

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDĚCKÁ FAKULTA

KATEDRA BOTANIKY



Čeľed' kaktusovit  (Cactaceae) ve výuce biologie na středních ťkol ch

DIPLOMOV  PRÁCE

Bc. Adéla Gorová

Biologie N1501, Biologie – Geografie

Prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Martina Oulehlov , Ph.D.

Olomouc 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne

.....

Adéla Gorová

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucí bakalářské práce Mgr. Martině Oulehlové, Ph. D. za odborné vedení, ochotu a čas, který mi v průběhu vypracovávání diplomové práce věnovala. Dále poděkování patří Ing. Heleně Šupové, Ing. Zdeňku Šupovi a Ing. Pavlu Součkovi za poskytnutí materiálů a umožnění vstupu do Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s., a také Nikol Kaletové za odbornou korekci abstraktu přeloženého do angličtiny. Poděkování patří také projektům IGA-Prf-2018-001 a IGA-Prf-2019-004.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení: Bc. Adéla Gorová

Název práce: Čeleď kaktusovité (*Cactaceae*) ve výuce biologie na středních školách

Typ práce: Diplomová práce

Pracoviště: Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: Mgr. Martina Oulehlová, Ph.D.

Rok obhajoby: 2020

Abstrakt:

Diplomová práce se zabývá problematikou výuky čeledi kaktusovitých (*Cactaceae*) na středních školách. Teoretická část práce je zaměřena na praktický význam, využití, zajímavosti a specifika čeledi *Cactaceae*. Dále na charakteristiku Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s., rozmístění zástupců kaktusů ve skleníku a charakteristiku pěstovaných zástupců kaktusů.

Praktická část je zaměřena na tvorbu přehledného systému čeledi *Cactaceae* pro výuku studentů na středních školách, na přípravu přehledu pěstovaných zástupců kaktusů a na vytvoření komplexní přípravy pro realizaci exkurze pedagoga se studenty do sbírkového Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s. Praktická část poskytuje srovnání učebnic z pohledu obsahu informací o čeledi *Cactaceae*, bezpečnostní list a návratku a také další navržené aktivizační metody použitelné při výuce problematiky kaktusů. Součástí podkladů k realizaci exkurze je pracovní list včetně autorského řešení, který studenti samostatně vyplní během interaktivní exkurze a který je sestaven tak, aby získali potřebné znalosti a dovednosti. V příloze je průvodce Kaktusovým skleníkem v elektronické podobě (prezentace Microsoft PowerPoint), který je jedním z podkladů pro teoretickou přípravu pedagoga.

Výsledky poskytují pedagogům veškeré podklady potřebné pro realizaci exkurze v Kaktusovém skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s. a mohou

tak významně přispět ke zjednodušení a zefektivnění výuky často opomíjené zajímavé čeledi kaktusovitých.

Klíčová slova: výuka tématu kaktusovitých, Kaktusový skleník, čeleď *Cactaceae*, exkurze, pracovní list

Počet stran: 176

Počet příloh: 1

Jazyk: Český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's name and surname: Bc. Adéla Gorová

Title of thesis: The *Cactaceae* family in teaching biology at secondary schools

Type of thesis: Diploma thesis

Department: Department of Botany, Faculty of Science, Palacky University, Olomouc

Supervisor: Mgr. Martina Oulehlová, Ph.D.

The presentation year: 2020

Abstract:

The thesis deals with teaching the topic of *Cactaceae* family at secondary schools. The theoretical part is focused on practical importance, utilization, interesting facts and specifics of the *Cactaceae* family. Furthermore, the theoretical part concentrates on the characteristics of the Cactus Greenhouse at Výstaviště Flora Olomouc, a.s., the arrangement of the representatives of cacti in the greenhouse and also the characteristics of the representatives of cacti cultivated there.

The practical part focuses on creating a well-arranged system of the *Cactaceae* family for educational purposes at secondary schools, on preparing an overview of the cultivated representatives of cacti and creating a comprehensive preparation for the excursion of a teacher and his students to the Cactus Greenhouse at Výstaviště Flora Olomouc, a.s. The practical part provides a comparison of textbooks in terms of the information on the *Cactaceae* family, a safety information sheet and an excursion approval form, as well as other activating methods useful for teaching the topic of cacti. The materials for the excursion include a worksheet which is meant to be completed by each student independently. The key to the exercises is also available. The worksheet is designed to provide students with necessary knowledge and skills. In the appendix, there is an electronic guide to the Cactus Greenhouse (a Microsoft PowerPoint presentation), this being part of the materials for the theoretical preparation of the teacher.

The output of the thesis are comprehensive materials which provide teachers with all the necessary information about the excursion to the Cactus Greenhouse at Výstaviště Flora Olomouc, a.s. The materials can also make a significant contribution to simplifying and streamlining the teaching of an often neglected but interesting cactus family.

Keywords: teaching the topic of the *Cactaceae* family, Cactus Greenhouse, the *Cactaceae* family, excursion, worksheet

Number of pages: 176

Number of appendices: 1

Language: Czech

OBSAH

OBSAH	8
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	10
ÚVOD	12
CÍLE PRÁCE	13
1 LITERÁRNÍ PŘEHLED	14
1.1 Praktický význam a využití čeledi <i>Cactaceae</i>	14
1.1.1 Využití kaktusů jako zdroj potravy a nápojů	15
1.1.2 Využití v kosmetice	16
1.1.3 Využití léčivých účinků v medicíně	20
1.1.4 Kaktusy jako zdroj halucinogenních látek	20
1.2 Další zajímavosti a specifika čeledi <i>Cactaceae</i>	22
1.2.1 Anatomie zástupců čeledi <i>Cactaceae</i>	22
1.2.1.1 Vegetativní orgány	22
1.2.1.2 Generativní orgány	24
1.2.2 Morfologie zástupců čeledi <i>Cactaceae</i>	25
1.2.2.1 Vegetativní orgány	25
1.2.2.2 Generativní orgány	27
1.2.3 Ekologie kaktusů	28
1.2.4 Srovnání C3, C4 a CAM metabolismu	29
1.3 Charakteristika Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s.	32
1.3.1 Rozmístění zástupců kaktusů ve skleníku	36
1.3.2 Přehled vybraných zástupců kaktusů	39
2 METODIKA	88
2.1 Tvorba přehledného systému čeledi <i>Cacataceae</i> pro studenty SŠ	88
2.2 Tvorba přehledu pěstovaných zástupců kaktusů	89
2.3 Vytvoření komplexní přípravy pro realizace exkurze pedagoga se studenty do Kaktusového skleníku	90
2.3.1 Analýza středoškolských učebnic	90
2.3.2 Vytvoření bezpečnostního listu a návratky	91
2.3.3 Vytvoření komplexní písemné přípravy pro realizaci exkurze	91
2.3.4 Tvorba průvodce Kaktusovým skleníkem formou prezentace v programu Microsoft PowerPoint	91

2.3.5	Tvorba pracovního listu	92
2.3.6	Realizace exkurze	92
2.4	Navržení dalších metod a organizačních forem výuky	93
3	VÝSLEDKY.....	94
3.1	Zjednodušený systém čeledi <i>Cactaceae</i> pro potřeby SŠ biologie	94
3.2	Přehled pěstovaných zástupců kaktusů	96
3.3	Srovnání učebnic	97
3.4	Bezpečnostní list a návratka	99
3.5	Podrobná písemná příprava exkurze	104
3.6	Průvodce Kaktusovým skleníkem formou prezentace v programu Microsoft PowerPoint	113
3.7	Pracovní list	114
3.7.1	Pracovní list k řešení	114
3.7.2	Autorské řešení pracovního listu	121
3.8	Realizace exkurze	127
3.9	Další navržené metody a organizační formy výuky	132
3.9.1	Výukový plakát se zaměřením na systém kaktusů	132
3.9.2	Aktivizační hra na téma kaktusy	132
3.9.3	Využití interaktivní tabule	133
3.9.4	Řízkování kaktusů	133
3.9.5	Klíčení semen kaktusu	137
3.9.6	Mikroskopické pozorování příčného řezu stonku kaktusu	141
3.9.7	Pojmová mapa	143
4	DISKUZE	145
5	ZÁVĚR	147
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	148
7	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	161
8	SEZNAM TABULEK	162
9	SEZNAM PŘÍLOH	163

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ATP:	Adenosine triphosphate (Adenosintrifosfát), slouží jako zdroj fosfátových skupin pro fosforylaci, zajišťuje skladování a přenos chemické volné energie v buňce
BIO:	Toto označení znamená, že produkt byl vyroben podle zásad ekologického zemědělství a při pěstování plodin nebyly použity herbicidy, pesticidy či umělá hnojiva
C3:	Calvinův cyklus – temnostní fáze fotosyntézy
C4:	Hatchův-Slackův cyklus – temnostní fáze fotosyntézy
CAM:	Crassulacean acid metabolism, typ fotosyntetické fixace oxidu uhličitého u metabolismu kyselin tučnolistých rostlin
CPK:	Certifikovaná přírodní kosmetika – zaručuje, že minimálně z 85 % složky produktu jsou přírodního původu, obsahují pouze čistě přírodní složky + bio suroviny z ekologického zemědělství a výrobky zároveň nesmí být testovány na zvířatech
CPK BIO:	kromě standardů CPK zaručuje také původ bio surovin, které musí nejméně z 20 % pocházet z ekologického zemědělství
FAIRTSA:	The Fair Trade sustainability Alliance (česky Aliance spravedlivého obchodování)
IOS:	International Organization for Succulent Plant Study (Mezinárodní organizace pro studium sukulentních rostlin)
IUCN:	International Union for Conservation of Nature (česky Mezinárodní svaz ochrany přírody)
RUBISCO:	enzym ribulosa-1,5-bisfosfát-karboxylasa/oxygenasa, který katalyzuje karboxylaci neboli fixaci CO ₂ v Calvinově cyklu temnostní fáze fotosyntézy a oxidaci substrátu CO ₂ pro fotosyntézu při fotorespiraci
CR:	dle IUCN označení CR znamená kriticky ohrožený druh

EN:	dle IUCN označení EN znamená ohrožený druh
NT:	dle IUCN označení NT znamená téměř ohrožený druh
VU:	dle IUCN označení VU znamená zranitelný druh
RVP:	Rámcový vzdělávací program
PEP:	Phosphoenolpyruvate
Koenzym Q10:	Ubiquinone
E120:	Barvivo karmínová červeň (známé také jako konšelina), které se získává z červce nopálového (<i>Dactylopius coccus</i> Costa, 1829)

ÚVOD

Předkládaná diplomová práce částečně navazuje na bakalářskou práci na téma „Využití *Selenicereus grandiflorus* a *Pereskiaopsis diguetii* při vegetativním rozmnožování kaktusů“. Jako nadšený kaktusář začátečník jsem se rozhodla věnovat kaktusům i nadále v diplomové práci. Kaktusy v posledních letech nabývají na popularitě, pokud vás nezaujme na první pohled svým exotickým vzhledem, tak to napraví svými krásnými květy. Přijde mi smutné, že během mého studia na gymnáziu byly ve výuce biologie zmíněny pouze v souvislosti s CAM metabolismem.

Hlavním cílem diplomové práce bylo především vytvoření komplexní přípravy pro realizaci exkurze pedagoga se studenty do sbírkového Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s. Dalším cílem bylo vypracování literární rešerše zahrnující praktický význam, využití, zajímavosti a specifika čeledi *Cactaceae*.

Tato diplomová práce pedagogům umožní studenty blíže seznámit s těmito krásnými rostlinami tvář v tvář, aby mohli proniknout do fascinujícího světa kaktusů, a bude obohacujícím zdrojem nových informací a zajímavostí o kaktusech.

CÍLE PRÁCE

- 1) Vypracování literární rešerše (praktický význam a využití čeledi Cactaceae a další zajímavosti, literární přehled o pěstování zástupců kaktusů ve Sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a.s.).
- 2) Vytvoření komplexní přípravy pro realizaci exkurze pedagoga se studenty do Kaktusového skleníku, včetně fotodokumentace zastoupených druhů kaktusů, zhotovení praktického průvodce formou prezentace v programu Microsoft PowerPointu a pracovního listu k upevnění učiva.
- 3) Navržení dalších vhodných metod a organizačních forem výuky pro vzdělávání studentů na téma kaktusovité rostliny v rámci biologie rostlin v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem (projektová výuka, aktivizační metody, atd.)
- 4) Realizace exkurze a verifikace vytvořených materiálů v praxi se studenty.
- 5) Srovnání vybraných středoškolských učebnic.
- 6) Shrnutí výsledků a jejich interpretace.
- 7) Zpracování diplomové práce.

1 LITERÁRNÍ PŘEHLED

V této kapitole jsou obsaženy informace o praktickém významu a využití čeledi *Cactaceae* spolu se zajímavostmi a specifikací, jež mohou být vnímány jako důvody proč bychom si kaktusů měli více vážit. Další část literárního přehledu pojednává o historii a rozmístění zástupců v Kaktusovém skleníku, součástí je také přehled pěstovaných zástupců.

„Nedívejte se na kaktusy jako na věc, kterou si lze koupit, kterou je možno odhodit, když nás nebaví, nebo která se dá odložit na potom. Nezapomínejte, že kaktusy jsou živé děti přírody: dokáží potěšit, ale i zarmoutit, nebudete-li se jim dostatečně věnovat. Jsou vzorem skromnosti a ohleduplnosti. Je-li prostor, v němž žijí, tak malý, že nemohou volně růst, raději své hrozné ostny i těla všelijak pokrouť a zohýbají, jen aby neublížily svému sousedu. Jací jsou to však grandí, když kvetou!!!“ (Jelínek, 1972)

1.1 Praktický význam a využití čeledi *Cactaceae*

Všichni jsme se určitě setkali s pěstováním a prodejem kaktusů čistě pro okrasu. Kaktusy také mají širokou škálu využití, jak ve své domovině kde rostou naplano tak, v zemích do kterých expandovaly.

Domorodí obyvatelé polopouští a pouští jsou odkázáni na krajinu a přírodní zdroje, které jim poskytuje. Trny kaktusů tak používali třeba jako jehly či rybářské háčky. Pěstovali je jako píce pro skot a kozy, které krmili jejich dužinou, v dnešní době jsou využívány už jen jako doplňkové krmivo během sušších částí roku. V Mexiku a USA se podařilo dokonce vyvinout beztrnné kultivary rodu *Opuntia*, které lze pěstovat na suchých kamenitých plochách nebo svazích. Je možné je pěstovat kdekoli kde teplota neklesá pod bod mrazu. Odumřelé vyschlé stonky kaktusů využívali k otopu namísto dřeva. Často tyto stonky sloužily i jako stavební materiál, třeba na podepření různých stříšek. Dnes se sloupovité kaktusy využívají jako živý plot k olemování zahrad, dvorků nebo menších polí (Kunte & Sádlo 2001; Pavlíček & Kunte 2000).

1.1.1 Využití kaktusů jako zdroj potravy a nápojů

V dnešní době jsou nejvíce využívány druhy, které poskytují jedlé plody. Bobule, jež jsou plodem kaktusů, nekonzumují pouze živočichové, chutnají také lidem. V Mexiku jsou pěstovány především zástupci rodu *Opuntia*. Konkrétně se jedná nejčastěji o druhy *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. a *Opuntia amyclaea* Ten., který se pěstuje především kvůli již zmíněným plodům, ale sklízí se také mladé články (Kunte & Sádlo 2001). Jedlé plody opuncí se nazývají „tunas“ (Frič & Fričová 2015). Opunciové plantáže se nazývají „nopaleras“ a kaktusy jsou zde vysázeny podobně jako u nás ovocné stromy. Domorodci ve volné přírodě sbírají purpurově červené bobule z druhu *Carnegiea gigantea* (Engelm.) Britton & Rose, který můžete znát jako největší kaktus světa, z westernů nebo si dokonce přímo zvládnete vybavit scénku, kdy Old Shatterhand přidržuje žebřík Vinnetouvi, který bobule sbírá do košíku. Na mexických tržnicích můžete narazit na červené bobule s nakyslou jahodovou chutí pocházejících z *Mammillaria prolifera* (Mill.) Haw. nebo *Mammillaria wildii* A. Dietr. Z větších bobulí bohatých na cukry se vyrábí různorodé nealkoholické a alkoholické nápoje, například lehce prokvašené „burčáky“ a různé domácí pálenky z narkotického kaktusu „peyotl“ (*Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult) nebo zástupců z rodu *Agave* s názvem „mezkal“ (tento název není odvozen od meskalinu). Měkká stonková pletiva větších kaktusů se nakládají do cukru a takto kandované se poté prodávají jako sladkosti s místním názvem „acitrón“ či „dulce de visnaga“ (Kunte & Sádlo 2001; Pavlíček & Kunte 2000). Negativní stránkou výroby těchto sladkostí je fakt, že stonky sudovitých zástupců rodů *Echinocactus* či *Ferocactus* nejsou schopny rychlé regenerace a jejich populace jsou tak výrazně decimovány, jako konkrétní příklad lze uvést nejčastěji používaný *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto. Negativní vliv na populace kaktusů má také extenzivní sběračství, kdy sběr a zpracování neslouží pro soukromé potřeby, protože často se jedná o jediný zdroj příjmu chudých vesničanů (Kunte & Sádlo 2001).

1.1.2 Využití v kosmetice

V kosmetice, ale také v potravinářství se využívá *Opuntia cochinellifera* (L.) Mill., respektive parazit toho druhu kaktusu červec nopálový (*Dactylopius coccus* Costa, 1829), z kterého se získává barvivo karmínová červeň, známe také jako košenila (E120). Barvivo, a dokonce vyživující maska na vlasy se vyrábělo z druhu *Marginatocereus marginatus* (DC.) Backeb. (Kunte & Sádlo 2001).

V regálech drogerií lze zakoupit Opunciový olej, který je získáván ze semen *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., jenž podporuje hydrataci a revitalizaci stárnoucí pleti. O dalších účincích se můžete dočíst v popise 100% Raw Bio Opunciového oleje od značky Purity vision (viz obr. 1).



Obr. 1 Obal Opunciového oleje od Purity vision (foto Gorová 2019)

Tatáž firma nabízí Růžový krém omlazující s opuncí a koenzymem Q10 viz obr. 2, který obsahuje také olej ze semen *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.



Obr. 2 Obal Růžového krému od Purity vision (foto Gorová 2020)

V příbalovém letáčku Opunciového oleje (viz obr. 3) jsou obsaženy konkrétnější informace o opunciovém oleji. Například, že v semenech opuncie je pouze 5 % oleje a z 800 kg nasbíraných plodů se získá 25 kg semen, ze kterých se za studena vylisuje 1 l oleje, kdy teplota během procesu nepřesáhne 42 °C. V oleji jsou obsaženy esenciální mastné kyseliny omega 6 a 9 (vitalizující a regenerační složka), velké množství antioxidantu = vitamin E (chrání pleť před negativním vlivem volných radikálů, a tudíž zpomaluje proces stárnutí pleti), aminokyseliny (podpora tvorby kolagenu a regenerace buněk) a vitamin K (rozjasňuje pleť a zmírňuje kruhy pod očima). Díky těmto látkám má tak olej širokou škálu možností využití, kdy v péči o pleť jej lze použít k čištění pleti tak k její výživě a hydrataci. Využit jej lze také v péči o tělo, kdy jej použijeme jako přísadu pro výrobu tělového másla. V péči o vlasy jej lze využít jako kondicionér či přísadu do šampónu. Kvalitu a nezávadnost firma zaštituje držením několika ekologických certifikátů dohledatelných na jejich webových stránkách (viz seznam použité literatury), jedná se o certifikáty: CPK, CPKBIO, Fair Trade, Fair For Life, FAIRTSA, BIO a CRUELTY FREE AND VEGAN.

Opunciový olej je také dohledatelný jako nabízený produkt na webových stránkách firem Biopurus, Dr. Feelgood, Herbatica, Hippi Organic, Feelo Cosmetics, K-Beauty, Renovality, Sagrada Natura, Zahir Cosmetics a mnoha dalších. Kolekce Exclusive zahrnující kosmetické přípravy, které ve svém složení obsahují opunciový olej, nabízí na svých webových stránkách slovenská firma Dulcia natural.

100% RAW BIO OPUNCIOVÝ OLEJ

Přírodní liftingové a revitalizační sérum na drobné vrásky okolo očí a rtů, přímo ze srdce pouště. Vhodné i pro velmi citlivou a problematickou pleť. Zlepšuje strukturu pleti a zanechává ji zářivou a mladistvou.

Proč je **100% Raw Bio Opunciový olej PURITY VISION®** tak vzácný?

Semana plodů kaktusu opuncie obsahují pouze 5% oleje. Z 800 kg ručně sbíraných zralých plodů se získá 25 kg semenek, ze kterých se vylisuje pouze 1 litr oleje. Opuncie roste v poušti v čisté přírodě, a proto si zachovává svoji původní sílu a vitalitu. Olej je lisovaný šetrnou metodou za studena, teplota během celého procesu nepřesáhne 42°C. Abychom dosáhli té nejvyšší možné kvality našeho oleje, jezdíme si výrobu pravidelně kontrolovat přímo do manufaktury v Maroku.

100% Raw Bio Opunciový olej PURITY VISION® je právem považován za nejúčinnější zbraň proti stárnutí pleti a tvorbě vrásek. Svě jedinečné vlastnosti získává díky vysokému obsahu vitalizujících a regeneračních látek, jakými jsou esenciální mastné kyseliny omega 6 a 9 a velké množství přírodního antioxidantu (vitamin E), který chrání pleť před negativními vlivy volných radikálů, přispívá k regeneraci pleti a zpomaluje stárnutí. Olej dále obsahuje aminokyseliny, které podporují tvorbu kolagenu, a urychlují tak regeneraci buněk. Vitamin K rozjasňuje pleť a hravě si poradí i s tmavými kruhy pod očima. Při pravidelném používání Opunciového oleje se vaše pokožka znatelně rozzáří, zpevní a omladí.

100% Raw Bio Opunciový olej PURITY VISION® oceníte pro jeho jedinečné účinky:

- Podporuje tvorbu kolagenu a obnovuje přirozenou pružnost a pevnost pleti.
- Má skvělé omlazující účinky, vyhlazuje drobné vrásky okolo očí a úst.
- Zanechává pleť zářivou a poradí si i s kruhy pod očima.
- Rychle se vstřebává do všech vrstev pokožky a nezanechává mastný film.
- Pomáhá regulovat tvorbu kožního mazu, stahuje a čistí póry.
- Jako si kaktus na poušti dokáže udržet svoji vlhkost, stejně tak opunciový olej udrží vlhkost v pleti, a tím ji dodává dlouhodobou svěžest.

Použití 100% Raw Bio Opunciového oleje PURITY VISION®

PÉČE O PLEŤ: Krásnou pleť zářící zdravím může mít každý, stačí si dopřát pravidelnou každodenní péči s PURITY VISION®.

Krok č. 1 – čištění. Pleť je třeba důkladně zbavovat nečistot, které na ní přes den ulpí. Nejšetrnějším přípravkem je mycí jíl **Rhassoul PURITY VISION®**. Prášek smíchejte s kapkou Opunciového oleje a vodou. Směs naneste na pleť, nechte ji 10 minut působit a poté smyjte vlažnou vodou. Částečky jílu dokážou na sebe navázat nečistoty i z hlubších vrstev pokožky, aniž by došlo k podráždění.


Krok č. 2 – tonizace. Dalším neodmyslitelným krokem péče o pleť je tonizace. Šetrnou 100% přírodní variantou tonizačních přípravků jsou naše Bio květinové vody. Zvolit můžete pečující **Bio Růžovou vodu PURITY VISION®** nebo zklidňující **Bio Levandulovou vodu PURITY VISION®**.

Krok č. 3 – výživa a hydratace. Pleť je nyní ideálně připravena přijmout vitamíny a výživné látky obsažené v oleji. **100% Raw Bio Opunciový olej PURITY VISION®** je koncentrovaným elixírem mládí, který dodá unavené pleti potřebnou vzpruhu. Olej bříšky prstů jemně vklepejte do navlhčené pokožky okolo očí, rtů a všude, kde vás trápí drobné vrásky.

KRÁSNÁ OD HLAVY AŽ K PATĚ: Jedinečné vlastnosti opunciového oleje ocení i pokožka celého těla. **TIP: Vyrobtě si doma regenerující tělové máslo. Vyšlehejte 100% Raw Bio Opunciový olej, Bio Bambucké máslo a 100% Raw Bio Kokosový olej PURITY VISION®. Máslo vmasírujte do pokožky po každé koupeli nebo ho použijte jako zklidňující péči po opalování.** Regenerační a vitalizující účinky opunciového oleje ještě více umocní Bio Kávový peeling PURITY VISION®, který ideálně prokrví pokožku a díky obsaženému kofeinu je bezkonkurenčním pomocníkem v boji proti striím a celulitidě.

PRO KRÁSNÉ A SILNÉ VLASY: **100% Raw Bio Opunciový olej PURITY VISION®** jednou provždy zatočí se suchými a poškozenými vlasy. Stačí po umytí vlasů vmasírovat pár kapek do ještě mokřích konečků. Vlasy si umývejte přírodním šamponem nebo mycím jílem **Rhassoul PURITY VISION®** smíchaným s vodou.

Více tipů najdete na našich stránkách

www.purityvision.cz a  [@purityvision](https://www.instagram.com/purityvision).



V kosmetice se také využívá kaktusová voda, která má pleti dodávat potřebnou hydrataci. Kaktusy jsou obecně biologicky přizpůsobeny k zadržování vlhkosti, schopnosti snášet extrémní UV záření, extrémní sucho a velké rozdíly teplot mezi dnem a nocí (Schmid et al. 2009). Tyto adaptace byly základem pro vývoj kaktusového extraktu s podobnými vlastnostmi: hydratovat, chránit před škodlivými vnějšími vlivy a doplnění minerálů, vitamínů a stopových prvků prvky (Schmid 2005). Dle klinických studií provedených Schmidem pro Mibelle biochemistry se potvrdilo testováním jak na mužích, tak ženách, že AquaCacteen™ zklidňuje a zpevňuje pokožku. Bylo také zjištěno, že je vysoce hydratační a může být využíván v přípravcích na opalování, na holení, po holení a obecně v péči o citlivou a suchou pokožku (Schmid et al. 2009, Schmid et al. 2011). Jako výchozí materiál pro využití mimořádné ochrany byl použit komerčně dostupný *Opuntia ficus-indica* z rodu *Opuntia* (Schmid et al. 2009), kteří obsahují kyselinu piscidovou a vitamíny A, B1, B2, B3 a C, minerály draslík, vápník a hořčík (Mibelle Biochemistry contributors).

V kosmetice kaktusovou vodu lze najít ve složení limitované edice pleťové masky kaktus od značky Balea. Ve složení můžeme najít *Opuntia ficus-indica* stem water (viz obr. 4) vpravo. Kolekce Solution od slovenské firmy Kvitok obsahuje ve svých přípravcích *Opuntia Ficus-Indica* stem extract v překladu se jedná o extrakt z opuncie mexické (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.). Tento extrakt využila také firma Langhaarmädchen, která má kolekci přípravků na vlasy (viz obr. 4 vlevo).



Obr. 4 Obal Balea pleťová maska Kaktus a obaly vlasové péče od Langhaarmädchen (foto Gorová 2020)

1.1.3 Využití léčivých účinků v medicíně

Alkaloidy a glykosidy obsažené v květech a vegetativních částech *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose ovlivňují srdeční činnost. Konkrétně se u nás v medicíně dost často využívá léčivý, respektive jedovatý glykosid kaktin (Příhoda 1986; Kunte & Sádlo 2001). Tento druh můžete znát také pod přezdívkou „královna noci“, kterou si vysloužil díky svému nočnímu rozkvétání (Pavлін 1992).

1.1.4 Kaktusy jako zdroj halucinogenních látek

Kaktusy jsou také zdroje halucinogenních látek (Kunte & Sádlo 2001). Stonky druhu *Machaerocereus gummosus* (Engelm.) Britton & Rose obsahují snadněji uvolnitelné látky, které po nadrcení stonků a vhození do vody po chvíli omámí ryby tak, že je pak možné bezvládné ryby sbírat z vodní hladiny (Pavliček & Kunte 2000). Druh *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult., který je též znám jako „peyotl“ (slovo pochází z předkolumbovského aztéckého jazyka „nahuatl“) nebo také „pellote“ (španělsky) či „peyote“. Mexičané název „pellote“ používají jako označení pro všechny opojné, léčivé či jedovaté rostliny. Kult tohoto kaktusu byl rozšířen mezi mexickými a severoamerickými indiánskými kmeny, jež měl pro ně velký náboženský význam a užívali ho ve formě meskalových knoflíků.

Meskalové knoflíky jsou tvořeny ze seříznuté a vysušené nadzemní části kaktusu. Níže zmíněné účinky a příznaky způsobuje silně halucinogenní alkaloid meskalin, který tvoří více než 30 % alkaloidů obsažených v rostlinné šťávě všech forem *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult. Údajně jejich chuť je nepříjemná, velmi hořká a vyvolává silné, přetrvávající pálení v jícnu. Dlouhou historii užívání dokazují archeologické nálezy u města Cuatrocienegas v Coahuile v Mexiku. Uvnitř jeskyně byl nalezen zhruba 800 až 900 let starý meskalový knoflík. Jedná se také o důkaz stability alkaloidu meskalinu v čase. Mezi nejzajímavější účinky patří vyvolání různorodých vidin, během nichž se zjevují například krásné postavy, krajiny, tvary, tance, obrazy, barevné efekty a další pro člověka příjemné přeludy. Po podání drogy je prvním pozorovaným účinkem ochabnutí svalstva. Toto ochabnutí je způsobeno ochromením nervového systému. Během pokusů některé osoby měly problémy se zpomaleným myšlením a schopností se vyjadřovat. Pokud bychom účinky porovnali s jinými omamnými drogami je působení na rozum a vůli minimální. Také zahání, až znemožňuje spánek, indiáni kmene „Tarahumara“ tak během čtyřadvaceti hodinového obřadu nespí (sedí v kruhu, bubnují a udržují oheň). Frič příznaky srovnává s účinky *Cannabis indica* Lam., avšak rozdíl je, že delirium s halucinacemi nastává ve většině případů ve spánku a veselé vidiny nutí člověka ke svalovému pohybu. Dodnes v USA křesťanská sekta Native American Church v rámci obřadů používá „peyotl“ ve formě již zmíněných meskalových knoflíků na místo hostie při svatém přijímání. Taková spotřeba může vést až k ohrožení výskytu tohoto druhu v USA. Naopak Mexiko pod přísnými tresty zakazuje vývoz jakýchkoli přírodnin, a především sběr zástupců z rodu *Lophophora*. *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult. se řadí mezi narkotika a je tak v mnoha zemích na seznamu zakázaných rostlin. V Evropě nejsou známy případy zneužití zástupců z rodu *Lophophora*, proto se jeví vytváření zákonů zakazujících pěstování jako nadbytečné. V České republice tedy pěstování zákonem zakázáno není (Frič & Fričová 2015). Také jihoamerický *Trichocereus pachanoi* Britton & Rose je v České republice značně rozšířen, odvar z jeho stonku navozuje stav transu a způsobuje vidiny. Uvádí se, že člověk má dojem, jako by opustil své tělo a vznášející se v prostoru jej pozoroval (Pavlíček & Kunte 2000).

