

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



Slovem a kresbou o objevech nových druhů rostlin

Bakalářská práce

Nela Malá

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie a výtvarná výchova se zaměřením na vzdělávání

Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce: **RNDr. Luboš Majeský, Ph.D.**

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Luboše Majeského, Ph.D., s použitím uvedené literatury a informací sdělených ústně při osobním rozhovoru.

V Olomouci dne: 30. 7. 2023

Podpis:

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla velmi poděkovat všem, kteří mi poskytli rozhovory, fotografie a cenné rady nezbytné pro zpracování mé bakalářské práce, za jejich vstřícnost a trpělivost. Jmenovitě to jsou: Mgr. Lucie Kobrlová, Ph.D.; doc. Mgr. Martin Dančák; Ph.D., RNDr. Michal Hroneš, Ph.D.; Mgr. Michal Sochor, Ph.D.; doc. RNDr. Bohumil Trávníček, Ph.D.; doc. RNDr. Radim Jan Vašut, Ph.D.

Největší poděkování patří vedoucímu mé práce RNDr. Ľuboši Majeskému, Ph.D. za pomoc při výběru tématu, za veškerou pomoc při psaní práce, za poskytnuté materiály a fotografie, za vstřícnost, trpělivost, a především za jeho čas.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora:	Nela Malá
Název práce:	Slovem a kresbou o objevech nových druhů rostlin
Typ práce:	Bakalářská práce
Pracoviště:	Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
Vedoucí práce:	RNDr. Ľuboš Majeský, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2023
Počet stran:	50
Jazyk:	Český

Abstrakt:

V této práci jsou formou vyprávění popsány události, které vedly k objevům a popsání nových druhů rostlin vědci Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Vyprávění je doplněno autorskými malbami a kresbami vybraných objevených druhů. Práce obsahuje také stručný popis procesu vědeckého popisování a pojmenovávání nových druhů rostlin. Cílem práce bylo vytvořit popularizační materiál, který má svou stylizací a úpravou vzbudit zájem o vědecko-výzkumnou činnost botaniků, o ochranu biodiverzity naší planety a v neposlední řadě také o studium botaniky.

Klíčová slova:

Mezinárodní kód nomenklatury pro řasy, houby a rostliny; láčkovka stydlivá; hvězdnatka zářivá; hvězdnatka žezlovitá; hvězdnatka nenápadná; hvězdnatka černá; hvězdnatka hladká; hvězdnatka kelabitská; hvězdnatka nejmenší; hvězdnatka špičatá; hvězdnatka proužkatá; hvězdnatka růžkatá; ostružiník bodavý; ostružiník Járy Cimrmana; pampeliška vznešená; pampeliška moravská

Bibliographic identification

Author's first name and surname:	Nela Malá
Title of thesis:	Discoveries of new species of plants by word and drawing
Type of thesis:	Bachelor
Department:	Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc
Supervisor:	RNDr. Ľuboš Majeský, Ph.D.
The year of presentation:	2023
Number of pages:	50
Language:	Czech

Abstract:

This thesis represents a narration about events that led to discoveries of new plant species discovered by researchers of the Faculty of Science of the Palacký University in Olomouc. The narration is accompanied by original paintings and drawings of selected species. The thesis also includes a brief description of the process of a scientific description of new species. The thesis aimed to prepare a visual, and in terms of content popularization material, which should introduce and motivate interest in the scientific research activity of botanists, point to the necessity of biodiversity protection, and last but not least, motivate studies of botany.

Keywords:

The International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants; *Nepenthes pudica*; *Rubus jarae-cimrmanii*; *Rubus perpungens*; *Taraxacum maricum*; *Taraxacum princeps*; *Thismia acuminata*; *Thismia bruneomitra*; *Thismia cornuta*; *Thismia hexagona*; *Thismia incospicua*; *Thismia kelabitiana*; *Thismia laevis*; *Thismia minutissima*; *Thismia nigra*; *Thismia viridistriata*

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíl práce.....	9
3. Didaktická analýza tématu.....	10
4. Metodika.....	11
5. Jak se popisuje nový druh.....	12
5.1. Protolog.....	12
5.2. Jméno.....	13
5.3. Holotyp.....	13
6. Láčkovka (<i>Nepenthes</i> L.).....	16
6.1. Láčkovka stydlivá (<i>Nepenthes pudica</i> Dančák & Majeský).....	17
6.2. Nález skrývající se láčkovky.....	17
7. Hvězdnatka (<i>Thismia</i> Griff.).....	22
7.1. Objevené hvězdnatky.....	24
7.1.1. Hvězdnatka zářivá (<i>Thismia hexagona</i> Dančák, Hroneš, Koblrová & Sochor).....	26
7.1.2. Hvězdnatka žezlovitá (<i>Thismia bruneomitra</i> Hroneš, Koblrová & Dančák).....	28
7.1.3. Hvězdnatka nenápadná (<i>Thismia incospicua</i> Sochor & Dančák).....	30
7.1.4. Druhy Kelabitské vysočiny.....	32
7.1.4.2. Hvězdnatka hladká (<i>Thismia laevis</i> Sochor, Dančák & Hroneš).....	32
7.1.4.3. Hvězdnatka kelabitská (<i>Thismia kelabitiana</i> Dančák, Hroneš, Sochor).....	32
7.1.4.4. Hvězdnatka nejmenší (<i>Thismia minutissima</i> Dančák, Hroneš & Sochor.).....	34
7.1.4.6. Hvězdnatka proužkatá (<i>Thismia viridistriata</i> Sochor, Hroneš & Dančák).....	34
8. Ostružiník (<i>Rubus</i> L.).....	38
8.1. Ostružiník bodavý (<i>Rubus perpingens</i> M.Lepší, P.Lepší et Trávníček).....	42
8.2. Ostružiník Járy Cimrmana (<i>Rubus jarae-cimrmanii</i> M.Lepší, P.Lepší, B.Trávníček et V.Žíla).....	42
9. Pampeliška (<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg).....	43
9.1. Červenoplodé pampelišky (<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i> (H. Lindb.) Dahlst.).....	46
9.1.1. Pampeliška vznešená (<i>Taraxacum princeps</i> Vašut et Trávníček).....	46
9.1.2. Pampeliška moravská (<i>Taraxacum maricum</i> Vašut, Kirschner et Štěpánek).....	48
9.1.3. Nález nových pampelišek.....	48
Závěr.....	50
Literatura.....	51

1. Úvod

Na Zemi bylo do současné doby popsáno něco kolem 453 000 druhů rostlin (GBIF 2023). Toto číslo ale zdaleka není konečné, protože neustále dochází k objevům a popisování nových druhů rostlin a bohužel také k jejich vymírání. V roce 2022 bylo podle Mezinárodního indexu jmen rostlin (The International Plant Names Index) vytvořeno 2465 nových druhových jmen (IPNI 2023). Tento počet však neznamená počet nově objevených rostlinných druhů, kterých bylo v roce 2022 popsáno podle jednoho zdroje jen 439 (Novataxa), ale obsahuje i nové kombinace vytvořené pro již popsané druhy, jejichž jména nesplňovala kritéria Mezinárodního kódu.

Proces popisování a pojmenovávání nových druhů se řídí pravidly, která jsou uvedena v Mezinárodním kódu nomenklatury pro řasy, houby a rostliny (The International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants). Tento kód se každých šest let aktualizuje po mezinárodní konferenci, která naposled proběhla v roce 2017 v Šenzenu (Turland et al 2018).

Vědci z Univerzity Palackého se na poli objevování a popisování nových druhů rostlin realizují nejen v České republice, ale i v zahraničí. Pro tuto práci jsem si vybrala dva tropické a dva tuzemské rody rostlin, v rámci kterých došlo k objevení a popsání nových druhů právě vědci z Univerzity Palackého.

Rod láčkovka (*Nepenthes*) je rod masožravých rostlin patřících do čeledi láčkovkovité (Nepenthaceae). Jedná se o liánovité rostliny, rostoucí v tropických biotopech na substrátech velice chudých na živiny (Clarke & Moran 2016). Právě z důvodu nedostatku živin se u láčkovek vyvinula životní strategie, při které přijímají živiny mimo běžný způsob také heterotrofním způsobem, a to za pomoci listových pastí – láček. Láčkovky se vyskytují v tropických deštných lesech od Madagaskaru, přes Indii až po Novou Kaledonii, s nejvyšší druhovou diverzitou na ostrově Borneo, Filipínách a Sumatře (McPherson et al. 2009).

Rod hvězdnatka (*Thismia*) je rod jednoděložných, obligátně mykoheterotrofních rostlin, patřících do čeledi hvězdnatkovité (Thismiaceae). Zástupci rodu *Thismia* jsou drobné, většinou nenápadné rostliny s často neobvyklými až bizarně tvarovanými květy. Vyskytují se v tropických deštných lesích Jižní Ameriky a Asie, v temperátních lesích Austrálie, Nového Zélandu, Japonska a v částech středozápadní USA (Sainge 2017).

Ostružiník (*Rubus*) je rod vytrvalých keřů z čeledi růžovité (Rosaceae), který čítá kolem 1200 druhů a je rozšířen po celém světě, s výjimkou Antarktidy (Holub 1995). Plody ostružiníků se mohou používat k výrobě sirupů, marmelád, vín a kompotů, listy obsahují

třísloviny, organické kyseliny a vitamín C, a proto se používají do čajových směsí (Holub 1995).

Rostliny z rodu pampeliška (*Taraxacum*) jsou vytrvalé, dvouděložné byliny z čeledi hvězdnicovité (Asteraceae). Jedná se o druhově velmi početný rod čítající kolem 2560 druhů a vyskytující se kosmopolitně (Batoušek et al. 2010).

V následujících kapitolách této práce seznámím čtenáře se základními informacemi o výše zmíněných rodech a popíšu cesty, které vedly k objevům nových druhů rostlin z těchto rodů.

2. Cíl práce

Cílem této práce je:

- I) Vytvořit popularizační materiál obsahující čtenářsky atraktivní informace o objevech nových druhů rostlin a vyprávění událostí, které vedly k objevu těchto druhů, které byly objeveny a popsány vědci z Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.
- II) Doplnit vyprávění o autorské malby a kresby nově objevených druhů projednávaných v práci.
- III) Připravit práci, která bude popularizovat vědecko-výzkumnou činnost botaniků a bude poukazovat na potřebu ochrany biodiverzity.

3. Didaktická analýza tématu

Téma této práce spadá v rámci Rámcového vzdělávacího programu (RVP) do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, průřezového tématu environmentální výchova (Metodický portál RVP.CZ).

Tato práce má didaktický potenciál podnítit zájem o rostlinnou říši, rozšířit povědomí o vybraných rodech rostlin, o jejich diverzitě, rozšíření, rozmnožování a o vztazích s jinými organismy a prostředím. Dále má také nastínit jakými způsoby může dojít k objevům nových druhů rostlin a ukázat proces, který stojí za popisem a pojmenováním nových druhů rostlin. V neposlední řadě je práce využitelná také ke zdůraznění důležitosti ochrany biodiverzity a vedení k vyšší environmentální gramotnosti.

Práce je určena pro studenty přírodovědných lyceí, přírodovědných gymnázií, pro studenty navštěvující semináře biologie a pro studenty zajímající se o botaniku.

4. Metodika

V této práci vycházím (mimo níže citované zdroje) z osobních rozhovorů vedených s vědeckými pracovníky univerzity. Tyto rozhovory byly nahrávány na diktafon Olympus digital voice recorder VN-731PC. Následně byly tyto rozhovory přepsány a použity jako předlohy pro části práce zaměřující se na popis událostí vedoucích k nalezení jednotlivých druhů rostlin.

Rozhovory do mé bakalářské práce poskytli:

Mgr. Lucie Kobrlová, Ph.D., katedra botaniky, dále v textu jako Lucie.

doc. Mgr. Martin Dančák, Ph.D., katedra ekologie a životního prostředí, dále v textu jako Martin Dančák, nebo Martin.

RNDr. Michal Hroneš, Ph.D., katedra botaniky, dále v textu jako Michal Hroneš, nebo Michal.

RNDr. Ľuboš Majeský, Ph.D., katedra botaniky, dále v textu jako Ľuboš Majeský, nebo Ľuboš.

Mgr. Michal Sochor, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, dále v textu jako Michal Sochor, nebo Michal.

doc. RNDr. Bohumil Trávníček, Ph.D., katedra botaniky, dále v textu jako Bohumil Trávníček, nebo Bohumil.

doc. RNDr. Radim Jan Vašut, Ph.D., katedra botaniky, dále v textu jako Radim Vašut, nebo Radim.

Součástí práce jsou autorské malby akrylem a kresby fixem a pastelkami. Akrylové malby ve formátu A4 (210 x 297 mm) byly zhotoveny na akrylový papír akrylovými barvami Solo Goya Acrylic. Kresby fixem a pastelkami rovněž ve formátu A4 byly zhotoveny na kreslicí karton s gramáží 190 g.

Vzhledem k nutnosti odevzdávat dokončenou práci v elektronické podobě vložením do STAGu nacházejí se v práci pouze skeny zmíněných maleb a kreseb, a to jak v elektronické, tak v tištěné verzi práce. Skeny maleb a kreseb byly zhotoveny v rozlišení 600dpi v Evro Copycentru Vsetín, na skenu Ricoh SP 5300.

Při používání domácího českého názvosloví pro rostliny zmiňované v této práci byly použity už zavedené domácí názvy kromě následujících druhů: *Thismia acuminata*; *Thismia cornuta*; *Thismia laevis*; *Thismia nigra*; *Thismia viridistriata*. Tyto druhy dosud neměly český ekvivalent a proto jsem, po konzultaci s doc. Mgr. Martinem Dančákem, Ph.D., navrhla pro tyto druhy jejich česká jména (hvězdnatka špičatá, hvězdnatka růžkatá, hvězdnatka hladká, hvězdnatka černá, hvězdnatka proužkatá). Při tvorbě jmen jsem vycházela z překladu latinských jmen těchto druhů.

5. Jak se popisuje nový druh

Tato práce pojednává o objevování a popisování nových druhů rostlin. Cesty vedoucí k objevení nového druhu jsou různé a často s sebou nesou velkou dávku štěstěny. Některé z nich budou popsány v této práci. Na úvod by se ale hodilo napsat pár slov a stručně objasnit, co to znamená popsat nový rostlinný druh, nebo co musí objevená rostlina splňovat, aby se stala oficiálně uznaným novým druhem a co je nutné udělat pro to, aby byl objev oficiálně a platně uveden do „světa lidí“. Tady je nezbytné uvést to, že botanická nomenklatura, tedy pojmenovávání rostlin, se řídí pravidly, která jsou uvedena v Mezinárodním kódu nomenklatury pro řasy, houby a rostliny (The International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants). Tento kód se každých šest let aktualizuje po mezinárodní konferenci, která naposled proběhla v roce 2017 v Shenzhen (Turland et al. 2018). Tento kód zahrnuje obecné ZÁSADY tvorby nomenklatorického systému, PRAVIDLA tvorby jmen (binomické nomenklatury – tedy dvouslovného pojmenování druhů), a DOPORUČENÍ pro publikování článků, ve kterých jsou publikovány/navrhovány jména pro již popsané nebo také nově popisované druhy.

