala až nakonec. Až když jsem věděla, co přesně v projektu je, k čemu jsem dospěla, jaké jsou výstupy.

Doufám, že s tímto přístupem nebudou nějaké problémy.

D.

Chci zažádat u těchto nadací: Nadace škola hrou, Academia Medica Pragensis, Nadace Preciosa, Skautská nadace Jaroslava Foglara, Nadace Živa, Nadace Sazka, Nadace Open Society Fund, Nadace Jana Pivečky

a u těchto firem: Komerční banka, Reiffeisenbank, Řízení letového provozu ČR, Česká pojišťovna, Microsoft (top dárcovské firmy za rok 2005 podle Fóra dárců), Veseko.

Dále bych chtěla získat nějaké peníze i od některých časopisů (Koktejl, Týden, Impuls, Reflex, Lidé a Země, National Geographic – česká verze) nebo rádií (Český rozhlas, Rádio Contact Liberec), pro kterážto média bych mohla působit jako „zpravodaj“ o expedici Baobab na Madagaskaru. Možná bych mohla zkusit napsat i nějakou reportáž nebo tak něco (pokud se tedy na Madagaskar vůbec dostanu...).