1.2 Další zajímavosti a specifika čeledi *Cactaceae*

Již výše zmíněné informace o praktickém významu využití čeledi *Cactaceae*, rozšířím o informace týkající se anatomie, morfologie, ekologie a srovnání C3, C4 a CAM metabolismu.

1.2.1 Anatomie zástupců čeledi *Cactaceae*

V této podkapitole je postupně stručně popsána stavba a funkce kořene, stonku, areol, trnů, květu a plodu charakteristická pro kaktusovité.

1.2.1.1 Vegetativní orgány

Kořen

Kořen (*radix*) roste pozitivně geotropicky a neomezeně do délky díky aktivní činnosti apikálního meristému, který je chráněn kořenovou čepičkou (*kalyptra*) při pronikání půdou. Většinou je radiálně symetrický a jeho povrch je tvořen pokožkou (*rhizodermis*), pod kterou se nachází primární kůra (*cortex*) tvořena parenchymatickými buňkami (Slavíková 2002). V centrální části stonku se nachází střední válec (*aktinostélé*, v sekundárně tloustnoucích kořenech se mění v *pseudoeustélé*), který ve vnitřní části obsahuje vodivá a základní pletiva a ve vnější části *pericykl* v kterém se zakládají laterální kořeny (Votrubová 2011). Nejvýznamnějšími funkcemi kořene jsou: upevnění rostliny v půdě, čerpání vodních roztoků důležitých pro růst, ukládání získaných minerálních látek a asimilátů (Slavíková 2002). V půdách chudých na minerální látky kořeny rostou více do délky s cílem prorůst do vrstev s vyšším obsahem minerálních látek. Proto u kaktusů rostoucích v těchto půdách je kořenový systém více rozvětvený (Dubrovsky & North 2002). Většinou, ale kořenový systém kaktusovitých roste těsně pod povrchem půdy, aby absorboval vodu, která po krátkých deštích pronikla pouze přes její svrchní část (Anderson 2001). Jedná se o příklady adaptací, které umožnily kaktusům růst v méně příznivých oblastech s vysokými teplotami, silným větrem, nedostatkem vody a minerálních látek v půdě (Dubrovsky & North 2002).

Stonek

Stonek (caulis) je před vnějšími vlivy chráněn pokožkou (epidermis), která nemá schopnost asimilace, protože její buňky neobsahují chlorofyl (Pavlín 2000). Asimilační funkci zajišťuje pletivo chlorenchym, které se nachází pod pokožkou (Slavíková 2002). Pokožka je pokrytá voskovou vrstvou (kutikula) nepropustnou pro vodu a plyny. Látkovou výměnu zajišťují průduchy (stomata) vyskytující se v pokožce (Pavlín 2000). Během dne jsou průduchy kaktusů uzavřeny, otevírají se až během noci (Evans 1931), ale také za vlhka. Za sucha a tepla se průduchy opět zavírají, aby zabránily vypařování vody (Pavlín 2000, Schafer 2013). Uvnitř stonku se nachází střední válec (eustélé), který je tvořen základním parenchymatickým pletivem, ve kterém jsou umístěny cévní svazky. Obecně eustélický systém dvouděložných rostlin tvoří otevřené kolaterální cévní svazky světlejší barvy uspořádané do kruhu. Tyto cévní svazky jsou tvořeny xylémem směřující dovnitř kruhu a floém směřující vně z kruhu. Druhotné tloušťnutí stonku umožňuje přítomnost fascikulárního kambia (Slavíková 2002). Stonek u kaktusů je členěn žebry nebo bradavkami (Boke 1980). Díky tomuto členění kaktusy mohou svůj objem zvětšit roztažením při dostatku vody nebo zmenšit stažením během období sucha (Pavlíček & Kunte 2000). Až 90 % váhy kaktusu může tvořit voda, pokud jí je dostatek (Anderson 2001). Kaktusy k ukládání vody využívají pletivo (hydrenchym), které je tvořené tenkostěnnými buňkami s velkou vakuolou (Vinter 2009). Buňky mohou obsahovat slizovité látky, které se rovněž podílejí na zadržování vody (Votrubová 2011). Dle výskytu těchto pletiv v rostlinách rozlišujeme 3 typy sukulence: stonkovou, kořenovou a listovou (Pavlín 2000). Mezi hlavní funkce stonku patří tedy fungování jako hlavní fotosyntetický orgán a důležitá zásobárna vody během období sucha (Votrubová 2011).

Areoly

Jedná se o malé prohlubně, které jsou nevyvinutými pomocnými větvíčkami, kdy u stromů a ostatních rostlin z nich vyrůstají pupeny, výhonky a květy. Podobně to je i u kaktusů, kdy z těchto areol vyrůstají trichomy, štětky, glochidie, trny, květy a odnože (Schwarzová et al. 2010).

Trny

Kaktusy mají trny, nikoliv ostny. Ostny jsou vychlípeninami povrchových či podpovrchových buněk epidermis (Slaba 1994), kdežto kaktusové trny jsou modifikované listy (Drake 1942, Nigel 1997, Pérez-Molphe-Balch et al. 2015). Modifikace je způsobena adaptací kaktusu na aridní podmínky s nedostatkem vody (Slavíková 2002). Kromě drobných listových segmentů u některých rodů existují u kaktusů pozůstatky listů, kterými jsou trny a bradavky. Trny jsou během tisíciletí přeměněné části listové čepele a bradavky odpovídají listové bázi. Obecně kaktusy listy nemají, pokud ano tak jsou opadavé a velmi jednoduché. Pouze dva rody si uchovaly dlouhé nedužnaté listy, jedná se o rod *Pereskia* a *Pereskopsis* (Schwarzová et al. 2010). Trny mají stínící funkci, dále umožňují příjem vody z mlhy a slouží jako ochrana před okusem býložravců (Pavlíček & Kunte 2000). Pomáhají také omezovat výpar vody snížením pohybu vzduchu kolem stonku a umožňují kaktusům přichytit se na kůži zvířat a tím se rozšířit do okolních oblastí (Anderson 2001).

1.2.1.2 Generativní orgány

Květ

Vznik květu je vázán na určité vývojové stádium rostliny (Votrubová 2011), u kaktusů nastává po dosažení pohlavní dospělosti. Při příznivých podmínkách dospělosti dosahují v rozmezí 5 – 15 let, některé druhy až za více desítek let (Pavlíček & Kunte 2000). Kaktusy mají ve většině případu nálevkovité květy, které nemají květní obaly rozlišené na kalich a korunu tvoří okvěti (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Jsou tvořeny vnitřními okvětními lístky, vnějšími okvětními lístky, bliznou, čnělkou, pestíkem, květním lůžkem, tyčinkami, prašníky a semeníkem (Pavlíček & Kunte 2000). Jednou z funkcí květu je, že nese pohlavní orgány rostliny (Votrubová 2011). Další funkcí květu je pohlavní rozmnožování, kdy v zárodečném vaku dochází po opylení k oplození a následně k vyvinutí zárodku. Opylení je proces, při kterém se pyl z prašníku přenesse na bliznu (Slavíková 2002). V případě kaktusů může být pyl přenášen větrem (anemogamie) nebo živočichy (zoogamie), (Anderson 2001, Slavíková 2002). Z živočichů přenos pylu zajišťuje především hmyz (mouchy, včely, vosy, motýli, lišajové), ptáci (kolibříci) a netopýři

(Pavlín 2000, Anderson 2001). Cizosprašné květy má většina zástupců čeledi *Cactaceae*, ale existují i zástupci se samosprašnými květy. Jedná se například o zástupce rodu *Frailea*, u kterých opylení probíhá uvnitř poupěte (kleistogamie) a nedochází k otevírání květu (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Plod

Plod (fructus) krytosemenných rostlin je mnohobuněčným rozmnožovacím útvarem, který vzniká přeměnou semeníku nebo celých pestíků. Vzniklé oplodí (perikarp) se rozlišuje na 3 vrstvy exokarp, mezokarp a endokarp (Slavíková 2002). Plodem kaktusů je bobule (bacca), (Pavlíček & Kunte 2000), která obsahuje velký počet semen (Anderson 2001). Řadí se mezi neotevírající se jedno-plodolistové apokarpní plody, které vznikají z apokarpního gynecea. Mezi hlavní funkce plodu patří, že semenům poskytuje ochranu a podílí se na jejich rozšiřování (Slavíková 2002).

1.2.2 Morfologie zástupců čeledi *Cactaceae*

V této podkapitole je postupně stručně popsány typy kořenů, typy a vzhled stonků, areol, trnů, květů a plodů charakteristické pro kaktusovité.

1.2.2.1 Vegetativní orgány

Kořen

Kaktusy vytvářejí několik typů kořenových systémů, které jsou křehké a mohou se snadno poškodit (Pavlín 2000). Některé druhy vytváří obrovské kořeny s menšími laterálními kořeny. Jiné druhy vytváří kúlový kořen, který je celistvý, prorůstá do hlubších půdních vrstev a vodu absorbuje krátkými laterálními kořeny vyrůstajícími těsně pod povrchem půdy (Anderson 2001). Řepovitý kořen má zásobní funkci díky, které v sobě vodu uchovává při nedostatku vody, je však náročnější na kultivaci. Adventivní kořeny jsou splývající, zachycují se o vhodný povrch, vyrůstají na různých místech stonku a jsou charakteristickým rysem epifytních druhů kaktusů (Pavlíček & Kunte 2000).

Stonek

Stonek se přizpůsobil xerofytnímu prostředí adaptacemi, které mu umožňují úsporně zacházet se získanou vodou (Pérez-Molphe-Balch et al. 2015). Schopnost sukulence ovlivnila vzhled stonků tak, že vypadají jako masité a nabobtnalé. Struktury, které jsou podobné záhybům mezi žebry, umožňují toto nabobtnání a shromažďování vody (Schwarzová et al. 2010). Stonky kaktusů mohou být například zploštělé, plazivé, převislé, trsovité, sloupovité, válcovité, kulovité, diskovité, stromovité, keřovité a bylinné (Pavlíček & Kunte 2000, Schwarzová et al. 2010). Ojediněle vznikají stonkové kristáty a monstrozy. Existují také červené či žluté stonkové mutace, kdy dochází ke ztrátě chlorofylu a začínají se vytvářet červená nebo žlutá barviva (Pavlín 2000).

Areoly

Mohou být nahé, ale ve většině případů jsou pokryté chloupky nebo z nich vyrůstají trichomy, štětinky, glochidie, trny, květy a odnože. Vzhledově připomínají malé kulovité polštáře. U sloupovitých a některých kulovitých kaktusů vyrůstají s rozestupy na žebrech tvořících stonek. U dalších druhů kulovitých kaktusů, jejichž stonek tvoří bradavky, vyrůstají areoly na jejich vrcholu (Schwarzová et al. 2010).

Trny

Jedná se o důležitý taxonomický znak, který pomáhá rozlišovat jednotlivé rody a druhy kaktusů. Trny se od sebe liší počtem, délkou, tvarem a stavbou (Pavlíček & Kunte 2000). Kaktusy vystavené prudkému slunečnímu záření jsou hustěji otněné, aby jejich stín zmírnil účinek tohoto záření (Schwarzová et al. 2010). Stejně jako květy mají trny variabilní odstíny barev, například krémovou, červenou, žlutou, oranžovou, bílou a černou (Pavlín 2000). Dle uspořádání rozlišujeme trny okrajové (marginální) a trny středové (centrální), které bývají silnější a pevnější (Pavlíček & Kunte 2000). Délka se pohybuje od mikroskopických velikostí až po délku 20 cm. Také tvary trnů jsou variabilní, mohou být například hřebínkovité, špičaté, zahnuté, se zpětným háčkem, paprscité, kuželovité, ploché a pružné apod. Často jsou trny přetvořeny na jemné a rozřepené trichomy (Schwarzová et al. 2010). Glochidiemi pak nazýváme uskupení krátkých, ostrých a opadavých trnů, které mohou mít zpětné háčky podobně jako velké trny (Drake 1942, Boke 1980, Pavlíček & Kunte 2000, Anderson 2001).

1.2.2.2 Generativní orgány

Květ

U kaktusů se rozlišují květy dle toho, kdy rozkvétají na noční (květ se rozevívá pouze na jedinou noc), (Pavlín 2000) a denní (které jsou trvanlivější), (Schwarzová et al. 2010). Vykvétají z areol v oblasti vegetačního vrcholu nebo z útvaru, který se nazývá cefálium (Pavlín 2000). Většinou z každé areoly vykvétá jeden květ, který bývá přisedlý ke stonku (Anderson 2001). Nálevkovité květy kaktusů se spirálovitou stavbou (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004) jsou oboupohlavné (hermafroditní), (Della Beffa 2005), pravidelné, paprskovitě souměrné a mají více než dvě roviny souměrnosti (aktinomorfni), (Slavíková 2002). Kromě druhů s pravidelně symetrickými květy existují také druhy, jejichž květ bývá mírně protažen ve směru vertikální osy a je dvoustraně souměrný (zygomorfni), týká se to například zástupců rodu *Schlumbergera* („vánoční kaktus“), (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Vnitřní a vnější okvětní lístky se nedají jednoznačně odlišit, a proto se špatně stanovují jejich počty. Vnější okvětní lístky bývají malé, a kromě zelenavé barvy mohou mít i jiný barevný odstín. Vnitřní okvětní lístky jsou zbarvené do velmi výrazných barev (Schwarzová et al. 2010), nejčastěji do žluté, purpurové, červené nebo bílé barvy (Anderson 2001). Z existujících barev se u kaktusů nikdy nevytváří květy modré (Della Beffa 2005), šedé a černé (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Velikost květů je druhově variabilní a v průměru pohybuje od 5 mm až po 40 cm. Největší květy nalezneme u rodu *Hylocereus* (Anderson 2001) a také květy druhu *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose patří mezi jedny z největších v čeledi *Cactaceae* (Hauskrecht 1989).

Plod

Bobule kaktusů mohou být na povrchu lysé, šupinaté, chlupaté nebo trnité. Mají širokou škálu barev od černé, přes modrou, bílou, žlutou, zelenou až po červenou (Anderson 2001). Suché a pukavé plody nalezneme například u zástupců rodu *Turbinicarpus*, většina osatních plodů je uzpůsobena tak aby sloužila jako potrava živočichům, kteří následně zajistí rozšíření semen (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Proto jsou plody jedlé, velmi chutné a sladké díky uloženému cukru, například plody opuncie (nopálu), kterým se říká kaktusové fíky (Pelikan 1976, Schwarzová et al. 2010).

1.2.3 Ekologie kaktusů

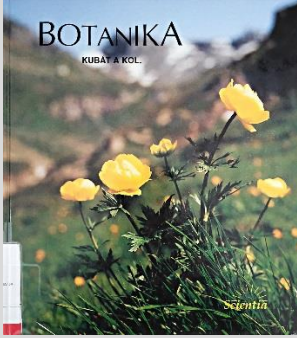
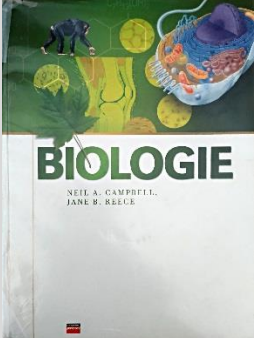

Protože neexistují fosilie kaktusů, bylo velmi obtížné studovat jejich původ. Musela být provedena analýza genetických markerů příbuzných čeledí stejného řádu (*Caryophyllales*). První zástupce kaktusovitých je rod *Pereskia* a má původ v Jižní Americe v oblasti Peru nebo Bolívie. V současnosti kaktusy díky schopnosti adaptace rostou také v extrémních zeměpisných šířkách (Schwarzová et al. 2010). Zástupci čeledi kaktusovitých jsou rozšířeny v oblastech s různými podmínkami k životu, protože každý druh má specifické nároky. Ve volné přírodě je můžeme pozorovat v oblastech suchých pouští, savan, opadavých lesů a také tropických pralesů (Říha & Šubík 1989). Nejčastěji však rostou v místě původního výskytu na americkém kontinentě (Hroneš & Nekvinda 2019). Jedná se o oblast rozkládající se od jižní Kanady po Patagonii (Nigel 1997; Altesor & Ezcurra 2003), konkrétně se jedná o území států USA (jižní Kalifornie, Arizona, Nové Mexiko, jihozápadní Texas), Mexika, Peru, Bolívie, Ekvádoru, Chile, Brazílie, Paraguaye, Uruguaye, Argentiny, Venezuely, Kolumbie, Panamy a dalších (Nigel 1997; Anderson 2001; Pérez-Molphe-Balch et al. 2015).

Ochrana kaktusů podléhá úmluvě CITES, která upravuje stupeň ochrany čeledi *Cactaceae* ve světě a jejichž Přílohy se upravují dle aktuálního rizika pro konkrétní druhy. Mnohé druhy spadají do Přílohy I, protože jsou nejvíce ohroženy vyhynutím. Zbylé druhy čeledi spadají do Přílohy II a nemusí být nutně ohroženy vyhynutím, nicméně je zakázán jejich sběr ve volné přírodě, ale je povolen obchod s uměle vypěstovanými exempláři. Také Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN) pravidelně zveřejňuje seznamy dle kategorie nebezpečí a míry zhoršení přirozeného prostředí pro konkrétní druhy. Kromě těchto organizací je na každém státě, jak chrání své přírodní bohatství pomocí zákonů. Mnohé druhy běžně pěstované ve sbírkách jsou v přirozeném prostředí ohroženy vyhynutím. Neohrožuje je pouze nelegální sběr a obchod, ale také eroze půdy, klimatické změny, pastevectví a využívání půdy pro stavební a zemědělské účely. K zachování jednotlivých druhů mohou přispět sběratelé tak, že své rostliny a semena získávají od oprávněných pěstitelů (Schwarzová et al. 2010).

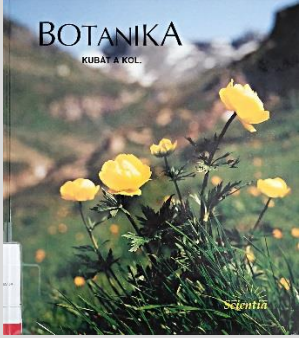
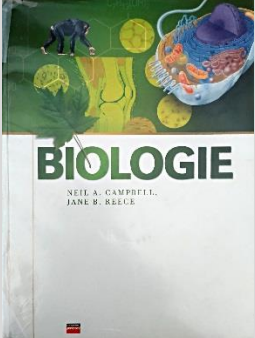

1.2.4 Srovnání C3, C4 a CAM metabolismu

V tabulce 1, 2 a 3 je obsaženo srovnání na základě informací o C3, C4 a CAM metabolismu ve vybraných učebnicích. Následující tituly učebnic, byly vybrány, protože obsahují zmínku o C3, C4 a CAM metabolismu. Jedná se o: Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček 2007), Botanika (Kubát et al. 1998) a Biologie (Campbell & Reece 2006).

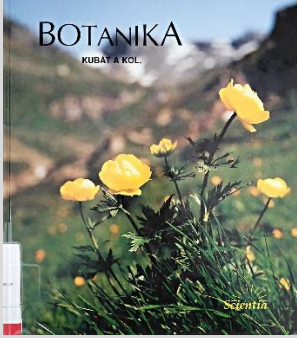
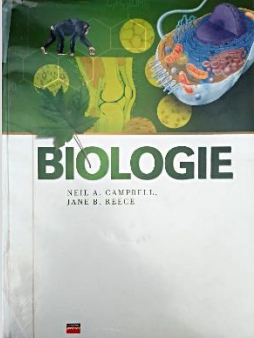

Tab. 1 Srovnání C3 metabolismu ve vybraných učebnicích (upraveno dle Kubát et al. 1998, Campbell & Reece 2006, Jelínek & Zicháček 2007; foto Gorová 2019)

Srovnání C3 metabolismu		
Vybrané učebnice		
Botanika (Kubát et al. 1998)	Biologie (Campbell & Reece 2006).	Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček 2007)
		
Největší ztráty hmoty nastávají v horkých a suchých dnech, při omezování výparu vody, kdy v důsledku uzavření průduchů klesá koncentrace CO ₂ v rostlině a podíl fotorespirace (součást fotosyntézy, prvním produktem fixace CO ₂ je tříuhlíkatá sloučenina fosfoglycerát) vzhledem k fotosyntéze vzrůstá.	Jelikož první organický produkt zabudování uhlíku je sloučenina se třemi atomy uhlíku (3-fosfoglycerát) označují se jako C3 rostliny. Vyrábějí méně živin, protože během horkých, suchých dnů uzavírají průduchy. Připojení CO ₂ k ribulózobisfosfátu probíhá pod vlivem enzymu RUBISCO.	Za horkého, suchého a slunečného dne uzavírají průduchy. O ₂ a CO ₂ soutěží o vazebné místo na enzymu RUBISCO. Fotosyntéza může snížit v pletivech listu obsah CO ₂ a zvýšit obsah O ₂ v okolí chloroplastů natolik, že výsledkem je menší výtěžek glukózy a rychlost fotorespirace se přiblíží rychlosti fotosyntézy.

Tab. 2 Srovnání C4 metabolismu ve vybraných učebnicích (upraveno dle Kubát et al. 1998, Campbell & Reece 2006, Jelínek & Zicháček 2007; foto Gorová 2019)

Srovnání C4 metabolismu		
Vybrané učebnice		
Botanika (Kubát et al. 1998)	Biologie (Campbell & Reece 2006).	Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček 2007)
		
<p>U C4-rostlin se vyvinul mechanismu zabraňující fotorespiraci. Během dnů se silným osvětlením a vysokými teplotami mohou zejména v tropech produkovat 2-3× více cukru než C3-rostliny a mít vyšší výnosy. Zachycování CO₂ v listech C4-rostlin je spojeno se spotřebou ATP, mohou být v mírných pásmech, kdy je fotorespirace málo výrazná C3-rostliny produktivnější než rostliny C4, protože na fixaci CO₂ spotřebují méně energie.</p>	<p>C4-rostliny předřazují před Calvinův cyklus odlišný postup zabudování uhlíku, kdy dochází k navázání CO₂ na PEP za vzniku sloučeniny se čtyřmi atomy uhlíku – oxalacetát. CO₂ na PEP napojí enzym PEP-karboxyláza. Stavba listu souvisí s C4-fotosyntézou, která snižuje fotorespiraci a zvyšuje výrobu sacharidu v horkých oblastech s prudkým slunečním svitem, kde došlo k jeho vyvinutí.</p>	<p>Vysoká koncentrace CO₂ téměř úplně potlačí fotorespiraci, proto v sušších a horkých oblastech rostou C4 rostliny rychleji a poskytují vyšší výnosy. Přítomný enzym PEP-karboxyláza (u C3 rostlin chybí), katalyzuje připojení CO₂ k PEP a jeho přeměnu na čtyř uhlíkatý oxalacetát (dále redukován na malát). Intenzita fotosyntézy se nemění snížením koncentrace CO₂, zvýšením koncentrace O₂ ani zvýšením teploty nad 30 °C.</p>

Tab. 3 Srovnání CAM metabolismu ve vybraných učebnicích (upraveno dle Kubát et al. 1998, Campbell & Reece 2006, Jelínek & Zicháček 2007; foto Gorová 2019)

Srovnání CAM metabolismu		
Vybrané učebnice		
Botanika (Kubát et al. 1998)	Biologie (Campbell & Reece 2006).	Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček 2007)
		
<p>Neobsahuje.</p>	<p>U sukulentních rostlin (mnoha kaktusů, ananasu a zástupců několika dalších rostlinných čeledí, u kterých byl CAM objeven) vzniklo přizpůsobení fotosyntézy pouštním podmínkám. Průduchy se uzavírají během dne a otevírají se během noci, kdy je CO₂ přijímán. Způsob zabudování uhlíku se nazývá CAM (crassulacean acid metabolism neboli kyselinový metabolismus tučnolistých).</p>	<p>CAM se vyvinul nezávisle na C4 fotosyntéze. Pouštní tučnolisté rostliny (Cactaceae) jsou vybaveny obměnou C4 cyklu, aby mohly oddělit hromadění CO₂ od jeho zpracování Calvinovým cyklem. Aby omezily ztrátu vody, pohlcují CO₂ jen v noci. CO₂ uskladňují postupem označovaným CAM (Crassulacean Acid Metabolismus), ten je vázán na kyselinu pyrohroznovou za vzniku kyseliny jablečné.</p>

1.3 Charakteristika Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s.

K Olomouci neodmyslitelně patří pořádání jedinečných zahradnických výstav pro širokou veřejnost, které zajišťuje Výstaviště Flora Olomouc, a.s., jež je součástí městských Smetanových sadů. Sbírkové skleníky jsou součástí sadů od přelomu 19. a 20. století, jejich historie se datuje od roku 1886 (Dančák et al. 2013), kdy ze zámeckého parku ve Velké Bystřici byla dovezena do Smetanových sadů dřevená konstrukce oranžerie, která se označuje za předchůdce dnešních sbírkových skleníků (Šupová 2018). Prostředí skleníkového areálu je vyhledáváno jako místo pro odpočinek, výuku, exkurze, ale také pro vykonávání odborných prací. Expozice jednotlivých skleníků se odvíjí od požadovaných ekologických nároků, díky tomu došlo k rozdělení na Palmový, Kaktusový, Tropický a Subtropický skleník. Spolu s botanickou zahradou Výstaviště Flora Olomouc, a.s. se tyto skleníky pyšní členstvím v Unii botanických zahrad České republiky a řadí se díky své rozloze 4100 m² (pro veřejnost je přístupno téměř po celý rok 3040 m²) mezi jedny z největších a nejzajímavějších (Dančák et al. 2013).

Kaktusový skleník (viz obr. 5) navazuje na Palmový skleník a spolu s Tropickým skleníkem by vystavěn v 50. letech 20. století. Skleník byl poprvé otevřen 18.8.1962 při příležitosti zahájení 4. celostátní zahradnické výstavy. Velké množství rostlin bylo do Kaktusového skleníku přesunuto z původních menších skleníků. Podrobné rozmístění zástupců v Kaktusovém skleníku bylo vytvořeno Katedrou geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci (viz obr. 6). Délka skleníku činí 30 m, šířka 11 m a výška 4,5 m (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019). Dominantou skleníku je centrální záhon, který lemují okružní dlážděná cesta, po jejímž celém obvodu se nachází vyvýšený záhon s travertinovým obložení (Šupová 2018). Během letních měsíců je ve skleníku sucho a teplota se pohybuje ve vysokých hodnotách, zatímco v zimních kolem 5 °C. Minimální teplota během dne je stanovena na 12 – 15 °C a během noci na 10 – 12 °C. Zdejší sbírka dnes obsahuje přibližně 3000 kusů kaktusů a sukulentů v 700 druzích, varietách a formách (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019, Válová & Navrátilová 2013). Vzrostlé druhy se nacházejí v centrálním záhoně, méně vzrostlé jsou umístěny ve vyvýšeném záhoně. Povrch

substrátu obou záhonů je překrytý vrstvou antuky a místy doplněn různými kameny (Šupová 2018). Sbírka kaktusů a sukulentů patří k nejvýznamnějším v rámci sbírkových skleníků a vyniká tak také celorepublikově (Dančák et al. 2013). Dominantní kaktusy spolu se zástupci sukulentů pocházejí zejména z Ameriky, Jižní Afriky a Madagaskaru (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019). Podle ústního sdělení Ing. Zdeňka Šupa dne 21.5.2019 jsou zdejší zástupci až z 80 % hybridy původních druhů, také jak již bylo výše zmíněno většina kaktusů pochází zejména z Ameriky, jejich barevné formy údajně z Japonska a zástupci z rodů *Aloe* a *Euphorbia* pocházejí z Afriky. Pokud chcete vidět sbírku během jejího vrcholu, je nutné jí navštívit během června, kdy můžete ve skleníku pozorovat velké množství květů nejrůznějších barev a odstínů (Výstaviště Flora Olomouc, a.s. contributors 2016).