Ze všeho nejpodstatnější je ale přijít na to, tedy uvědomit si, že rostlina, kterou máme před sebou může potenciálně představovat nový, doposud nepopsaný druh. K tomuto zjištění lze dospět už v terénu, mnohem častěji se na to ale přijde až později, buď po návratu z terénu, když máme podezření, že se jedná o něco nového a začneme hledat podobné druhy a srovnávat, jestli se opravdu nejedná o některý z nich. Nebo k tomuto zjištění může dojít mnohem později, třeba při práci s herbářovými položkami, kdy zjistíme, že dávno utržená rostlina vlastně není to, za co byla považována. Pokud tedy víme, že před sebou máme organismus/taxon, který nebyl doposud popsán, potřebujeme k jeho oficiálnímu „uvedení do světa lidí“ dvě věci: protolog a holotyp.

5.1. Protolog

Protolog je veřejně dostupný článek publikovaný v papírové nebo v dnešní době většinou v elektronické formě v některém z vědeckých časopisů (čl. 29.1. v Turland et al. 2018), ve kterém je uveden popis nového druhu v angličtině nebo latině (čl. 39.2. v Turland et al. 2018). Dobrý protolog by měl mimo jiné obsahovat ilustraci, fotografii živé rostliny v jejím přirozeném prostředí (nebo fotografie části rostliny) nebo sken herbářové položky popisovaného druhu a diagnózu, což je slovní popis morfologie nového druhu a jeho základních

znaků, kterými se odlišuje od jemu nejpodobnějších druhů (čl. 38.2 v Turland et al. 2018), a pak také popis geografického rozšíření. Po sepsání všech těchto informací se článek odešle do redakce zvoleného odborného vědeckého časopisu, kde prochází recenzním řízením. Jestli hlavní editor zvoleného odborného periodika rozhodne o vhodnosti zaslání článku k publikaci v daném periodiku, redakce odešle článek k posouzení zpravidla více než jednomu recenzentovi. Recenzentem by měl být odborník dobře se orientující v dané skupině, který vyjádří svůj odborný názor/pohled nejen na samotný článek, ale taky na popisovaný druh. Dobrý recenzent by měl být také schopen ověřit, jestli popisovaný druh nebyl v minulosti už někdy popsán. Avšak ne vždy je to reálně možné. Takovéto recenzní řízení většinou trvá od jednoho měsíce až do půl roku.

5.2. Jméno

Součástí protologu musí být samozřejmě i jméno nově objeveného druhu. Pojmenováním rostlin se zabývá botanická nomenklatura, která má základ v binomické nomenklatuře, kterou zavedl Carl Linné ve svém významném díle *Species plantarum* (1753). Podle binomické nomenklatury se dodnes používá dvouslovné pojmenování všech druhů, tedy i nově objevených a popisovaných rostlin. Toto dvouslovné pojmenování se skládá z jména rodového, které se v latině píše vždy začínajícím velkým písmenem a pak jména druhového, což je vlastně druhový přívlastek začínající malým písmenem. Domácí názvy v češtině píšeme, na rozdíl od latiny, vždy malým písmenem. Za druhovým přívlastkem následuje ještě jméno nebo zkratka jména/jmen autora/ů, který tento druh popsal/i. Například *Lamium album* L., neboli česky hluchavka bílá, byla platně popsána Linném, ke kterému se vztahuje velké „L.“ za latinským jménem druhu. Nebo například *Thesium incospicua* Sochor & Dančák, česky hvězdatka nenápadná, která byla platně popsána M. Sochořem společně s M. Dančákem, proto jsou za druhovým přívlastkem uvedena obě tato jména.

Na rozdíl od zoologické nomenklatury není v botanické nomenklatuře možné pojmenovat druh stejným rodovým jménem a druhovým přívlastkem např. *Vulpes vulpes* L. (liška obecná).

5.3. Holotyp

Mimo protolog, tedy článek s ilustrací, fotografiemi a popisem nového druhu, musí existovat ještě herbářová položka, nebo rostlina naložená v lihu, která představuje tzv. holotyp neboli

typovou položku (čl. 8.2 v Turland et al. 2018). Jako holotyp se volí rostlina, která obsahuje všechny typické (diagnostické) znaky zmiňované v protologu. Holotypová položka musí být uložena v některém veřejnosti přístupném herbáriu. Typová položka musí být přístupná, aby se k ní kdykoliv dalo vrátit a popis upřesnit, nebo ji použít k dalšímu zkoumání a porovnávání s jinými druhy. Není tedy možné stanovit jako holotyp položku, která bude ponechána v soukromé/neveřejné sbírce, ani se nesmí jednat o dosud živý/rostoucí organismus (čl. 8.4 v Turland et al. 2018).

Shrnutím, celý proces od identifikace až po samotné uveřejnění popisu trvá nejméně jeden rok, a to v případě, že už v terénu minimálně tušíme, že nalezená rostlina by mohla představovat zatím nepopsaný druh. Nežádá se ale stává, že tento proces zabere několik let. Uveřejněním článku je pak proces „vedení nového druhu do lidského světa“ dovršen.

6. Láčkovka (*Nepenthes* L.)

Láčkovky jsou masožravé rostliny patřící do čeledě láčkovkovité (Nepenthaceae Dumort.) v rámci řádu hvozdíkotvaré (Caryophyllales Berchtold & J.Presl). Jedná se o tzv. monotypickou čeleď obsahující jenom rod *Nepenthes* (láčkovka). Český název rodu i čeledě je odvozen od specializovaných útvarů připomínajících láčky, které se tvoří na konci listů. Láčkovky se vyskytují v tropických deštných lesech od Madagaskaru přes Indii až po Novou Kaledonii, přičemž nejvyšší druhová diverzita je na ostrovech jihovýchodní Asie Borneu, Filipínách a Sumatře (např. Clarke 1997; Clarke 2001; McPherson et al. 2009). Jsou to především liány rostoucí v tropických biotopech na různých substrátech velice chudých na živiny (Clarke & Moran 2016). Pro zabezpečení všech nezbytných prvků důležitých pro růst a vývin (zejména pak dusíku a fosforu), se u nich v průběhu evoluce vyvinula mixotrofie, životní strategie, kdy rostliny přijímají živiny mimo běžný způsob také heterotrofním způsobem, a to právě za pomoci láček. Tyto láčky slouží jako gravitační pasti a jsou to ve skutečnosti přeměněné listy, do kterých rostlina pasivně chytá menší živočichy, převážně bezobratlé, jejichž následným rozkladem ve zředěném vodním roztoku trávicích enzymů získává rostlina potřebné živiny (např. Rottloff et al. 2016; Freund et al. 2022).

Převážná část druhů láčkovek vytváří své láčky nad zemí a jen některé tvoří láčky těsně při zemi zanořené v listovém opadu deštného lesa jako např. *N. ampullaria* Jack. Umístění (vertikální), tvar, morfologie ale i barva láček je přizpůsobena typu kořisti, na kterou se různé druhy láčkovek specializují (např. Chin et al. 2010; Gaume et al., 2016; Merbach et al., 2002). Převážnou část kořisti láčkovek tvoří různé druhy mravenců, termitů a létajícího hmyzu (např. Adam 1997; Rembold et al. 2010; Merbach et al. 2002). V tomto ohledu je již zmiňovaná *N. ampullaria* odlišná, protože její láčky z vrchu nekryje víčko (víčko je sice vytvořeno, ale je velice úzké a je odvrácené od láčky dozadu) a v láčkách se zachytává převážně rostlinný opad (listový detritus), který je v láčce rozkládán. S trochou nadsázky lze tedy označit *N. ampullaria* za černou ovci rodiny, protože její potrava je rostlinného původu (Moran et al. 2003; Pavlovič et al. 2011). Je to tedy vegetarián mezi masožravci.

Mezi láčkovkami nalezneme také další zajímavou strategii a to např. u druhu *N. lowii* Hook.f. Tento druh si doplňuje jídelníček na minerály chudých rašelinných půd exkrementy malých veverek a podobných savců z rodu tana (*Tupaia* Raffles), zejména pak druhu tana horská (*Tupaia montana* Thomas) (Clarke et al. 2009). Láčkovka lowiiho přizpůsobila své

láčky tvarem a celkovou morfologií tak, že připomíná trochu toaletu. Na spodní straně víčka, které je však zdviženo a odklopeno, rostlina produkuje bílý sladký exudát máselnaté konzistence, který chodí tany rády olizovat a při krmení defekují přímo do láček. Bylo prokázáno, že většina dusíku v asimilačních orgánech tohoto druhu pochází právě z exkrementů tany horské (Clark et al. 2009; Chin et al. 2010). Máme tedy láčkovku, která je koprofágní, což je životní strategie běžná spíše u hmyzu než u rostlin. Mohlo by se zdát, že po výše popsáných dvou extrémech v životní strategii masožravek láčkovky už vyčerpaly svou pomyslnou atraktivitu a nemůžou už ničím nečekaným zaujmout. Jak se však ukázalo, není tomu zcela tak.

6.1. Láčkovka stydlivá (*Nepenthes pudica* Dančák & Majeský)

Láčkovka stydlivá se od popisu běžné láčkovky až tak moc neliší, nebýt její specializované predátorské strategie. Jedná se totiž o jedinou zatím známou láčkovku, která své pasti nevystavuje ve výšce, aby nachytala co nejvíce létavého hmyzu, ale naopak je cíleně skrývá pod zemí nebo při zemi v dutinách tvořených kořeny stromů nebo v dutinách kmenů částečně odumřelých stromů obalených značnou vrstvou mechu (Dančák et al. 2022). Z tohoto důvodu také dostala své druhové jméno *pudica*, tedy stydlivá. Potrava této láčkovky je tedy složena především z mravenců a dalších bezobratlých (například hlístic a kroužkvců) žijících v půdě (Dančák et al. 2022). *Nepenthes pudica* má sice i láčky vyskytující se na koncích listů ve vrchních částech rostliny, tyto nejsou však příliš velké a vůbec ne nápadné.

6.2. Nález skrývající se láčkovky

Abychom se dozvěděli, jak došlo k nálezu této „stydlivky“, vrátíme se do roku 2012. Tehdejšího studenta doktorského studia botaniky Luboše Majeského láčkovky sice fascinovaly, neměl ale zatím možnost setkat se s nimi v jejich přirozeném prostředí. Proto využil příležitosti a nabídky zúčastnit se výpravy do deštného pralesa na ostrově Borneo. Rozhodnutí zúčastnit se této výpravy provázela téměř jistota, že se s láčkovkami setká, protože tropické lesy na Borneu jsou považovány za centrum biodiverzity láčkovek (McPherson et al. 2009).

Výpravu tehdy organizoval Martin Dančák z katedry botaniky, který na Borneo jezdil i před tím zkoumat biodiverzitu deštného pralesa. Ostrov Borneo se dělí na Malajskou část, státy Sarawak a Sabah, na stát Brunej a na Indonéskou část rozdělenou na provincie Západní, Východní, Severní, Jižní a Centrální Kalimantan. Cílem výpravy v roce 2012 bylo probádat

okolí jedné bezejmenné hory v oblasti Apokayan v Centrálním Kalimantanu, které při dřívějších výpravách Martin nestihl navštívit.

Člověk míní, Indonésie mění, výpravu od začátku provázela „smůla“ a nakonec celý výlet proběhl úplně jinak a úplně jinde, než bylo plánováno. A ta smůla nakonec taky nebyla smůla, ale štěstí. Nezřídka se stává, že jsou naplánované a zaplacené lety zrušeny, což není nic příjemného, ale také nic zvláštního. V této části světa jsou ale lety často rušeny, aniž by se to cestující předem dozvěděli. Cestující jsou v této situaci odkázáni v podstatě jen na štěstí, jestli zrovna nějaké letadlo poletí tam, kam potřebují, jestli na palubě tohoto letadla bude místo a jestli se jim toto letadlo podaří chytit. A přesně to se stalo i této výpravě. Plánovaná cesta do vesnice Long Ampung v centrální části Bornea byla hned na začátku přerušena dvoudenním čekáním na vhodný let ve městě Samarinda. Tyto dva dny byly vyplněny nekonečným zíráním do zdi, nebo spíš na zeď, po které se procházeli zbloudilí gekoni, a později plánováním alternativní cesty. Po zjištění, že by v tomto zapomenutém koutě světa spíš narazili na dalšího Čecha než na vhodný let, se rozhodli o kus vrátit a úplně změnit plánovanou trasu. Místo prozkoumávání okolí hory v Apokayanech se další kroky vědců z Olomouce ubíraly směrem do malé, zapadlé vesničky Long Berang v provincii Severní Kalimantan.

Zklamání z nemožnosti dosáhnout původně zamýšleného cíle se po cestě do Long Berang-u rozplynulo. Cesta do této vesnice sice znamenala strávení šesti hodin v motorové loďce (tzv. longboat), ze které bylo třeba několikrát vystoupit při překonávání velkých peřejí a projít kus po skalnatém břehu pěšky, neboť hrozilo převrnutí loďky. Tahle cesta však byla nezapomenutelná, protože znamenala krásný přechod z městečka až do srdce deštného pralesa. Jak si i po létech vybavují účastníci téhle výpravy: „Těch šest hodin strávených na řece bylo prostě úžasných“.

Při výpravách do pralesa je zásadních hodně věcí, ať už se jedná o vhodnou obuv, kterou k překvapení některých tvoří obyčejné fotbalové kopačky, nebo o vhodné oblečení, například podkolenky chránící lýtka před napadením pijavic. Nejzásadnější je ale bezpochyby dobrý a zkušený průvodce, bez kterého by výprava v lepším případě skončila hned na začátku, nebo v horším případě, skončila ztracená někde hlouběji v lese. V Long Berang-u sice dozajista bylo dost vhodných průvodců, nebo spíše domorodců, zvyklých pohybovat se v pralesě, čeho ale nebylo dost, bylo pochopení pro skupinu Evropanů, kteří se z nějakého důvodu chtěli vydat na několikadenní pochod pralesem, na kterém neplánovali ani lovit zvěř, ani sbírat jedlé rostliny, nýbrž fotit a prohlížet si pro místní naprosto bezvýznamné liány. Členové skupiny tedy strávili ve vesnici několik dní, během nichž se pokoušeli místním vysvětlit, proč do pralesa chtějí jít, a zjišťovat, kdo by je pralesem dokázal a chtěl provést. Nakonec se jim podařilo sehnat



Láčkovka stydlivá (*Nepenthes pudica*), akryl na akrylovém papíře.

průvodce a aby ušetřili záda a nemuseli s množstvím potřebných věcí nosit ještě jídlo, tak i lovce. Jako lovec se s vidinou snadného výdělků přihlásil k výpravě mladý domorodec, který by byl jistě platným členem výpravy nebýt jedné maličkosti, a to té, že byl hluchý a postrádal tak jeden ze dvou smyslů, který se při lovení běžně používá. Členové skupiny tedy měli lovce a tím pádem ušetřili záda, protože nemuseli jídlo nosit. Nicméně tento lovec, který se v džungli orientoval a zvěř vyhledával pouze zrakem, nedokázal nic ulovit. Po neúspěšném dni, kdy botanici nenašli žádné láčkovky a lovec neuložil žádné zvíře, zjistili členové výpravy, že nemají ani maso, ale nyní už ani lovce. Mladík se zřejmě při stopování zvěře ztratil a naštěstí se mu povedlo vrátit zpět do vesnice. Nebo se možná pod tíhou neúspěchu a popichování od svých krajanů i od cizích Evropanů prostě raději vrátil do vesnice a ztracení pouze předstíral.