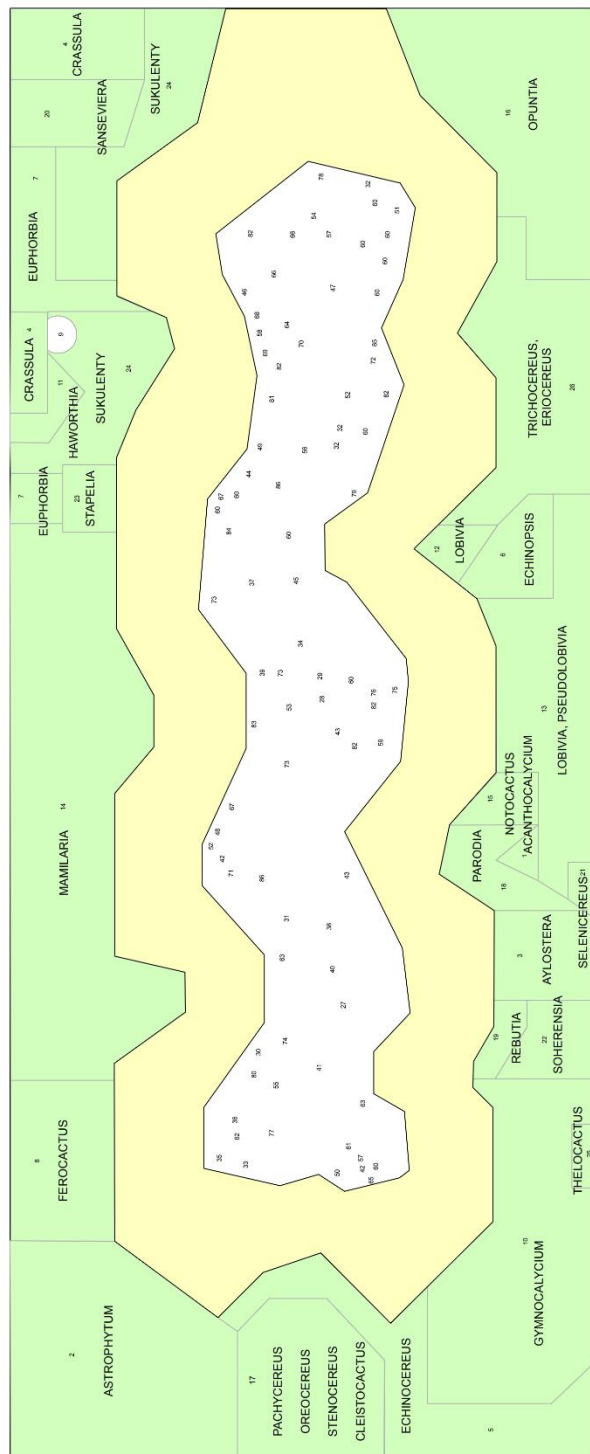
Podle ústního sdělení Ing. Zdeňka Šupa dne 21.5.2019 Výstaviště Flora Olomouc, a.s. uvažuje v budoucnosti o rekonstrukci Kaktusového skleníku, kvůli jeho konstrukci a nedostatečně vyhovujícího větrání. Také spousta rostlin z čeledi *Cactaceae* čeká na začlenění do sbírky, kdy bude nutné změnit celkové rozmístění jednotlivých rostlin ve skleníku s přihlédnutím k jejich nárokům na pěstování.

Při hledání a zjišťování informací o sbírkách, původu a stáří rostlin narazíte na problém chybějící dokumentace, jež byla na počátku 90. let 20. století zničena při požáru a v roce 1997 byl zbytek zničen při povodních (Dančák et al. 2013). Nicméně spousta informací je uceleněji obsažena v práci paní Ing. Heleny Šupové z roku 2018 s názvem Mapování sbírek rostlin ve sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a.s.



Obr. 5 Plánek s umístěním Kaktusového skleníku ve Sbírkových sklenících Výstaviště Flora a.s. (Dančák et al. 2013)

KAKTUSOVÝ SKLENÍK FLORY OLOMOUČ



1:106



- | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 ACANTHOCALYCIUM | 45 Cereus peruvianus | 67 Haemanthus |
| 2 ASTROPHYTUM | 46 Cleistocactus lujavensis | 68 Helianthocereus cephalopaisacana |
| 3 AYLOSTERA | 47 Cleistocactus lurbayensis | 69 Helianthocereus pasagana |
| 4 CRASSULA | 48 Crassula hirsutifolia | 70 Kalanchoe beharensis |
| 5 CRASSULA | 49 Crassula hirsutifolia | 71 Kalanchoe tomentosa |
| 6 ECHINOPFIS | 50 Crassula falcata | 72 Kalanchoe tomentosa |
| 7 EUPHORBIA | 51 Crassula mesembryanthemifolia | 73 Neobuxbaumia polylopha |
| 8 FEROCACTUS | 52 Crassula obliqua | 74 Opuntia bergiana |
| 9 GYNOCALYCIUM | 53 Crassula radicans | 75 Opuntia leucotricha |
| 10 HAWORTHIA | 54 Crassula portulaca "min" | 76 Opuntia robusta |
| 11 CRASSULA | 55 Crassula rupestris | 77 Opuntia robusta |
| 12 LOBIVIA | 56 Crassula rupestris | 78 Oreocereus trolli |
| 13 ACANTHOCALYCIUM | 57 Crassula rupestris | 79 Opuntia deltoidea |
| 14 MAMILLARIA | 58 Crassula rupestris | 80 Pupa laetifolia |
| 15 PARODIA | 59 Echeveria leucotricha | 81 Rookelia euphorbioides |
| 16 OPUNTIA | 60 Echinocactus grusonii | 82 Sedum rubrotinctum |
| 17 PACHYCREUS | 61 Echinocactus grusonii | 83 Senecio heterotenus |
| 18 OREOCEREUS | 62 Echinocactus grusonii | 84 Senecio heterotenus |
| 19 STENOCCEREUS | 63 Euphorbia milli splendens | 85 Trichodiadema densum |
| 20 SUKULENTY | 64 Ferocactus electracanthus histix | 86 Yucca glottosa |
| 21 SANSEVIERA | 65 Glothophyllum | |
| 22 SOHERENSIA | 66 Haegocereus chacoensis | |

Obr. 6 Podrobné rozmístění zástupců v Kaktusovém skleníku vytvořené Katedrou geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci (Anonymous 2008-2009)

1.3.1 Rozmístění zástupců kaktusů ve skleníku

Rozmístění zástupců v expozici Kaktusového skleníku podle vývojového hlediska, bylo vyvráceno Svazem kaktusářů a RNDr. V. Tlustákem, CSc. Po obvodu skleníku ve směru prohlídky jsou situováni zástupci, kteří nejsou přesně determinováni a pak také ti početnější (Šupová 2018).

Při vstupu do kaktusového skleníku, můžete po své pravici ve zvýšeném záhoně spatřit liánovitý stonek druhu *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose, jež můžete znát také jako „královnu noci“. Ve směru prohlídky navazují ve sbírce sukulentní zástupci rodů *Faucaria*, *Euphorbia*, *Crassula*, *Haworthia*, *Stapelia*, *Aloe* a další. Jedny z největších sukulentů ve skleníku patří do rodu *Euphorbia* (pryšec). I mnohé další kaktusy a sukulenty zde dosahují značného stáří a rozměrů, jako například zástupci rodů *Euphorbia*, *Opuntia*, *Cereus*, *Neobuxbaumia*, *Trichocereus* a další. Ve sbírce také můžete vidět dnes oblíbené monstrózní formy kaktusů a sukulentů. Ze sukulentních zástupců je například zajímavý již zmíněný rod *Stapelia* (smrdutka), který po vykvetení svými velkými květy láká opylovače zápachem připomínající tlející maso. Druh *Crassula perfoliata* var. *minor* (Haw.) G.D. Rowley (tlustice) vykvetá květy, které svou barvou připomínají rudou krev. Dále se zde nachází druhy z rodu *Agave* na konci prostředního záhonu, které jsou menšího vzrůstu a v pozdním věku vytvářejí vysoká květenství. Je škoda, že rostlina začíná odumírat po dozrání semen. Jejich listy našly uplatnění ve výrobě alkoholu (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019). Například z mexického druhu *Agave tequilana* F.A.C. Weber se vyrábí, jak název napovídá „tequila“ a z druhu *Agave atrovirens* Karw. ex Salm-Dyck, *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck nebo *Agave mapisaga* Trel. se dělá indiánské pivo „pulque“. Textilní vlákno „sisal“ se získává z listů druhu *Agave sisalana* Perrine, „henequén“ z druhu *Agave fourcroydes* Lemaire (Bocková 2011). Dalšího zástupce sukulentních rostlin můžeme vidět v podrostu prostředního záhonu a jedná se o zástupce afrického rodu *Aloe*. Některé druhy tohoto rodu mají léčivé účinky, a proto se běžně využívají k těmto účelům. Po Vaší pravici ve směru prohlídky následují zástupci z čeledi *Cactaceae* a druhy rodu *Mammillaria*, jejichž květy jsou drobné a vykvétají ve věnečcích v apikální části stonku. Dále pokračují „rytíři“

mohutnými zbarvenými trny z rodu *Ferocactus* (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019).

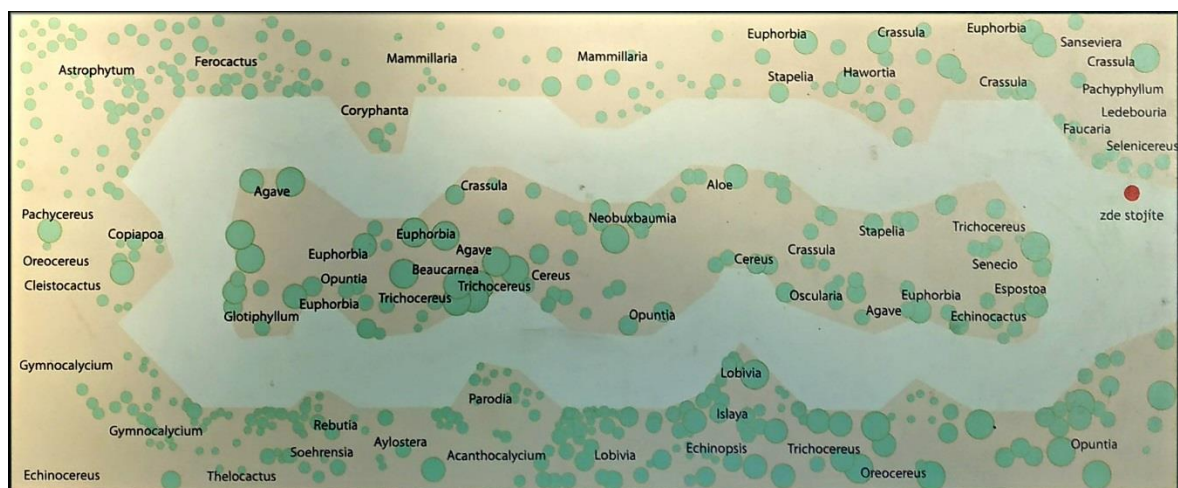
Snad nejcennější je kolekce rodu *Astrophytum*, která je situovaná do pravého zadního rohu skleníku a je připisována Albertu Vojtěchovi Fričovi (1882 – 1944). Jedná se o českého botanika, etnografa, fotografa, spisovatele a cestovatele po americkém kontinentě. V Evropě byl znám jako Lovec kaktusů a také byl považován ve své době za největšího znalce kaktusů. Popsal velké množství nových druhů, nijak ho však nelákala tvorba vědeckých prací a taxonomie. To je důvodem proč spousta druhů, které objevil, byla nakonec přisouzena jiným (podrobně a přesně vědecky je totiž nepopsal). Shromáždil také největší a nejcennější evropskou sbírku kaktusů. Sběrka zanikla na počátku druhé světové války, když udeřil silný mráz a nepodařilo se mu sehnat dost topiva na to, aby se dala udržet potřebná teplota ve sklenících a kaktusy umrzly (Řezníčková 2014).

Po sbírce rodu *Astrophytum* následují sloupovité rody *Pachycereus*, *Oreocereus* a *Cleistocactus*. Dále navazuje hojně zastoupený rod *Gymnocalycium*, který vás upoutá rozmanitostí svých trnů. Mezi další hodnotné exempláře Kaktusového skleníku se řadí zástupci rodu *Soehrensia*, která je také připisována Albertu Vojtěchovi Fričovi. Ke skupině kaktusů, jejichž květy vykvétají během noci, patří také rod *Trichocereus*. Pokud jste skleník navštívili v období jeho vrcholu tak zástupci rodu *Lobivia* spolu s příbuznými rody ho na vyvýšeném záhoně zpestřují krásně barevnými květy. Záhon táhnoucí se kolem obvodu skleníku zakončují zástupci podčeledi *Opuntioideae*. U těchto zástupců je nutné poukázat na to, že jsou nebezpečné kvůli svým trnům. Trny jsou opatřeny zpětnými háčky a překrývá je jemná blanka nesoucí drobné, ostré a křehké glochidy (chloupky). Můžete je také poznat podle otrněných kmenů a květů červené a žluté barvy (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019).

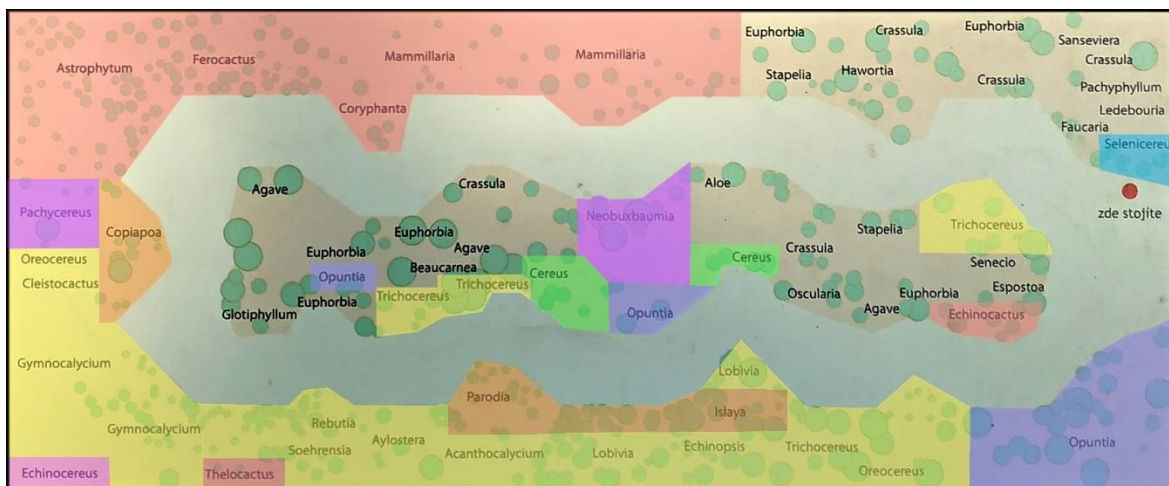
Vzrostlé Opuncie se nacházejí také v prostředním záhoně v jeho centrální a koncové části. V prostředním záhonu jsou situovány, převážně sloupovité kaktusy, mnohé se řadí k podčeledi *Cereoideae*. Tyto druhy ve své domovině dosahují výšky 15 až 25 m a každoročně je potřeba je zmlazovat. Za atraktivní lze považovat skupinu kulovitých kaktusů druhu *Echinocactus grusonii* Hildm.,

jež jsou podobné taburetům a pokryté skupinami voskově žlutých trnů. Najdete zde i sloupovitý *Cephalocereus senilis* (Haw.) Pfeiff. známý také jako „stařec“, protože je hustě pokryt bílými splývavými chlupy. Semena těchto exemplářů přivezl z jejich mexické domoviny Barranca venados (česky „Údolí starců“) před více než 130 lety jako první do Evropy Benedikt Roezl (český cestovatel, zahradník a sběratel rostlin), (upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku Gorová 2019).

K orientaci ve skleníku můžete využít přiložené plánky (viz obr. 7 a 8). V barevně upraveném plánu Kaktusového skleníku (viz obr. 8) jsou barevně vyznačení jednotliví zástupci čeledi *Cactaceae*. Barevné značení odpovídá systémovým větvím ze systému, který je součástí pracovního listu pro studenty. Konkrétní zástupci jednotlivých skupin včetně dalších informací jsou součástí kapitoly 1.3.2 o přehledu pěstovaných zástupců kaktusů, viz níže.



Obr. 7 Plánek Kaktusového skleníku s rozmístění zástupců, upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku (foto Gorová 2019)



Obr. 8 Barevně upravený plánec Kaktusového skleníku se značením jednotlivých větví systému Cactaceae, upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku (foto Gorová 2019)

1.3.2 Přehled vybraných zástupců kaktusů

Tato podkapitola obsahuje přehled pěstovaných zástupců kaktusů, který sloužil jako podklad pro vytvoření průvodce Kaktusovým skleníkem ve formě prezentace v programu Microsoft PowerPoint. Nejprve je blíže specifikován rod a následně konkrétní zástupce příslušného rodu.

Mnohé druhy jsou dle CITES zahrnuty do Přílohy I, protože jsou nejvíce ohroženy vyhynutím. Zbývající druhy čeledi kaktusovitých jsou zahrnuty do Přílohy II, to znamená, že nemusí být nutně ohroženy vyhynutím, nicméně je zakázán jejich sběr ve volné přírodě, ale je povolen obchod s uměle vypěstovanými exempláři (Schwarzová et al. 2010; CITES). Pokud tedy v přehledu není uvedeno jinak, jedná se o stupeň ochrany v rozsahu Přílohy II dle CITES. U některých rodů je také uveden stupeň ochrany dle Červeného seznamu ohrožených druhů (seznam ohrožených živočichů a rostlin), který je vydáván Mezinárodním svazem ochrany přírody (IUCN) každé dva roky.

ROD SELENICERUS

Morfologický popis

Název rodu byl odvozen ze jména řecké bohyně měsíce Selen (Schütz 1980, Anderson 2001). Patří mezi epifytické rody (Mizrahi et al. 1997), protože tenký stonek opatřený vzdušnými kořeny s přichytnou funkcí využívá ke šplhání

po různých typech povrchů (Schütz 1980; Pavlín 1992). Vzdušné kořeny vyrůstají přímo ze stonku mezi jednotlivými žebry, jsou velmi pevné a mechanicky podpírají výhon zachycováním mezi větvemi, kde jsou schopny zakořenit i v malém množství surového humusu (Schütz 1980).

Výskyt

Původní místa výskytu jsou Mexiko, Jamajka a Kuba (Nekvida 2019a).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů). Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený jen *Selenicereus atropilosus* Kimnach.

Druh *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose

Synonymum *Cactus grandiflorus* L.

Popis

Jednotlivé segmenty dorůstají délky až 5 m s průměrem až 2,5 cm. Z areol jednotlivých článků vyrůstá 7 – 11 trnů o délce 5 – 10 mm, nažloutlé barvy, které postupem času šednou. Květy rozkvétají pouze na několik hodin během teplé letní noci. Díky tomuto nočnímu rozkvétání si tento druh vysloužil přezdívku „královna noci“ (Pavlín 1992). Květ měří v průměru až 30 cm a jedná se o jeden z největších květů v čeledi *Cactaceae* (Hauskrecht 1989). Vnitřní barva okvětních lístků je bílá a vnější je bronzově žlutá (Pavlín 1992). Květy voní silnou vůní připomínající jasmín, benzoin, vanilku a fialku (Pelikan 1976). Plody jsou kulovité, vejčité nebo podlouhlé, masité, obvykle červené o velikosti 6 – 8 cm (Barthlott & Hunt 1993).

Pěstování

U tohoto druhu je důležité dbát na ochranu před slunečním spálením, na poskytnutí dostatečného tepla a výživného substrátu (Schütz 1980). Díky rychlé tvorbě kořenů se snadno rozmnožuje pomocí řízkování (Vrškový 1983) a také je vhodný jako podnož pro roubování semenáčů (Hauskrecht 1989).

Zajímavosti

V minulosti se odnože příležitostně dovážely z Kuby, protože v našich podmínkách se nedaří aklimatizovat čistou formu tohoto druhu. Proto se ve sbírkách

vyskytují kříženci nebo hybridy rodů *Selenicereus*, *Heliocereus* a *Aporocactus* (Baborák 1979).

Alkaloidy a glykosidy obsažené v květech a vegetativních částech tohoto druhu ovlivňují srdeční činnost. Konkrétně u nás se v medicíně dost často využívá léčivý, respektive jedovatý glykosid kaktin (Příhoda 1986, Kunte & Sádlo 2001).

Ekologie

V přirozeném prostředí kaktusy z rodu *Selenicereus* rostou nejčastěji v polostínu přichycené na povrchu stromů (Schütz 1980).

ROD MAMMILARIA

Morfologický popis

Zástupci tohoto rodu tvoří v čeledi kaktusovitých nejpočetnější rod, protože jsou dobře adaptabilní. Stonek netvoří žebra, ale tzv. bradavky = „mamilly“ (odtud vznikl název rodu) (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004), nejčastěji je kulovitého tvaru, ale existují druhy, které mají protáhlé nakloněné stonky. Mohou růst samostatně nebo vytvářet trsy, výjimečně vytváří velké a početné skupiny (Schwarzová et al. 2010). Někdy vytváří kopce o velikosti až 1 m. Květy vyrůstají z „axilárních“ dvorců, většinou jsou malé, zvonkovité, ve tvaru nálevky (Barthlott & Hunt 1993), vykvétají během letních teplých měsíců, vyrůstají okolo stonku a vzhledově tak připomínají korunu (Schwarzová et al. 2010). Někdy vyrůstá omezený počet květů větších rozměrů (Pavlíček & Kunte 2000). Plodem je kyjovitá bobule, která zraje uvnitř rostliny, a teprve v plné zralosti je „vystřčena“ ven, aby uvolnila semena (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004), nejčastěji má jasně červenou barvu (Barthlott & Hunt 1993). Většina zástupců má jemné a tenké kořeny, ale existují druhy s řepovitými kořeny (Schwarzová et al. 2010).

Výskyt

Zástupci rodu rostou po celém americkém kontinentě: jihozápad USA, Mexiko, Karibik a také střední a jižní části Ameriky (Pavlíček & Kunte 2000; Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Některé druhy jsou ohroženy vyhynutím, kvůli nelegálnímu obchodu, výstavbě a pastevectví. Jedná se například o druhy *Mammillaria albiflora* Backeb., *Mammillaria herrerae* Werderm. a *Mammillaria pectinifera* F.A.C. Weber. Kritičtěji ohrožené jsou druhy *Mammillaria schwarzii* Shurly a *Mammillaria sanchez-mejoradae* R. Gonzalez G. Pouze druh *Mammillaria columbiana* subsp. *yucatanensis* (Britton & Rose) D.R.Hunt je považován za vyhynulý (Schwarzová et al. 2010; CITES). Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený například *Mammillaria pennispinosa* Krainz, *Mammillaria glochidiata* Mart. a *Mammillaria humboldtii* Ehrenb.

Druh *Mammillaria elongata* DC.

Synonymum *Mammillaria densa* Link & Otto

Popis

Jedná se o relativně rychle rostoucí druh. Vytváří pevné shluky vzpřímených, vzestupných nebo ležících stonků. Existuje ve více barevných variantách. Stonek je podlouhlý, válcovitý a může svým vzhledem připomínat prst dlouhý 3 – 10 cm s průměrem 1 – 3 cm. Okrajové trny mohou být bílé, zlatožluté nebo hnědé barvy, jsou štíhlé, jehličkovité, 4 – 12 mm dlouhé a uspořádané do tvaru připomínající hvězdu. Středové trny obvykle chybí, ale někdy se můžeme setkat s dvojicí žlutých až nahnědlých trnů s tmavými špičkami o délce 10 – 15 mm. Kořeny jsou vláknité. Kvete dvakrát do roka, poprvé na jaře a podruhé později během roku. Květ je ve tvaru malého zvonu bělavé, světle žluté, růžové, někdy červenavě růžové barvy. Plod má růžovou barvu a postupem času červená (LLIFLE contributors 2020a).

Pěstování

Nevyžaduje žádnou zvláštní péči, ale potřebuje dostatek světla, nejlépe na plném slunci s chráněnou expozicí (pod sklem, ve skleníku) za nízké vlhkosti v substrátu určeném pro kaktusy (s rašelinou a humusem). Při nadměrném zalévání a nedostatku světla mají sklon k nabobtnání a neuspořádanému růstu. Během vegetačního období je doporučeno hnojit jednou za 2 nebo 3 týdny hnojivem bohatým na draslík a fosfor, ale chudým na dusík. Během zimních měsíců je potřeba

udržovat téměř suchý substrát. Rozmnožení je možné řízkováním nebo přímým výsevem po posledním mrazu (LLIFLE contributors 2020a).

Zajímavosti

Bílé, zahnuté trny se v Mexiku používaly jako háčky na ryby. Jedná se o populární druh, ale mnoho kultivovaných forem jsou hybridy (LLIFLE contributors 2020a).

Ekologie

Mammillaria elongata DC. je v Mexiku endemitem. Roste v nadmořské výšce asi 1300 – 2300 m. n. m. ve vápenatých půdách v dosti husté vegetaci označované jako matorál (např. v poloopadavém pobřežním lese), (LLIFLE contributors 2020a).

Obecně zástupci rodu *Mammillaria* obývají jak velké, tak malé areály, protože nejsou specializovány na určitá rostlinná společenstva. Místa kde jednotlivé druhy schopné rostou, jsou kontrastní. Jedná se o nížiny, vyšší nadmořské výšky v horách, vlhčích řídké lesy a pouště (Pavliček & Kunte 2000).

ROD CORYPHANTHA

Morfologický popis

Charakteristickým znakem jsou hrbolky utvářející stonek, ty jsou v horní části rozděleny podélnou rýhou, z které vyrůstají květy (Kunte, Pavliček & Šnicer 2004). Květy vykvétají na horní části temene, většinou jsou žluté, ale mohou být také růžové či červené (Pavliček & Kunte 2000). U některých druhů jsou doprovázeny barevnými žlázami vylučujícími nektar (Barthlott & Hunt 1993).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu se vyskytují na jihozápadě USA a v Mexiku konkrétně například ve státě Nuevo León (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Druh *Coryphantha werdermannii* Boed. spadá dle CITES do Přílohy I. Vážně ohrožený je druh *Coryphantha vogtherriana* Werderm. & Boed., dalšími ohroženými druhy jsou například *Coryphantha durangensis* subsp. *cuencamensis* (L. Bremer) Dicht & A. Lüthy a *Coryphantha elephantidens* subsp. *greenwoodii* (Bravo)

Dicht & A.Lüthy (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený patří *Coryphantha potosiana* (Jacobi) Glass & R.A.Foster ex Rowley, pod označení EN = ohrožený patří například *Coryphantha pulleineana* (Backeb.) Glass, *Coryphantha maiz-tablasensis* O.Schwarz a *Coryphantha pycnacantha* (Mart.) Lem.

Druh *Coryphantha pectinata* (Engelm.) Britton & Rose

Synonymum *Coryphantha echinus* (Engelm.) Orcutt.

Popis

Většinou se jedná o samostatně rostoucí kaktus kulovitěho nebo rozvětveného tvaru, který s věkem začíná vytvářet velké shluky o velikosti až 80 cm. Stonky mají v průměru 5 cm. Trny částečně zakrývají vrchol kaktusu. Počet středových trnů se pohybuje kolem 3 nebo v rozmezí 0 – 4 a jsou dlouhé 2,5 cm. Okrajových trnů je 16 – 30 a bývají dlouhé 1 – 1,8 cm. Má jeden hlavní kořen s vedlejšími kořeny. První květy vykvétají po dosažení dospělosti, která nastává mezi 8 – 10 rokem života. Květy vyrůstají apikálně, jsou 5 cm široké, jasně žluté, někdy načervenalé barvy. Plody jsou vejčité, slizké a mají zelenou barvu (LLIFLE contributors 2020b).

Pěstování

Tomuto druhu prospívá teplé a slunné umístění. Sbíрку je však nutné preventivně ošetřovat akaricidními přípravky, protože tento druh je náchylný na napadení sviluškami (*Tetranychus* Dufour, 1832) (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Také je velmi citlivý na přelití a náchylný k hnilobě. Vyžaduje dobrý odvod vody ze substrátu či zeminy a vyschlý substrát během zimního období. Krátkodobě snese teploty okolo -16 °C (LLIFLE contributors 2020b). Ideální teplota pro zimování se udává kolem 10 °C a více. V době vegetace snesou častější zálivku během horkých letních dní, ale vyžadují vegetační klid tudíž suchý substrát (Pavlíček & Kunte 2000).

Zajímavosti

Název *Coryphantha pectinata* (Engelm.) Britton & Rose byl používán pro rostliny postrádající centrální trny, ale po několika letech se objevily

charakteristické 3 – 4 centrální trny, které dávají rostlině vzhled mořského ježka (LLIFLE contributors 2020b).

Ekologie

Tento druh roste v USA v západním Texasu, v Mexiku v Coahuile a Chihuahue v travních porostech, pouštních křovinách, ve vápencových či vyvěřelinových půdách. Obývá nadmořské výšky v rozmezí 300 – 1500 m. n. m. (LLIFLE contributors 2020b).

ROD FEROCACTUS

Morfologický popis

Zástupci tohoto rodu mají robustní kulovitý až sudovitý tvar, většina s přibývajícím věkem mění kulovitý tvar na sloupovitý (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004; Schwarzová et al. 2010). S výjimkou druhu *Ferocactus robustus* (Karw. Ex Pfeiff.) Britton & Rose jen málo zástupců rodu vytváří nepočetné trsy. Na stonkových žebrech jsou umístěny výrazné areoly, z kterých vyrůstají velmi tvrdé trny chránící stonek kaktusu (Schwarzová et al. 2010). Na jaře vyrůstají nové pestře vybarvené trny, které vytvářejí stejně hezkou podívanou, jako kdyby kaktus vykvetl. Kvetou poprvé až za několik desítek let, ve sbírkách vykvétají výjimečně (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Květy ve tvaru kalichu mají žlutou, růžovou nebo fialovou barvu a vyrůstají z apikální části rostliny, kdy vykvétají během letních teplých měsíců, vyrůstají okolo stonku a vzhledově tak připomínají korunu. Velké a částečně otrněné plody obsahují velké množství semen oválného tvaru (Schwarzová et al. 2010). Většina zástupců je tolerantní k pěstitelským přehmatům, nerostou však příliš rychle a mohou být dlouhodobě součástí i menších sbírek. Při nedostatečném světle a teplotě se nezačínají ihned deformovat, dobře snáší vydatnější zalévání a vyžadují občasné přihnojení, kterým podpoříme jejich růst (Pavlíček & Kunte 2000).

Výskyt

Zástupci rodu rostou na jihovýchodě USA a v Mexiku. Na Kalifornském poloostrově se vyskytuje mnoho endemitů (Pavlíček & Kunte 2000; Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Ohrožen vymizením je *pouze Ferocactus macrodiscus subsp. septentrionalis* (J.Meyrán) N.P.Taylor (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený druh *Ferocactus haematacanthus* (Monv. ex Salm-Dyck) Bravo ex Backeb. & F.M.Knuth, *Ferocactus chrysacanthus* (Orcutt) Britton & Rose a *Ferocactus flavovirens* (Scheidw.) Britton & Rose.

Druh *Ferocactus echidne* (DC.) Britton & Rose

Synonymum *Echinocactus dolichacanthus* Lem.

Popis

Tento druh má tvar středně velkého sudovitého kaktusu. Stonek má 13 – 21 žeber a je vysoký 12 – 35 cm (i více) a v průměru má 12 – 20 (někdy až 30) cm, nažloutlý zelený, zelený, matně zelený nebo šedozelený. Sametové areoly na žebrech jsou od sebe vzdálené 2,5 – 3 cm, když v mládí jsou nažloutlé a oválné. Z areoly vyrůstá 7 někdy 9 okrajových trnů jantarově žluté barvy postupně s věkem měnících se na bledě šedohnědou. Okrajové trny jsou kratší než trn středový, který dlouhý 3 – 5 cm a má zelenožlutou až jantarově žlutou barvu. Doba kvetení začíná na přelomu jara a léta, v přirozeném prostředí kvete od května do srpna. Květy jsou nálevkovité a vyrůstají apikálně nebo sub-apikálně, na délku měří 2 – 4,5 cm, na průměru měří 12 – 14 mm a má citronově žlutou nebo zelenožlutou barvu. Plody jsou kulovité až vejčité, asi 3,5 cm dlouhé a 1,5 cm široké, světle zelené až bílé a zbarvené růžově nebo červeně (LLIFLE contributors 2020c).

Pěstování

Jedná se o druh, který roste ve sbírkách bezproblémově (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Je skvělým kaktusem pro začínající sběratele, kvůli snadnému pěstování. Semena jsou jediným způsobem rozmnožování. Sazenice nemají rády silné osvětlení a suchý substrát. Vhodný je dobře odvodňující se substrát namíchaný z rašeliny a hlíny, pemzy či lávové drti. Při zalévání je, nutné dbát na to aby voda nezůstávala stát v misce, abychom se vyhnuli hnilobě a úhynu kaktusu. Také je třeba se vyhnout namočení stonku, protože slunce může způsobit spáleniny, které můžou vést k vytvoření jizev nebo plísňových infekcí a úhynu.

Během horkého počasí a aktivního růstu (od března do května), vyžaduje častější závlaku, kdy mezi jednotlivými zálvkami je nutné nechat substrát vyschnout. Od konce září by se mělo zalévání omezit, aby se rostlina připravila na zimní odpočinek. Hnojíme od léta do září hnojivem s vysokým obsahem draslíku. Hnojit není nutné, pokud je substrát čerstvý. Pro rozvoj svého typického otmnění potřebuje dostatek světla, během nejteplejší části dne se v létě doporučuje chránit kaktus mírným přistíněním. Během zimního odpočinku je kaktus po krátkou dobu schopen snést teplotu až $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (LLIFLE contributors 2020c). Optimální teplota pro zimování je při teplotě okolo $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Zajímavosti

Pro evropský trh je většina druhů tohoto rodu je množena v pěstírnách například na Kanárských ostrovech či Mallorce (Pavlíček & Kunte 2000). Po odstranění trnů se stonek používá jako krmivo a pro přípravu kandovaných cukrovinek zvaných „acitrón“ nebo „dulce de biznaga“. Konzumují se jen tak nebo se používají jako přísada do sladkého pečiva, koláčů a sladkých „tamale“ (LLIFLE contributors 2020c).

Ekologie

Roste v oblasti středního Mexika na vyvěřelinách a vápencových půdách v přechodném pásmu mezi vyprahlou podhorskou buší a tropickým listnatým lesem v nadmořské výšce 300 – 1860 (2400) m. n. m. (LLIFLE contributors 2020c).

ROD ASTROPHYTUM

Morfologický popis

„Astrophytum“ se dá doslovně přeložit jako hvězdná rostlina nebo rostlina podobná hvězdě (Pavlíček & Kunte 2000). Tento rod zahrnuje tvarově rozmanité druhy, které mají několik společných charakteristických znaků. Mezi tyto znaky patří bílé absorpční trichomy (v kaktusářské terminologii označované jako „vločky“), žluté květy ve většině případů s červeným ústím a hnědá semena přilbovitého tvaru (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Každý existující druh roste vždy osamoceně (Schwarzová et al. 2010). Stonek je kulovitý nebo sloupovitý tvaru s 4 – 10 žebry, které jsou hustě nebo řidče pokryté chomáčky bílých trichomů

a velkými areolami (Barthlott & Hunt 1993). Z areol vyrůstá menší počet trnů a v některých případech trny zcela chybí. Vykvétají během letních měsíců a mohou vykvést podruhé také na podzim (Schwarzová et al. 2010). Květy vyrůstají apikálně, jsou krátké, nálevkovité, celé žluté nebo žluté s červeným ústím. Plody jsou kulovité pokryté šupinami a plstí (Barthlott & Hunt 1993).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu rostou v oblasti severního a středního Mexika až k řece Rio Grande a v USA na jihu Texasu (Pavlíček & Kunte 2000; Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Dle CITES spadá do Přílohy I. *Astrophytum asterias* (Zucc.) Lem. Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený jen *Astrophytum caput-medusae* D.R.Hunt. V přirozeném prostředí jsou oba tyto druhy ohroženy vyhynutím i přesto, že se v současnosti hojně pěstuje jak ve sbírkách a sklenicích, tak ve velkopěstírnách pro komerční účely (Schwarzová et al. 2010).

Druh *Astrophytum ornatum* (DC.) Britton & Rose

Synonymum *Astrophytum glabrescens* F.A.C.Weber

Popis

Jedná se o největšího zástupce rodu, který dorůstá v přírodě při šířce stonku 30 cm až 2 m. Je popsáno mnoho existujících variet a mezi pěstiteli patří k oblíbeným druhům i přesto, že první květy vykvétají 15 let od výsevu (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Mladé kaktusy tohoto druhu mají spíše kulovitý tvar a až s přibývajícím věkem a postupným růstem se stonek tvaruje do tvaru válce (Schwarzová et al. 2010). Stonek je široký 15 – 30 cm, šedozeleň až tmavě zelené barvy, který při pohledu shora má tvar hvězdy a je pokrytý pruhy, které jsou vytvořeny chomáčky bílých nebo žlutých trichomů. Má 5 – 10 rovných nebo často spirálových žeber s areolami vzdálenými od sebe 1 – 5 cm. Z areol vyrůstá obvykle větší středový trn a 5 – 11 okrajových trnů, rovných, 2 – 4 cm dlouhých, jantarově žlutých, později hnědých a nakonec šedých trnů. Květy vyrůstající na vrcholu jsou velké, citrónově žluté, 7 – 12 cm široké (LLIFLE contributors 2020d).

Pěstování

Jedná se o pomalu rostoucí druh s relativně snadnou kultivací. Tento druh lze pěstovat v substrátu pro kaktusy, který obsahuje písek pro lepší odvodňování substrátu. Rostliny v dobrém stavu by neměly mít problém se škůdci, zejména pokud se pěstují v minerální zalévací směsi, s dobrou expozicí a větráním. Vhodnou expozicí je slunné místo, krátkodobě snese mírný stín bez deformace stonku. V době vegetačního období vyžaduje pravidelnou zálivku (přibližně jednou týdně) a jedno přihnojení hnojivem pro kaktusy a sukulenty s vysokým obsahem potaše a nízkým obsahem dusíku. Doporučená minimální zimní teplota je kolem 5 °C, ve vyschlém substrátu může přežít krátký mírný mráz až -12 °C (LLIFLE contributors 2020d).

Zajímavosti

Obecně si rod vysloužil přezdívku „biskupské čepičky“, protože svým vzhledem je zástupci připomínají (Válová & Navrátilová 2013).

S tímto rodem je spjato jméno A. V. Frič, který je českým cestovatelem a lovcem kaktusů. Znovu objevil naleziště druhu *Astrophytum asterias* (Zucc.) Lem., a také se podílel na distribuci velkého množství rostlin z Ameriky do Evropy (Pavlíček & Kunte 2000).

Ekologie

V přirozeném prostředí roste v Mexiku na stanovištích v Hidalgo, Queretaru, San Luis Potosí a Guanajuatu. V San Luis Potosí se nachází hybridní zóna s dalšími druhy rodu *Astrophytum*. Plocha výskytu je menší než 8500 km. Roste v nadmořských výškách mezi 800 – 2000 m. n. m., například v divokých kaňonech, na vápencových útesech někdy na blízkých svislých skalách, ale také na skalách v listnatých lesích (LLIFLE contributors 2020d).

ROD PACHYCEREUS

Morfologický popis

Jedná se o rod, který se díky své velikosti, výšce a sloupovitému vzrůstu podobá druhu *Carnegiea gigantea* (Engelm.) Britton & Rose známý též pod názvem

„saguaro“. Oproti saguaru roste rychleji a již v 10 – 15 letech dosahuje značných výšek, saguaro měří na výšku v těchto letech zhruba 25 – 40 cm. Zástupci rodu *Pachycereus* zpočátku rostou samostatně, až při výšce několika metrů se objevují v blízkosti báze nové výhony. Dorůstají do výšky až 11 m, mají rozvětvený a sloupovitý stonek a jen výjimečně vytvářejí rozsáhlé porosty. Žebra tvořící stonek nevytvářejí bradavky a jsou pokryté velkými areolami s dlouhými a tvrdými trny (Schwarzová et al. 2010). Květy vykvétají v noci na nejstarších stoncích/odnožích, jsou malé až střední velikosti, mají trubkovitý, nálevkovitý nebo zvonkovitý tvar, bývají lysé nebo pokryté trichomy. Plody jsou masité s červenou nebo fialovou dužinou, brzo usychají, obvykle bývají celé nebo na vrcholu hustě pokryté štětinami (Barthlott & Hunt 1993).

Výskyt

Zástupci rodu se vyskytují v USA, Mexiku, Hondurase a Guatemale (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Pouze *Pachycereus militaris* (Audot) D.R.Hunt je uveden v příloze I úmluvy CITES. Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený jen *Pachycereus gaumeri* Britton & Rose. Další druhy nejsou ohroženy vymizením (Schwarzová et al. 2010).

Druh *Pachycereus pringlei* (S.Watson) Britton & Rose

Synonymum *Cereus calvus* Engelm. ex J.M.Coult.

Popis

Na první pohled obvykle tento druh působí dojmem, že byl silně otlučten větrem. Větví se do 2 – 3 m nad zemí a v příznivých podmínkách často dosahuje výšky 10 – 12 m s 5 – 30 větvemi. Kořenový systém je relativně mělký, ale postranně se horizontálně prodlužuje do vzdálenosti 20 m a více. Má symbiotický vztah s bakteriálními a houbovými koloniemi, které fixují dusík ze vzduchu na jeho kořenech, to umožňuje tomuto druhu růst na holé skále i tam, kde není vůbec k dispozici žádná půda. Kmen se podobá sloní noze, bývá dobře tvarovaný a v průměru měří 60 cm. Jednotlivé větve jsou silně zahnuté a zbarvené od modrozelené až tmavě zelené do žluto-zelené barvy. Průměr větví se pohybuje od 20 – 40 cm dle průměru kmene a tvoří je 10 – 16 žeber. Areoly s bílými

glochidiemi ohraničují žebra mladých rostlin. Středové trny vyrůstají v počtu 1 – 3, jsou šedavě bílé s tmavšími špičkami a přibližně 3 cm dlouhé. Okrajových trnů vyrůstá 7 – 10, mají bělavě až šedavě černou barvu a jsou dlouhé přibližně 2 cm. Doba kvetení začíná na jaře koncem března nebo začátkem dubna. Květy vyrůstají z areol těsně pod vrcholem stonku přibližně 30 – 40 cm od vrcholu, otevírající se jak v noci, tak během dne. Mají nálevkovitý až zvonkovitý tvar, bílou barvu a jsou až 8 cm dlouhé. Plody jsou kulovité až 7 cm dlouhé, pokryté nažloutlou hnědou plstí a štětinami (LLIFLE contributors 2020e).

Pěstování

Často bývá pěstován na zahradách po celém světě, snáší však špatně mrazy, zvláště pokud jsou doprovázeny déle trvajícím deštěm (Schwarzová et al. 2010). Během léta vyžaduje teploty stoupající nad 30 °C a plné slunce. Voda musí volně odtékat ze substrátu, aby kořeny mohly dobře dýchat. V případě, že je substrát čerstvý není nutné kaktus hnojit, pokud nebyl přesazen lze mírně přihnojovat během vegetačního období (maximálně však do září). Během horkého počasí vyžaduje častější zalévání, dokud aktivně roste. Od konce září by se mělo zavlažování omezit, aby se přivedl do období vegetačního klidu a během zimních měsíců by se měl substrát udržovat téměř úplně suchý (LLIFLE contributors 2020e).

Zajímavosti

Plody jsou sklizeny a mají slanou melasovou příchut', konzumují se syrové nebo zpracované do osvěžujícího nápoje. Semena se taktéž konzumují nebo se z nich mele mouka. Dužina zralých plodů se míchá s dužinou nezralých plodů a vzniklá hmota se suší nebo se přidává do těsta sladkého pečiva. Dužina se využívá také jako nouzové krmivo a zdroj vody. Kmeny tohoto kaktusu se využívají také ke stavbě různých konstrukcí (LLIFLE contributors 2020e).

Ekologie

Pachycereus pringlei (S.Watson) Britton & Rose roste v Mexiku v Baja California, v Baja California Sur, Sonorské poušti a hojně v sonorském pobřežním pásu přibližně 50 km širokém v nadmořské výšce asi 700 m. n. m. Nejkrásnější exempláře se nacházejí na dně chráněných kaňonů, v blízkosti mořského pobřeží jsou mnohem menší. Je schopen růst na hrubých naplaveninových svazích a nízkých kopcích v pískových a aluviálních půdách (LLIFLE contributors 2020e).

ROD COPIAPOA

Morfologický popis

Chilský rod kaktusů, jehož zástupci dobře rostou v extrémně suchých oblastech, kdežto ve sbírkách se jedná o pomalu rostoucí a drobnějšího vzrůstu (Pavlíček & Kunte 2000; Schwarzová et al. 2010). Ve svém přirozeném prostředí vodu ve formě srážek zažijí párkrát za život. Z ranních mlh, které pravidelně přicházejí od Tichého oceánu, získávají vodu potřebnou ke svému životu, která se jim vysráží na povrchu stonku a v podobě kapek stéká ke kořenům (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Stonky jednotlivých zástupců se liší svým tvarem a velikostí, většinou však mají kulovitý tvar stonku, tmavé trny, vytvářejí více či méně početné trsy a trvá mnoho let, než vykvetou. (Schwarzová et al. 2010). Malé květy vyrůstají z malých nahých či chlupatých areol a jsou žluté barvy (výjimečně červené), (Barthlott & Hunt 1993).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu se vyskytují v Chile na severu pouště Atacama (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

V přirozeném prostředí jsou ohroženy vyhynutím například *Copiapoa esmeraldana* F.Ritter, *Copiapoa humilis* (Phil.) Hutchison a *Copiapoa hypogaea* F.Ritter (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený *Copiapoa decorticans* N.P.Taylor & G.J.Charles, *Copiapoa angustiflora* Helmut Walter, G.J.Charles & Mächler, *Copiapoa ahremephiana* N.P.Taylor & G.J.Charles. Dále pod EN = ohrožený patří například *Copiapoa serpentisulcata* F.Ritter, *Copiapoa solaris* (F.Ritter) F.Ritter a *Copiapoa taltalensis* (Werderm.).

Druh *Copiapoa humilis* (Phil.) Hutchison.

Synonymum *Copiapoa chaniaralensis* F.Ritter

Popis

Jedná se o relativně rychle rostoucí a snadno kvetoucí druh. Je velmi malý s měkkým, stlačeným, subglobulárním stonkem světle olivově zelené až světle hnědé barvy, který je až 2,5 cm široký a 2 – 6 cm vysoký. Mladé stonky mají tmavší

fialově červenou až téměř černou barvu. Žebra jsou mírně spirálovitě v počtu 8 – 14 s areolami pokrytými bílou plstí. Trny jsou šedavě bílé, nažloutlé (v mládí) či černé (v dospělosti) barvy. Okrajových trnů je 7 – 13 mohou být ohnuté a jsou dlouhé 2 – 25 mm. Středové trny mohou chybět u mladších rostlin, později jich vyrůstá 1 – 4, jsou rovné nebo zakřivené o délce 10 – 35 mm. Tento druh může vykvést již v raném věku, což je 2 roky od výsevu. Květy vyrůstají na vrcholu, jsou 2 – 4 cm dlouhé, žluté barvy a silně vonící. Plody jsou kulaté, lysé, jasně červené a až 8 mm dlouhé (LLIFLE contributors 2020f).

Pěstování

Jedná se o druh, který je vhodný pro pěstování v květináčích. Vyžaduje plné slunce nebo světlý stín a pravidelné zalévání. Na plném slunci stonek chytá bronzové zbarvení, což podporuje kvetení a růst trnů. Lehký stín je vhodný během nejteplejších letních dní. Tomuto druhu vyhovuje velmi hrubý minerální substrát pro kaktusy, ale pokud je kompost příliš bohatý na živiny může se stonek příliš protáhnout. Během letních měsíců lze hnojit hnojivem s vysokým obsahem draslíku. Zálivku vyžaduje od jara do podzimu, po celou dobu zimního klidu musí substrát být suchý, protože tento druh je velmi citlivý na veškeré nadbytky vlhkosti. Ideální teplota během zimního klidu je 5 – 8 °C (LLIFLE contributors 2020f).

Zajímavosti

Celkově se zdá, že populace je stabilní, ale hlavními hrozbami pro populace je těžební činnost v oblastech výskytu, nelegální sběr, velké sucho, poškozování pastvou oslů a v menší míře výstavba silnic. Dříve bylo velkou hrozbou pasení koz, ale tato aktivita v oblasti klesá (LLIFLE contributors 2020f).

Ekologie

Tento druh roste v Chile v lokalitách Paposo a Antofagasta v nadmořské výšce 0 – 1200 m. n. m. Roste ve štěrbinách mezi roztržitými kameny na strmých horských úpatích v pobřežních pouštích v půdách chudých na organickou složku. V této oblasti je velmi málo srážek a potřebnou vodu získávají z časté pobřežní mlhy (LLIFLE contributors 2020f).

ROD OREOCEREUS

Morfologický popis

Vzpřímené a silné sloupovité stonky mají výrazná žebra, která většinou bývají pokrytá hustými trny (Schwarzová et al. 2010). V přirozeném prostředí dorůstá do výšky přes 1 m a v našich sbírkách je oblíben kvůli svým barevným trnům a bílých trichomů. V našich podmínkách vykvétá výjimečně, většinou minimálně 15 let od výsevu (Pavliček & Kunte 2000). Květy se rozvíjí ve dne a mají trubkovitý tvar (Schwarzová et al. 2010) a obvykle oranžovou, červenou nebo fialovou barvu. Plody jsou kulovité až vejčité a uvnitř duté (Barthlott & Hunt 1993). Tento rod se rozmnožuje výhradně semeny (Schwarzová et al. 2010).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu rostou v Peru, Chile, Bolívii a Argentině (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů). Zástupci rodu nejsou ve svém přirozeném prostředí v ohrožení (Schwarzová et al. 2010).

Druh *Oreocereus fossulatus* (Labour.) Backeb.

Synonymum *Oreocereus celsianus* (Lem. ex Salm-Dyck) Riccob.

Popis

Díky svým trichomům si vysloužil přezdívku „starý muž z And“. Tento sloupovitý kaktus roste ve slucích a ve volné přírodě jeho výška může přesahovat 3 m. Žebra utvářející stonek (9 – 25 žeber) jsou přibližně 1 cm vysoké a obtížně viditelné, protože jsou zakryté bílými trichomy, které vyrůstají z velkých, bílých a oválných areol. Stonek má válcový tvar, zeleno-šedou až tmavě zelenou barvu a v průměru měří 8 – 12 cm. Středových trnů vyrůstá 1 – 4 jsou robustní, ostré, až 8 cm dlouhé a mají nažloutlou až červenohnědou barvu. Okrajových trnů vyrůstá 7 – 9 a jsou až 2 cm dlouhé. Květy vykvétají na jaře během dne, jsou trubkovité nebo mírně nálevkovité, lehce zakřivené, světle fialově růžové až tmavě červené barvy, 7 – 9 cm dlouhé a s 3 cm v průměru. Plody jsou kulovité,

suché o průměru 3 – 5 cm, žluté a obsahují několik černých semen (LLIFLE contributors 2020g).

Pěstování

Jedná se o dekorativní mrazuvzdorný kaktus, který snese teplotu až $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, při pěstování v květináči by teplota neměla klesnout pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (LLIFLE contributors 2020g). Produkci hustých trichomů podpoříme vystavením kaktusu plnému slunci s dobrým prouděním vzduchu (Pavlíček & Kunte 2000). Každé 2 roky je nutné kaktus na jaře přesadit do čerstvého substrátu a po dobu 1 týdne nezalévat, protože je velmi náchylný na hnilobu kořenů. Vyžaduje na živiny bohatý substrát, který se dobře odvodňuje. Během vegetativního období musí mít pravidelnou závlivu, ale vždy po vyschnutí substrátu, během vegetativního klidu musí být substrát vyschlý (LLIFLE contributors 2020g).

Zajímavosti

Předpokládá se, že bílé trichomy poskytují ochranu před intenzivním UV světlem ve vyšších nadmořských výškách. Jsou také vybaveny nemrznoucími chemickými látkami, které je chrání před mrazem. Květy bývají opylovány kolibříkem velkým (*Patagona gigas* (Vieillot, 1824)), (LLIFLE contributors 2020g).

Ekologie

Tento druh je široce rozšířen v Argentině (provincie Jujuy), Bolívii (Chuquisaca, Potosí, Tarija) a Peru, ve vysokých nadmořských výškách v rozmezí 2 600 – 3 600 m. n. m. Roste v polosuchém andském regionu na skalnatých, dobře odvodněných půdách mezi vysokými horami, většinou ve svazích s orientací na východ a sever (LLIFLE contributors 2020g).

ROD CLEISTOCACTUS

Morfologický popis

Zástupci tohoto málopočetného rodu jsou oblíbené mezi kaktusáři, protože většina běžně pěstovaných kaktusů má kulovitý tvar a proto díky svému sloupovitému stonku a zajímavým květům působí velmi dekorativně (Pavlíček & Kunte 2000). Rostou keřovitě, zřídka stromovitě. Štíhlé válcovité stonky

můžou být vzpřímené, ukloněné nebo plazivé (Barthlott & Hunt 1993; Schwarzová et al. 2010). Často využívají keře jako oporu pro stonek, kterými se proplétají a rostou vzhůru za světlem (Pavliček & Kunte 2000) a dorůstají až 2 m. Mají až 30 žeber, které pokrývají blízko u sebe rostoucí areoly s trny žluté nebo černé barvy (Schwarzová et al. 2010). Dlouhé štíhlé květy jsou zbarveny od růžové až po purpurově červenou a fialovou barvu, málo se otevírají a ční z nich ven žluté blizny (Pavliček & Kunte 2000). Plody jsou malé, kulovité a řídce pokryté chlupy (Barthlott & Hunt 1993).

Výskyt

Zástupci se vyskytují téměř po celé Jižní Americe, konkrétně na jihu Ekvádoru, západě Brazílie, severu Argentiny, v Peru, Bolívii, Uruguayi a Paraguayi (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Stav populací u většiny druhů tohoto rodu není znám, není bezprostředně ohrožen vyhynutím, ale výjimku tvoří *Cleistocactus winteri* D.R.Hunt Ostolaza (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený *Cleistocactus hoffmannii* G.J.Charles a *Cleistocactus xylorhizus* (F.Ritter) Ostolaza. Dále pod EN = ohrožený patří *Cleistocactus jajoanus* (Backeb.) G.J.Charles, *Cleistocactus sulcifer* (Rauh & Backeb.) Leuenb. a *Cleistocactus longiserpens* Leuenb.

Druh *Cleistocactus straussii* (Heese) Backeb.

Synonymum *Borzicactus straussii* (Heese) A.Berger

Popis

Hlavní stonek se často větví, odnožující stonky vyrůstají z mateřského těsně nad povrchem substrátu. Sloupovitý stonek může dorůst v přirozeném prostředí do výšky 3 m při průměru 6 cm, tvoří jej zhruba 25 nízkých úzkých žeber, které jsou pokryté malými bílými areolami ve vzdálenosti 2 cm od sebe. Z areol vyrůstá přibližně 30 kratších, 2 cm dlouhých, tenkých, kulatých bílých trnů, spolu se 4 delšími trny, které jsou bledě žluté a 5 cm dlouhé. Díky trnům zelený stonek vypadá, že má šedostříbrnou barvu. Tento druh vykvétá během letních měsíců ve věku 10 až 15 let. Květy se nikdy neotevřou úplně, jsou 8 – 10 cm dlouhé

(Plants & Flowers contributors 2019). Mají různé barvy od růžové, purpurově červené až po fialovou, zvenku porostlé jemnými bílými chlupy (Pavlíček & Kunte 2000).

Pěstování

Stejně jako všechny kaktusy potřebuje dostatek slunečního světla. Pokud není vystaven plnému slunečnímu světlu několik hodin denně, nebude schopen vykvést. Během vegetačního období vyžaduje pravidelnou závlivu, ale je třeba se vyvarovat nadměrné závlivce, protože tento druh je citlivý na hnilobu způsobenou houbami nebo bakteriemi. V zimním klidu zaléváme tak, aby nedošlo k úplnému vyschnutí substrátu. Místo pravidelného hnojení můžeme aplikovat na začátku vegetačního období dlouhodobé pomalu působící hnojivo. Během aktivního růstu se spokojí s pokojovou teplotou. Během zimního klidu je ideální teplota mezi 10 – 15 °C (Plants & Flowers contributors 2019). Snadno se rozmnožuje rozdělením vytvořených skupinek odnoží (10 – 15). V květináči o průměru 20 cm může dorůst do výšky až 1,5 m (Schwarzová et al. 2010).

Zajímavosti

Jedná se o jednoho nejznámějších a také nejčastěji nabízených zástupců rodu *Cleistocactus*. Jeho atraktivitu zvyšuje sloupovitý stonek, který je porostlý krátkými bílými trichomovými trny. Také relativně dobře snáší pěstitelské přehmaty, vyšší vlhkost a chladnější stanoviště (Pavlíček & Kunte 2000), proto bývá běžnou součástí pěstitelských sbírek a botanických zahrad (Schwarzová et al. 2010).

Cleistocactus straussii (Heese) Backeb. forma *cristata* vás na první pohled zaujme svým netradičním vzhledem, vytváří velké stříbřité mohyly a nejčastěji se šíří roubováním méně častěji ve formě řízků (Plants & Flowers contributors 2019).

Ekologie

Tento druh je původem z vysokohorských oblastí Bolívie a Argentiny, roste v nadmořských výškách nejčastěji okolo 1 700 m.n.m., ale i nad 3 000 m. n. m. (Pavlíček & Kunte 2000; Plants & Flowers contributors 2019).

ROD GYMNOCALYCIUM

Morfologický popis

Jedná se o početný jihoamerický rod, který má velmi rozmanité tvary stonků; uspořádání, velikosti a počty trnů i velikosti a barvy květů (Pavlíček & Kunte 2000). Zástupci tohoto rodu se snadno rozmnožují semeny, některé druhy lze množit také vegetativně (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Obvykle mají zploštělý kulovitý stonek, který má až 14 žeber a roste samostatně nebo v malých trsech. Pokud jsou areoly přítomné, liší se u jednotlivých druhů svým tvarem i velikostí. Květy se otevírají během dne na jaře, nebo v létě (Schwarzová et al. 2010). Květní trubka pokrytá silnými voskovitými šupinami je charakteristickým znakem všech zástupců tohoto rodu. Nejčastěji jsou květy bílé nebo růžové, mohou být také tmavě červené či žluté. Většina druhů vykvétá zhruba 5 – 7 let od výsevu (Pavlíček & Kunte 2000).

Výskyt

Zástupci rodu rostou ve státech Jižní Ameriky, v Bolívii, Brazílii, Argentině, Paraguayi a Uruguayi (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004; Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený *Gymnocalycium alboareolatum* (*albiareolatum*) Rausch, *Gymnocalycium ragonesei* A.Cast., *Gymnocalycium neuhuberi* H.Till & W.Till. Dále pod EN = ohrožený patří například *Gymnocalycium oenanthemum* Backeb., *Gymnocalycium horstii* Buining a *Gymnocalycium denudatum* (Link & Otto) Pfeiff. ex Mittler.

Druh *Gymnocalycium saglionis* (Cels) Britton & Rose

Synonymum *Echinocactus saglionis* Cels

Popis

Jedná se o druh se zploštělým kulovitým či krátce válcovitým stonkem s matně zeleným či modrozeleným zbarvením, který v průměru měří 30 – 40 cm, na výšku 15 – 30 cm (výjimečně až 90 cm). Podle velikosti kaktusu stonek tvoří 10 – 32 žeber, které jsou nízké, velmi široké, někdy 4 cm dlouhé a oddělené

vlnovými intervaly. Areoly mezi sebou mají rozestup přibližně 2 – 4 cm od sebe, vyrůstají z nich žluto hnědé, načervenalé nebo černě zbarvené trny, které postupem času šednou. Středové trny vyrůstají v počtu 1 – 3 a jsou téměř rovné. Okrajových trnů vyrůstá 10 – 15 a jsou zahnuté směrem ke stonku. Květy vykvétají opakovaně během vegetačního období, vyrůstají okolo stonku a vzhledově tak připomínají korunu. Mají tvar široké nálevky, 2 – 3 cm v průměru, 3 – 4 cm na délku, bílou nebo světle růžovou barvu okvětních lístku a načervenalé ústí. Plody jsou červené a kulovité (LLIFLE contributors 2020h).

Pěstování

Toleruje umístění na velmi jasně ozářené místo. Riziko popálenin hrozí při vystavení přímému plnému slunečnímu záření během nejteplejší části dne během letních měsíců. Preferujte substrát s nízkým pH, protože substrát s vysokým pH úplně zastavuje růst. Každé 2 roky je nutné kaktus přesadit do většího květináče aby měl dostatek místa pro své kořeny. Během zimního klidu je nutné udržovat téměř suchý substrát a teplotu minimálně okolo 0 °C (LLIFLE contributors 2020h).

Zajímavosti

Tento druh se nevyužívá jen jako okrasná rostlina, jeho plody jsou jedlé a nejčastěji se z nich vyrábí marmeláda (LLIFLE contributors 2020h).