Výprava se ale zdála být neúspěšná nejen z loveckého hlediska. Vědecká část skupiny byla prvních pár dní pochodu nadmíru zklamaná. Všichni se od začátku těšili na zaručenou hojnost láčkovek, byli přesvědčeni, že v okolí hory, na kterou se měli vydat podle úplně původního plánu, se jich bude nacházet hodně, možná i nějaké nepopsané druhy. Místo toho se jejich cesta do pralesa o několik dnů protáhla, a ještě k tomu je v této části lesa nečekaly téměř žádné láčkovky. Po prvních dnech, kdy nikdo nenarazil vůbec na nic, se sice po cestě začaly objevovat nějaké láčkovky, byly ale malé a na rozdíl od svých barevných a tvarově rozmanitých příbuzných byly vlastně úplně nudné. Na těchto láčkovkách se listové pasti buď vůbec nenacházely, nebo byly až hodně vysoko a botanici je museli ze stromů stahovat, byly relativně malé, zelené a celkově nezajímavé. Výprava jim proto nevěnovala příliš pozornosti, a dokonce je považovala za nemocné.

Ľuboš, který se takovéto pralesní výpravy účastnil úplně poprvé, byl sice také zklamaný, protože se těšil na velké, barevné a zajímavé láčkovky, kterých se mu zde nedostávalo, ale protože pro něj byl celý prales něco neznámého, věnoval pozornost svoji i objektu svého fotoaparátu, úplně všemu, co potkal. Když tedy narazil na další nedomrlou láčkovku s malými, zelenými pastmi, nenechal se odradit její zdánlivou nezajímavostí a stejně jako předešlé rostliny si i tuto začal fotit, aby se později pokusil určit, o jaký druh se jedná.

Půda deštného pralesa bývá permanentně vlhká a podmáčená od pravidelných dešťů, proto nebylo překvapením, když Ľubošovi při hledání vhodného úhlu pro fotku této rostlinky podklouzla v bahně noha a začal padat. Protože se zrovna nacházel na okraji menšího srázu, protože zbytek výpravy už byl značný kus cesty před ním, a protože měl v ruce drahý foťák, byla jeho neochota spadnout ještě větší než za jiných okolností. Instinktivně se tedy chytil nejbližší pevně vypadající věci, co měl po ruce, což byla v tomto případě právě kůra stromu, po kterém se pnula nahoru láčkovka, kterou předtím fotil. Ľubošovi se nakonec podařilo pád

vybalancovat. Odnesla to ale zmíněná kůra stromu, která nebyla tak pevná a Luboš ji tak při pádu strhnul. V tu chvíli se mu odkryl pohled na velké, fialové láčky, kterých si dosud nevšiml nejen nikdo ze zbytku výpravy, ale nejspíš si jich nevšiml zatím nikdo na světě.

Luboš nicméně zatím nevěděl, že se stal objevitelem něčeho neznámého a nového. Byl nadšený, že našel něco neobvyklého. Domníval se ale, že se jedná o obyčejné zelené vrchní láčky, které se dostaly pod zem a do dutiny stromu nějakou náhodou. Že se třeba během růstu láčkovky ulomila část kmene stromu a „přivřela“ tuto část rostliny, která kvůli nedostatku světla změnila svůj vzhled a barvu. Po pečlivém nafocení neobvyklého nálezu se rozběhl dohnat kolegy, aby mu pomohli určit, o jakou láčkovku se jedná a co zapříčinilo její neobvyklý vzhled. Zbytek výpravy už sice byl značný kus cesty za místem Lubošova pádu, poté co je však Luboš dohnal a ukázal pořízené fotografie Martinovi, zavelel Martin okamžitý návrat ke stromu, aby si ověřil, co už tušil. Totiž že se nejedná o náhodně podmínkami modifikovanou, obyčejnou láčkovku, ale o zcela nový druh s dosud nezaznamenanou predátorskou strategií. Tato hypotéza se mu vzápětí potvrdila, protože už na první pohled viděl, že podzemní pasti nejsou stejné jako ty nadzemní a že jejich jinakost není způsobena pouze nedostatkem světla. Mimo odlišnou barvu byly i větší, měly tlustší stěny a byly na rozdíl od nadzemních zelených pastí bez chloupků.

Po cestě zpět do tábora se zastavovali u všech láčkovek, které si dříve jen zběžně prohlédli a zaměřovali se teď přímo na přízemní části, strhávali kůru a mech ze stromů a prohlíželi díry mezi kořeny stromů, kolem kterých tyto láčkovky rostly. U všech těchto, dříve s malým zájmem obcházených láčkovek, se nyní našly podzemní láčky a vědci už po cestě pralesem přemýšleli, jak budou psát článek o novém druhu láčkovky. Už ten večer se také shodli na jejím názvu, který se pro její charakteristické skrývání pastí přímo nabízel, tedy láčkovka stydlivá (*Nepenthes pudica*). Nálezem těchto láčkovek byli překvapeni i místní obyvatelé, které nikdy nenapadlo zkoumat nenápadné liány a neměli tak tušení, co se ukrývá mezi jejich kořeny.



Láčkovka stydlivá (*Nepenthes pudica*), pastelka na papíře.

7. Hvězdnatka (*Thismia* Griff.)

Hvězdnatky, latinsky *Thismia*, patří mezi jednoděložné rostliny řadící se do vlastní čeledě hvězdnatkovité (*Thismiaceae* J.Agardh), která patří do řádu smlincotvaré (*Dioscoreales* Martius). Jsou to drobné, většinou nenápadné rostliny, jejichž květy často tvoří neobvyklé až bizarní tvary. Jedná se o obligátně mykoheterotrofní rostliny, což znamená, že anorganické i organické živiny získávají z hostitelské rostliny prostřednictvím houby, jejíž hyfy prorůstají jak do kořenů hostitele, tak do kořenů mykoheterotrofa, a která je tímto způsobem spojuje. Toto spojení mezi hvězdnatkou, houbou a další rostlinou je umožněno díky arbuskulární mykorhize. Jedná se o evolučně nejstarší a nejběžnější typ mykorhizy, při kterém hyfy houby pronikají dovnitř buněk hostitelské rostliny, ve kterých následně utvoří shlukovité útvary – arbuskuly (Smith & Read 2008). Mykorhiza je nejběžnějším příkladem symbiotického spojení v přírodě a využívá ho zhruba 80 % cévnatých rostlin. Pro většinu z nich je totiž tento mutualistický vztah s houbou výhodný. Houba, v případě arbuskulární mykorhizy se jedná často o houby z oddělení *Glomeromycota* (Bidartondo 2005), dodává rostlině živiny (zejména minerální látky), které by rostlina sama nedokázala získat, nebo by na jejich získání musela vynaložit zbytečně moc energie. Na oplátku rostlina houbě poskytuje organické látky, produkty fotosyntézy, které si houba není schopná sama vytvořit (Bidartondo 2005; Strullu-Derrien et al. 2018).

U mykoheterotrofních rostlin je ale situace ještě trochu odlišná. Není to totiž mykoheterotrofní rostlina, která houbě poskytuje tyto organické látky, protože mykoheterotrofové nejsou sami schopni fotosyntézy. Mykoheterotrofní rostlina tedy přijímá organické látky, převážně uhlík vzniklý při fotosyntéze skrze arbuskulární mykorhizu od houby, která ale musí být zároveň propojena ještě s fotosyntetizující rostlinou (Merckx et al. 2017). Asi nejznámějším mykoheterotrofním druhem, se kterým se můžeme setkat při toulkách českou přírodou, je naše nejběžnější orchidej hlístník hnízdák (*Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M.).

Rostliny rodu *Thismia* se vyskytují v tropických deštných lesích Jižní Ameriky a Asie, v temperátních lesích Austrálie, Nového Zélandu, Japonska a v částech středozápadní USA (Sainge 2017). Jedním z hlavních center biodiverzity asijských hvězdnatek, o kterých bude řeč v následujících kapitolách, je opět ostrov Borneo ležící mezi Tichým a Indickým oceánem. Z Bornea bylo k roku 2019 známo něco kolem 24 popsáných druhů hvězdnatek, který celosvětově čítal tehdy asi 90 druhů (Dančák et al. 2020). Tento počet se nicméně právě kvůli častým nálezům a popisům nových druhů z tohoto rodu neustále zvyšuje.

Jedny ze starších záznamů o rodu *Thismia* máme už z druhé poloviny 19. století. Tyto záznamy pocházejí od italského botanika Odorada Beccariho, který během své botanické

kariéry našel a popsal šest druhů hvězdnatek (Sochor et al. 2018b). Některé druhy byly sice popsány Beccarim, ale novější záznamy o jejich existenci nemáme. Jedním z těchto dávno popsaných druhů je také *Thismia neptunis* Becc. Tato hvězdnatka byla Beccarim popsána mezi lety 1865-1868. Místem jejího nálezu byl národní park Kubah, nacházející se v západním Sarawaku, Malajské části ostrova Borneo (Sochor et al. 2018b).

O této rostlině nebyly známy žádné záznamy, až do doby, než se do místa jejího původního nálezu vydal Michal Sochor se Zuzanou Sochorovou. Do národního parku Kubah se Michal se Zuzanou vydali po skončení veleúspěšné výpravy v Kelabické vysočině, o které si povíme později v této kapitole. Kromě běžné turistiky se Michal se Zuzanou do tohoto národního parku chtěli podívat právě proto, že věděli o třech druzích rostlin z rodu *Thismia*, které byly Beccarim před 150 lety popsány právě z těchto míst. Po několika neúspěšných dnech se Zuzaně opravdu podařilo nalézt rostlinu bizarního tvaru. Touto rostlinou byla právě *Thismia neptunis*. Ačkoliv se zřejmě jedná o endemický druh rostoucí právě jen v Sarawaku, ukázalo se, že zde tento druh není zase takovou vzácností a jednotlivých rostlinek se tady nachází relativně velké množství. Zůstává tedy záhadou, jak to, že si jich za 150 let nikdo nevšiml. Tento nález byl významný, nicméně *Thismia neptunis* už byla jednou objevena a pojmenována a nejedná se o nově objevený druh. Proto se teď přesuneme k druhům, které byly donedávna úplně neznámé a o jejichž objevení se zasloužili právě studenti a vědci z Univerzity Palackého.

7.1. Objevené hvězdnatky

V následující části vám řeknu o nálezu ne jednoho, ale hned několika nových druhů rostlin z rodu hvězdnatka. Rodu, který na začátku tohoto obsáhlého příběhu čítal pouze asi 40 popsaných druhů a který odstartoval vznik významné botanické éry na Univerzitě Palackého. Tyto na první pohled nenápadné rostlinky přinesly vědcům z katedry botaniky svou druhovou bohatostí a zároveň neprobádaností spoustu publikovaných článků, slávu a směr bádání na několik dalších let.

Na počátek tohoto publikačního maratonu se vrátíme do roku 2013, opět na Asijský ostrov Borneo, konkrétně do státu Brunej. Brunejská univerzita má na okraji národního parku Ulu Temburong už od roku 1990 založený terénní výzkumný ústav Kuala Belalong Field Studies Centre. Tento ústav se zaměřuje na výzkum ekologie tropického deštného lesa, ať už se jedná o diverzitu stromů, hustotu porostu nebo vztahy mezi živočichy v něm žijícími. Mimo jiné univerzity z celého světa má tato Brunejská univerzita spolupráci i s Univerzitou Palackého.

V roce 2013 se díky velkému evropskému projektu na inovaci výuky s názvem „Rozvoj a inovace výuky ekologických oborů formou komplementárního propojení studijních programů Univerzity Palackého a Ostravské univerzity“ (registrační číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0149), podařilo uskutečnit postupně tři exkurze tropické botaniky. V rámci předmětu „Tropická exkurze“ (EKO/TREX) se mohli této exkurze účastnit i vybraní studenti doktorského studia botaniky a zoologie. Tyto exkurze se konaly právě na vědecké základně Kuala Belalong Field Studies Brunejské univerzity na Borneu a účastnili se jich i studenti doktorského studia Lucie Kobrlová, Michal Hroneš a Michal Sochor. Tehdy se tedy skupina studentů doktorského studia pod vedením Martina Dančáka vydala (oni poprvé, on už po několikáté) do deštného pralesa na Borneu. Studenti měli za úkol přemapovávat trvalé hektarové plochy, na kterých probíhal monitoring diverzity deštného lesa, měření druhové rozmanitosti a rozmístění stromů na ploše. Měřila se například vzdálenost mezi jednotlivými stromy, množství světla dopadajícího skrze koruny stromů na zem, nebo za jak dlouho zaroste mezera v porostu vzniklá po pádu stromu.

Před odjezdem na exkurzi byl, jak to u exkurzí bývá, studentům doporučen seznam věcí, které je vhodné vzít si sebou. Na tomto seznamu nechyběly ani instrukce týkající se vhodné obuvi a oděvu. Někteří „nevěřící Tomášové“ ale rad nedbali a pokládali zvěsti o hutném, těžkém bahně lepícím se na boty, za přehnané. Právě bahno bylo důvodem, proč byly za nejvhodnější obuv do pralesa považovány fotbalové kopačky. Díky svým charakteristickým podrážkám skvěle drží v podmáčené půdě a zároveň se bahnem neobalí a nestanou se z nich, jak trefně řekl Michal, sáňky. Kromě kopaček jsou za základní vybavení tropického botanika považovány taky vysoké podkolenky, které chrání lýtka před útoky pijavic. Takto vybavená botanická verze fotbalového týmu získá díky takové obuvi nejen jistotu ve svých krocích, ale také respekt místních obyvatel. Ti totiž tuto obuv používají také, akorát kvůli svým drobným tělesným proporcím v menších velikostech. Nezpochybnitelné výhody kopaček ale studenti při své první výpravě do tropů podcenili. Zhýčkaní evropskými lesy a podnebím nevěřili, že do tohoto typu lesa bude opravdu vhodnější lehká, látková kopačka s gumovou podrážkou, než těžká, pevná pohora. A tak se stalo, že valnou část třítýdenního pobytu v tropech strávili studenti na zemi v blátě. Díky tomuto nedbání rad zkušenějších botaniků nakonec došlo k velmi důležitému a prvnímu nálezu hvězdnatky pro skupinu botaniků z Olomouce.