Ekologie

Tento kaktus roste hojně v Argentině na skalnatých kopcích v Monte a Chaco v nadmořské výšce 240 – 2600 m. n. m. spolu s *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. a *Trichocereus terscheckii* (Parm. ex Pfeiff.) Britton & Rose. Roste také v několika chráněných oblastech, neexistují žádné závažné hrozby, které by ovlivňovaly jeho výskyt (LLIFLE contributors 2020h).

ROD ECHINOCEREUS

Morfologický popis

Početný rod *Echinocereus* zahrnuje zástupce většinou s krátce sloupovitým nebo poléhavým stonkem, kteří rostou samostatně nebo vytvářejí trsy. Otrnění je velmi proměnlivé, někteří zástupci jsou zcela bez trnů, u jiných vyrůstají z areol

dlouhé nebo krátké husté trny, které kryjí stonek (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Typickým charakteristickým rysem je hojnost velkých květů, které vykvétají během dne i dvakrát během vegetačního období a jsou větší než samotný kaktus (Schwarzová et al. 2010). Mají většinou růžovofialovou, bílou, žlutou, oranžovou, červenou nebo také zelenožlutou barvu okvětních lístků, bliznu zelené barvy a květní trubici porostlou štětinami či trny. Některých druhů mají jedlé plody, které chutnají sladkokysele. Zástupci tohoto rodu mají široký areál výskytu, rostou v níže položených rovinách, na strmých stráních v horách, v polopouštních a v lučních i lesních společenstvech. Proto druhy z oblasti centrálního Mexika vyžadují teplejší zimování při teplotách v rozmezí 12 – 15 °C, druhy z oblasti Oklahomy, Utahu nebo Colorada s ochranou proti nadměrné vlhkosti snášejí během zimy i mrazy (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu se vyskytují v USA ve státech Colorado, Arizona, Nové Mexiko a západ Texasu. Dále v Mexiku ve státech Coahuila, Sonora a Chihuahua (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

V příloze I úmluvy CITES je uveden *Echinocereus ferreirianus* var. *lindsayi* (J.Meyrán) N.P.Taylor. Dalšími ohroženými druhy jsou *Echinocereus chisoensis* W.T.Marshall, *Echinocereus pulchellus* (Mart.) K.Schum. a *Echinocereus schmollii* (Weing.) N.P.Taylor. Většina druhů rodu *Echinocereus* není ohrožena vymizením (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený například *Echinocereus leucanthus* N.P.Taylor, *Echinocereus sciurus* (K.Brandegee) Britton & Rose a *Echinocereus barthelowanus* Britton & Rose.

Druh *Echinocereus rigidissimus* (Engelm.) F.Haage

Synonymum *Cereus pectinatus* var. *rigidissimus* Engelm.

Popis

Jedná se o nízko samostatně rostoucí a ve sbírkách velmi oblíbený kaktus. Stonek je vzpřímený, krátce válcovitý a vysoký 6 – 30 cm, 4 – 11 cm široký a obvykle jej kryjí trny. Počet nízkých a mírně zvlněných žeber se pohybuje v rozmezí 18 – 26 a jsou pokryté areolami eliptického tvaru, které se téměř dotýkají nebo mají

mezi sebou rozestup přibližně 2 cm. Areoly mohou být zcela bez centrálních trnů nebo z nich vyrůstá 16 – 22 okrajových trnů ležících naplocho na povrchu stonku nebo mírně zakřivené směrem ke stonku, které jsou 5 – 10 mm dlouhé, mohou mít šedou, červenohnědou, jasně růžovou nebo růžovo-bílou barvu. Dospělé rostliny při dobrém osvětlení budou mít trny zbarvené do červené až tmavě růžové barvy. Doba kvetení nastává na přelomu jara a léta (květen – červenec). Květ je 6 – 7 cm dlouhý, po rozevření měří v průměru 6 – 10 cm a má zářivě růžovou barvu s mnohem světlejším až bílým ústím. Plody vznikají 3 měsíce po odkvětu, jsou pokryté trny nebo bílou buničinou a mají nazelenalou nebo tmavě fialovou až nahnědlou barvu (LLIFLE contributors 2020i).

Pěstování

Pěstování není snadné, protože je velmi náchylný k hnilobě a vyžaduje dokonalé odvodňování substrátu. Preferuje neutrální až lehce kyselý substrát se spoustou štěrku. Ideální je zalévání dešťovou vodou s občasným obohacením o tonikum železa. V létě je vhodné umístění na vzdušné místo s jasným slunečním osvětlením. Při poskytnutí dostatku světla podpoříme tvorbu barevných trnů. Během zimního klidu vyžaduje dokonale suchý substrát. Krátkodobě snese teplotu kolem -12 °C (LLIFLE contributors 2020i).

Zajímavosti

Snese krátkodobě záporné teploty během zimního klidu a vysloužil si přezdívku „Rainbow Cactus“, protože každoročně má mírně odlišně zbarvení svých trnů. (LLIFLE contributors 2020i). Květy zástupců rodu *Echinocereus* jsou větší než samotný zástupce (Schwarzová et al. 2010).

Ekologie

Hojně rozšířen v USA konkrétně v jihovýchodní Arizoně a jihozápadním Novém Mexiku, a také v Mexiku v severní Sonorě a severozápadní Chihuahue. Roste v nadmořské výšce 1 200 – 2 000 m. n. m. na strmých kopcích, stěnách kaňonů, skalnatých útesech, v nízkých travních porostech či dubových lesích. Neexistují pro tento druh žádné významné hrozby, jeho výskyt bývá ovlivňován využíváním půdy (LLIFLE contributors 2020i).

ROD THELOCACTUS

Morfologický popis

Tento rod není příliš početný. V rámci druhu je variabilní barva květů; délka, hustota a barva trnů. Obvykle se jedná o kulovité nebo mírně sloupovité kaktusy, kdy některé vytvářejí odnože, např. *Thelocactus leucacanthus* (Zucc. ex Pfeiff.) Britton & Rose. Stonky jsou tvořeny hrbolky, které mohou vytvářet žebra, na kterých vyrůstají trny, někdy i svítivě zbarvené. Květy působí díky svému lesku sametově a mají širokou šálu barev od bílé, přes světle žlutou až po temně fialovočervenou (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Kvetou hojně v létě ve dne během nejteplejších hodin. V přirozeném prostředí rostou většinou samostatně (Schwarzová et al. 2010), většinou ve vápencových půdách na kamenitých rovinách a svazích, které jsou plně osvětlovány sluncem (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Výskyt

Zástupci rodu rostou v USA a především v Mexiku (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Kritická situace se týká druhů *Thelocactus conothenos* subsp. *argenteus* (Glass & R.A. Foster) Glass a *Thelocactus conothenos* subsp. *aurantiacus* (Glass & R.A. Foster) Glass, protože se jejich přirozené prostředí zhoršuje a areál výskytu je omezen na konkrétní oblasti. V jejich přirozeném prostředí se sbírají semena a běžně se tak tyto druhy pěstují ve sbírkách a sklenících (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený *Thelocactus hastifer* (Werderm. & Boed.) F.M. Knuth.

Druh *Thelocactus rinconensis* (Poselger) Britton & Rose

Synonymum *Echinocactus rinconensis* Poselger

Popis

Roste obvykle samostatně a jeho stonk je: 4 – 15 cm vysoký, 9 – 20 cm široký, kulovitý se zploštělým vrcholem, tvořený 20 – 31 dělenými žebry a má šedou, zelenou nebo fialovou epidermis. Areoly jsou kulaté a většinou více než 2 cm od sebe vzdálené. Trny mohou chybět, mají velmi proměnlivé délky nebo barvu,

kdy mohou být černohnědé, hnědé, šedé, žluté nebo bledé na vrcholu. Středové trny vyrůstají v počtu 0 – 4 bývají rovné nebo šikmé, někdy s věkem šupinaté, velmi krátké ale někdy i více než 6 cm dlouhé. Okrajových trnů vyrůstá 0 – 5 a jsou rovné 3 – 50 mm dlouhé. Květy vykvétají mezi 5. – 9. rokem od výsevu, v průměru mají 2,7 – 3 cm, na délku 3 – 5 cm, jsou lososově růžové nebo bělavé, často s nažloutlým nebo občas purpurově tmavým ústím. Plody jsou kulaté, ale mohou být podlouhlé, jsou pokryté šupinami, měří 7 - 9 mm a mají nazelenalou nebo nažloutlou barvu (LLIFLE contributors 2020j).

Pěstování

Snadno se pěstuje, ale tempo růstu je pomalé. Během vegetace potřebuje plné slunce s lehkým přístíněním. Vyžaduje přesazení zhruba každé 2 roky a minerální dobře propustný substrát s malým množstvím organických látek například s rašelinou nebo humusem. Rychlejší růst podporuje hnojení na jaře a v létě hnojivem s nízkým obsahem dusíku. Ideální je střídavě zalévání od března do října, kdy začíná klesat teplota. Během zimního klidu potřebuje suchý substrát, nízkou vlhkost vzduchu a teploty okolo 5 – 15 °C, krátkodobě snese i mrazy (LLIFLE contributors 2020j).

Zajímavosti

Kvůli svým extrémně variabilním trnům patří k nejkrásnějším kaktusům rostoucích v mexických pouštích (LLIFLE contributors 2020j). A díky vzhledu stonku, květů a snadnému pěstování se nachází téměř v každé kaktusářské sbírce (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Ekologie

Roste ve státech Coahuila a Nuevo Leon v Mexiku v nadmořské výšce 1200 – 1900 m. n. m. na vápenatých půdách. Neexistují žádné závažná ohrožení pro tento druh, kromě spásání kozami (LLIFLE contributors 2020j).

ROD SOEHRENSIA

Morfologický popis

Rod *Soehrensia* je řazen do rodu *Echinopsis*, který je jedním z rodů jihoamerických kaktusů v minulosti špatně interpretovaných. Je zde řazen na základě analýzy semen provedené roku 1974 H. Friedrichem a roku 1983 W. Glaetzlem (Nekvida 2019b).

Výskyt

Rod *Soehrensia* dle Barthlott & Hunt se řadí k rodu *Echinopsis*, takže areál výskytu by měl být totožný, rostou tedy v Jižní Americe v Peru, Bolívii, Brazílii, Paraguayi, Uruguayi a Argentině (Schwarzová et al. 2010), konkrétně ve vysokých nadmořských výškách od údolí Humahuaca na severu Argentiny po provincii Mendoza na jihu (Charles 1997).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů).

Druh *Soehrensia formosa* (Pfeiff.) Backeb.

Synonymum *Echinopsis formosa* (Pfeiff.) Jacobi ex Salm-Dyck

Popis

Zpočátku se jedná o samostatně rostoucí kulovitý kaktus, který postupem času má tendenci se protahovat do sloupovitého tvaru, obvykle až do výšky 0,5 – 1 m s průměrem 20 – 35 cm. V přirozeném prostředí dosahuje výšky až 2 m a průměru 50 cm. Stonky mají 15 – 35 svislých světle zelených žeber, s eliptickými areolami ve vzdálenosti přibližně 1 cm od sebe. Z areol vyrůstá 8 – 16 okrajových trnů, které jsou 3 – 10 cm dlouhé. Středových trnů vyrůstá 4 – 9 jsou žlutohnědé barvy a mají proměnlivou délku, kdy některé mohou být dlouhé až 20 cm. Nálevkovité květy rozkvétají na jeden den, mají zlatožlutou barvu a jsou přibližně 8 cm dlouhé a široké. Plody v průměru měří 3 – 4 cm jsou kulovité, jedlé, pokryté šupinami a bílými vlákny (Puccio 2003).

Pěstování

Tento pomalu rostoucí kaktus by měl být pěstován na plném slunci nebo umístěn na místě s maximální možnou svítivostí. Vyžaduje propustný substrát,

který se může namíchat v poměru 1:1 ze zahradního hnoje a hrubého křemičitého písku s příměsí drcených kamenů. V letním období vyžaduje pravidelné zalévání, ale je nutné nechat vyschnout substrát mezi jednotlivými zálivkami. Pokud má suchý substrát, zvládne krátkodobě odolávat mrazům s teplotou pohybující se kolem $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Období chladného a suchého zimního klidu stimuluje tvorbu květů během vegetačního období (Puccio 2003).

Zajímavosti

Jedná se o zajímavý příklad druhu, který se nachází po obou stranách And (Charles 1997).

Ekologie

Původním místem výskytu je oblast západní Argentiny a Chile, kde obvykle roste v údolích a podél skalnatých svahů v Andách v nadmořské výšce až 3500 m. n. m. (Puccio 2003).

ROD REBUTIA

Morfologický popis

Rod jihoamerických vysokohorských kaktusů, do kterého se řadí také zástupci rodu *Aylostera*. Zástupci jsou malého vzrůstu, většinou dorůstají maximálně do šířky 10 cm nejčastěji však do velikosti 5 cm (Pavlíček & Kunte 2000). Stonek je kulovitého tvaru a vytváří početné skupiny, málokdy roste samostatně. Z areol spirálovitě uspořádaných na stonku vyrůstají krátké trny a květy (Schwarzová et al. 2010). Vykvétají brzy na jaře (Pavlíček & Kunte 2000) okolo stonku a vzhledově tak připomínají korunu, mají nápadně jasné barvy, nejčastěji jsou bílé, růžové, žluté, oranžové i fialové a mnoho druhů má dvoubarevné květy (Schwarzová et al. 2010). Bývají často napadány sviluškami (čeleď sviluškovití – *Tetranychidae* Donnadieu, 1876) a je nutné zástupce během vegetačního období preventivně ošetřovat akaricidním postřikem (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu rostou v Jižní Americe konkrétně v Bolívii a Argentině (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

O mnoha přirozeně rostoucích populacích nejsou k dispozici žádné záznamy (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený *Rebutia glomeriseta* Cárdenas, *Rebutia albopectinata* Rausch a *Rebutia krugerae* (Cárdenas) Backeb.

Druh *Rebutia minuscula* K.Schum.

Synonymum *Echinocactus minusculus* (K.Schum.) F.A.C.Weber

Popis

Tento druh je rozšířený a velmi proměnlivý, roste samostatně (častěji v přirozeném prostředí) nebo vytváří mohyly (většinou při kultivaci). Stonky jsou kulovité a na vrcholu zploštělé, mají světlou až matně zelenou barvu a průměrně dorůstají do velikosti 4 – 6 cm. Má 16 – 21 nízkých, svislých nebo mírně spirálovitých členěných žeber. Velmi malé areoly jsou od sebe vzdálené 4 mm, zpočátku lehce pokryté krátkou bělavou plstí později se stávají holými, mají kruhový až mírně eliptický tvar a nahnědlou barvu. Počet bělavých až nažloutlých trnů se pochybuje mezi 25 – 30 a jejich délka mezi 1 – 5 mm. Nejčastěji vykvétají ze starších areol ve spodní části stonku. Štíhlé nálevkovité květy bývají 4 cm dlouhé a 3,5 cm široké, jasně červené až fialové nebo také žluté, oranžové či bílé se světle žlutými tyčinkami. Plody jsou kulovité, červené a měří v průměru 3 – 4 mm (LLIFLE contributors 2020k).

Pěstování

Tento druh je pomalu rostoucí, ale snadno kvetoucí a lze jej doporučit začátečníkům. Svědčí mu pěstování v květináči a venkovní umístění od dubna do září, pokud bude chráněn před přivalovými dešti a krupobitím. Snadno se pěstuje v propustné minerální směsi s kyselým pH a minimálně 50% obsahem písku nebo pemzy, protože jsou náchylné k hnilobě. Pravidelné každoroční přesazování zvýší počet a velikost stonků a také zvýší počet vyprodukovaných květin. Při velikosti 10 cm postačí přesazovat každé 2 nebo 3 roky. Toleruje extrémně jasné

sluneční světlo a během odpoledne polostín. Při vystavení plnému slunečnímu záření má tendenci bronzovat a podpoří se kvetení a tvorba trnů, hrozí také popálení, pokud je záření vystaven během nejteplejší části dne v létě. Mezi jednotlivými zálivkami je důležité, aby substrát vyschnul, zálivky může být obohacena o hnojivo s vysokým obsahem draslíku. Během zimního odpočinku vyžaduje suchý substrát a teplotu kolem 0 °C, ale krátkodobě vydrží i teploty klesající pod bod mrazu (LLIFLE contributors 2020k).

Zajímavosti

Díky svým krásným květům malých rozměrů zástupce tohoto rodu kaktusů nazývají „fialkami“ sbírek (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Ekologie

Hojně, ale nepravidelně se vyskytuje v oblasti severní Argentiny konkrétně v provinciích Catamarca, Jujuy, Salta a Tucumán). Roste v nadmořské výšce 1000 – 2800 m. n. m. v lesích na skalnatých výchozech. Kvůli členitosti oblasti výskytu se diferenciovaly různé formy, to způsobilo mírný chaos v klasifikaci a nomenklatuře. V přirozeném prostředí je druh ohrožen nelegálním sběrem a změnou využívání půdy v důsledku zemědělské činnosti (LLIFLE contributors 2020k).

ROD AYLOSTERA

Morfologický popis

Jihoamerický rod, který je dnes zahrnut do početnějšího rodu *Rebutia*, spolu jsou „fialkami“ kaktusářských sbírek. Jedná se o miniaturní kaktusy rostoucí ve vyšších polohách v oblasti severní Argentiny, kde nastává období dešťů 2× do roka a během delších období sucha se srašťují a zatahují do země (Pavlíček & Kunte 2000). Snadno se pěstují, rozmnožují a bohatě kvetou (při pozdržení jarní zálivky, dokud se dostatečně nezvětší základy poupat, aby se nezměnily na odnože), (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Výskyt

Rod *Aylostera* dle Barthlott & Hunt 1993 se řadí k rodu *Rebutia*, takže areál výskytu by měl být totožný, rostou tedy v Bolívii a Argentině (Schwarzová et al. 2010), konkrétně ve vyšších nadmořských výškách těchto oblastí (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů).

Druh *Aylostera albiflora* (F.Ritter) Backeb.

Synonymum *Rebutia albiflora* F. Ritter & Buining

Popis

Tento druh nemá řepovitý kořen a velmi dobře odnožuje. Stonek je kulovitý až krátce válcovitý, bývá široký 18 – 25 mm a jeho epidermis má matně šedozelelou barvu, která je kryta hustými bílými štětinovitými trny. Vytváří 12 a více žeber, které jsou rozložené v okrouhlé hrboly vysoké 1,5 mm. Na vrcholu okrouhlého hrbolu vyrůstají malé podlouhlé areoly přibližně 0,5 mm dlouhé a 0,3 mm široké, které jsou pokryté bílou nebo nažloutlou plstí. Z areol vyrůstá přibližně 15 jemných trichomových a bílých okrajových trnů o délce 3 – 5 mm. Středových trnů o délce až 15 mm vyrůstá přibližně 5, jsou tenké, přímé a bílé s nahnědlou bází. Květy vyrůstají téměř z báze stonku, jsou 25 mm dlouhé a široké. Zašpičatělé okvětní lístky mají bílou až narůžovělou barvu s výraznějším růžovým středním proužkem. Plod má 2,5 – 3 mm v průměru a tmavě růžovou až olivově zelenou barvu (Šída n. d.).

Pěstování

V našich podmínkách se doporučuje pěstování pod průsvitným krytem chránící kaktus proti dlouhotrvajícím dešťům. Vyhovuje mu umístění s volným pohybem vzduchu (Pavlíček & Kunte 2000) a mírně kyselý substrát s příměsí rašeliny. Během letní růstové stagnace a přes zimu je nutné nechat substrát zcela suchý, abychom zabránili zahnívání měkkých stonků (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Na jaře je vhodná vydatná zálivka a v průběhu letá ranní mlžení čistou dešťovou vodou (při použití vody z vodovodu by se mohly na epidermis stonku vysrážet krystalky solí), které podpoří kvetení. (Pavlíček & Kunte 2000).

Protože v přirozeném prostředí roste v subtropickém klimatu, vyžaduje teplejší teploty během zimního odpočinku, teploty blížící se k nule způsobují úhyn tohoto druhu (Šída n. d.).

Zajímavosti

Rebutia albiflora F. Ritter & Buining roku 1958 byla sbírána Ritterem pod sběratelským číslem FR 766a společně s *Rebutia pulvinosa* F. Ritter & Buining pod číslem FR 766, která roste ve stejné rokli, ale ve vyšší nadmořské výšce. Až během kultivace se zjistilo, že se jedná o samostatné výrazně odlišné druhy (Šída n. d.).

Ekologie

Jediné naleziště tohoto druhu se nachází v bolivijské rokli, která vede od Cajas k Rio Pilaya v provincii Mendez. Jedná se o nejteplejší stanoviště se subtropickým klimatem v rámci celého rodu (Šída n. d.).

ROD PARODIA

Morfologický popis

Tento rod jihoamerických kulovitých až krátce sloupovitých kaktusů byl pojmenován po argentinském botanikovi Lorenzu Parodim. Zástupci rostou v horských oblastech v nadmořských výškách 1000 – 3000 m. n. m. (Pavlíček & Kunte 2000). Některé druhy mohou vytvářet trsy, ale většinou rostou samostatně. Stonek je tvořen výraznými žebry, které jsou porostlé jemnými rovnými, někdy zahnutými trny či trichomy. Denní květy jsou velké a mívají různé odstíny barev od žluté po purpurovou (Schwarzová et al. 2010). Růžové plody mají kulovitý nebo válcovitý tvar a jsou pokryté plstí nebo štětinami (Barthlott & Hunt 1993). Zástupci rodu *Parodia* jsou pěstitelsky nenáročné a dekorativní díky svému hustému otrnění a zářivým květům, které brzo a snadno vykvétají (Pavlíček & Kunte 2000).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu se vyskytují v Jižní Americe konkrétně v Bolívii, Brazílii, Paraguayi, Uruguayi a Argentině (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

V důsledku zhoršování přirozeného prostředí je ohrožen druh *Parodia oxycostata* (Buining & Brederoo) Hofacker (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN patří pod označení CR = kriticky ohrožený například *Parodia crassigibba* (F. Ritter) N.P. Taylor, *Parodia herteri* (Werderm.) N.P. Taylor a *Parodia nivosa* Backeb. Dále pod EN = ohrožený patří například *Parodia horstii* (F. Ritter) N.P. Taylor, *Parodia magnifica* (F. Ritter) F.H. Brandt a *Parodia gaucha* M.Machado & Larocca.

Druh *Parodia maxima* F. Ritter

Synonymum *Parodia maxima* F. Ritter

Popis

Samostatně rostoucí druh, který odnožuje těsně na zemi až ve velmi vysokém věku. Stonek je prodlouženě kulovitý, středně zelený až výrazně zelený, široký 15 cm s apikální částí hustě pokrytou bílou plstí. Tvoří ho 13 – 21 žeber uspořádaných do spirály, na kterých vyrůstají velké areoly s plstí, kterou s věkem ztrácí a zůstávají nahé. Trny jsou zakřivené, husté a variabilně zbarvené. Okrajových trnů vyrůstá 8 – 10 nebo i více, jsou 5 – 10 mm dlouhé a obvykle nažloutlý nebo jantarové v mládí a bílé ve stáří. Středové trny vyrůstají v počtu 1 – 4 někdy i více, jsou až 7 cm dlouhé, silné a mají hnědou barvu. Doba kvetení nastává na jaře nebo v létě a květy se obvykle objevují postupně. Jsou velké o průměru 3 cm a více, mají nálevkovitý tvar, měděnou, karmínovou nebo červenou barvu (LLIFLE contributors 2020).

Pěstování

Péče o tento druh je relativně snadná a je mezi pěstiteli rozšířen a oblíben díky svým rozmanitým a krásným květům (Schwarzová et al. 2010). Jediným ohrožením je mráz a nadměrné zalévání. Vlákňité kořeny potřebují dobře odvodňující se substrát složený z minerálního kompostu s malým množstvím organických látek (rašelina, humus), který umožní kořenům dýchat. Při venkovním pěstování upřednostňuje skalnatou nebo písčitou půdu. Umístění na místo s dobrým slunečním zářením podporuje kvetení a tvorbu trnů. Pokud bude kaktus vystaven přímému slunečnímu záření v nejteplejší části dne během léta, hrozí vznik spálenin nebo zakrnění růstu. Vyžaduje pravidelnou zálivku během léta, lze pravidelně hnojit

každých 6 až 8 týdnů, od poloviny jara do konce léta hnojivem s nízkým obsahem dusíku. V době zimního odpočinku sucho, kdy výjimkou mohou být rychlé a pravidelné mlžení v teplejších dnech během pozdní zimy. Optimální zimní teplota je v rozmezí 5 – 10 °C, ale toleruje krátkodobé lehké mrazy, pokud je substrát suchý (LLIFLE contributors 2020).

Zajímavosti

Parodia maxima F. Ritter je jednou z nespočetných forem *Parodia maassii* A. Berger, který je jedním z nejrozšířenějších a morfologicky variabilních taxonů. Jedná se o druh lišící se jeho delšími smetanovými až slámově žlutými zahnutými trny a žlutými květy. Pojmenování *Parodia maxima* F. Ritter neuznává mnoho botaniků, kteří jej považují pouze za synonymum, ale hodnotu má stále pro sběratele, protože tak mohou rozlišit kaktus s určitými znaky (LLIFLE contributors 2020).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je v Bolívii v Cieneguillas, Tarija, údolí Rio Paicho a přilehlých oblastech. Roste v nadmořské výšce 2600 – 4000 m. n. m. na strmých svazích, štěrkových kopcích a plochých skalnatých oblastech (LLIFLE contributors 2020).

ROD ACANTHOCALYCIUM

Morfologický popis

Zástupci tohoto rodu obvykle rostou samostatně, mají kulovitý lehce protáhlý stonek se zploštělým vrcholem, který je bledě až tmavě zelený a dorůstá do průměru 10 – 15 cm a do výšky až 60 cm. Stonek je tvořen 16 – 20 ostrými žebry, na kterých vyrůstají žlutohnědé areoly vzdálené od sebe 1 – 2 cm. Z areol vyrůstá 10 – 20 žlutohnědých trnů, které postupem času šednou (Nekvida 2019c). Poměrně velké květy vykvétají většinou až v pozdějším věku z temene kaktusu (Pavliček & Kunte 2000; Kunte, Pavliček & Šnicer 2004). Květy měří přibližně 4 cm a mají nálevkovitý nebo zvonovitý tvar a vyrůstají v blízkosti stonku. Otvírají se během dne a barva okvětních lístku zahrnuje odstíny od bílé,

přes oranžovou po růžovou až fialovou. Plody jsou kulovitého tvaru, tvrdé a měří přibližně 1 cm (Nekvida 2019c).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu rostou v Jižní Americe v horských oblastech severní a západní Argentiny a v Peru (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů).

Druh *Acanthocalycium violaceum* (Werderm.) Backeb.

Synonymum *Acanthocalycium spiniflorum* (K.Schum.) Backeb.

Popis

Samostatně rostoucí druh, který má vláknité kořeny, v mládí stonk kulovitého tvaru, v pozdějším věku se začíná stonk mírně protahovat do sloupovitého tvaru (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Dorůstá do výšky 20 – 60 cm a šířky 10 – 15 cm a je tvořen 15 – 20 žebry, které jsou členěné výřezy v rozmezí 1 – 1,5 cm. Velké areoly na žebrech jsou od sebe vzdáleny od sebe 1,5 – 2 cm, mají kulatý tvar a bělavou barvu v mládí. Okrajové trny na areole vyrůstají v počtu 10 – 20 o délce až 3 cm, jsou husté, rovné nebo zakřivené a mají barvu od nažloutlé přes medovou po světlehnědou. Středové trny vyrůstají 3 – 4 o délce 4 cm a jsou zbarvené do žlutohnědé barvy. Doba kvetení začíná na přelomu jara a léta, květy mohou vykvétat okolo stonku a vzhledově tak pak připomínají korunu. Rozkvetlé květy na délku měří 4 – 8 cm dlouhé a 6 cm na šířku, vzhledem připomínají vztyčenou trumpetu a většinou okvětní lístky jsou světle liliové až fialové barvy výjimečně bílé (LLIFLE contributors 2020m).

Pěstování

Tento druh je relativně rychle rostoucí a snadno kvetoucí. Preferuje porézní standardní kaktusový substrát a květináč s dobrým odvodněním. Vyžaduje umístění na jasné sluneční světlo s odpoledním přistíněním a s pravidelnou zálivkou v létě obohacenou o hnojivo s vysokým obsahem draslíku, ale je důležité dát si pozor na nadměrné zalévání, protože je náchylný k hnilobě (LLIFLE contributors 2020m).

Během nejteplejších týdnů v době vegetace v červenci a srpnu nastává vegetační klid a je nutné přerušit závlivku (Pavlíček & Kunte 2000). Taktéž v období zimního klidu vyžaduje suchý substrát (LLIFLE contributors 2020m) a teploty okolo 5 – 10 °C. (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Zajímavosti

Název rodu je odvozen od květní trubky, která je ve spodní části porostlá trny, „acantho“ = trn, „calycium“ = kalich (Pavlíček & Kunte 2000; Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je provincie Córdoba, která je součástí Patagonských Andy ve středozápadní Argentině. Roste v nadmořské výšce 500 – 1400 m. n. m. (LLIFLE contributors 2020m).

ROD LOBIVIA

Morfologický popis

Název rodu vznikl přesmyčkou písmen z názvu jihoamerické země Bolívia, ve které také zástupci tohoto rodu rostou. Jedná se o kulovité až válcovitě protáhlé kaktusy vytvářející trsy. Často vytvářejí odnože, které vyrůstají ze starších areol na boční straně stonku. Květy vykvétají již při malém vzrůstu, mají variabilní odstíny pastelových barev, otevírají se během dopoledne (odpoledne se zavírají) a brzy odkvétají (Pavlíček & Kunte 2000).

Výskyt

Rod *Lobivia* dle Barthlott & Hunt 1993 se řadí k rodu *Echinopsis*, takže areál výskytu by měl být totožný, rostou tedy v Jižní Americe v Peru, Bolívii, Brazílii, Paraguayi, Uruguayi a Argentině (Schwarzová et al. 2010), konkrétně rostou na rozsáhlých horských a vysokohorských oblastech Peru, Bolívie, Argentiny a Chile, někdy vystupují i do nadmořské výšky nad 4000 m. n. m. (Pavlíček & Kunte 2000).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů).

Druh *Lobivia aurea* (Britton & Rose) Backeb.