Hvězdnatky (*Thymia*), akryl na akrylovém papíře.

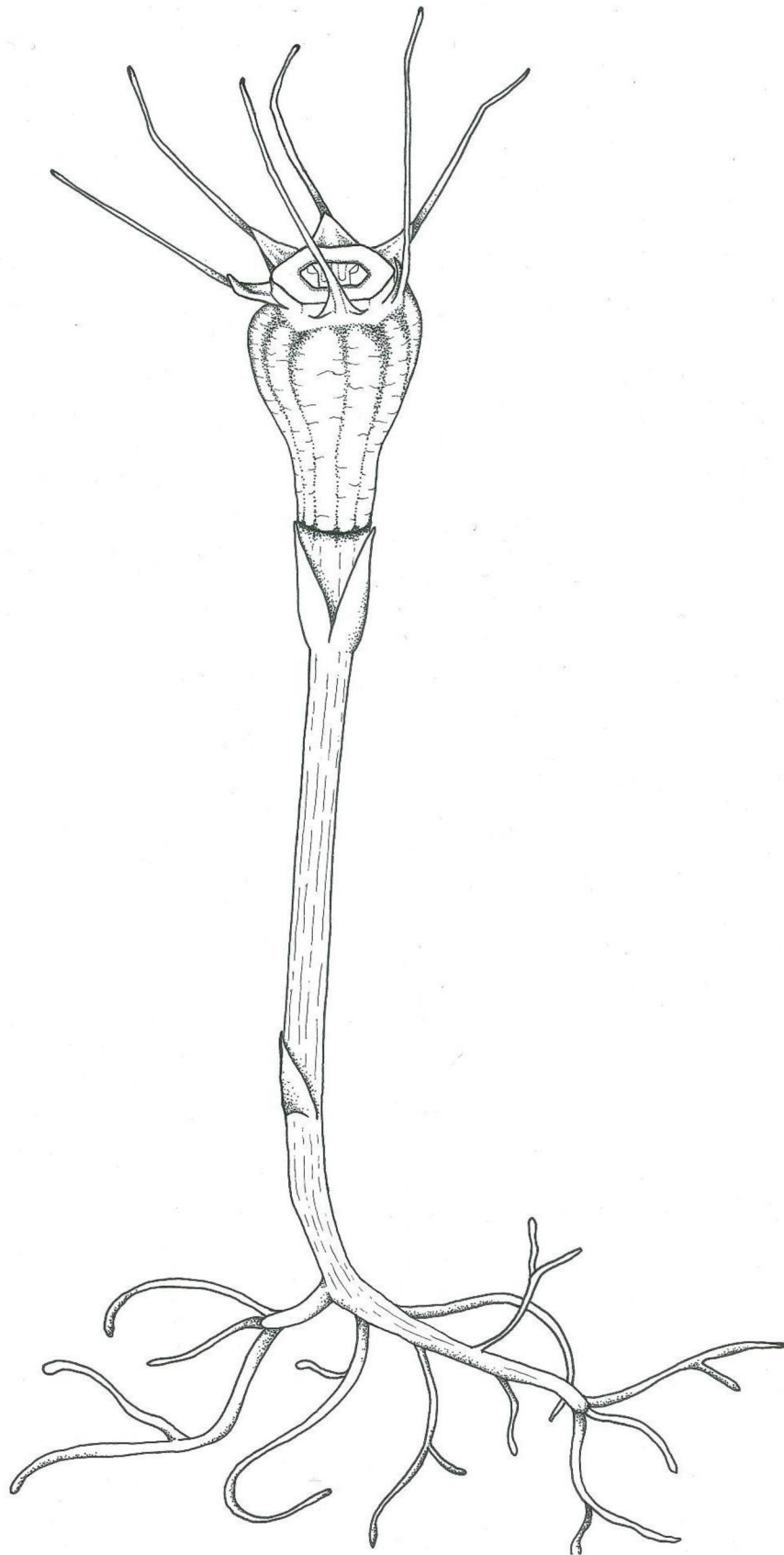
7.1.1. Hvězdnatka zářivá (*Thismia hexagona* Dančák, Hroneš, Kobrlová & Sochor)

Hvězdnatka zářivá je drobná, 2–7 cm vysoká rostlina, s úzkým, málo olistěným stonkem. Na vrcholu každého takového stonku se tvoří jeden květ. Ten bývá vysoký zhruba 1.5 cm, s šesti okvětními lístky, které srůstají v korunní trubku. Tyto lístky jsou velice úzké, světle žluté, zhruba 1 cm dlouhé. Vrchol korunní trubky je lemován jasně žlutým, šestiúhelným prstencem. Právě podle tohoto prstence dostala rostlina svůj název – *hexagona*. Kořeny této rostliny jsou vermiformní (červovité), podlouhlé a málo větvené (Dančák et al. 2013).

Tento nález má na svědomí právě Michal Sochor, který při plnění úkolu (pomáhal měřit množství světla, které skrze koruny stromů dopadalo do nižších pater porostu), při jednom z mnoha pádů náhodou našel malou, celkem nenápadnou rostlinu s výrazným žlutým šestiúhelným květem. V té chvíli ještě ani on, ani jeho spolužáci nemohli tušit, že se jedná o dosud neznámý druh. Popravdě nevěděli ani, jestli se jedná o rostlinu nebo o houbu. Protože byli ale jako nováčci v tomto typu prostředí nadšení ze všeho, co viděli kolem, Michal rostlinku utrl a po návratu na výzkumnou základnu ji plánoval ukázat Martinovi, aby jim pomohl určit, co to vlastně Michal našel.

Kupodivu se ale ukázalo, že ani Martin si se záhadnou rostlinkou nevěděl rady. Na základně měli botanici k dispozici jen knihu se seznamem rostlin, které už na Borneu někdo popsal. Ani v té ale nenašli odpověď. Věděli tedy pouze, že se jedná o mykoheterotrofní rostlinu, na bližší informace si ale museli počkat další čtyři dny, po kterých byl na základnu přiveden internet a studenti i Martin se mohli pustit do širšího vyhledávání. Vylučovací metodou nejdříve zjistili, že se jedná o nějaký druh hvězdnatky. Těch bylo v té době popsanych opravdu velice málo. Jednalo se o zhruba čtyřicet druhů, z nichž asi dvacet se nacházelo v úplně jiných částech světa, převážně v Jižní Americe, takže se daly úplně vyloučit. Z Bornea bylo tehdy známo jen asi šest druhů hvězdnatek, proto srovnávací a vylučovací metodou nebylo těžké určit, že před sebou opravdu mají dosud nepopsaný druh.

Opět je záhadou, stejně jako u *Thismia neptunis*, jak je možné, že si této rostlinky nikdo nevšiml už dříve. Místo nálezu se totiž nacházelo opravdu pár metrů od vědecké základny, která byla opakovaně hojně využívaná vědci z různých koutů světa v různých obdobích. Nemohlo se tedy stát, že by v době květu hvězdnatek, tedy v době, kdy je drobná rostlinka nejvíce nápadná, nebyl na místě nikdo, kdo by si jich mohl všimnout. *Thismia hexagona* také nebyla na této lokalitě nijak ojedinělá, postupem času se dokonce díky své hojnosti a dostupnosti stala velice dobře prozkoumanou, protože se k ní každoročně vraceli nejrůznější botanici, kteří zrovna obývali výzkumnou stanici.



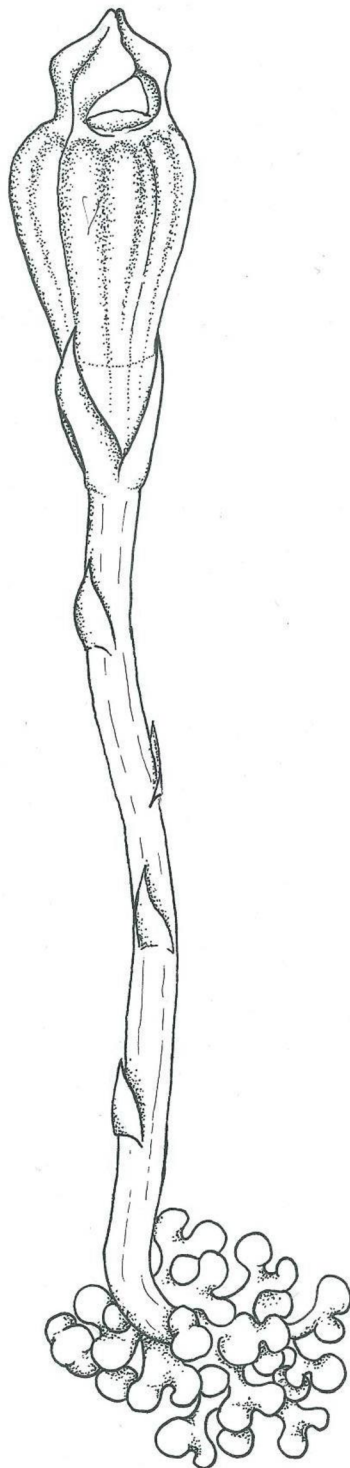
Hvězdatka zářivá (*Thymia hexagona*), fix na papíře.

7.1.2. Hvězdnatka žezlovitá (*Thismia bruneomitra* Hroneš, Koblrová & Dančák)

Hvězdnatka žezlovitá je 6–8 cm vysoká rostlina, se světle hnědým, lehce ochlupeným vzpřímeným stonkem, který nese většinou jeden, někdy dva květy. Na stonku se nachází spirálně postavené, trojúhelníkovité, drobné listy. Květ je zhruba 1.7 cm vysoký, tmavě hnědý, okvětní lístky opět srůstají v korunní trubku, na jejímž povrchu tvoří srůsty okvětních lístků vertikální žebrování. Na vrcholu korunní trubky tvoří okvětní lístky 5–7 mm vysokou stříšku se třemi otvory, připomínající pokrývku hlavy církevních hodnostářů – mitru. Podle tohoto útvaru a podle své tmavě hnědé barvy dostala tato hvězdnatka své jméno *brunneus* – hnědá a *mitra*. Pro náš příběh jsou nejdůležitějším znakem kořeny této hvězdnatky, které tvoří krátké shluky u báze stonku (Hroneš et al. 2015).

Hvězdnatka žezlovitá byla nalezena na stejné lokalitě jako první hvězdnatka zářivá. K jejímu objevení však nedošlo v brunejském pralesu, ale téměř na opačné straně světa na počítači v olomoucké kanceláři Michala Hroneše. Při prohlížení fotek si totiž Michal všiml, že jedna z plodných rostlin (hvězdnatky, které už nemají květ, pouze vysoký světlý stoněk s plodem – tobolkou) má jiné kořeny než už zmiňovaná *Thismia hexagona*. *Thismia hexagona* má kořeny vermiformní (červovité), tedy celkem tlusté, dlouhé a málo rozvětvené. Plodná rostlina na fotce měla kořeny koraloidní, tedy krátké, nakupené ve shlucích u báze stonku. Když se začala plánovat poslední ze tří exkurzí do Bruneje, Lucie s Michalem se na ni plánovali vypravit znova, tentokrát už převážně s cílem najít hvězdnatku z fotek, o které kromě tvaru kořenů nevěděli vůbec nic. Protože už popsané hvězdnatky se stejným typem kořenů jako záhadná rostlina z fotky byly většinou pestře zbarvené, účastníci exkurze hledali ve spadaném listí hlavně modré, fialové a žluté barvy. Bohužel marně. Neznámá rostlina se nakonec den před odjezdem objevila ve svých nenápadných, tmavě hnědých barvách. Po tomto zjištění, že se nejedná o nápadně barevnou hvězdnatku, se ukázalo, že na lokalitě, kterou studenti neúspěšně prohledávali téměř tři týdny, se tato rostlina nachází v relativně hojném počtu.

Botanici byli tedy za svoji vytrvalou detektivní práci odměněni novým druhem, který sice nebyl pestře zbarvený, zato byl právě svými tmavými, nenápadnými barvami dobře odlišitelný od svých již popsaných příbuzných. Proces srovnávání a ověřování toho, zda je tento druh opravdu zatím neobjevený, byl tedy nyní značně urychlen, a to nejen díky zbarvení hvězdnatky, ale také díky tomu, že tento proces botanici absolvovali teprve rok zpátky s hvězdnatkou zářivou a měli tedy přehled o tom, které hvězdnatky byly v té době popsány.



Hvězdnatka žezlovitá (*Thismia bruneomitra*), fix na papíře.