Synonymum *Echinopsis aurea* Britton & Rose

Popis

Jedná se široce rozšířený a velmi variabilní druh, který roste samostatně nebo s mnoha bazálními a postranními odnožemi. Stonek je tmavě zelený, kulovitý nebo protáhlý a dosahuje výšky 15 cm a šířky 4 – 10 cm. Tvoří ho 14 – 15 ostrých hranatých žebor, které jsou dělené hlubokými drážkami. Na žebrech vyrůstají areoly, které v mládí mají hnědou barvu. Okrajových trnů o délce 1 cm na areole vyrůstá 8 – 10. Hrubší středové trny obvykle vyrůstají 4, na délku měří 2 – 6 cm a mají hnědou až černou barvu se žlutými špičkami. Kvete na přelomu jara a léta, pupeny jsou pokryty dlouhými hedvábnými trichomy a vyrůstají na boční straně. Květní trubice je šupinatá a mírně zakřivená. Nálevkovité květy na délku měří až 10 cm, uvnitř jsou obvykle citronově žluté až jasně žluté, ale tento druh může květy také bílé, růžové nebo červené (LLIFLE contributors 2020n).

Pěstování

Patří mezi jedny z běžnějších kaktusů, které jsou extrémně odolné vůči zanedbávání. Aby kaktus vykvetl, je vhodné mu poskytnout při pěstování odpovídající podmínky. Umístěním na dobře osvětlené místo podpoříme kvetení a tvorbu hustých trnů, je ale nutné během nejteplejší části dne zajistit kaktusu polostín. Preferujte substrát bohatý na živiny s nízkým pH a nízkým obsahem vápence. Je náchylný k hnilobě a měl by být zasazen v dobře odvodňujícím se květináči. Tento druh potřebuje dostatek místa pro své kořeny, přesazovat by se tedy měl každé 2 roky. Zalévání je náročnější než u jiných druhů kaktusů (LLIFLE contributors 2020n). Na jaře vyžaduje vydatnější zalévání, v létě během veder úplně suchý substrát, znovu zalévat lze až na konci srpna (Pavliček & Kunte 2000). Zálivka může být obohacena o hnojivo s vysokým obsahem draslíku. V zimě vyžaduje suchý substrát s minimální teplotou 0 °C. Tento druh je částečně mrazuvzdorný, pokud má suchý substrát, vydrží krátkodobě teploty od -5 až -18 °C (LLIFLE contributors 2020n).

Zajímavosti

Kaktusáři o zástupcích rodu *Lobivia* říkají, že jsou to kaktusy pro důchodce, protože nejhezčí květy lze pozorovat během dopoledne, kdy je většina lidí v práci (Pavlíček & Kunte 2000).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je oblast severní Argentiny (LLIFLE contributors 2020n), kde roste v horských a vysokohorských oblastech (Pavlíček & Kunte 2000).

ROD ISLAYA

Morfologický popis

Tento rod je druhově málo početný. V jeho přirozeném prostředí zástupci čerpají vodu z častých mlh, protože deště se zde vyskytují jen výjimečně. Kořeny se adaptovaly tak, že rostou těsně pod povrchem písčitého substrátu, aby mohly plně využít každou kapku rosy vsáklou do půdy (Pavlíček & Kunte 2000). Apikální vrchol je pokrytý plstí a vykvétají z něj malé květy nálevkovitého tvaru, které se úplně otevírají. Květní trubka je hustě pokrytá plstí a trny. Barva okvětních lístků je žlutá nebo růžová. Plody jsou suché a vejčité (Donald & Rowley 1966).

Výskyt

Zástupci rostou v oblasti poblíž pobřeží na jihu Peru (Pavlíček & Kunte 2000).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů).

Druh *Islaya copiapoidea* Rauh & Backeb.

Synonymum *Eriocyce islayensis* (C.F.Först.) Katt.

Popis

Kaktus s vláknitými kořeny, malým kulovitým až válcovitým stonkem šedozelené barvy dorůstající do výšky 5 – 40 cm a šířky 5 – 20 cm. Tvoří jej 19 – 25 nízkých a tupých žeber s přibližně stejně velkými areolami pokrytými šedohnědou plstí. Z areol vyrůstá 4 – 7 silnějších středových trnů dlouhých 12 – 16 mm a 12 – 22 kratších okrajových trnů dlouhých 6 – 10 mm.

Trny mají proměnlivé zbarvení, v mládí od rohovinové přes hnědou až černou barvu, která s věkem šedne. Denní květy vykvétají z mladších areol, měří přibližně 1,5 – 4 cm, mají široký nálevkovitý tvar a žlutou barvu. Plody jsou kulovitěho až balónkovitého tvaru, až 5 cm dlouhé a mají narůžovělou až červenou barvu (LLIFLE contributors 2020o).

Pěstování

Jedná se o extrémně xerofytický pomalu rostoucí druh přizpůsobený velmi suchým zeminám. Podobně jako mnoho kaktusů peruánských pouští je poměrně složitý na kultivaci (LLIFLE contributors 2020o). Semena zástupců tohoto rodu nejsou dobře klíčivá a kultivace pravokořenných rostlin je složitá, protože režim přijímání vody z mlhy se těžko napodobuje, proto se ve sbírkách se setkáme spíše s roubovanci. Při pěstování ve sbírkách vyžadují dostatek slunečního záření po celý den, pokud nemají dostatek slunečního svitu, vykvétají jen zřídka (Pavliček & Kunte 2000). Je vhodný expozice s velmi dobré větráním, protože musí mít velmi suchý vzduchu, při vysoké vlhkosti a nadměrnému zalévání hrozí rozvoj houbových infekcí a jiných chorob. Druh vyžaduje dobře odvodňující se substrát namíchaný z minerálního kompostu, písku a šterku. Během vegetačního období lze jednou do pravidelné zálivky přidat hnojivo určené pro kaktusy a sukulenty s vysokým obsahem potaše se zředěným nízkým obsahem dusíku. Během zimního odpočinku je nutné udržovat substrát zcela suchý a optimální teplotu pod 10 °C, minimální doporučená teplota je 5 °C (LLIFLE contributors 2020o).

Zajímavosti

Druhové jméno poukazuje na to, že se jedná o druh vzhledem podobný chilskému rodu *Copiapoa* (Pavliček & Kunte 2000).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je oblast Rio Ocoña v provincii Camana nacházející se na Jižním pobřeží departementu Arequipy v Peru. Roste v nadmořské výšce 100 – 300 m. n. m. společně s druhem *Haageocereus decumbens* (Vaupel) Backeb. ve velmi suchých pouštních oblastech, kde prší jen zřídka a zdrojem vlhkosti je příležitostná mořská mlha (LLIFLE contributors 2020o).

ROD ECHINOPSIS

Morfologický popis

Do tohoto rodu byly přeřazeny různé podrody a díky tomu se zvýšil počet druhů i rozmanitost. Pro zástupce je charakteristické mnoho tvarů a velikostí. Mohou růst samostatně a měřit pouze několik centimetrů, ale také mohou dosahovat velikosti přes 10 m a stromovitého vzhledu, pokud mají sloupovitý stonek. Variabilní je i počet trnů, které mohou zcela chybět (Schwarzová et al. 2010). Také květy tohoto rodu jsou zajímavé a svou intenzivní vůní lákají opylovače (Pavliček & Kunte 2000). Rody uvedené jako synonyma se dělí na dvě skupiny, kdy první skupina zahrnuje rody, které kvetou v noci: *Echinopsis*, *Trichocereus*, *Setiechinopsis* a *Pseudolobivia*. Druhá skupina zahrnuje rody, které kvetou ve dne: *Acanthocalycium*, *Lobivia*, *Soehrensia*, *Helianthocereus* a *Chamaecereus* (Barthlott & Hunt 1993). Rozkvetlé květy mají nálevkovitý tvar a zbarvení ve všech odstínech bílé a žluté přes oranžovou až po červenou a fialovou (Pavliček & Kunte 2000). Velké plody obsahují velké množství semen střední velikosti (Schwarzová et al. 2010). Zástupci tohoto se snadno vegetativně rozmnožují, protože vytvářejí mnoho odnoží s tzv. čekacími kořínky. Nevýhodou vegetativního rozmnožování je, že tyto jedinci méně odnožují a nekvetou tak snadno jako jedinci pocházející z výsevu. Jedná se o druhy, které se nejčastěji používají jako podnož pro roubování náročnějších a choulostivějších druhů, důvodem je snadné pěstování a kořeny odolné vůči chladu a přemokření (Pavliček & Kunte 2000).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu se vyskytují v oblasti celé Jižní Ameriky konkrétně v Peru, Bolívii, Brazílii, Paraguaji, Uruguayi a Argentině (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

V přirozeném prostředí kvůli zmenšujícímu se území výskytu je kriticky ohrožen druh *Echinopsis angelesiae* (R.Kiesling) G.D.Rowley, *Echinopsis backebergii* Werderm. a *Echinopsis formosa* subsp. *randallii* (Cárdenas) M.Lowry. Druhy tohoto rodu se běžně pěstují a žádnému není poskytnut nejvyšší stupeň ochrany dle úmluvy CITES (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN *Echinopsis walteri* (R.Kiesling) H.Friedrich & Glaetzle patří pod označení CR = kriticky ohrožený. Dále pod EN = ohrožený patří například *Echinopsis hertrichiana* (Backeb.)

D.R.Hunt, *Echinopsis caulescens* (F.Ritter) M.Lowry a *Echinopsis oligotricha* (Cárdenas) M.Lowry.

Druh *Echinopsis eyriesii* (Turpin) Pfeiff. & Otto

Synonymum *Cereus eyriesii* Pfeiff.

Popis

Jedná se o velmi populární kaktus, který se hojně vyskytuje ve sbírkách kvůli svým velkým nočním květům. Roste samostatně nebo obvykle ve shlucích, protože se hojně rozvětluje a časem může vytvořit i kopce až 1,5 m vysoké a 2 – 3 m široké. Kořeny kaktusu jsou vláknité. Stonek je tmavě zelený, má kulovitý postupem času téměř válcovitý tvar, dorůstá do výšky 15 – 30 cm a šířky 12 – 15 cm. Tvoří ho 9 – 18 výrazných, tenkých a vysokých žeber. Areoly jsou kruhové, pokryté bílou plstí a vzdálené od sebe až 1 cm. Krátkých trnů vyrůstajících z areoly je 14 – 18, okrajové trny jsou tenké, 5 – 10 mm dlouhé a většinou v dospělosti chybí. Načernalých středových trnů vyrůstá 4 – 8 a jsou dlouhé 5 mm. Mladé kaktusy a odnože mají zpočátku delší a slabší trny, silné a krátké kuželové trny se objevují až později. Květy vykvétají od jara do léta během noci. Při slunečném počasí následující den po vykvetení uvadá. Za chladného a deštivého počasí mohou květy vydržet 2, výjimečně 3 dny. Květ má čistě bílou barvu, je dlouhý 17 – 25 cm a široký 5 – 10 cm. Pokud má květ růžový odstín, jedná se o hybrid. Plody jsou až 5 cm dlouhé, zelené, pokryté chlupy a obsahující velké množství černých semen (LLIFLE contributors 2020p).

Pěstování

Tento druh a jeho hybridy se velmi snadno pěstují a jsou mrazuvzdorné až do -7 °C. Při venkovní kultivaci by měl být umístěn na plném slunci, při kultivaci uvnitř potřebuje jasné světlo nebo osvětlení přímým sluncem. Během zimního odpočinku je vhodné umístění na chladné a osvětlené místo. Preferuje na živiny bohatý dobře odvodňující se substrát. Mezi jednotlivými zálivkami je dobré nechat substrát vyschnout a během vegetačního období může být zálivka každý měsíc obohacena o vyvážené hnojivo (LLIFLE contributors 2020p).

Zajímavosti

Rodu *Echinopsis* se v kaktusářském slangu přezdívá „pes“ a jedná se o kaktusy, které lze vidět za okny kancelářů i bytů (Pavlíček & Kunte 2000). V 19. století byl *Echinopsis eyriesii* (Turpin) Pfeiff. & Otto hybridizován s jinými druhy rodu *Echinopsis* a *Lobivia*, což vedlo ke vzniku mnoha kultivarů s velkými a barevnými květy (LLIFLE contributors 2020p).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je oblast jižní Brazílie, Uruguaye a provincie Entre Rios v Argentině. Roste v nadmořské výšce až 1000 m. n. m. na travnatých pláních, nízkých kopcích nebo v nížinách společně s dalšími druhy rodů *Notocactus*, *Gymnocalycium*, *Frailea*, *Cleistocactus* a *Cereus* (LLIFLE contributors 2020p).

ROD TRICHOCEREUS

Morfologický popis

Rod *Trichocereus* je dle Barthlott & Hunt 1993 řazen do rodu *Echinopsis*, takže morfologický popis by měl být totožný.

Výskyt

Rod *Trichocereus* dle Barthlott & Hunt 1993 se řadí k rodu *Echinopsis*, takže areál výskytu by měl být totožný, rostou tedy v Jižní Americe v Peru, Bolívii, Brazílii, Paraguayi, Uruguayi a Argentině (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II (viz kapitola 1.2.3 Ekologie kaktusů).

Druh *Trichocereus* sp. - *Trichocereus pachanoi* Britton & Rose

Synonymum *Echinopsis pachanoi* (Britton & Rose) Friedrich & G.D.Rowley

Popis

Tento druh vytváří mnohovrstevnatý malý strom s několika odnožemi, které obvykle vyrůstají od báze stonku. Jedná se o kaktus se stonkem vzpřímeným, sloupovitým, ohebným, světle zeleným až modrozeleným (v mládí tmavě zeleným), který bývá 3 – 6 m vysoký a 1,8 m široký. Stonek tvoří 4 – 8 tupých a zaoblených

žeber, které jsou dělené prohlubněmi. Areoly jsou bílé, těsně vsazené do prohlubní žeber ve stonku a vyrůstají ve vzdálenosti přibližně 2 cm od sebe. Trny jsou variabilní, mají tmavě žlutou až světle hnědou barvu. Počet malých trnů se pohybuje v rozmezí 3 – 7. V počtu 1 – 2 vyrůstají dlouhé trny. Špičaté poupata vyrůstají v oblasti apikálního vrcholu a květní trubka je pokrytá šupinami a černými zvlněnými chlupy. Květy vykvétají během červencových nocí a jsou bílé, velmi velké, po rozkvetu měří v průměru 22 cm a zůstávají otevřené i následující den. Plod je podlouhlý, tmavě zelený, 5 – 6 cm dlouhý a 3 cm široký (LLIFLE contributors 2020p).

Pěstování

Často se pěstuje jako živý plot, a také na okrasu v botanických zahradách po celém světě, protože se velmi snadno pěstuje a je mrazuvzdorný až do -12 °C. Každý rok vyprodukuje obrovské množství odnoží, pokud jsou mu poskytnuty správné podmínky. Potřebuje na živiny bohatou, dobře odvodňující se půdní směs, dobře odvodňující se květináč a dobré větrání. Během vegetačního období je vhodné hnojit každý měsíc vyváženým hnojivem a mezi jednotlivými zálivkami je nutné nechat vyschnout substrát. Vhodné umístění je na přímé slunce, ale během horkých letních měsíců preferuje pěstování v polostínu. Při kultivaci uvnitř potřebují jasné osvětlení a přímé sluneční záření. Během zimního odpočinku vyžadují umístění na chladné světlé místo (LLIFLE contributors 2020p).

Zajímavosti

Mladé stonky obsahují alkaloidy a kvůli tomu se sekají a prodávají na trzích v Ekvádoru, severním Peru a Bolívii. Domorodí obyvatelé andských zemí rozpoznávají několik typů tohoto druhu, které se od sebe liší počtem žeber. Kaktusy se 7 žebry, jsou nejméně silné a vyrůstají nejčastěji. Kaktusy se 4 žebry, jsou vzácnější, považují se za silnější a domorodci jsou přesvědčení, že mají zvláštní sílu, protože každé žebro by mělo odpovídat jednomu ze „čtyř větrů“. Tyto větry a 4 silnice jsou nadpřirozené síly spojované se 4 kardinálními směry. Jeho využívání se datuje před 3000 lety, v současnosti je využíván šamany a lidovými léčiteli (LLIFLE contributors 2020p).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu jsou horské oblasti Peru, Ekvádoru, Bolívie a severní Argentiny. Roste v nadmořských výškách suchých keřů a silných dešťových oblastí And mezi 1500 – 3300 m. n. m. Tento druh má široký areál výskytu a stabilní populaci (LLIFLE contributors 2020p).

ROD OPUNTIA

Morfologický popis

Jedná se o nejrozšířenější rod čeledi *Cactaceae* a výskyt jeho zástupců je potvrzen na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy (Schwarzová et al. 2010). Zástupci patří k poměrně snadno rozpoznatelným (Pavliček & Kunte 2000) díky typicky článkovaným plochým nebo válečkovitým stonkům. Jednotlivé články se lehce oddělují a po spadnutí na zem zakořeňují, proto je snadné tento rod rozmnožovat vegetativně. Dalším charakteristickým znakem jsou trny zakončené harpunovitým zpětnými háčky, které se po zapíchnutí špatně vytahují (Kunte, Pavliček & Šnicer 2004). Tyto trny se zachytávají do kůže zvířat a ty je pak roznáší a pomáhají tak šíření opuncií po okolí (Pavliček & Kunte 2000). Často dosahují zástupci stromovitého vzrůstu a bohatě se rozvětvují od báze stonku. Některé druhy vytvářejí silné kmeny a zvládnou tak přežít i v nepříznivých podmínkách. Kvetou velkými většinou žlutými nebo purpurovými květy a plody jsou většinou jedlé (Schwarzová et al. 2010). Obecně mají zástupci rodu širokou škálu využití jako ovoce, zelenina, píče/krmivo, barvivo, energie, zemědělství, mouka, kosmetika a spousta dalších možností využití viz v kapitole 3.5 Podrobná písemná příprava exkurze a 1.1 Praktický význam a využití čeledi *Cactaceae*.

Výskyt

Zástupci se vyskytují v oblasti od Kanady po Argentinu, v Karibiku a na Galapágách. Zdomácněli také ve středomořských oblastech Evropy (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Všechny druhy tohoto rodu se snadno rozmnožují, přesto ohrožen vyhynutím je druh *Opuntia megarhiza* Rose. V kritické situaci kvůli zhoršujícímu

se přirozenému prostředí je také druh *Opuntia chaffeyi* Britton & Rose (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN *Opuntia abjecta* Small ex Britton & Rose patří pod označení CR = kriticky ohrožený. Dále pod EN = ohrožený patří *Opuntia pachyrrhiza* H.M. Hern., Gomez-Hin. & Barcenás a *Opuntia megarhiza* Rose.

Druh *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff.

Synonymum *Cactus microdasys* Lehm.

Popis

Kaktusáři tomuto druhu dali přezdívku „uši zajíčka“, protože neexistuje žádný centrální stonek a odnože často vyrůstají v páru a připomínají tak vzhledem uši zajíčka. Jedná se obvykle o nízký, hodně rozvětvený, plazivý někdy vzpřímený a do výšky 1 m rostoucí kaktus, který vytváří shluky. Nápadné areoly v jedné příčné řadě vyrůstají v počtu 9 – 16, jsou porostlé zlatožlutými glochidii dlouhými 2 – 3 mm, které lze snadno odstranit. Trny obvykle chybí, zřídka vyrůstá pouze jeden. Při kultivaci se květy objevují zřídka, pokud květy vykvétají, tak je to v období od dubna do půlky května, plody pak dozrávají od června do srpna. Květy vykvétají v hojném počtu, jsou čistě žluté nebo zbarvené do červena, na délku měří 4 – 5 cm a na šířku 2,5 – 4 cm. Plody mají téměř kulovitý tvar, jsou až 2,5 – 3 cm dlouhé a pokryté velkým množstvím areol, z kterých vyrůstají glochidie. Když jsou nezralé, mají zelenou barvu, po dozrání mají barvu tmavě červenou a žlutou barvu během poslední fáze dozrání (LLIFLE contributors 2020q).

Pěstování

Kultivace a rozmnožování je snadné, stačí uříznout jakýkoli segment kaktusu kdykoli během vegetačního období. Po několika dnech kdy rána zaschne, stačí tento segment zasadit do porézního kompostu, který do měsíce vytvoří kořeny a začne růst. Vyžaduje umístění na přímé slunce s částečným přístíněním a dobře odvodňující se substrát. Mezi jednotlivými zálivkami je nutné nechat substrát vyschnout. Během zimního odpočinku preferuje umístění na chladném místě, kde se teplota pohybuje okolo 5 – 10 °C, krátkodobě s vyschlým substrátem je mrazuvzdorná až do -5 °C, pokud je velmi suchá. Během této doby voda pouze natolik, aby nedocházelo k smršťování polštářků (LLIFLE contributors 2020q).

Zajímavosti

Existuje mnoho kultivarů tohoto druhu, které se mu vzhledem jen málo podobají. Po křížení vznikly kultivary s trny, bez trnů, s různě zbarvenými glochidiemi nebo trpasličí kultivary, jsou však o něco méně odolné vůči nízkým teplotám a mrazu (Schwarzová et al. 2010).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je oblast Mexika v provinciích Coahuila, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas a Zacatecas. Obvykle rostou v písčítých až hlinitých vápenatých půdách na kopcích a pahorkatinách v nadmořské výšce 1700 – 2100 m. n. m. Díky jeho hojným populacím a širokému areálu výskytu nehrozí tomuto druhu vyhynutí. Nejčastěji se rozmnožuje vegetativně, kdy se jednotlivé segmenty odlomí, spadnou na zem a začnou růst. Tyto segmenty se snadno rozšiřují na nové lokality přichycením na zvířata nebo pomocí lidí, vody a dopravních prostředků. *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff. má potenciál stát se hojným a rozšířeným škodlivým plevelem (LLIFLE contributors 2020q).

ROD CEREUS

Morfologický popis

Zástupci jsou sloupovité kaktusy, které rostou jak v malých, tak velkých skupinách. Jejich protáhlý modrošedý stonek roste vzpřímeně nebo lehce nakloněný, dosahuje délky až 2 m a je tvořen 3 – 14 výraznými žebry, které jsou pokryté areolami s nepřilíš hustým chmýřím. Přítomnost trnů je druhově variabilní, kdy některé druhy mají početné obvykle černé trny a jiné jsou beztrnné. Velké bílé květy vyrůstají během nejteplejších měsíců a otevírají se při setmění nebo v noci na velmi krátkou dobu (Schwarzová et al. 2010). Plody jsou kulovité, vejčité nebo podlouhlé, obvykle červené někdy žluté s bílou zřídka růžovou nebo červenou dužinou (Barthlott & Hunt 1993). Krátkodobě snese minusové teploty, pěstovat jej bez problému po celý rok venku je možné pouze ve středomoří (Schwarzová et al. 2010).

Výskyt

Zástupci tohoto rodu se vyskytují na východě Jižní Ameriky a v karibské oblasti (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Dle IUCN *Cereus estevesii* P.J.Braun a *Cereus saddianus* (Rizzini & A.Mattos) P.J.Braun patří pod označení CR = kriticky ohrožený. Pod označení EN = ohrožený patří *Cereus mirabella* N.P.Taylor a dále pod označení VU = zranitelný *Cereus pierrebraunianus* Esteves, *Cereus vargasianus* Cárdenas a *Cereus fricii* Backeb.

Druh *Cereus forbesii* C.F.Först

Synonymum *Piptanthocereus forbesii* Riccob.

Popis

Kaktus při výšce 2 m někdy až 7 m a kmenem s průměrem 40 cm vzhledově připomíná velký hodně rozvětvený keř nebo strom, který je tvořený modrozelenými válcovitými stonky s dlouhými trny. Válcovitý stonek se hodně větví je široký 5 – 10 cm u základny až 13 cm, tvoří ho 4 – 8 tupých stlačených žeber, které jsou vysoké 20 – 25 mm a ztenčující se ve starší části rostliny. Malé kulaté areoly v průměru měří 4 – 5 mm a jsou pokryté krátkou nažloutlou plstí, která postupně s věkem šedne nebo černá. Krátké tlusté okrajové trny vyrůstají v počtu 2 – 5 a jsou 1 – 2 cm dlouhé, nažloutlé až bledě hnědé barvy a s věkem postupně šednoucí. Tmavší centrální trny vyrůstají jednotlivě nebo zřídka v počtu 2 – 3, jsou dlouhé 4,5 cm a starší trny na stonku jsou často velmi tvrdé a dlouhé až 10 – 16 cm. Na přelomu jara a léta vykvétají velké nálevkovité květy z boční strany stonku, které jsou dlouhé 16,5 – 20 cm, široké 8 – 12 cm, uvnitř jsou bílé až narůžovělé a z vnějšku načervenalé. Velké plody mají červenou dužinu s černými semeny a namodralou slupkou (LLIFLE contributors 2020r).

Pěstování

V mládí preferuje umístění v polostínu, později s věkem pak přímé sluneční záření. Potřebuje dobře odvodňující se substrát a pravidelnou zálivku během léta, kdy mezi jednotlivými zálivkami je nutné nechat substrát vyschnout. Jedná o rychle rostoucí druh, který potřebuje pro své kořeny dostatek prostoru, a proto by měl být

co 2 roky přesazen do většího květináče. Během zimních měsíců vyžaduje suchý substrát, není tolerantní k chladu a krátkodobě bez uhynutí vydrží vystavení teplotě do -2 °C. Množit jej lze jak vegetativní, tak generativní cestou (LLIFLE contributors 2020r).

Zajímavosti

Jedná se o jeden z nejstarších rodů, který způsobil řadu sporů kvůli mnoha různým klasifikacím (Schwarzová et al. 2010). *Cereus forbesii* C.F.Först je jihoamerickým endemitem (LLIFLE contributors 2020r).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je oblast Argentiny v provinciích Catamarca, Chaco, Córdoba, Formosa, Norte de San Luis, Jujuy, La Rioja, Salta a Santa Fe. Dále oblast Paraguaye a Bolívie v departamentech Chuquisaca, Santa Cruz a Tarija. Roste v nadmořské výšce 500 – 2000 m. n. m. na variabilních stanovištích jako jsou vyprahlé pláně, lesy, kopce a na okrajích solných plání v oblasti Gran Chaco (LLIFLE contributors 2020r).

ROD ECHINOCACTUS

Morfologický popis

V minulosti byl rodem, který zahrnoval většinu kulovitých nebo sudovitých kaktusů. V současné době se do něj řadí pouze 7 základních druhů (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Jedná se o kulovité nebo mírně sloupovité kaktusy, které jsou na vrcholu zploštělé a mají výrazná žebra s početnými trny. Apikální vrchol stonku je pokrytý hustou plstí žluté nebo bílé barvy, z které vyrůstají obvykle žluté trny zřídka purpurové denní květy. Zralé plody obsahují velké množství lesklých semen černé barvy (Schwarzová et al. 2010).

Výskyt

Zástupci se vyskytují v oblasti mezi Kalifornským poloostrovem, Texasem v USA, Hidalgem a Querétarem v Mexiku (Schwarzová et al. 2010).

Stupeň ochrany

Zástupci tohoto rodu jsou v přirozeném prostředí vážně ohroženi vyhynutím, v důsledku budování různých staveb v místě výskytu (Schwarzová et al. 2010). Dle IUCN *Echinocactus grusonii* Hildm. patří pod označení EN = ohrožený, pod označení NT = téměř ohrožený patří *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto a *Echinocactus parryi* Engelm.

Druh *Echinocactus grusonii* Hildm.

Synonymum *Echinocactus corynacanthus* Scheidw.

Popis

Charakteristickým rysem pro tento druh jsou výrazně žluté husté trny a kulovitý tvar stonku až do stáří (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Patří dlouhodobě mezi nejpěstovanější druhy a každým rokem se zasejí a prodají miliony kusů. Nepatří mezi pomalu rostoucí druhy, ale první květy vykvétají až za 15 i více let od výsevu, typický kulovitý tvar vytváří po 5 letech (Schwarzová et al. 2010). V současnosti pěstírny na Kanárských ostrovech nabízí také kvetoucí „grusóny“ za přijatelné ceny (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004). Samostatně rostoucí bledě zelený stonek má kulovitý tvar, který se v dospělosti protahuje do tvaru sudu, který dosahuje výšky 90 cm výjimečně i 180 cm (LLIFLE contributors 2020s) s průměrem až 1 m a váhou více než 1 t (Schwarzová et al. 2010). Je tvořen silnými žebry s početnými areolami, z kterých vyrůstají okrajové žluté trny. Doba kvetení trvá od konce jara do léta a týká se pouze větších dospělých exemplářů s průměrem 40 – 50 cm, které jsou pěstovány na přímém slunci. Jednodenní květy mají žlutou barvu, které měří v průměru 4 – 5 cm a vytváří kruhový prsteneček v apikální části stonku (LLIFLE contributors 2020s).

Pěstování

Při venkovní kultivaci vyžaduje umístění na jasné místo s přímým slunečním zářením a polostínem během léta. Uvnitř potřebuje jasné světlo nejlépe přímé slunce. Je tolerantní vůči mírnému stínu. Potřebují být kultivovány v substrátu bohatém na živiny, který se dobře odvodňuje. Například směs z hlíny, pemzy, lávového štěrku a malého množství rašeliny. Při kultivaci v květináči, by měly být přesazovány každé 2 roky na jaře, aby byl zajištěn čerstvý substrát, větší květináč

není nutný. Po přesazení je vhodné kaktus nezalévat déle než týden. Pravidelnou zálivku vyžaduje během vegetačního období, mezi jednotlivými zálivkami je nutné nechat vyschnout substrát. V létě lze hnojit hnojivem s vysokým obsahem draslíku. Během zimního odpočinku je důležitá ochrana před mrazem, ale snese sporadické lehké mrazy (LLIFLE contributors 2020s).

Zajímavosti

Starší kaktusy tohoto druhu s věkem začínají mít podlouhlý tvar podlouhlý tvar a mají také tendenci naklánět se na jih nebo jihozápad, aby trny mohly lépe chránit stonek před silným pouštním sluncem. Lze jej tedy v poušti využít jako kompas pro orientaci v krajině. Svým vzhledem upoutává pozornost a jedna z jeho přezdivek je „zlatý sud“ díky jeho nažloutlým trnům (LLIFLE contributors 2020s). Dalšími přezdívkami jsou „soudek“, „ježunka“ či „sedátko pro tchýni“ (Schwarzová et al. 2010). Je možné jej také nazvat „hvězdou“ mezi kaktusy, protože je zastoupen téměř v každé větší sbírce (Kunte, Pavlíček & Šnicer 2004).