7.1.3. Hvězdnatka nenápadná (*Thismia incospicua* Sochor & Dančák)

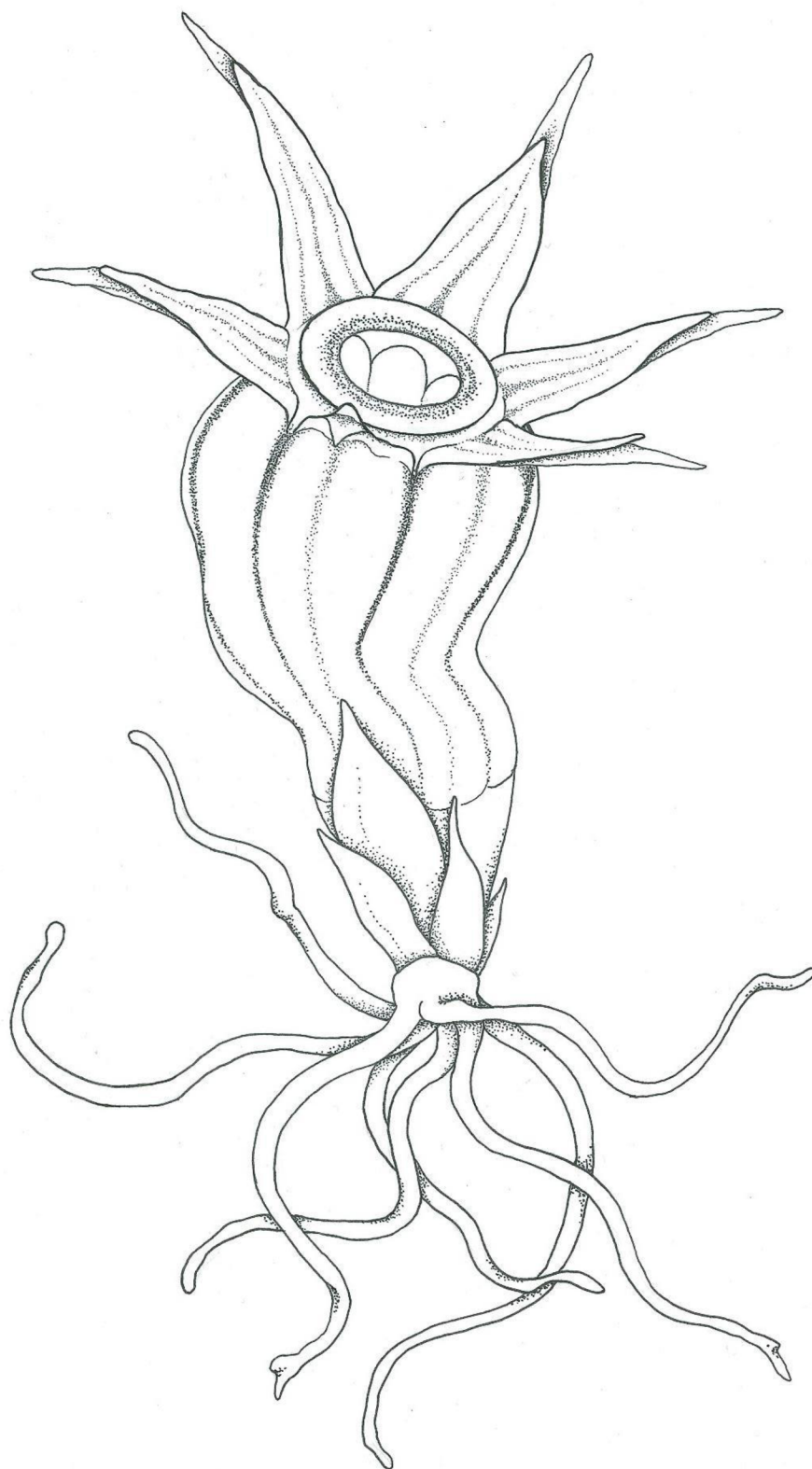
Hvězdnatka nenápadná je malá, zhruba 5 cm vysoká rostlina, která má na rozdíl od dříve zmiňovaných hvězdnatek redukovaný, téměř žádný stonek, který se teprve po odkvetení a při dozrávání plodu protahuje. Květ je světle hnědý, opět tvořen z šesti okvětních lístků, srůstajících v korunní trubku. Na vrcholu korunní trubky tvoří okvětní lístky volné, 7 mm dlouhé a 7 mm široké laloky. Vrchol korunní trubky je lemován okrouhlým prstencem. Kořeny této hvězdnatky jsou vermiformní – červovité, podlouhlé. Svě jméno si vysloužila nenápadnou hnědou barvou květu, která splývá se substrátem, ve kterém roste. Proto tedy *incospicua*, neboli nenápadná (Sochor et al. 2017).

V roce 2016 došlo opět v Bruneji k nálezů nového druhu hvězdnatky, který byl po druzích *Thismia hexagona* a *Thismia bruneomitra* třetím objevem pro skupinu olomouckých vědců. Objev druhu *Thismia incospicua* se uskutečnil opět na trvalých plochách, v okolí výzkumné stanici „Kuala Belalong“.

Pro olomoucké botaniky zajímavější se o hvězdnatky se stalo po dvou úspěšných nálezech nových druhů hvězdnatek už v podstatě zvykem na každém kroku prohledávat očima listový opad v pralese. A tak se opět stalo, že Michal Sochor narazil na plodnou, bezkvětou rostlinku, kterou po dalším pátrání následovala i rozkvetlá, pro vědu dosud neznámá hvězdnatka.

V době tohoto nálezů bylo zrovna v pralese velké sucho. Pro nás možná nic zvláštního, ale pro tropický deštný les na Borneu to zvláštnost byla. V té oblasti většinou prší každý den od tří do šesti hodin odpoledne. Tehdy ale zapršelo pořádně až den před koncem expedice. Michal, který dešti nevěnoval větší pozornost, se vydal nasbírat ještě další vzorky rostlin z populace nově objevené hvězdnatky nenápadné, která byla tentokrát celkem početná. Tato populace se nacházela v asi pět metrů vysokém svahu, nad kterým rostl velký starý strom. Během sbírání vzorků v tomto svahu se ze starého, vodou nasáklého stromu ulomila větev. Ta tak tak minula Michala a smetla ho, jeho věci, i některé nasbírané rostlinky dolů ze svahu.

Po tomto incidentu si už Michal dával na nárazové deště a suché pralesní stromy pozor. Nebyla to totiž výjimečná situace. Po dešti, kterému předcházelo delší sucho, se často v pralese ozývalo vzdálené i blízké praskání padajících stromů, které neunesly váhu vody.



Hvězdnatka nenápadná (*Thismia incospicua*), fix na papíře.

7.1.4. Druhy Kelabitské vysočiny

7.1.4.1. Hvězdnatka černá (*Thismia nigra* Dančák, Hroneš & Sochor)

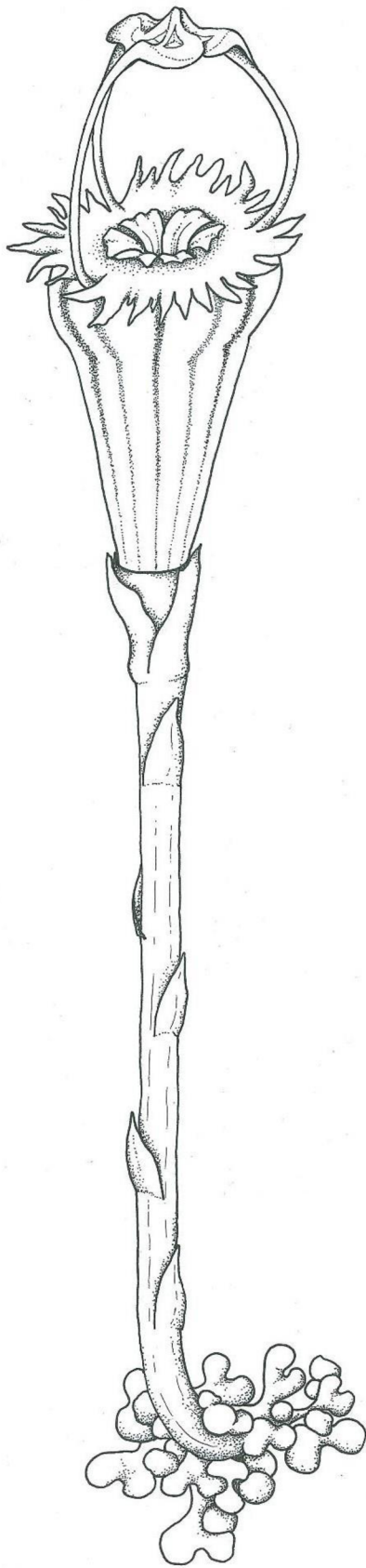
Tato hvězdnatka je vzhledem velmi podobná hvězdnatce žezlovité (*Thismia bruneomitra*). S tou sdílí barvu i tvar květu, který je tmavý, hnědo-černý, s okvětními lístky srostlými v korunní trubku a s mitrou na jejím vrcholu. Na rozdíl od hvězdnatky žezlovité jsou ale květy hvězdnatky černé menší, zhruba 1 cm velké. Svě jméno tato hvězdnatka získala právě podle tmavé barvy květu – *nigra*, tedy latinsky černá (Sochor et al. 2018a).

7.1.4.2. Hvězdnatka hladká (*Thismia laevis* Sochor, Dančák & Hroneš)

Vzrůstem, velikostí, zbarvením vnější části květu i kořenovým systémem se tato rostlina podobá hvězdnatce žezlovité, hvězdnatce černé, hvězdnatce proužkaté a hvězdnatce špičaté. Jedná se o 5–10 cm vysokou rostlinu s tmavým hnědo-černým květem tvořeným srostlými okvětními lístky, které tvoří korunní trubku, na jejímž vrcholu srůstají v mitru. Kořeny jsou zkrácené a nahloučené u báze stonku. Znakem, který tento druh odlišuje od ostatních podobně vypadajících druhů, je vnitřní část korunní trubky, konkrétně konektiv, tedy část květu, která nese samčí rozmnožovací orgány – tyčinky. Tyto konektivy většinou bývají ochlupené, u tohoto druhu tomu tak však není, a povrch konektivů je spíše hladký. Podle tohoto znaku také dostala tato hvězdnatka název, slovo *laevis* znamená latinsky hladký (Sochor et al. 2018a).

7.1.4.3. Hvězdnatka kelabitská (*Thismia kelabitiana* Dančák, Hroneš, Sochor)

Hvězdnatka kelabitská je v porovnání s ostatními hvězdnatkami relativně velká, až 15 cm vysoká, s žebrovaným, nahnědlým, nevětveným, nebo jen málo větveným stonkem. Na stonku jsou spirálně postavené, drobné, trojúhelníkovité listy stejné barvy jako stonek. Květ je kolem 2.5 cm dlouhý, šest okvětních lístků srůstá v bílou korunní trubku s žebrováním v místě jejich srůstu. Na vrcholu korunní trubky tvoří okvětní lístky nápadnou, jasně žlutou obrubu, ze které se na třech stopkách, asi 0.5 cm nad ústím korunní trubky, formuje útvar mitra. *Thismia kelabitiana* dostala své jméno právě podle Kelabitské vysočiny, ve které byla spolu s dalšími druhy nalezena (Dančák et al. 2018).



Hvězdatka kelabitská (*Thymia kelabitiana*), fix na papíře.

7.1.4.4. Hvězdnatka nejmenší (*Thismia minutissima* Dančák, Hroneš & Sochor.)

Hvězdnatka nejmenší je drobná, 5 cm vysoká rostlina. Na bílém, nevětveném stonku se nachází vždy jeden 6–9 mm dlouhý, oranžový květ, jehož okvětní lístky opět srůstají v korunní trubku a na jejím vrcholu tvoří mitru, se třemi úzkými, 6 mm dlouhými laloky. Kořeny jsou vermiformní – červovité a jen řídce větvené. Své jméno *minutissima* si tato hvězdnatka vysloužila právě svým drobným vzrůstem. Jedná se zřejmě o nejmenší dosud známou hvězdnatku (Dančák et al. 2020).

7.1.4.5. Hvězdnatka špičatá (*Thismia acuminata* Hroneš, Dančák & Sochor)

Vzhledově připomíná druhy hvězdnatku proužkatou, hvězdnatku hladkou, hvězdnatku černou a hvězdnatku žezlovitou. Stejně jako tyto druhy má hvězdnatka špičatá tmavou, hnědo-černou barvu, okvětní lístky srostlé v korunní trubku a na vrcholu trubky se sbíhající v mitru. Od ostatních se tato hvězdnatka odlišuje tím, že má mitru výrazně zašpičatělou a protáhlou. Podle tohoto znaku také dostala své jméno, protože *acuminata* znamená špičatý (Sochor et al. 2018a).

7.1.4.6. Hvězdnatka proužkatá (*Thismia viridistriata* Sochor, Hroneš & Dančák)

Jedná se o zhruba 9 cm vysokou rostlinu se vzpřímeným, nevětveným, nebo jen řídce větveným stonkem. Na stonku se nachází spirálovitě postavené, trojúhelníkovité, malé listy a stonek nese většinou jeden květ. Ten je opět tvořen korunní trubkou, na jejímž vrcholu okvětní lístky tvoří mitru. Na vrcholku mitry vyrůstá vztyčený, zhruba 6 mm vysoký sloupek. Kořenový systém této hvězdnatky je coralliformní, tvořen zkrácenými, u báze stonku nahloučenými kořeny. Název *Thismia viridistriata* pochází ze spojení latinských slov *viridis*, tedy zelené a *striae*, tedy proužky, podle zelených proužků na semeníku této hvězdnatky (Sochor et al. 2018a).

7.1.4.7. Hvězdnatka růžkatá (*Thismia cornuta* Hroneš, Sochor & Dančák)

Hvězdnatka růžkatá, stejně jako hvězdnatka nenápadná, v květu netvoří stonek a květ tedy přisedá přímo na červovité kořeny. Květ, stejně jako ostatní hvězdnatky, tvoří korunní trubku, která je u této hvězdnatky zhruba 15 mm vysoká, bílá s nenápadnými růžovými proužky a na

jejím vrcholu tvoří okvětní lístky šest protáhlých laloků. Vrchol korunní trubky lemují světle růžový prstenec. Jméno této hvězdnatky je odvozeno od latinského slova *cornutus* – tedy rohatý. Toto slovo poukazuje na tvar přívěsků na spodní části samčích pohlavních orgánů tyčinek. Na těchto přívěscích se tvoří dva růžky a celý přívěsek tak vzhledově připomíná vikingskou helmu (Hroneš et al. 2018).

7.1.4.8. Úspěšná expedice do Kelabitské vysočiny

Nález druhu *Thismia hexagona* vrhl svým způsobem nalezení světlo na celý rod hvězdnatek. Příběh tohoto nálezu se dostal do médií a tím pádem i k širší veřejnosti. Na základě rozšíření tohoto příběhu se na Michala Hroneše obrátil jeho bývalý spolužák s fotkou rostliny, kterou při svém výletu do tropů vyfotografoval, aniž by věděl, o jakou rostlinu se jedná. Po přečtení článků o nové hvězdnatce se mu zdálo, že by se mohlo také jednat o hvězdnatku. Obrátil se tedy na Michala, aby zjistil, jestli je jeho dojem správný. Michal s kolegy už měl dvakrát za sebou proces vyhledávání a srovnávání všech známých druhů hvězdnatek. Proto opět věděli téměř hned, že se jedná o nový druh. Tentokrát je ale hvězdnatka mile překvapila svým jasně žlutým a relativně velkým květem. Ihned tedy začali plánovat další výpravu na Borneo, do státu Sarawak, do Kelabitské vysočiny, kde byla pořízena fotka nové žluté hvězdnatky.

První neúspěšný pokus o výpravu za novým objevem se uskutečnil v roce 2016. Neúspěšný byl proto, že na výpravu do nitra deštného pralesa potřebujete mít vždycky nějakého místního průvodce. Bez něj a bez znalosti lesa se velice rychle ztratíte v hustém porostu. Přesně tohle se tehdy stalo olomouckým botanikům, přestože měli průvodce dokonce dva. Naneštěstí to byli jediní dva místní obyvatelé, kteří byli zrovna k dispozici a nabídli se, že výpravu pralesem provedou. Byli ale nezkušení a les téměř neznali, a tak byla celá výprava ráda, že se dokázala nějak vymotat z lesa, a o hledání nového druhu hvězdnatky nemohla být tehdy ani řeč.

Druhý pokus se konal hned následující rok. Tentokrát botanici nenechali věci náhodě a předem si domluvili průvodce Johna Passana, který byl v té době nejaktivnějším průvodcem v dané oblasti, a který i o pár let dříve provázal pralesem autora původní fotografie žluté hvězdnatky Filipa Koláře.

Po přiletu na letiště, které se nacházelo mimo civilizaci, obklopeného jen lesy pro botaniky přijelo auto, které je odvezlo do jedné ze tří vesniček, které se v okolí nacházely. Ve vesničce Pa'Umor vyhledali svého průvodce Johna, který si nejen moc dobře pamatoval Filipa,

ale dokonce si vzpomínal i na trasu, kterou před lety Filipa vedl a přibližně i na místo, na kterém tehdy tábořili a kde Filip pořídil fotku neznámé hvězdnatky. Na toto místo se dostali asi kolem dvou hodin odpoledne. Celá skupina, včetně průvodce a pomocníka se vrhla na kolena a do setmění prohledávala spadané listí a hlínu na relativně malé lokalitě. Do večera ale nenašli vůbec nic. Štěstí se na ně usmálo až druhý den po dalších asi čtyřech hodinách hledání. A vytrvalost se opravdu vyplatila. Nalezená rostlinka nebyla velká a žlutá, jako hvězdnatka z fotky. Na tu si botanici museli ještě chvíli počkat. Byla droboučká a červená a k radosti všech zaručeně představovala další nepopsaný druh. Tato rostlina později dostala název hvězdnatka nejmenší (*Thismia minutissima*). Po nález první kvetoucí rostliny se něco zlomilo a začaly se objevovat další a další rostlinky. Postupně na té stejné lokalitě, na které už den před tím strávili minimálně čtyři hodiny hledáním, našli dohromady pět nových druhů.

Po hvězdnatce nejmenší následoval nález dalšího druhu, hvězdnatky růžkaté (*Thismia cornuta*), která byla ještě víc nenápadná než ostatní hvězdnatky, protože na rozdíl od nich kvetoucí rostlina netvoří stonek a květ přisedá rovnou na kořeny. V listovém opadu bývá tedy často úplně zahrabaná, případně z opadu trčí jen odkvetlá, plodná rostlina, které se stonek prodlužuje. Později toho dne následovala i nerozkvetlá hvězdnatka, jejíž fotka tuto výpravu iniciovala. Tento nový druh dostal později název hvězdnatka kelabitská (*Thismia kelabitiana*) právě podle Kelabitské vysočiny, ve které se celý tento příběh odehrál. Poté následoval nález už rozkvetlé, jasně žluté hvězdnatky kelabitské a po ní ještě nález hvězdnatky proužkaté (*Thismia viridistriata*) a hvězdnatky černé (*Thismia nigra*).

Tato zkušenost botaniky naučila, že když na jedné lokalitě najdou jeden druh, měli by vytrvat a hledat na stejném místě dál, protože je dost možné, že můžou najít ještě několik dalších. Také jim zřetelně ukázala zajímavý jev, který se opakoval od nalezení prvního druhu, a to ten, že se hvězdnatky schovávají do nalezení první rostliny, a teprve potom se objeví další, i když na stejném místě byly od začátku.

Při přesunu do vesnice Pa'Lungan objevili botanici ve stejném údolí ještě další dva nové druhy. Hvězdnatku hladkou (*Thismia laevis*), jeden jediný květ, který sice z venku vypadal nenápadně, ale uvnitř byl žlutý a tím pádem dobře odlišitelných od jiných nenápadně hnědých hvězdnatek. O kousek dál se našel ještě druh hvězdnatka špičatá (*Thismia acuminata*), který sice čítal více jedinců než hvězdnatka hladká, botanici ale nalezené rostlinky nechtěli hned utrhnout. Většinou se nálezci nejdříve rozhlédnou a prohledají lokalitu, aby věděli, kolik jedinců se na ní nachází, pořádně si rostlinky nafotí, až potom přejdou ke sbírání vzorků. Při hledání dalších jedinců se ale povedlo první nalezené, nenápadné rostlince opět úplně zmizet. Skupina vědců tedy strávila další asi dvě hodiny hledáním už jednou nalezené rostlinky.

Až tato expedice byla ta opravdu rozhodující. Po nalezení hned sedmi nových druhů se botanici utvrdili, že pro ně má tato skupina opravdu potenciál a že stojí za to se jí věnovat. Z olomoucké katedry botaniky se tak stalo něco jako hvězdnatková velmoc, a seznam nově objevených druhů hvězdnatek zdaleka nekončí těmi, které zmiňuji v této kapitole.

8. Ostružiník (*Rubus* L.)

V předešlých kapitolách jsme si říkali o druzích rostlin, které byly už od jejich nálezu, nebo nedlouho po něm, považovány za dosud neobjevené. V této kapitole se podíváme na jiný způsob objevení nového druhu. A to ten, kdy jsou nové druhy objeveny například během procesu revize již popsaných druhů. Tímto způsobem byly objeveny i dva druhy ostružiníku, o kterých budu psát v této kapitole. Nejdříve si ale povíme o rodu *Rubus*, tedy ostružiníku jako takovém.

Ostružiníky jsou vytrvalé keře, méně často víceleté byliny, s dvouletými, dlouhými, dřevnatějícími prýty z čeledi růžovité (Rosaceae Juss.). Tyto prýty mohou být vzpřímené, poléhavé i plazivé (Holub 1995). Ostružiníky tvoří dva typy těchto prýtů. První, jednoleté, jsou sterilní prýty a nevyrůstají na nich větve nesoucí květenství a plodenství. Tyto prýty se označují v odborné literatuře jako *primocanes*, právě proto, že je na ostružiníku můžeme spatřit jako první, tedy primární. Ve druhém roce života rostliny vyrůstají z paždí listů loňských, jednoletých prýtů, prýty zakončené květenstvím. Těmto dvouletým prýtům se v odborné literatuře říká *floricanes*, protože nesou květenství (Dekker 2015). Po dvou letech prýty ostružiníku odumírají (Holub 1995). Plodem ostružiníků jsou peckovičky, které tvoří souplodí – ostružiny, maliny (Holub 1995). Zbarvené mohou být od černé barvy jako u většiny ostružiníků, přes oranžovou až hnědou barvu u ostružiníku morušky (*Rubus chamaemorus* L.), po růžovou až červenou jako například u maliníku obecného (*Rubus idaeus* L.). Kvůli těmto plodům patří ostružiníky k hojně pěstovaným, ovocným rostlinám. Plody jsou šťavnaté, sladké, a mají různé způsoby využití. Zpracovávají se na sirupy, vína, marmelády, kompoty atp (Holub 1995). Mimo plody se z rostlin ostružiníků využívají k přípravě čajů mladé listy, které obsahují tříslovinu, organické kyseliny a vitamín C (Holub 1995).

Právě pro vysoký obsah vitamínu C je hojně sbírán i ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus* L.), který se v České republice vyskytuje jen a pouze v Krkonoších, kam se dostal v průběhu Pleistocenu během dob ledových posunem klimatických a vegetačních pásem ze severu na jih. Ostružiník moruška představuje tedy v ČR takzvaný glaciální relikv (Štursa & Vaněk 2016). V České republice je tento ostružiník pro svůj omezený výskyt přísně chráněný, běžně se však vyskytuje v horských a arktických oblastech, na kyselých půdách a rašeliništích ve Švédsku, Norsku, Rusku, na Aljašce a v Kanadě (Theim 2003). V těchto zemích jsou plody tohoto ostružiníku hojně sbírány a používány k výrobě marmelád, sirupů, zmrzlin, sladkostí, zavařenin a kompotů, nejen pro svou příjemnou, kyselkavou chuť, ale také pro již zmíněný

vysoký obsah vitamínu C (Theim 2003). Ve Finsku je tato rostlina dokonce tak oblíbená, že zdobí zadní stranu finské dvoueurové mince (Štursa & Vaněk 2016).

Ostružiník je velmi rozsáhlý rod, který čítá kolem 750 druhů (Krutto et al. 2010; Trávníček et al. 2018) a je rozšířen po celém světě, s výjimkou Antarktidy (Holub 1995). Většina druhů se nachází v prosvětlených lesích, na okrajích lesů, na pasekách, kolem lesních cest, nebo v křovinách (Holub 1995). Zkoumáním tohoto rodu se zabývá věda batologie. Za touto vysokou druhovou diverzitou stojí několik příčin, jakou jsou způsob rozmnožování ostružiníků, převažující polyploidie a častá hybridizace. Ostružiníky se totiž rozmnožují převážně apomikticky, tedy nepohlavně.

Apomixie je způsob nepohlavního rozmnožování, který na rozdíl od jiných způsobů nepohlavního rozmnožování neprobíhá pomocí vegetativních orgánů (např. šlahounů, nebo oddenků), ale pomocí semen (Bicknell & Koltunow 2004). Název apomixe vychází ze složení slov *apo*, což znamená něco jako „vzdálené od“ a *mixis*, což znamená „mixování/míchání“ (Asker & Jerling 1992). Podstatou apomixe je, že při tvorbě vajíčka nedochází k redukčnímu meiotickému dělení v samičím zárodečném vaku, vzniklé vajíčko nemá tedy redukovaný počet chromozomů, tudíž nepotřebuje oplodnit samčí spermatickou buňkou, aby došlo ke vzniku embrya. Embryo, a tedy nový jedinec, se vyvíjí bez oplození vaječné buňky – tento proces se nazývá partenogeneze. Vznik endospermu (vyživovacího pletiva, které slouží jako zdroj živin novému jedinci při klíčení semena) je ale už závislé na oplození centrálního jádra (Asker & Jerling 1992; Bicknell & Koltunow 2004). Výsledkem partenogeneze je pak vznik nového jedince, který je (téměř) přesnou genetickou kopií – klonem – své mateřské rostliny. Jde tedy o zcela přirozený proces klonování v přírodě.

Většina existujících druhů, ať už se jedná o rostliny nebo živočichy, je diploidní, to znamená, že mají dvě sady chromozomů – jednu od otce, druhou od matky. U ostružiníků je těchto diploidních druhů pouze pět (Holub 1995), zbytek druhů ostružiníků je polyploidních, tedy mají více než dvě sady chromozomů, nejčastěji tři a čtyři. U těchto polyploidních typů se silněji projevují geny určující apomixii, a tak vznikají fakultativně apomiktické typy (Holub 1995). U nich se semena vytvářejí často bez vlastního oplození, ale jsou schopny vytvářet potomstvo taky normálně sexuálně (Holub 1995).

Kvůli apomiktickému způsobu rozmnožování a časté hybridizaci a modifikabilitě (schopnosti přizpůsobit vzhled rostliny stanovišti, na kterém se nachází, stejný druh tak může mít odlišné znaky u jedince, který se nachází na stinném stanovišti, a u jedince na slunném stanovišti), patří rostliny tohoto rodu mezi velice obtížně systematicky zařaditelné (Holub 1995). Aby se zamezilo nesprávnému určování a popisování jedinců, kteří patří k již existujícím

druhům, ale vypadají vlivem podmínek odlišně, stal se pro popisování nových druhů ostružiníků rozhodující rozsah areálu (rozšíření) jedinců. Ten musí být nejméně 20 km široký (Holub 1995). Mimo to k určování jednotlivých druhů nestačí pouze jeden, nebo pár základních znaků, ale je zapotřebí zaměřit se na celou řadu znaků, abychom byli schopni správně zařadit konkrétního jedince do správného druhu.

Porovnávají se zvláště znaky na jednoletých a zvláště na dvouletých prýtech. Na primárních, jednoletých prýtech se zkoumá například hustota a velikost ostnů, zbarvení prýtů, přítomnost žlázek na prýtech, přítomnost a hustota chlupů na prýtech a tvar prýtů (mohou být v průřezu oblé, polo-oblé, hranaté s plochými stranami, hranaté s vyhloubenými stranami). Dále se zkoumá členění listové čepele, jestli jsou listy spíše 5-četné nebo 3-četné, zoubkování okraje listové čepele koncového lístku, jestli je zoubkování pravidelné nebo nepravidelné, jak hluboké jsou zářezy, přítomnost, hustota a tvar chlupů na spodní straně listů (chlupy mohou být hvězdicovité nebo jednoduché nebo svazečkovité).

Na dvouletých prýtech se zkoumá převážně květenství, květy a plody. Květenství může být například rozkladité, úzce latnaté nebo hroznovité (Holub 1995). Zkoumá se přítomnost a typ ostnů na větenu květenství a na květních stopkách, přítomnost chlupů a žlázek na květních stopkách. Dále se zkoumá barva, velikost a rozložení korunních lístků, zbarvení kališních lístků a přítomnost chlupů a žlázek na kalichu.

Rod *Rubus* se člení na 12–13 podrodů a dále na menší vnitrorodové jednotky, jako jsou série a sekce (Holub 1995). Jedna ze sérií, série *Radula*, prošla mezi lety 1995 a 2017 rozsáhlou revizí, při které došlo k objevení, nebo v některých případech spíše k odhalení, tří nových druhů.

Série *Radula* je endemická pro Evropu a obsahuje kolem 40 druhů (Krutto et al. 2010; Trávníček et al. 2018). Hlavní centra diverzity pro tuto sérii se nacházejí na jihu Velké Británie, na západě Německa, na úpatí Alp a na jihozápadě České republiky (Trávníček et al. 2018).

V 90. letech 20. století publikoval Josef Holub (významný český botanik, který se jako jeden z prvních v České republice začal podrobněji zabývat ostružiníky) první kritické zpracování ostružiníkové flóry České republiky, ve kterém uvádí čtyři druhy ze série *Radula* z území České republiky (Trávníček et al. 2018). Jedná se o druhy *Rubus radula* Weihe, *Rubus epipsilos* Focke, *Rubus rudis* Weihe, *Rubus salisburgensis* Caflisch. Později do této série přidal ještě druh *Rubus indusiatus* Focke (Trávníček et al. 2018). Při revizi, kterou provedl Bohumil Trávníček s kolegy, došlo při srovnávání nasbíraných vzorků z terénu k objevení a popsání tří pro vědu nových druhů ostružiníku.

8.1. Ostružiník bodavý (*Rubus perpungens* M.Lepší, P.Lepší et Trávniček)

Jedná se o ostružiník s hojnými a relativně dlouhými (8 mm) ostny na prýtech, podle jejichž množství a vzhledu dostal svůj název *perpungens* – bodavý. Listy na jednoletých prýtech jsou většinou 5-četné, oblé s lehce srdčitou bází, zhruba 21 mm dlouhým vrcholem listové čepele a s mělkým, pravidelným pilovitým vroubkováním listové čepele (Trávniček et al. 2018).

K nálezu tohoto druhu došlo podstatně dříve, než vůbec někoho napadlo, že se jedná o nepopsaný druh ostružiníku. První jedince z toho druhu nacházel už Josef Holub při svých sběrech v Jižních Čechách. Spolu se svými kolegy se však domníval, že se jedná o druh *Rubus indusiatus*, který byl rozšířen v sousedním Bavorsku. Tuto domněnku, že se jedná o tentýž druh, který má areál rozšířený až do Jižních Čech, zpochybnil až Bohumil s kolegy, při již zmiňované revizi druhů ze série *Radula*. Tento druh, který byl v oblasti Jižních Čech opakovaně nacházen, se totiž od rodu *Rubus indusiatus* docela podstatně lišil. *Rubus indusiatus* má na rozdíl od výše popsaného ostružiníku bodavého kratší a na prýtu méně husté ostny, tvar listů je více eliptický a protáhlý a okraj čepele listů je hruběji, nepravidelně vroubkovaný.