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je oblast centrálního Mexika. Druh má rozsah výskytu přibližně 4500 km². Roste v údolí Rio Moctezuma, v okolí Zimapán, Mesa de León a Queretaro v nadmořské výšce 1400 – 1900 m. n. m. na středních až strmých svazích vyvěřelých hornin nebo vápenatých půdách. Ve svém přirozeném prostředí je ohrožený, protože při větších velikostech na svahu hrozí, že se kaktus převáží vlastní vahou a převrátí. Přestože některé subpopulace mají tisíce jedinců, stále dochází k poklesu počtu dospělých jedinců v důsledku nelegálního sběru, protože jde o velmi vyhledávaný druh. Jednotlivé subpopulace jsou také velmi roztržštěné a genetická výměna mezi nimi je málo pravděpodobná. V současnosti se ve volné přírodě vyskytuje jen málo jedinců. V rámci jejich ochrany se umožnilo rozsáhlé rozmnožování „kaktusovými školkami“ a nyní patří mezi jeden z nejčastěji kultivovaných kaktusů (LLIFLE contributors 2020s).

2 METODIKA

Při vypracovávání literární rešerše jsem čerpala z knižních zdrojů, periodik a článků přístupných na internetu, které jsem vyhledávala převážně pomocí vyhledávače Google scholar. Nomenklaturu v textu diplomové práce jsem upravovala dle webových stránek The Plant List a BioLib. Citace literárních zdrojů jsem upravovala dle Dolný & Plášek (2013).

2.1 Tvorba přehledného systému čeledi *Cacataceae* pro studenty SŠ

Pro potřeby studentů střední školy a vytvoření úkolu číslo tři, který je součástí pracovního listu, jsem barevně upravila kvalitně graficky zpracovaný a relativně přehledný systém (viz obr. 9), který je součástí článku *Cactaceae* (Barthlott & Hunt 1993). Barevně upravený systém čeledi *Cactaceae* je součástí kapitoly 3.1 Zjednodušený systém čeledi *Cactaceae* pro potřeby SŠ biologie (viz obr. 10). Jednotlivé systémové větve jsem od sebe barevně odlišila a v plánu Kaktusového skleníku (viz obr. 11) jsem jednotlivé systémové větve vyznačila odpovídajícími barvami. Jak obr. 10, tak obr. 11 jsou součástí autorského řešení pracovního listu, obr. 10 je také součástí pracovního listu k řešení.

vybrala druh, jehož název je platný v systému uvedeném na webové stránce The Plant List. V přehledu (viz tab. 4) je až na pár výjimek obsažen přehled pěstovaných zástupců kaktusů v Kaktusovém skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s. Zástupci označení světle zelenou barvou se ve skleníku nevyskytují vůbec.

2.3 Vytvoření komplexní přípravy pro realizace exkurze pedagoga se studenty do Kaktusového skleníku

Do komplexní přípravy pro realizaci exkurze pedagoga se studenty do Kaktusového skleníku jsem zahrнула analýzu středoškolských učebnic, vytvoření bezpečnostního a pracovního listu, vytvoření komplexní písemné přípravy pro realizaci exkurze, tvorbu průvodce Kaktusovým skleníkem formou prezentace v programu Microsoft PowerPoint a samotnou realizaci exkurze.

2.3.1 Analýza středoškolských učebnic

Nejprve jsem s pomocí internetu vyhledala učebnice, které se používaly, používají nebo by se daly použít ve výuce na středních školách. Následně jsem v knihovně provedla analýzu na základě obsahu informací o čeledi *Cactaceae* a informací o C3, C4 a CAM metabolismu.

K analýze jsem vybrala následující tituly učebnic, protože obsahovaly informace o čeledi *Cactaceae*, informace o C3, C4 a CAM metabolismu nebo obě tyto informace. Jedná se o: Přírodopis 6 – Rostliny (Dančák 2015), Nový přehled biologie (Rozsypal et al. 2003), Biologie rostlin (Kincl et al. 2000), Biologie pro gymnázia (Jelínek & Zicháček 2007), Botanika (Kubát et al. 1998) a Biologie (Campbell & Reece 2006).

Srovnání uvedených učebnic jsem zaznamenala do tabulek. Srovnání na základě obsahu informací o čeledi *Cactaceae* obsahuje tab. 5 a srovnání informací o C3, C4 a CAM obsahuje tab. 6.

2.3.2 Vytvoření bezpečnostního listu a návratky

Potvrzení o provedení poučení studentů o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi jsem upravila dle potvrzení dostupného v sekci formuláře pod názvem „Poučení o bezpečnosti a chování – školní akce“ na internetových stránkách Gymnázia, Havířov-Město, Komenského 2, příspěvkové organizace 2009. Osnovu poučení o bezpečnosti a ochraně zdraví při školní vzdělávací exkurzi jsem upravila dle poučení o bezpečnosti žáků od Šípkové (2017). Upravenou osnovu jsem obohatila o povinnosti a zákazy týkající se chování v Kaktusovém skleníku. Návratku jsem upravila, dle návratky z publikace Začínající učitel biologie od Vintera & Králíčka (2016).

2.3.3 Vytvoření komplexní písemné přípravy pro realizaci exkurze

Komplexní písemnou přípravu jsem upravila, dle publikace Začínající učitel biologie od Vintera & Králíčka (2016). Má formu tabulky (viz tab. 8) a součástí je také doplnění o konkrétní učivo/obsah učiva ve formě textu sloužícího jako úvodní výklad. Rovněž autorské řešení pracovního listu má sloužit vyučujícímu jako zdroj informací potřebných pro realizaci exkurze.

2.3.4 Tvorba průvodce Kaktusovým skleníkem formou prezentace v programu Microsoft PowerPoint

Před vytvořením průvodce jsem musela nejprve vytvořit přehled pěstovaných zástupců kaktusů (viz tab. 4). Stejně jako v tabulkovém přehledu platí také v průvodci pro zástupce s názvem v poli s jasně světle zelenou barvou, že se ve skleníku nevyskytují.

Také bylo potřeba, abych osobně navštívila Kaktusový skleník. Provedla jsem fotodokumentaci jednotlivých zástupců, aby průvodce obsahoval autorské fotografie, které zároveň vyobrazují konkrétní zástupce nacházející se v Kaktusovém skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s.

Následně jsem vybrala vhodné a použitelné fotografie do průvodce, které jsem následně upravila pomocí programů Zoner Photo Studio 18 a Zoner Photo Studio X. Mapy výskytu jednotlivých rodů vznikly úpravou originálu z internetové stránky Outline world map images (2009 – 2020) a jednotlivé mapy kaktusových rodů jsou upraveny dle Schwarzové et al. (2010).

Při vytváření průvodce v programu Microsoft PowerPoint jsem zvolila motiv z již předdefinovaných a nabízených motivů tohoto programu. Konečný vzhled a rozvržení jednotlivých snímků je průnikem původního motivu a mé autorské úpravy. Informace obsahující jednotlivé snímky jsem čerpala z knižních zdrojů, periodik a článků přístupných na internetu, které jsem vyhledávala převážně pomocí vyhledávače Google scholar a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

2.3.5 Tvorba pracovního listu

Pracovní list k řešení a jeho autorské řešení jsem vytvářela na základě informací obsažených v mé bakalářské práci na téma Využití *Selenicereus grandiflorus* a *Pereskiaopsis diguetii* při vegetativním rozmnožování kaktusů. A na základě návštěvy Kaktusového skleníku. V pracovním listě při vytváření otázek a úkolů jsem čerpala z informací nabytých během didaktických předmětů na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, kdy jsem použila didaktické otázky s otevřenou a uzavřenou odpovědí, dále doplňování do textu, vyhledávání a přiřazování.

2.3.6 Realizace exkurze

Exkurzi do Kaktusového skleníku (viz obr. 15) jsem realizovala 30.4.2019 se studenty učitelství prvního ročníku vysoké školy Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci jako součást jejich botanické exkurze do sbírkových skleníků Výstaviště Flora Olomouc, a.s. Dále jsem 21.6.2019 provedla Kaktusovým skleníkem studenty prvního ročníku Gymnázia Rožnov pod Radhoštěm opět jako součást jejich exkurze do sbírkových skleníků Výstaviště Flora Olomouc, a.s. a také do Botanické zahrady Univerzity Palackého v Olomouci. V obou případech jsem měla určených 30 minut na realizování výkladu a vyplnění pracovního listu.

2.4 Navržení dalších metod a organizačních forem výuky

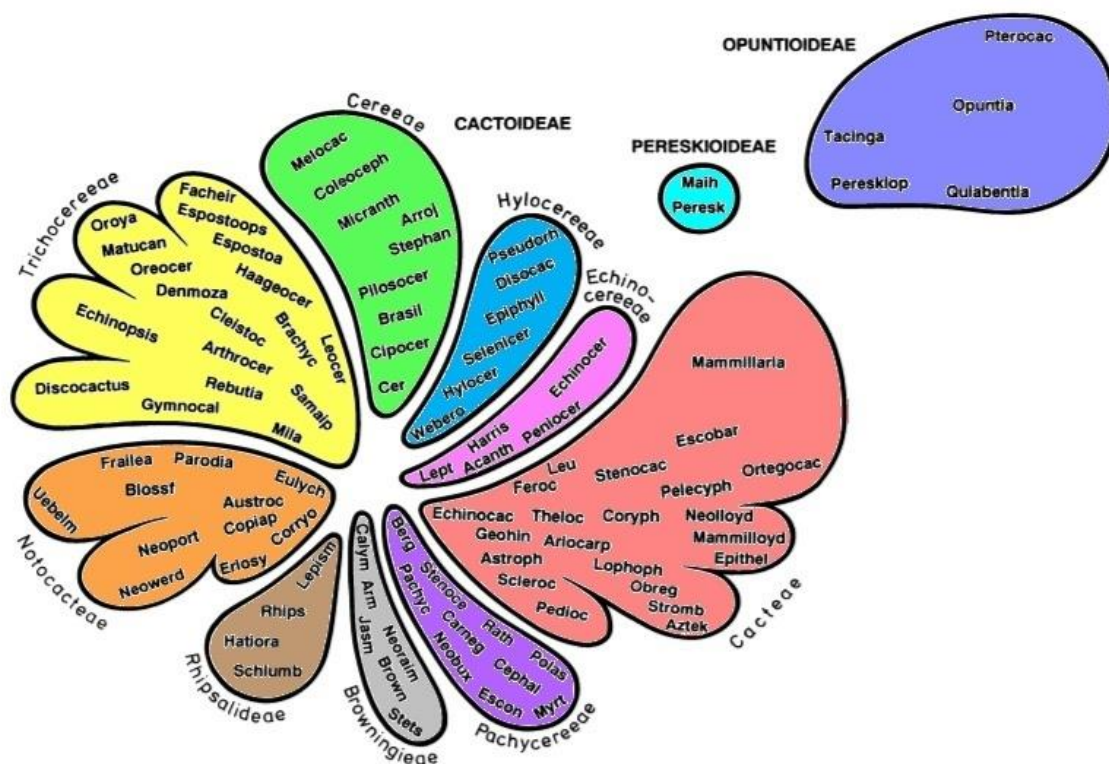
Inspiraci jsem čerpala z Nápadníku pro rozvoj klíčových kompetencí ve výuce (Čechová et al. 2006) a ze své praktické části mé bakalářské práce (Gorová 2018). Podrobně jsem rozpracovala výukový plakát se zaměřením na systém kaktusů, Aktivizační hra na téma kaktusy, Využití interaktivní tabule, Řízkování kaktusů, Klíčení semen kaktusu, Mikroskopické pozorování příčného řezu stonku kaktusu a Pojmovou mapu.

3 VÝSLEDKY

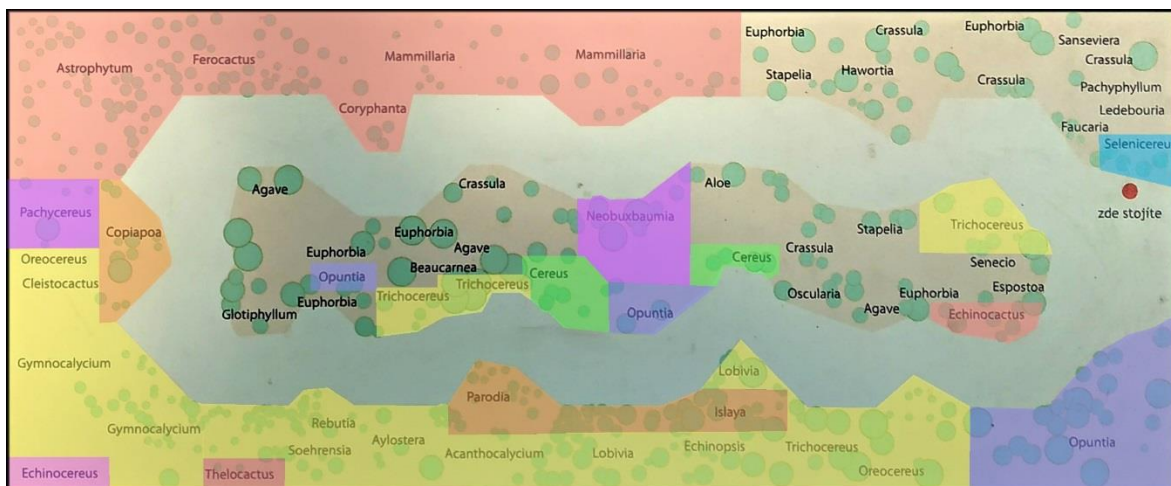
Tato kapitola obsahuje v 9 podkapitolách shrnutí výsledků předkládané diplomové práce.

3.1 Zjednodušený systém čeledi *Cactaceae* pro potřeby SŠ biologie

Barevně upravený systém čeledi *Cactaceae* pro potřeby studentů střední školy a vytvoření úkolu číslo 3 v pracovním listě je vyobrazen na obr. 10. Na obr. 11 pak můžete vidět plánec Kaktusového skleníku s barevným vyznačením jednotlivých systémových větví čeledi *Cactaceae*.



Obr. 10 Barevně upravený systém čeledi *Cactaceae*, upraveno dle Barthlott & Hunt 1993 (Gorová 2019)



Obr. 11 Plánek Kaktusového skleníku s barevným vyznačením jednotlivých systémových větví čeledi Cactaceae, upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku (foto Gorová 2019)

3.2 Přehled pěstovaných zástupců kaktusů

Přehled pěstovaných zástupců kaktusů je obsažen v tab. 4. Legenda s vysvětlivkami k přehledu pěstovaných zástupců kaktusů je vyobrazena na obr. 12. Přehled slouží jako jeden z podkladů pro vytvoření průvodce Kaktusovým skleníkem formou prezentace v programu Microsoft PowerPoint.

Tab. 4 Přehled pěstovaných zástupců kaktusů (Gorová 2020)

Rod	Druh
<i>Selenicereus</i>	<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britton & Rose
<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria elongata</i> DC.
<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pectinata</i> (Engelm.) Britton & Rose
<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus echidne</i> (DC.) Britton & Rose
<i>Astrophytum</i>	<i>Astrophytum ornatum</i> (DC.) Britton & Rose
<i>Pachycereus</i>	<i>Pachycereus pringlei</i> (S.Watson) Britton & Rose
<i>Copiapoa</i>	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison.
<i>Oreocereus</i>	<i>Oreocereus fossulatus</i> (Labour.) Backeb.
<i>Cleistocactus</i>	<i>Cleistocactus straussii</i> (Heese) Backeb.
<i>Gymnocalycium</i>	<i>Gymnocalycium saglionis</i> (Cels) Britton & Rose
<i>Echinocereus</i>	<i>Echinocereus rigidissimus</i> (Engelm.) F.Haage
<i>Thelocactus</i>	<i>Thelocactus rinconensis</i> (Poselger) Britton & Rose
<i>Soehrensia</i>	<i>Soehrensia formosa</i> (Pfeiff.) Backeb.
<i>Rebutia</i>	<i>Rebutia minuscula</i> K.Schum.
<i>Aylostera</i>	<i>Aylostera albiflora</i> (F.Ritter) Backeb.
<i>Parodia</i>	<i>Parodia maxima</i> F. Ritter
<i>Acanthocalycium</i>	<i>Acanthocalycium violaceum</i> (Werderm.) Backeb.
<i>Lobivia</i>	<i>Lobivia aurea</i> (Britton & Rose) Backeb.
<i>Islaya</i>	<i>Islaya copiapoidea</i> Rauh & Backeb.
<i>Echinopsis</i>	<i>Echinopsis eyriesii</i> (Turpin) Pfeiff. & Otto
<i>Trichocereus</i>	<i>Trichocereus</i> sp. (<i>Trichocereus pachanoi</i> Britton & Rose)
<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.
<i>Cereus</i>	<i>Cereus forbesii</i> C.F.Först
<i>Echinocactus</i>	<i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.



zástupci nevyskytující se v Kaktusovém skleníku



zástupci pěstovaní v Kaktusovém skleníku

Obr. 12 Legenda k přehledu pěstovaných zástupců kaktusů (Gorová 2020)

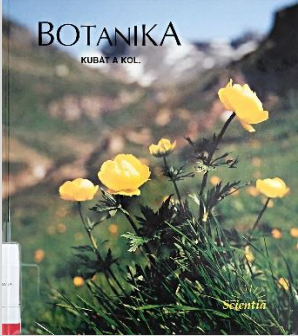
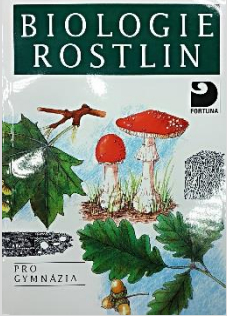
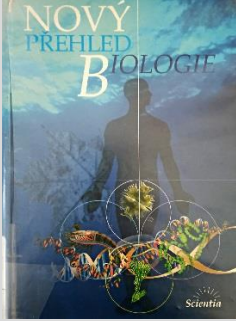
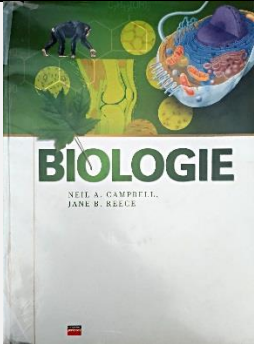
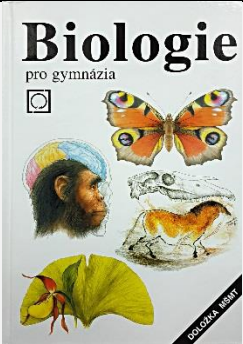
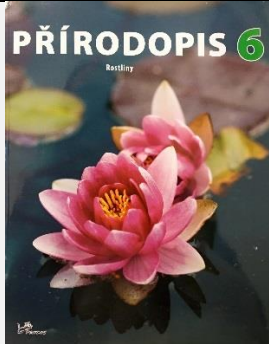
3.3 Srovnání učebnic

Srovnání středoškolských učebnic na základě obsahu informací o čeledi *Cactaceae* obsahuje tab. 5 a srovnání informací o metabolismech C3, C4 a CAM obsahuje tab. 6.

Tab. 5 Srovnání podle obsahu informací o čeledi *Cactaceae* ve vybraných učebnicích (foto Gorová 2019)

Čeď <i>Cactaceae</i>		
Vybrané učebnice		
<u>Botanika</u> (Kubát et al. 1998)	<u>Biologie rostlin</u> (Kincl et al. 2000)	<u>Nový přehled biologie</u> (Rozsypal et al. 2003)
		
Neobsahuje.	Neobsahuje.	Neobsahuje.
<u>Biologie</u> (Campbell & Reece 2006).	<u>Biologie pro gymnázia</u> (Jelínek & Zicháček 2007)	<u>Přírodopis 6 – Rostliny</u> (Dančák 2015)
		
Neobsahuje.	Neobsahuje.	- str. 92: Charakteristika kaktusovitých + obrázek sloupovitých kaktusů - str. 100: obrázek Mamilárie + informace o tomto rodě

Tab. 6 Srovnání podle obsahu informací C3, C4 a CAM ve vybraných učebnicích (foto Gorová 2019)

C3, C4 a CAM		
Vybrané učebnice		
<p><u>Botanika</u> (Kubát et al. 1998)</p>	<p><u>Biologie rostlin</u> (Kincl et al. 2000)</p>	<p><u>Nový přehled biologie</u> (Rozsypal et al. 2003)</p>
		
<p>- str. 101: C3 a C4 - str. 103: C4</p>	<p>Neobsahuje.</p>	<p>Neobsahuje.</p>
<p><u>Biologie</u> (Campbell & Reece 2006).</p>	<p><u>Biologie pro gymnázia</u> (Jelínek & Zicháček 2007)</p>	<p><u>Přírodopis 6 – Rostliny</u> (Dančák 2015)</p>
		
<p>- str. 192, 193: C3 metabolismus - str. 192, 193: C4 metabolismus - str. 193, 194: CAM metabolismus</p>	<p>- str. 77: C3 - str. 78: C4 a CAM</p>	<p>Neobsahuje.</p>

3.4 Bezpečnostní list a návratka

Tato podkapitola obsahuje potvrzení o provedení poučení studentů o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi, osnovu poučení o bezpečnosti a ochraně zdraví při školní vzdělávací exkurzi a návratku.

POTVRZENÍ O PROVEDENÍ POUČENÍ STUDENTŮ O BEZPEČNOSTI A OCHRANĚ ZDRAVÍ NA ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ EXKURZI

(Upraveno dle Gymnázium, Havířov-Město, Komenského 2, příspěvková organizace 2009)

Místo exkurze: Kaktusový skleník Výstaviště Flora Olomouc, a.s.

Datum exkurze:

Místo a čas odjezdu:

Místo a čas příjezdu:

Vedoucí exkurze:

Škola:

Třída:

Potvrzuji svým podpisem, že jsem byl/a poučen/a o zásadách bezpečnosti a ochraně zdraví během školní vzdělávací exkurze, o zásadách chování v jejím

průběhu tak, jak určuje školní řád školy a také že jsem byl/a seznámen/a s programem školní vzdělávací exkurze.

Tab. 7 Prezenční listina studentů (Gorová 2019)

č.	Příjmení	Jméno	Podpis
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			

Proškolení provedl(a):

V dne:

OSNOVA POUČENÍ O BEZPEČNOSTI A OCHRANĚ ZDRAVÍ PŘI ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ EXKURZI

(Upraveno dle Šípková 2017)

**Veškeré níže uvedené body jsou studenti povinni dodržovat i v době
osobního volna v průběhu exkurze.**

Studenti jsou povinni:

- 1) dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví během školní vzdělávací exkurze a zásady chování v jejím průběhu tak, jak určuje školní řád školy
- 2) dodržovat a řídit se pokyny vedoucího akce, učitele, vychovatele nebo dohledu a nepřeceňovat své síly
- 3) veškeré problémy řešit s vedoucím akce, učitelem, vychovatelem nebo dohledem
- 4) mít při sobě občanský průkaz (pokud byl již vydán), průkaz zdravotní pojišťovny
- 5) jakékoliv zdravotní potíže i sebemenší nepodceňovat a nahlásit určenému zdravotníkovi, v nepřítomnosti vedoucímu akce, učiteli, vychovateli nebo dohledu
- 6) nepořizovat zvukové a obrazové záznamy jiných osob bez jejich výslovného souhlasu
- 7) aktivně se účastnit exkurze a nevhodně nenarušovat její průběh
- 8) dodržovat předem smluvené zásady v případě že se někdo ztratí
- 9) dodržovat zásady chování a postupu při mimořádných situacích, při dešti, bouřce, mlze, větru, námraze apod.
- 10) dodržovat základní hygienická pravidla
- 11) dodržovat zásady sexuální prevence a poskytování první pomoci
- 12) neprodleně ohlásit ztrátu osobní věci

- 13) neprodleně ohlásit poškození svého i cizího majetku
- 14) neprodleně ohlásit každé napadení zvířetem – škrábnutí kočkou/psem, bodnutí hmyzem atp.

Studenti musí dodržovat zákaz:

- 1) držení, distribuce a užívání drog, cigaret, alkoholu a jiných návykových a psychotropních látek
- 2) svévolného užívání a skladování léků, pouze s vědomím lékaře/zdravotníka
- 3) manipulace kdekoliv se zápalkami, hořlavými látkami, s elektrickými zásuvkami a zdroji vysokého napětí
- 4) přinášení věcí, které nesouvisejí s potřebou exkurze (prak, nože, zbraně, pyrotechniku)
- 5) jednání ohrožujícím způsobem pro své vlastní zdraví a bezpečnost, zdraví a bezpečnost spolužáků a dalších osob, který by ponižoval lidskou důstojnost spolužáků nebo jiných osob nebo který by byl jinak v rozporu se zákonem a dobrými mravy
- 6) svévolného vzdálení od účastníků výletu a z dohledu vedoucího akce, učitele nebo vychovatele během exkurze
- 7) jakéhokoliv kontaktu s neznámými osobami, pouze v případě nevyhnutelné situace
- 8) dotýkání se zvířat živých ani mrtvých – hrozí nebezpečí nakažení vzteklinou či jiným onemocněním a nebezpečí úrazu
- 9) sbírání a požívání plodů, hub apod., rozdělávání ohně – nebezpečí požáru (smí se pouze pod dohledem pedagogických pracovníků a dalších doprovázejících osob a to jen na místech k tomu určených)
- 10) koupání bez svolení a dohledu pedagogických pracovníků
- 11) používání a dobíjení vlastních elektrických spotřebičů

Chování v Kaktusovém skleníku:

- **Studenti jsou povinni:**

- 1) dodržovat již výše zmíněná stanoviska
- 2) dodržovat návštěvní řád areálu Výstaviště Flora Olomouc, a.s.
- 3) dodržovat pitný režim
- 4) jakékoliv zdravotní potíže (ohlásit nevolnost způsobenou případnou vysokou teplotou ve skleníku) i sebemenší nepodceňovat a nahlásit určenému zdravotníkovi, v nepřítomnosti vedoucímu akce, učiteli, vychovateli nebo dohledu

- **Studenti musí dodržovat zákaz:**

- 1) poškozovat porosty, sadové úpravy a veškerý majetek Výstaviště Flora Olomouc, a.s. (sahat a sypat antuku na exponáty)
- 2) jednat ohrožujícím způsobem pro své vlastní zdraví a bezpečnost, zdraví a bezpečnost spolužáků a dalších osob (například se postrkovat, hrozí nebezpečí pádu a poranění o exponáty kaktusů)

V dne:

NÁVRATKA

(Upraveno dle Vinter & Králíček 2016)

Jméno a příjmení:

Třída:

Pojišťovna:

Osobní mobil:

Telefon rodičů:

Případné zdravotní problémy (alergie, astma, diabetes, epilepsie, vysoký či nízký tlak, cestovní kinetózy):

3.5 Podrobná písemná příprava exkurze

Komplexní písemná příprava je obsažena v tab. 8 a je doplněna o dodatek konkrétního učiva/obsahu učiva ve formě textu sloužící jako úvodní výklad v Kaktusovém skleníku jako motivace studentů před začátkem vyplňování pracovního listu.

Tab. 8 Písemná příprava exkurze (Gorová 2019)

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA (Upraveno dle Vinter & Králíček 2016)		
Předmět: Biologie	Třída: SŠ	Hodina:
Datum:		
Téma: Biologie rostlin – čeleď kaktusovité (<i>Cactaceae</i>)		
Zařazení v RVP pro gymnázia: Biologie rostlin – morfologie a anatomie rostlin, fyziologie rostlin, systém a evoluce rostlin, rostliny a prostředí		
Výukové cíle: <ul style="list-style-type: none">- Student obecně charakterizuje čeleď kaktusovitých (<i>Cactaceae</i>).- Student vysvětlí svými slovy, co je to: sukulent, podarium, areola, glochidie atd.- Student popíše stavbu kaktusu.- Student vyjmenuje původní místa výskytu zástupců kaktusů.- Student se orientuje v systému čeledi kaktusovitých.- Student vyznačí systémové větve v plánu skleníku.- Student porovná fotografie s živými zástupci, na základě srovnání přiřadí příslušné názvy druhů k fotografiím.- Student získává informace o významu kaktusů nebo látek z nich získaných pro člověka či společnost a také na organismus, jeho negativní a pozitivní vlivy.		
Klíčové kompetence: Kompetence komunikativní <ul style="list-style-type: none">- Studenti jsou vedeni k tomu, aby se vyjadřovali samostatně, srozumitelně a souvisle.- Studenti jsou schopni diskutovat nad významem kaktusů pro člověka a společnost.		