Tento nový druh byl tedy oddělen od původního nesprávného označení a popsán jako pro vědu nový druh s názvem *Rubus perpungens*, tedy ostružiník bodavý.

8.2. Ostružiník Jára Cimrmana (*Rubus jarae-cimrmanii* M.Lepší, P.Lepší, B.Trávniček et V.Žíla)

Podobně jako u ostružiníku bodavého došlo při stejné revizi k nálezu dalšího druhu ostružiníku. Při sběrech vzorků z terénu se botanici vždy snaží srovnat všechny důležité znaky a přiřadit nalezený vzorek k již existujícímu druhu. Tu a tam se najde nějaký morfotyp, který není známý a nejde ho přiřadit k již existujícím popsaným taxonům. To může být vysvětleno tím, že se jedná o hybridního jedince, nebo o jedince zavlečeného ze zahraničí, a tedy neznámého pouze pro místní květenu, nebo se jedná o opravdu nový, nepopsaný druh. V takovém případě se čeká, jestli tento morfotyp bude mít dostatečně široký areál, aby mohl být popsán jako nový druh. Takto nezařaditelný, ale dostatečně rozšířený druh objevil Bohumil s kolegy při sběrech na Prachaticku u obce Ktiš. Ostružiník dostal nejdříve pracovní název *Rubus ktišensis*, pod kterým si ho vedl již zmiňovaný Josef Holub, později mu byl ale udělen oficiální název *Rubus jarae-cimrmanii*, na počest největšího českého vědce a dozajista i botanika, Járy Cimrmana, který tento ostružiník za svého života potkával při toulkách Prachatickou přírodou a určitě i tušil, že se jedná o nepopsaný druh, nicméně zavalen jinou prací se nedostal k jeho platnému popsání.



Ostružiník bodavý (*Rubus perpingens*), akryl na akrylovém papíře.

9. Pampeliška (*Taraxacum* F. H. Wigg)

V této kapitole si povíme o objevech dvou druhů pampelišek, ke kterým došlo, podobně jako u ostružiníků, při terénním mapování výskytu pampelišek na našem území.

Pampelišky jsou vytrvalé, dvouděložné byliny z čeledi hvězdnicovité (Asteraceae Bercht. et J. Presl) z podčeledi čekankovité (Cichorioideae Chevalier). Květy těchto bylin tvoří, pro svoji čeleď typické květenství úbor, které nese dutý, nevětvený stvol (Kirschner et al. 2011). Úbory jsou 1 až 6 cm velké, většinou jasně žluté, složené z množství jazykovitých, oboupohlavných květů. Listy vyrůstají v přízemní růžici, jsou řapíkaté s nejčastěji členěnou a méně často celistvou čepelí, s výraznou střední žilkou (Kirschner et al. 2011). Lodyhy pampelišek jsou v různé hustotě pokryty bělavými chloupky, pouze vzácně jsou lysé. Kořen je vřetenovitý, tlustý a větvený (Kirschner et al. 2011). Ve všech částech rostliny se nacházejí mléčnice produkující hořkou, bílou tekutinu latex. Plody pampelišek jsou nažky s bílým až narůžověle hnědým chýrem (Kirschner et al. 2011).

Pampelišky jsou důležitou součástí jarní biomasy, celá rostlina je jedlá, kořeny se používají k lékařským účelům (Kirschner et al. 2011), listy se mohou používat jako krmivo pro býložravá domácí zvířata, přidávají se do salátů a zeleninových jídel, jsou bohaté na vlákninu, železo, hořčík, vápník, fosfor, vitamíny A, B a C (Amin Mir et al. 2013). Z květů se zase vyrábí sirupy („pampeliškový med“) (Kirschner et al. 2011). Předmětem bádání jsou také obsahové látky. Pampelišky obsahují množství fotochemikálií, například karotenoidy, flavonoidy, fenolové kyseliny a polysacharidy (Napoli & Zucchetti 2021). Používaly se v lidovém léčitelství jako antioxidant, při léčbě onemocnění jater, zánětů, působí antibakteriálně a antivirotický (Faria et al. 2019).

V posledních několika dekádách se jeví jako velice perspektivní využívání pampelišek k získávání kaučuku, který pampelišky tvoří v mléčnicích ve formě již vzpomínaného bílého latexu. Pro tento účel se pěstuje a používá pampeliška koksaghyz (*Taraxacum kok-saghyz* Rodin). Většina světové produkce kaučuku pochází z kaučukovníku brazilského (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Juss. Müll.Arg.), kromě tohoto druhu se ale kaučuk vyskytuje v menším množství ve více než 1000 dalších druzích rostlin (Černý 2012). Právě při snaze najít alternativní druhy, které by kvalitou a množstvím produkujícího kaučuku mohly alespoň do jisté míry nahradit kaučukovník brazilský, byla ve 30. letech 20. století v Kazachstánu objevena a popsána pampeliška koksaghyz. V této rostlině se kaučuk hromadí převážně v kořenech, které dosahují délky skoro jednoho metru (Černý 2012). Na rozdíl od kaučukovníku brazilského,

u kterého k produkci latexu dochází až po sedmi letech, pampelišky koksaghyz lze sklízet již po šesti měsících (Swenson 2022). Pro vysokou kvalitu i produkci kaučuku a pro nenáročnost pěstování se tato pampeliška stává plodinou, kterou začínají zkoumat a využívat velké firmy gumárenského průmyslu, jako je například firma Mitas (Agnew 2015).

Stejně jako ostružiníky jsou i pampelišky velmi rozsáhlý a taxonomicky komplikovaný rod. Je známo asi 60 pohlavně se rozmnožujících a přes 2500 apomiktických druhů (Kirschner et al. 2011). Areál tohoto rodu zahrnuje mimo tropické oblasti celou Eurasii včetně arktických oblastí, Severní Afriku, Severní a Střední Ameriku, Jižní Ameriku, jihovýchodní Austrálii a Nový Zéland (Kirschner et al. 2011). Pampelišky můžeme najít v nejrůznějších typech biotopů od bažin, přes zahrady, zpustlá ruderalní stanoviště až po louky a pastviny.

Za takto široké rozšíření a velkou druhovou diverzitu vděčí tento rod, stejně jako ostružiníky, způsobu rozmnožování. Na území České republiky se vyskytují pouze 4 druhy pohlavně se rozmnožujících, diploidních pampelišek a velké množství apomiktických, polyploidních druhů (Kirschner et al. 2011). Většina těchto apomiktických druhů vznikla hybridizací mezi pohlavně se rozmnožujícími a apomiktickými druhy (Majeský et al. 2017).

Apomixie, tedy nepohlavní rozmnožování pomocí semen, bez předchozího splynutí gamet, probíhá u apomiktických pampelišek jako diplosporie – zárodečný vak se vyvíjí z mateřské buňky megaspory, ale nedochází k dokonalé meióze, chybí redukční dělení a počet chromozomů zůstává neredukovaný (Kirschner et al. 2011). Embryo a vyživovací pletivo endosperm se poté vyvíjí zcela bez vlivu samčího gametofytu, tedy bez oplození (Kirschner et al. 2011). Vzniklé potomstvo je pak identickým genetickým klonem svojí matky. Pampelišky, podobně jako ostružiníky, efektivně klonují a rozšiřují určité genotypy, které si udržují morfologickou stálost znaků a mohou být, při troše vyšší citlivosti vnímání přírody, rozeznány jako dobře definovatelné taxony.

Při určování druhů pampelišek se opět nespolehneme pouze na jeden znak, ale sledujeme těchto znaků celou řadu. Sledujeme například tvar listů v listové růžici. Rozlišujeme listy vnější – nejstarší, střední – vyrůstající společně se stvolem v hlavním období květu a vnitřní – vyrůstající koncem květu (Kirschner et al. 2011). Obvykle jsou popisovány střední listy (Kirschner et al. 2011). Při sledování determinačních znaků musíme brát ohled také na okolní podmínky, které mohou vzhled jedince do jisté míry modifikovat. Například postavení listů (k podkladu přitisklé nebo vzpřímené) bývá ovlivňováno charakterem porostu (Kirschner et al. 2011). Stejně tak i barva a lesk listů se částečně odvíjí od množství světla na stanovišti (zastíněné rostliny bývají tmavší) (Kirschner et al. 2011). Dále se popisuje tvar listové čepele, přesněji jejich úkrojků

a jejich zubatost, zbarvení/skvrnitost interlobií (část listové čepele mezi dvěma laloky, která je zúžená podél střední žilky), hustota ochlupení listové čepele, zbarvení střední žilky probíhající listovou čepelí a zbarvení řapíku (Kirschner et al. 2011). Mimo okolní podmínky musíme při určování druhů pampelišek dbát také na to, v jaké fázi vegetačního cyklu se rostlina právě nachází, protože například řapíky bývají na začátku vegetační sezóny světle zelené, ale po odkvetení tmavnou do hnědočervené až fialové (Kirschner et al. 2011).

U rodu *Taraxacum*, jak již bylo zmíněno, se v současnosti rozeznává přibližně 2560 druhů. Určování, do kterého nalezený jedinec patří, je vzhledem k takovému množství velice obtížný úkol a chce to mít dobrý přehled a zkušenost, abyste to dokázali. Pro zjednodušení a zpřehlednění se tak tento rod rozděluje ještě na vnitrorodové jednotky – tzv. sekce. Zařazování do sekcí už není tak složité a může být na rozdíl od zařazování do druhů zvládnutelné i pro laiky. Rod *Taraxacum* se člení celkem do 60 sekcí a na území České republiky se vyskytují zástupci osmi sekcí (Kirschner et al. 2011; Majeský et al. 2017).

S moderním výzkumem pampelišek se u nás začali zabývat Jan Kirschner s Janem Štěpánkem z Botanického ústavu České akademie věd. Ti se zabývali především sekcí *Palustria*, tedy bahenními pampeliškami. Mimo to ale ze sběrů zhruba nastínili přehled druhů vyskytujících se v České republice napříč všemi sekcemi. Dalším významným českým taraxakologem (tedy botanikem specializujícím se na taxonomii pampelišek) je Bohumil Trávníček, který se specializuje zejména na skupinu na našem území nejběžnější a nejrozšířenější – sekce *Taraxacum* F.H.Wigg. (starší název sekce *Ruderalia* Kirschner et al.), neboli druhy ze skupiny pampelišky smetánky. Povědomí o tom, jaké sekce se v České republice vyskytují sice bylo, scházelo ale jejich detailnější průzkum. Jednou z těchto nepříliš podrobně prozkoumaných sekcí byla sekce *Erythrosperma*, tedy skupina červenoplodých pampelišek.

Právě detailní mapování výskytů druhů z této sekce se stalo v roce 2001 tématem dizertační práce Radima J. Vašuta, který v rámci tohoto terénního průzkumu začal objíždět Moravu, sbírat pampelišky a pokoušel se určit, která patří do jaké sekce a druhu. Při tomto průzkumu došlo k objevu třech nových, dosud nepopsaných druhů pampelišek ze sekce *Erythrosperma*.

9.1. Červenoplodé pampelišky (*Taraxacum* sect. *Erythrosperma* (H. Lindb.) Dahlst.)

Drobné až středně velké byliny s listovou čepelí peřenosečnou s úzkými, zubatými nebo v laloky členěnými, postranními úkrojky a s interlobii s úzkými dlouhými zuby (Kirschner et al. 2011). Stvoly těchto rostlin jsou lysé až pavučinatě chlupaté, úbory většinou 3–3.5 cm velké, zlatožluté nebo světle žluté (Kirschner et al. 2011). Zákrovní listeny jsou obvykle krátké, občas ohnuté dolů, s bílými okraji a pod špičkou s výrazným růžkem (Kirschner et al. 2011). Nejdůležitějším znakem pro tuto skupinu jsou tmavě vínově červené, hnědočervené až hnědé nažky (Kirschner et al. 2011).

Zástupci této skupiny pampelišek se vyskytují převážně na otevřených, sušších, travnatých stanovištích, jako jsou například suché sešlapávané trávníky, skalnaté svahy, písčiny, lesní lomy, hradní vrchy, tábořiště, travnaté cesty a pěšiny, drůbeží pastviny, staré lomy a hráze rybníků (Kirschner et al. 2011).

K roku 2010 bylo známo 15 druhů patřících do této sekce z území České republiky (Kirschner et al. 2011), toto číslo však není konečné. V této kapitole si povíme o třech druzích pampelišek z této sekce, které během svého bádání objevil Radim s kolegy.

9.1.1. Pampeliška vznešená (*Taraxacum princeps* Vašut et Trávníček)

Jedná se o drobnou vytrvalou bylinu s listy směřujícími šikmo vzhůru, lysými, s podlouhlou obkopynatou listovou čepelí. Čepel je jednoduše členěná s dobře rozlišenými úkrojky a interlobii. Koncový úkrojek listové čepele je velký, přilbovitý, 2x delší než široký. Postranní úkrojky listové čepele jsou buď vstřícné, nebo nápadně střídavě postavené, krátké, u vnějších listů spíše širší než delší, trojúhelníkovité. Interlobia jsou dlouhá, zubatá až hrubě zubatá s až 0.5 cm dlouhými zuby. Střední žilka je v dolní části listové čepele narůžovělá, v horní světle zelená. Stvoly jsou v květu delší než listy, ve spodní části nafialovělé. Úbory jsou drobné, zhruba 2.5 cm v průměru, zřetelně vypouklé, řídkokvěté a žluté. Zákrovní listeny jsou obloukovitě ohnuté dolů, s růžkem na rubové straně špičky listenu. Nažky jsou, jako u všech druhů ze sekce *Erythrosperma*, načervenalé. Název *Taraxacum princeps*, tedy pampeliška vznešená, dostala tato rostlina podle svého výrazně prodlouženého koncového úkrojků listové čepele, který jejím objevitelům připomínal mitru (Kirschner et al. 2011; Vašut & Trávníček 2004).



Pampeliška vznešená (*Taraxacum princeps*), Pampeliška moravská (*Taraxacum maricum*), akryl na papíře.

9.1.2. Pampeliška moravská (*Taraxacum maricum* Vašut, Kirschner et Štěpánek)

Bylina vysoká 10–15 cm s lysými listy obvykle přitisklými k podkladu nebo směřujícími mírně vzhůru. Listová čepel je úzce eliptická až úzce obkopynatá, jednoduše peřenosečná se zřetelně rozlišenými úkrojky a krátkými interlobii, ve kterých je někdy přítomen jeden úzký, dlouhý zub. Postranní úkrojky jsou vstřícně postaveny, poměrně velké, nepatrně delší než široké, trojúhelníkovité, tupě špičaté. Okraje vrchních postranních úkrojků jsou celistvé, okraje spodních úkrojků zubaté. Koncový úkrojek je trojúhelníkovitý až přilbovitý, tupě špičatý, zhruba 2x delší než široký. Střední žilka je ve spodní části listové čepele světle hnědavě růžová, řapík je světle růžově fialový. Stvoly jsou po odkvětu po celé délce červené. Úbory jsou drobné, 2.5–3 cm v průměru, výrazně vypouklé, řídkokvěté, světle žluté. Zákrovní listeny jsou kopinaté, ohnuté obloukem dolů a s růžkem u špičky. Nažky jsou opět načervenalé. Jméno dostala tato pampeliška podle řeky Moravy, v jejímž okolí byla nalezena, a která se latinsky překládá jako *Marus* (Kirschner et al. 2011; Vašut et al. 2005).

9.1.3. Nález nových pampelišek

K nálezu těchto pampelišek došlo během již zmiňovaných terénních sběrů, které prováděl Radim, tehdy ještě pod vedením svého školitele Bohumila Trávníčka. Bohumil, jakožto vedoucí Radimovy dizertační práce, vzal v roce 2003 Radima k zatopenému lomu v Drysicích u Prostějova, na Radimovu první pampeliškovou exkurzi, aby se přímo v terénu naučil poznávat a rozřazovat pampelišky do sekcí. Na místě rostly různé druhy pampelišek, pouze jeden druh byl ale ze sekce *Erythrosperma*, a zrovna tento druh nedokázal ani Radim ani Bohumil určit, protože ale ani jeden z nich nebyl v tu dobu na tuto sekci odborník, nevyvozovali z toho zatím žádný závěr. Radim z této populace pampelišek nasbíral vzorky pro svou dizertační práci a založil je do herbáře. Až později, když třídil a zařazoval jednotlivé nasbírané morfotypy a nebyl schopen některé přiřadit k již existujícímu druhu, došel s pomocí kolegů k závěru, že jeho vůbec první sesbíraná červenoplodá pampeliška je také dosud pro vědu neznámým druhem. Tato pampeliška pak dostala název pampeliška vznešená (*Taraxacum princeps*).

Při přesunu na druhou lokalitu, tentokrát na Váté písky u Bzence, udělal Bohumil malou zastávku u příkopu, ve které zahlédl jiné pampelišky ze sekce *Ruderalia* (pampelišky smetánky), které se on sám věnoval. Kromě těchto pampelišek smetánek na místě opět narazili i na populaci červenoplodých pampelišek, ze které si Radim nasbíral vzorky pro svou dizertační práci. Při pozdějším třídění ale záhy zjistil, že stejně jako u první sebrané pampelišky, má i teď

před sebou pro vědu neznámý druh. Tato druhá pampeliška dostala jméno pampeliška moravská
– *Taraxacum maricum*.

Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit popularizační materiál popisující objevy nových druhů rostlin, jak k těmto objevům došlo, co jim předcházelo i jaký byl následný postup uvádění nového druhu mezi vědeckou i širší veřejnost.

V práci jsem se snažila poutavě popsat události vedoucí k objevu těchto nových druhů rostlin a také ukázat, že pro objevy nových druhů rostlin se nemusíme vydávat přes půlku světa do vzdálených deštných lesů. Že nové druhy rostlin je pořád možné nacházet i třeba na louce za domem, která se nám zdá každý rok stejná a ničím výjimečná.

Laikovi se může zdát, že jako společnosti se nám podařilo odhalit většinu tajemství, která příroda kdy skrývala, že už všechny druhy živočichů a rostlin známe a že objevy nových druhů jsou velice vzácné a ojedinělé. Touto prací se snažím ukázat, že tomu tak není, že nalézání nových druhů rostlin není zas tolik výjimečné, stačí mít otevřené oči, zájem a velké štěstí. K tomu, abychom se i nadále mohli těšit z nově nalezených druhů je ale potřeba, abychom tyto druhy měli kde nalézat. V dnešní době, kdy každou chvíli dochází k dalšímu odlesňování tropických deštných lesů, kdy se zdá, že musíme řešit závažnější problémy, než je ochrana přírody, spějeme nevyhnutelně k bodu, ve kterém nebude docházet k dalšímu objevování nových druhů ne z důvodu, že bychom je už všechny znali, ale z důvodu že zaniknou dřív než se nám je podaří objevit a popsat.

Literatura:

Adam J. H. (1997) Prey spectra of bornean *Nepenthes* species (Nepenthaceae) in relation to their habitat. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 20(2/3): 121–134.

Agnew M. (2015) The dandelion gets new life as a tire. *Modern Farmer* [online]. JAN 05, 2015 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://modernfarmer.com/2015/01/dandelion-gets-new-life-tire/>

Amin Mir M., Sawhney S. S. & Jasal M. M. S. (2013) Qualitative and quantitative analysis of phytochemicals of *Taraxacum officinale*. *Wudpecker Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2(1): 1–5.

Asker S. E. & Jerling L. (1992) *Apomixis in plants*. Boca Raton. CRC Press.

Kirschner J., Štěpánek J., Trávníček B. & Vašut R. J. (2011): *Taraxacum Wigger* Pampeliška (smetánka). – In: ŠTĚPÁNKOVÁ J. (ed.), *Květena České republiky* 8, Academia, Praha.

Bicknell R. A. & Koltunow A. M (2004) Understanding apomixis: recent advances and remaining conundrums. *Plant Cell* 16(Suppl. 1): 228–245.

Bidartondo M. I. (2005) The evolutionary ecology of myco-heterotrophy. *New Phytologist* 167: 335–352.

Černý T. (2012) Pampeliška koksaghyz – alternativa ke kaučukovníku. *Živa*, 6: 279–284.

Chin L., Moran J. A. & Clarke Ch. (2010) Trap geometry in three giant montane pitcher plant species from Borneo is a function of tree shrew body size. *New Phytologist*:186: 461–470.

Clarke Ch. & Moran J. A. (2016) Climate, soils and vicariance - their roles in shaping the diversity and distribution of *Nepenthes* in Southeast Asia. *Plant Soil* 403: 37–51.

Clarke Ch. & Wong K. M (1997). *Nepenthes of Borneo*. Natural History Publications in association with Science and Technology Unit, Sabah, Kota Kinabalu.

Clarke Ch., Bauer U., Lee C. C., Tuen A. A., Rembold K. & Moran J. A. (2009) Tree shrew lavatories: a novel nitrogen sequestration strategy in a tropical pitcher plant. *Biology Letters* 5: 632–635.

Clarke Ch. (2001) *Nepenthes* of Sumatra and Peninsular Malaysia. Natural History Publications (Borneo).

Dančák M., Hroneš M. & Sochor M. (2020) *Thismia minutissima* (Thismiaceae), a remarkable new mycoheterotrophic species from Sarawak, Borneo. *Kew Bulletin* 75: 29.

Dančák M., Hroneš M. & Sochor M. (2020) *Thismia ornata* and *T. coronata* (Thismiaceae), two new species from Sarawak, Borneo. *Willdenowia* 50(1): 65–76.

Dančák M., Hroneš M., Sochor M, Kobřlová L., Hédl R., Hrázský Z., Vildomcová A., Sukri R. S. & Metali F. (2013) A new species of *Thismia* (Thismiaceae) from Brunei Darussalam, Borneo. *Phytotaxa* 125: 33–39.

Dančák M., Hroneš M., Sochor M, Sochorový Z & Zhang F. (2018) *Thismia kelabitiana* (Thismiaceae), a new unique fairy lantern from Borneo potentially threatened by commercial logging. *PLOS ONE* 13(10): e0203443

Dančák M., Majeský L., Čermák V., Golos M. R., Płachno B. J. & Tjiasmanto W. (2022) First record of functional underground traps in a pitcher plant: *Nepenthes pudica* (Nepenthaceae), a new species from North Kalimantan, Borneo. *PhytoKeys* 201: 77–97

Dekker S. (2015) Primocane vs. Floricane: how to distinguish between berry canes. *Gardener's Path* [online]. Ask the Experts, 29 April 2022 [cit. 2023-07-23]. Dostupné z: <https://gardenerspath.com/plants/fruit/primocane-vs-floricane/#Primocane-vs-Floricane>

Di Napoli A. & Zucchetti P. (2021) A comprehensive review of the benefits of *Taraxacum officinale* on human health. *Bulletin of the National Research Centre* 45: 110.

Faria T. C., Nascimento C. C. H. C., De Vasconcelos S. D. D. & Stephens P. R. S. (2019) Literature review on the biological effects of *Taraxacum officinale* plant in therapy. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development* 7: 94–99.

Freund M., Graus D., Fleischmann A., Gilbert K. J., Lin Q., Renner T., Stigloher C., Albert V. A. Hedrich R. & Fukushima K. (2022) The digestive systems of carnivorous plants. *Plant Physiology* 190: 44–59.

Gaume L., Bazile V., Huguin M. & Bonhomme V. (2016) Different pitcher shapes and trapping syndromes explain resource partitioning in *Nepenthes* species. *Ecology and Evolution* 6: 1378–1392.

GBIF.org (2023) GBIF Home Page. Dostupné z: <https://www.gbif.org>. [cit. 2023-07-26].

Holub J. (1995) *Rubus* L. – ostružiník (maliník, moruška, ostružinec, ostružiníček). – In: Slavík B. (ed.), *Květena České republiky* 4: 54–206, Academia, Praha.

Hroneš M., Koblíková L., Taraška V., Popelka O., Hédl R., Sukri R. S., Metali F. & Dančák M. (2015) *Thismia brunneomitra*, another new species of *Thismia* (Thismiaceae) from Ulu Temburong, Brunei Darussalam. *Phytotaxa* 234(2): 172–178.

Hroneš M., Rejžek M., Sochor M., Svátek M., Kvasnica J., Egertová Z., Pereira J. T., Nilus R. & Dančák M., (2018). Two new species of *Thismia* subsect. *Odoardoa* (Thismiaceae) from Borneo. *Plant Ecology and Evolution* 151: 110–118.

IPNI (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [cit. 2023-07-26].

Kurtto A., Lampinen R., Webber H. E., & Sennikov A. N. (eds.) (2010) *Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. 15. Rosaceae (Rubus)* The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki.

Majeský L., Krahulec F. & Vašut R. J. (2017) How apomictic taxa are treated in current taxonomy: A review. *Taxon* 66: 1017–1040.

McPherson S., Robinson A. & Fleischmann A. (2009) *Pitcher plants of the Old World*. Redfern Natural History Productions. Poole, Dorset, England.

Merbach M. A., Merbach D. J. Maschwitz U., Booth W. E., Fiala B. & Zizka G. (2002) Mass march of termites into the deadly trap. *Nature* 415: 36–37.

Merckx V. S. F. T., Gomes S. I. F., Wapstra M., Hunt C., Steenbeeke G., Mennes C. B., Walsh N., Smissen R., Hsieh T.-H., Smets E. F., Bidartondo M. I., (2017) The biogeographical history of the interaction between mycoheterotrophic *Thismia* (Thismiaceae) plants and mycorrhizal *Rhizophagus* (Glomeraceae) fungi. *Journal of Biogeography* 44: 1869–1879.

Moran J. A., Clarke Ch. M. & Hawkins B. (2003) From carnivore to detritivore? Isotopic evidence for leaf litter utilization by the tropical pitcher plant *Nepenthes ampullaria*. *International Journal of Plant Sciences* 164: 635–639.

Pavlovič A., Slovákova A. & Šantrůček J. (2011) Nutritional benefit from leaf litter utilization in the pitcher plant *Nepenthes ampullaria*. *Plant, Cell & Environment* 34: 1865–1873.

Metodický portál RVP.CZ (2023) Rámcový vzdělávací program pro obor gymnázia. Praha: MŠMT, 2007 [cit. 2023-7-26]. Dostupné z: https://www.msmt.cz/file/7150_1_1/download/

Rembold K., Fischer E., Wetzel M. A. & Barthlott W. (2010) Prey composition of the pitcher plant *Nepenthes madagascariensis*. *Journal of Tropical Ecology* 26: 365–372.

Rottloff S., Miguel S., Biteau F. Nisse E., Hammann P., Kuhn L., Chicher J., Bazile V., Gaume L., Mignard B., Hehn A. & Bourgaud F. (2016) Proteome analysis of digestive fluids in *Nepenthes* pitchers. *Annals of Botany* 117: 479–495.

Moses S. N., Chuyong G. B. & Peterson A. T. (2017) Endemism and geographic distribution of African Thismiaceae. *Plant Ecology and Evolution* 150: 304–312.

Smith S. E. & Read D. (2008) *Mycorrhizal Symbiosis*. Elsevier .

Sochor M., Hroneš M. & Dančák M. (2018a) New insights into variation, evolution and taxonomy of fairy lanterns (*Thismia*, Thismiaceae) with four new species from Borneo. *Plant Systematics and Evolution* 304: 699–721.

Sochor M., Sukri R. S., Metali F. & Dančák M. (2017) *Thismia inconspicua* (Thismiaceae), a new mycoheterotrophic species from Borneo. *Phytotaxa* 295: 263–270.

Sochor M., Egertová Z., Hroneš M. & Dančák M., (2018b) Rediscovery of *Thismia neptunis* (Thismiaceae) after 151 years. *Phytotaxa* 340: 71–78.

Novataxa (2023) Species new to science: new & recent described flora & fauna species from all over the World esp. Asia, Oriental, Indomalayan & Malesiana region. Online Blog [cit. 2023-07-26]. Dostupné z: <http://novataxa.blogspot.com/>

Strullu-Derrien Ch., Selosse M.-A., Kenrick P. & Martin F. M. (2018). The origin and evolution of mycorrhizal symbioses: from palaeomycology to phylogenomics. *New Phytologist* 220: 1012–1030.

Štursa J. & Vaněk J. (2016) Klenoty krkonošské tundry. Vrchlabí: Správa KRNAP.

Swenson S. (2022) Goodyear wants to make tires from dandelions: The company is betting on the pesky weed as a reliable source of domestic rubber. *Modern Farmer*. [cit. 2023-07-26]. Dostupné z: <https://modernfarmer.com/2022/05/goodyear-rubber-tires-from-dandelions/>

Thiem B. (2003) *Rubus chamaemorus* L. - a boreal plant rich in biologically active metabolites: A review. *Biology Letters* 40: 3–13.

Trávníček B., Lepší M., Lepší P. & Žíla V. (2018) Taxonomy of *Rubus* ser. *Radula* in the Czech Republic. *Preslia* 90: 387–424.

Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter F. R., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T. W., McNeil J., Monro A. M., Prado J., Price M. J. & Smith G.F. (eds.) (2018) *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. *Regnum Vegetabile* 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. [cit. 2023-07-26].

Vašut R. J., Štěpánek J. & Kirschner J. (2005) Two new apomictic *Taraxacum* microspecies of the section *Erythrosperma* from Central Europe. *Preslia* 77: 197–210.

Vašut R. J. & Trávníček B. (2004). *Taraxacum princeps* sp. nova, a new species of section *Erythrosperma* from Central Europe. *Thaiszia – Journal of Botany* 14: 37–46.