<p>Kompetence k učení</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studenti vysvětlují základní biologické zákony, definice a teorie, používají správnou terminologii, symboly a značení týkající se kaktusů. <p>Kompetence k řešení problému</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studenti popisují společné a rozdílné znaky jednotlivých druhů kaktusů. - Studenti posuzují využívání kaktusů z ekologického, ekonomického nebo zdravotního hlediska. - Studenti dovedou zdůvodnit význam kaktusů pro společnost.
<p>Analýza prekonceptů:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studenti již mají základní znalosti z anatomie (základní stavba rostlinného těla) a fyziologie rostlin (fotosyntéza, průniku látek přes membrány, rostlinném metabolismu). - Z fyziky znají výpar, proudění a další jevy. - Z chemie, že jsou různé látky obsaženy v rostlinách/kaktusech.
<p>Strukturovaný obsah učiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seznámení s historií a zajímavostmi týkajícími se skleníku. - Základní charakteristika čeledi kaktusovitých v rozsahu textu v pracovním listu. - Prohlédnutí si druhů a jmen kaktusů z fotografií. - Seznámení se se systémem čeledi kaktusovitých a plánkem skleníku. - Zajímavosti obsažené v testových otázkách.
<p>Základní termíny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alberto Vojtěch Frič, <i>Cactaceae</i>, <i>Magnoliophyta</i>, „kaktós“, Carl von Linné, americký kontinent, C3 a CAM metabolismus, „succus“, sukulence, xerofytní, epidermis, kutikula, stomata, podarium, areola, glochidie, pohlavní dospělost, cefálium, bobule, roubování a etiolace.
<p>Aktuální novinky, historická fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Video How to make biodegradable 'plastic' from cactus juice: https://www.bbc.com/news/av/stories-48497933/how-to-make-biodegradable-plastic-from-cactus-juice - Nejvyšší dosud změřený kaktus, který je uvedený v Guinnessově knize rekordů, rostl v americké Arizoně a dosahoval výšky 23,8 m. Uhynul v úctyhodných 150 letech v roce 1986, kdy nezvládl vzdorovat vichřici. Jednalo se o druh <i>Carnegiea gigantea</i>, známý také jako saguaro, který běžně v přírodě dorůstá do výšky okolo 12 m. Ve městě Tuscon v pouštních oblastech Arizony byl v roce 1994 založen národní park s názvem: Saguaro National Park. - Saguaro: Kaktusy, které tvoří les v Sonorské poušti: https://magazin.travelportal.cz/2016/05/02/saguaro-kaktusy-sonorska-poust/

- Mezi rekordmany volně rostoucích kaktusů patří také exemplář druhu *Pachycereus pringlei*, domorodci nazývaný cardón. Objeven byl v roce 1995 v mexickém státě Baja California a měřil 19,2 m.
- Vypěstování kaktusového obra se povedlo Šrí Pandit Mundžiovi z indické Karnataky. V roce 2004 druh *Cereus uruguayanus* dosahoval výšky 21,3 m.
- Nejohroženější rostliny? Docela „obyčejné“ kaktusy. Podle Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) jsou nejpočetnější ohroženou taxonomickou skupinou a pochybnosti o jejich přežití se týkají 31 % druhů. Další informace: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/mezi-nejohrozenejsi-rostliny-patri-prekvapive-docela-obycejne-kaktusy>
- Při správném vysazení sloupovitých kaktusů z nich můžeme vytvořit neprostupné zábrany a ohrazení.
- V oblastech potýkajících se s nedostatkem stromů využívají i v dnešní době stonky sloupovitých kaktusů jako palivo.
- Mezi nejznámější kaktusy s halucinogenními účinky patří mexický peyotl (*Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult.) a jihoamerický San Pedro (*Echinopsis pachanoi*).
- Opuncie využití:
 - <https://cs.wikipedia.org/wiki/Opuncie>
 - <https://www.zelenedrahokamy.cz/nopal-opuncie-prasek-1kg-detail>
 - Florian C. 2005: Cactus stems (*Opuntia* spp.): A review on their chemistry, technology, and uses. [online]. Available from: <https://doi.org/10.1002/mnfr.200400071>
 - Ovoce – plody opuncie se mohou konzumovat jak syrové tak v různých upravených gastronomických varietách: džusy, alkoholické nápoje, džemy (melcocha, queso de tuna, miel de tuna), jako součást různých cukrovinek, čajových směsí nebo jako tekuté sladidlo.
 - Zelenina – nově vyrostlé stonkové segmenty/odnože se využívají v potravinářství jako zelenina.
 - Píce/Krmivo – po odstranění trnů se využívají stonky nebo celé rostliny jako objemné krmivo. Na beztrnných opuncích nebo předem spálených plamenometem se in situ pase dobytek – jedná se o některé oblasti WANA regionu (West Asia/North Africa) nebo JAR (Jihoafrická republika).
 - Barvivo – Aztékové a jiné mexické indiánské kmeny získávali červené barvivo z červců nopálových (*Dactylopius coccus*) parazitujících na opuncích. Tento postup si osvojili dobyvatelé a barvivo používali pod názvem karmín neboli košelina. Dodnes se v některých zemích získává a využívá v potravinářství (E 120) a kosmetice. Nicméně v současnosti se využívají převážně ve větší míře uměle vytvořené barviva.

- Energie – bioplyn, etanol; ohřev spalováním stonků – zatím bez významnějšího využití.
- Zemědělství – v agronomii a agrolesnických systémech; především získ organického materiálu využívaného jako meziplodina (Santa Cruz, La Paz, Bolívie); Severní Amerika: ploty, větrolamy a antierozní rostliny.
- Mouka – z usušené a na prášek namleté opuncie se peče nopalový chleba, který je vhodný při dietách. Prášek příznivě ovlivňuje metabolismus tuků a glukózy, a proto ho lze využít jako doplněk pro kontrolu hmotnosti při dietních plánech a také jako pomoc při zmírnění vedlejších účinků konzumace alkoholu.
- Další možnosti využití – výroba oleje ze semen; ve farmacii; jako přísada v kosmetických produktech; výroba papíru ze stonků a jako okrasná rostlina.

Vyučovací metody, organizační formy výuky, práce s učebnicí či pracovními listy:

Vyučovací metody

- Slovní: vyprávění, vysvětlování a rozhovor.
- Názorně-demonstrační: demonstrace přírodnin (kaktusy).
- Dovednostně-praktické: vytváření dovedností v oblasti vyplňování pracovního listu, který slouží jako zápis.

Organizační forma výuky

- Exkurze.

Práce s pracovním listem

Průřezová témata:

Environmentální výchova

- Zařazení vzdělávací oblasti člověk a příroda – vysvětlí význam kaktusů nebo látek z nich získaných pro člověka či společnost.
- Zařazení vzdělávací oblasti člověk a zdraví – význam kaktusů nebo látek z nich získaných na organismus, jeho negativní a pozitivní vlivy.

Mezipředmětové vztahy, možnosti integrace učiva:

- Fyzika – výpar, pohyb vzduchu, výměna vody a plynů.
- Chemie – látky obsažené v kaktusech.

Motivační momenty výuky:

- Vyučující studenty může informovat o tom, že nadšení kaktusáři vytvářejí ve větších městech kaktusářské kluby, do kterých studenti mohou vstoupit.
- Dále o tom, že tyto kluby pořádají výstavy, na kterých si studenti mohou zakoupit kaktusy a založit si tak doma svou vlastní kaktusovou sbírku.

<ul style="list-style-type: none"> - Zájemci se také mohou prostřednictvím některého z klubů kaktusářů stát odběrateli časopisu Kaktusy. Časopis studentům přijde do schránky po zaplacení členského poplatku čtyřikrát do roka plus dva speciály. - Seznam klubů kaktusářů a další informace najdete na stránkách: http://www.spks.cz/
<p>Výchovné aspekty výuky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Již výše zmíněný význam kaktusů nebo látek z nich získaných na lidský organismus, jeho negativní a pozitivní vlivy. Role kaktusů v ekosystému.
<p>Scénář zkoušení:</p> <p>Zkoušení formou kontroly správnosti vyplnění pracovního listu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Příklady položených otázek:</u> - Jaké jméno jste přiřadili kaktusu na prvním obrázku? - Které oblasti v plánci patří k systémové větvi s názvem <i>Cactaeae</i>? - Přečtení otázek z testu. Například: Co je to roubování?
<p>Materiální didaktické prostředky – pomůcky, didaktická technika, ICT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Průvodce v PowerPointové prezentaci, pracovní list.
<p>Forma zápisu na tabuli, PowerPointové prezentace:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vyplněný pracovní list.
<p>Úkoly k samostatnému řešení:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doplnění chybějících slov do textu, vyznačení systémových větví do plánci skleníku, objevení a přiřazení správného druhu kaktusu k fotografii, vyplnění testu.
<p>Otázky k závěrečnému opakování:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jak byste charakterizovali čeled' kaktusovitých? - Vysvětlíte vlastními slovy, co je to: sukulence, podarium, areola, glochidie atd. - Popište stavbu kaktusu. - Jaká jsou původní místa výskytu zástupců kaktusů? - Co vás na kaktuse zaujalo a proč?
<p>Zadání domácího úkolu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studenti zjistí/vyhledají, kde se mohou setkat s kaktusy nebo látkami z nich získaných. Uvedou konkrétní příklady druhů nebo rodů. Například v botanických zahradách, ve sběratelských sbírkách, na výstavách, v květinářstvích, v potravinách, v kosmetice, v lékařství atd.
<p>Použité zdroje informací:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bakalářská práce – Gorová A., 2018: Využití <i>Selenicereus grandiflorus</i> a <i>Pereskiaopsis diguetii</i> při vegetativním rozmnožování kaktusů. Ostrava: Ostravská univerzita.

<ul style="list-style-type: none"> - Diplomová práce – Gorová A., 2020: Čeled' kaktusovité (<i>Cactaceae</i>) ve výuce biologie na středních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. - Skriptum vytvořené pro exkurzi – Válová P. & Navrátilová B., 2013: Botanická exkurze ve sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a.s. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. - Informace z průvodní tabule ve skleníku. - Informace z internetových stránek Výstaviště Flora Olomouc, a.s. - Šupová H., 2018: Mapování sbírek rostlin ve sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a. s. Mělník: Česká zahradnická akademie Mělník, střední škola a vyšší odborná škola, příspěvková organizace. 			
<p>Možné kritické body výuky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studenti by mohli být po cestování unavení a nemuseli by dávat pozor. Dále studenti, kteří jsou více zainteresovaní do fauny, by mohli dávat najevo svůj nezájem. V rámci teoretické části by studenti mohli mít problém v pracovním listu s třetím úkolem, který zahrnuje systém čeledi, ten je pro studenty do jisté míry při zařazování jednotlivých druhů abstraktní a těžko pochopitelný. 			
<p>Metody práce s nadanými studenty a studenty se speciálními vzdělávacími potřebami</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zadání samostatné práce při zpracování odborné literatury. Nadaný student si zvolí a nastuduje informace o jednom druhu kaktusu z průvodce Microsoft PowerPoint. Během exkurze tento druh blíže charakterizuje a popíše svým spolužákům. Studentovi se speciálními vzdělávacími potřebami lze druhý úkol z pracovního listu přetvořit na pexeso. Podle linií stránku s druhým úkolem nastříhejte a vždy stejným číslem očíslete fotografii a latinský název druhu, který přísluší dané fotografii. Jako zápis učiva lze použít formu pojmové mapy. 			
<p>Možná bezpečnostní rizika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nedodržení bezpečnostních pokynů týkajících se chování ve skleníku. 			
<p>Celkový scénář hodiny</p>			
čas	činnost učitele	činnost studenta	poznámky
5 min.	Zkontroluje počet studentů přepočítáním. Rozdá pracovní listy. Seznámí studenty s průběhem a strukturou práce ve skleníku.	Shromáždí se před skleníkem. Dávají pozor, aby věděli, co bude od nich vyžadováno.	

10 min.	Začne výklad o historii a zajímavostech skleníku. Dále naváže výkladem zahrnující informace pro doplnění chybějících slov v textu.	Studenti poslouchají výklad a další zmíněné informace a zajímavosti. Doplňují chybějící slova do textu v pracovním listu.	Výklad a zajímavosti má vyučující předem připravené/promyšlené.
15 min.	Zadá studentům k vyplnění druhý úkol. Jednou se studenty projde skleník a ukáže jim, které kaktusy jsou na fotografiích, aby si studenti ověřili správnost.	Studenti vyplňují zadáný úkol procházením a sledováním kaktusů ve skleníku. Během vyplňování pozorují jednotlivé druhy, popřípadě si pořizují fotografie druhů, které je zaujaly. Poslouchají, dívají se a zapisují si správné odpovědi.	
10 min.	Zadá studentům k vyplnění třetí úkol. Po 5 minutách pomůže s pomocí velkého plátnu na informační tabuli studentům s vyplněním úkolu.	Studenti vyplňují zadáný úkol. Poslouchají a zapisují si správné odpovědi.	Kontrolu lze provést ve stínu venkovní učebny v Botanické zahradě UP.
15 min.	Pomůže studentům s kontrolou správnosti vyplnění pracovního listu včetně již kontrolovaných úkolů. Reaguje na dotazy studentů. Fixuje znalosti opakováním formou kladení kontrolních otázek.	Studenti po řadě vždy přečtou jednu větu z prvního úkolu, který obsahuje text s chybějícími slovy. Zapisují si správné odpovědi a doptávají se na to, co je zajímavé, nebo si nestihli poznamenat. Studenti hromadně nebo konkrétně reagují na otázky.	Kladené otázky má učitel předem připravené/promyšlené.
4 min.	Zadá domácí úkol.	Studenti si zapíší informace o domácím úkolu.	

1 min.	Poděkuje studentům za aktivitu a ukončí exkurzi.	Sbalí se a připraví se na návrat do školy.	
<p>Reflexe výuky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exkurzi jsem absolvovala se studenty prvního ročníku vysoké školy a se studenty prvního ročníku Rožnovského gymnázia. V obou případech jsem měla určených 30 minut na realizování výkladu a vyplnění pracovního listu. - S vysokoškolskými studenty jsem stihla dle svého časově upraveného plánu realizovat celý scénář s každou z 6 skupin. U každé skupiny panovala příjemná atmosféra a studenti dodržovali kázeň, na kterou jsou pravděpodobně zvyklí od paní doktorky Oulehlové. Také byl u studentů vidět zájem o předávané informace a snaha o vyplnění pracovního listu. - Se studenty rožnovského gymnázia jsem realizovala výklad (tedy první úkol z pracovního listu) dále druhý úkol a test. Podklady pro vyplnění třetího úkolu jsem předala vyučujícím. Panovala poměrně příjemná atmosféra, studenti už byli vyčerpaní a také ve skleníku byla vysoká teplota, což se projevilo na jejich pozornosti. 			

Konkrétní učivo/Obsah učiva

- Výklad viz níže.
- Vyplněný pracovní list.

Úvodní výklad

- Kaktusový skleník, který navazuje na palmový skleník, byl společně se skleníkem tropické flory vybudován v 60. letech. Na délku měří 30 m, na šířku 11 m a na výšku 4,5 m. Během letních měsíců je ve skleníku sucho a teplota se pohybuje ve vysokých hodnotách, zatímco v zimních kolem 5 °C. Zdejší sbírka dnes obsahuje přibližně 3000 kusů kaktusů a sukulentů v 700 druzích, varietách a formách. Vrchol však nastává v průběhu června, kdy zdejší poušť oživí záplava květů snad všech barev a odstínů.
- Za nejatraktivnější lze považovat skupinu kulovitých kaktusů *Echinocactus grusonii*, které jsou pravděpodobně jedny z největších v Evropě. Také tento druh často nabízí i mnohé další kaktusy a sukulenty zde dosahují značného stáří a rozměrů, jako například zástupci rodů *Euphorbia*, *Opuntia*, *Cereus*, *Neobuxbaumia*, *Trichocereus*, mnohé další.
- Za zmínku také stojí *Selenicereus grandiflorus*, který si díky nočnímu rozkvétání vysloužil přezdívku „královna noci“. Květ voní silnou vůní připomínající jasmín, benzoin, vanilku a fialku. V průměru měří 30 cm, a jedná se o jeden z největších a nejkrásnějších květů v čeledi *Cactaceae*.



- Snad nejcennější je kolekce rodu *Astrophytum*, jež je připisována Albertu Vojtěchovi Fričovi (1882 – 1944). Jedná se o českého botanika, etnografa, fotografa, spisovatele a cestovatele po americkém kontinentě. V Evropě byl znám jako Lovec kaktusů. Také byl považován za největšího znalce kaktusů své doby, popsal desítky nových druhů. Nijak ho nelákala tvorba strohých vědeckých prací ani taxonomie, proto spousta jím objevených druhů byla nakonec přisouzena jiným, neboť se nepřiměl k tomu, aby je podrobně a přesně vědecky popsal. Shromáždil také největší a nejcennější evropskou sbírku kaktusů. Sbírká zanikla během druhé světové války, neboť se mu přes všechnu snahu nepodařilo sehnat dost topiva a kaktusy ve sklenících umrzly.

3.6 Průvodce Kaktusovým skleníkem formou prezentace v programu Microsoft PowerPoint

Rozvržení snímků je pro všechny zástupce kaktusů totožně (viz obr. 13 a obr. 14). Kompletní verze průvodce Kaktusovým skleníkem ve formě prezentace v programu Microsoft PowerPoint je součástí přílohy č. 1 této diplomové práce a na přiloženém CD.

	<p>Acanthocalycium violaceum (Werderm.) Backeb. synonymum <i>Acanthocalycium spiniflorum</i> (K.Schum.) Backeb.</p>	
	<p>Popis V mládí je kulovitý s věkem se protahuje do sloupovitého tvaru. Žebra jsou členěné výřezy. Velké kulaté mají bělavou barvu v mládí. Doba kvetení začíná na přelomu jara a léta, květy mohou vykvétat okolo stonku a vzhledově tak pak připomínají korunu. Rozkvetlé květy vzhledem připomínají vztyčenou trumpetu a okvětní lístky jsou světle liliové až fialové barvy výjimečně bílé.</p>	<p>Výskyt Peru, severní a západní Argentina</p>
<p>Morfologický popis Kulovitý lehce protáhlý stoněk zploštělý na vrcholu, dorůstá do výšky až 60 cm. Na ostrých žebrech vyrůstají žlutohnědé areoly s žlutohnědými trny. Denní květy měří cca 4 cm, mají nálevkovitý či zvonovitý tvar a vyrůstají blízko u stonku. Jejich barva zahrnuje odstíny od bílé, přes oranžovou po růžovou až fialovou. Kulovité plody jsou tvrdé a měří přibližně 1 cm.</p>	<p>Pěstování Je nutné se vyvarovat nadměrnému zalévání. Preferuje porézní standardní kaktusový substrát a květináč s dobrým odvodněním.</p> <p>Zajímavosti Název rodu odvozen od květní trubky porostlé trny, „acantho“ = trn, „calycium“ = kalich</p> <p>Ekologie Původní lokalitou výskytu je provincie Córdoba, roste ve výškách do 1400 m. n. m.</p>	
		<p>Stupeň ochrany Spadá dle CITES do Přílohy II.</p>

Obr. 13 Snímek č. 18 z průvodce Kaktusovým skleníkem (Gorová 2020)

	<p>Echinocactus grusonii Hildm. synonymum <i>Echinocactus corynacanthus</i> Scheidw.</p>	
	<p>Popis Typické jsou výrazně žluté husté trny a kulovitý tvar stonku se silnými žebry. Roste samostatně a dosahuje výšky 90 cm výjimečně i 180 cm s průměrem až 1 m a váhou cca 1 t. Kvetou pouze dospělci pěstovaní na přímém slunci s průměrem cca 50 cm. Žluté jednodenní květy vytváří kruhový prstenec v apikální části stonku.</p>	<p>Výskyt oblast od Kalifornského pol., přes Texas v USA, Hidalgo a Querétaro v Mexiku</p>
<p>Morfologický popis V současnosti rod zahrnuje pouze 7 druhů. Jedná se o kulovité nebo mírně sloupovité kaktusy, které jsou na vrcholu zploštělé a mají výrazná žebra s početnými trny. Apikální vrchol stonku je pokrytý hustou plstí žluté či bílé barvy, z které vyrůstají obvykle žluté trny zřídka purpurové denní květy. Zralé plody obsahují v velké množství lesklých semen černé barvy.</p>	<p>Pěstování Potřebuje odvodňující se substrát bohatý na živiny a nejlépe přímé slunce.</p> <p>Zajímavosti Přezdívky: „soudek“, „ježunka“ a „sedátko pro tchýni“. Je přírodním kompasem, naklání se k jihu. Kaktusová „hvězda“ je zastoupen téměř v každé větší sbírce.</p> <p>Ekologie Roste na přibližně 4500 km² ve výškách do 1900 m. n. m. na středních až strmých svazích vyvěřených hornin a vápenatých půdách.</p>	
		<p>Stupeň ochrany Zástupci tohoto rodu jsou v přirozeném prostředí vážně ohroženi vyhynutím, v důsledku budování různých staveb v místě výskytu. Dle IUCN patří pod ohrožené <i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.</p>

Obr. 14 Snímek č. 25 z průvodce Kaktusovým skleníkem (Gorová 2020)

3.7 Pracovní list

Pracovní list slouží studentům jako forma zápisu a jeho účelem je především upevnění nově nabytých znalostí. Obsažené úkoly jsou vytvořeny výhradně z informací, které zazněly během exkurze. Místo pro případné poznámky je pro zájemce vyhrazeno na poslední straně pracovního listu.











3.7.1 Pracovní list k řešení

1. Doplň chybějící slova do textu.

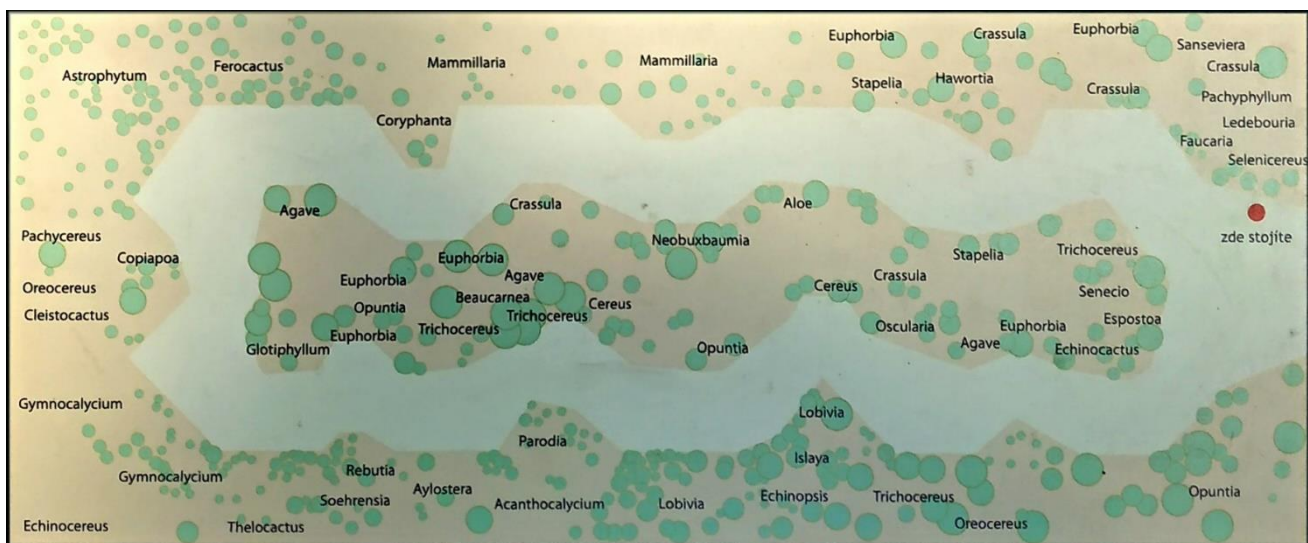
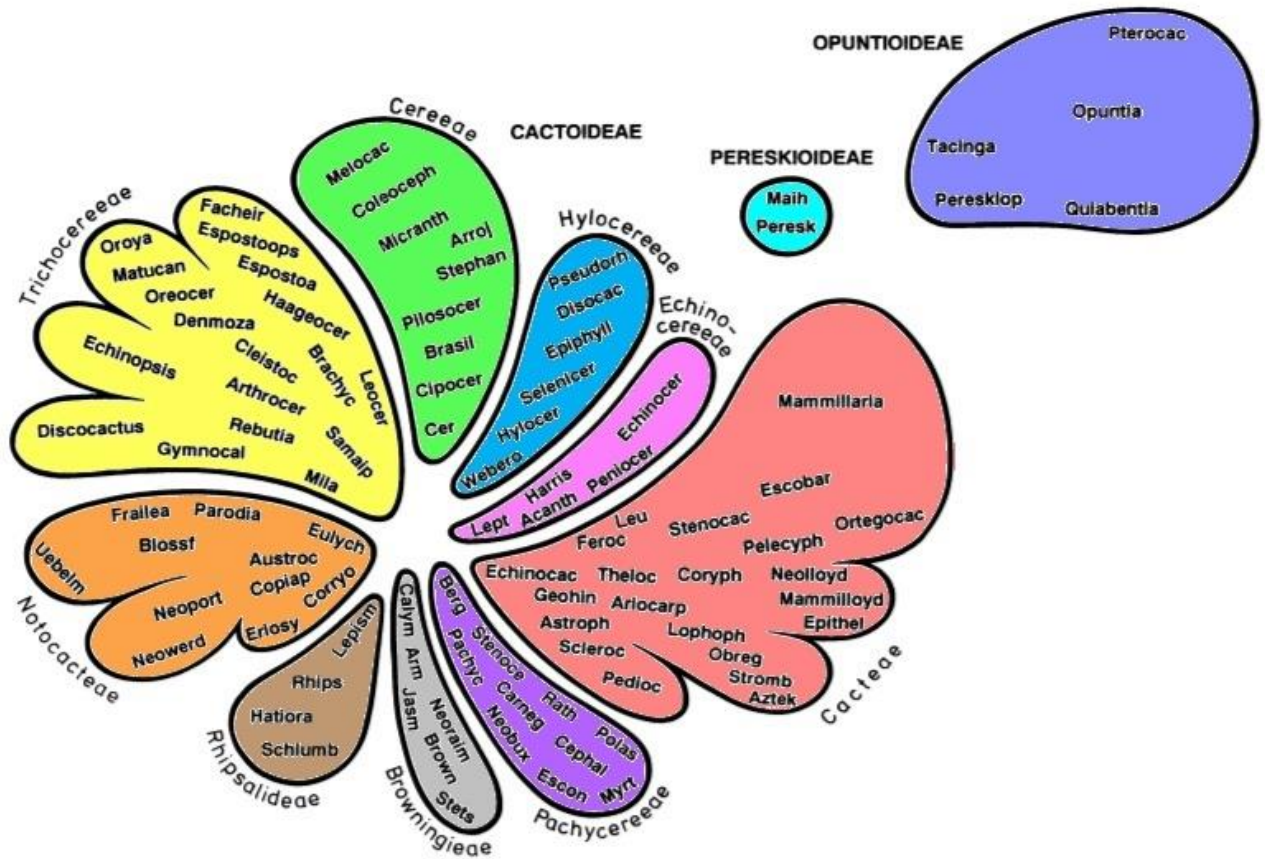
Čeľad' kaktusovitě (.....) se v rostlinné říši řadí do oddělení krytosemenných rostlin (.....). Zahrnuje více než 100 rodů a přes 2000 druhů. Název čeledi je odvozen od slova „kaktus“, které je odvozeno z řeckého slova „kaktós“ = ostrnitý artyčok nebo také trnitá rostlina. Toto označení poprvé použil roku 1753. Vývoj čeledi probíhal z velké části na kontinentě. Kaktusy se vyvinuly z rostlin využívajících C3 fotosyntetický metabolismus. Tento metabolismus modifikovali na fotosyntetický metabolismus (Crassulacean Acid Metabolism), který byl evoluční novinkou pro sukulentní rostliny. Slovo sukulentní je odvozeno z řeckého „.....“ = šťáva. Sukulence je schopnost rostliny ukládat vodu. Vytvořením sukulentního stonku, který úsporně zachází se získanou vodou, se kaktusy přizpůsobily způsobu života. Díky tomuto přizpůsobení došlo u kaktusů k Kaktusy se tak mohou dožít i více než let. Stonek je před vnějšími vlivy chráněn, kterou pokrývá tvořena vrstvou vosku nepropustnou pro vodu a plyny. Výměnu plynů zajišťují průduchy = Při dostatku vody může až % váhy kaktusu tvořit voda. Listy jsou abortovány, jejich funkci přebírá stonk. je bradavkovitý zbytek listů, jež je zakončený políčkem =, které bývá pokryté chloupky, také z něj vyrůstají ostny a v době dospělosti květy. nazýváme uskupení krátkých, ostrých a opadavých trnů, které mohou mít zpětné háčky stejně jako velké trny. Slouží jako ochrana před okusema jako omezení snížením pohybu vzduchu kolem stonku. Tvorba u kaktusů nastává po dosažení pohlavní dospělosti (v rozmezí 5 – 15 let, některé druhy až za více desítek let). Velikost květů se v průměru pohybuje od 5 mm až po 40 cm. Květy nejčastěji

vyrůstají z areol v oblasti vrcholu nebo z útvaru zvaného cefárium.
Plodem kaktusů je U většiny druhů kaktusů jsou tyto jedlé a sladké
díky uloženému cukru. Původním místem výskytu zástupců kaktusů je a
..... Amerika. Jedná se o oblast rozkládající se od jižní Kanady po Patagonii.
Konkrétně se jedná o Mexiko, státy USA, Peru, Bolívii, Ekvádor, Chile, Brazílii,
Paraguay, Uruguay, Argentinu, Venezuelu, Kolumbii, Panamu a další.

2. Objev je všechny! – Dle fotografií najdi jednotlivé kaktusy a doplň jejich jména do tabulky.

3. Vyznač v plánu skleníku jednotlivé systémové větve, které se v něm vyskytují.



4. Otestuj si své vědomosti o kaktusech.

1. Co je to roubování?

- a) záměrné vegetativní rozmnožování
- b) záměrné urychlení kvetení
- c) záměrné generativní rozmnožování

2. Který z těchto rodů se používá nejčastěji jako podnož při roubování?

- a) *Echinopsis*
- b) *Echinocactus*
- c) *Ariocarpus*

3. Který druh kaktusu, uvedený v Guinnessově knize rekordů, rostl v americké Arizoně do výšky 23,8 metru, měl okolo 150 let (dožívá se až 300 let) a bývá opylován netopýry?

- a) *Aztekium ritteri*
- b) *Carnegiea gigantea*
- c) *Gymnocalycium saglionis*

4. Jak se přezdívá druhu *Echinocactus grusonii*?

- a) obětní oltář
- b) demoliční koule
- c) stolička pro tchýni

5. Který rod se označuje jako nopál a využívá se v kosmetice jako přírodní repelent, v kuchyni na mouku, do marmelád, polévek i salátů???

- a) *Agave*
- b) *Opuntia*
- c) *Lophophora*

6. Etiolizace těla znamená:

- a) zplsnivění těla, z důsledku nedostatečného odtékání zálivky
- b) náhlá změna barvy těla
- c) změna tvaru těla při nedostatku světla

7. Který z těchto časopisů je nejstarší český:

- a) *Cactus*
- b) *Kaktusy*
- c) *Cactaceae etc.*

8. Kterému rodu kaktusů se přezdívá biskupské čepice?






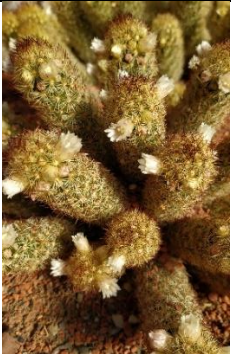




- a) *Astrophytum*
- b) *Gymnocalycium*
- c) *Ferocactus*

3.7.2 Autorské řešení pracovního listu

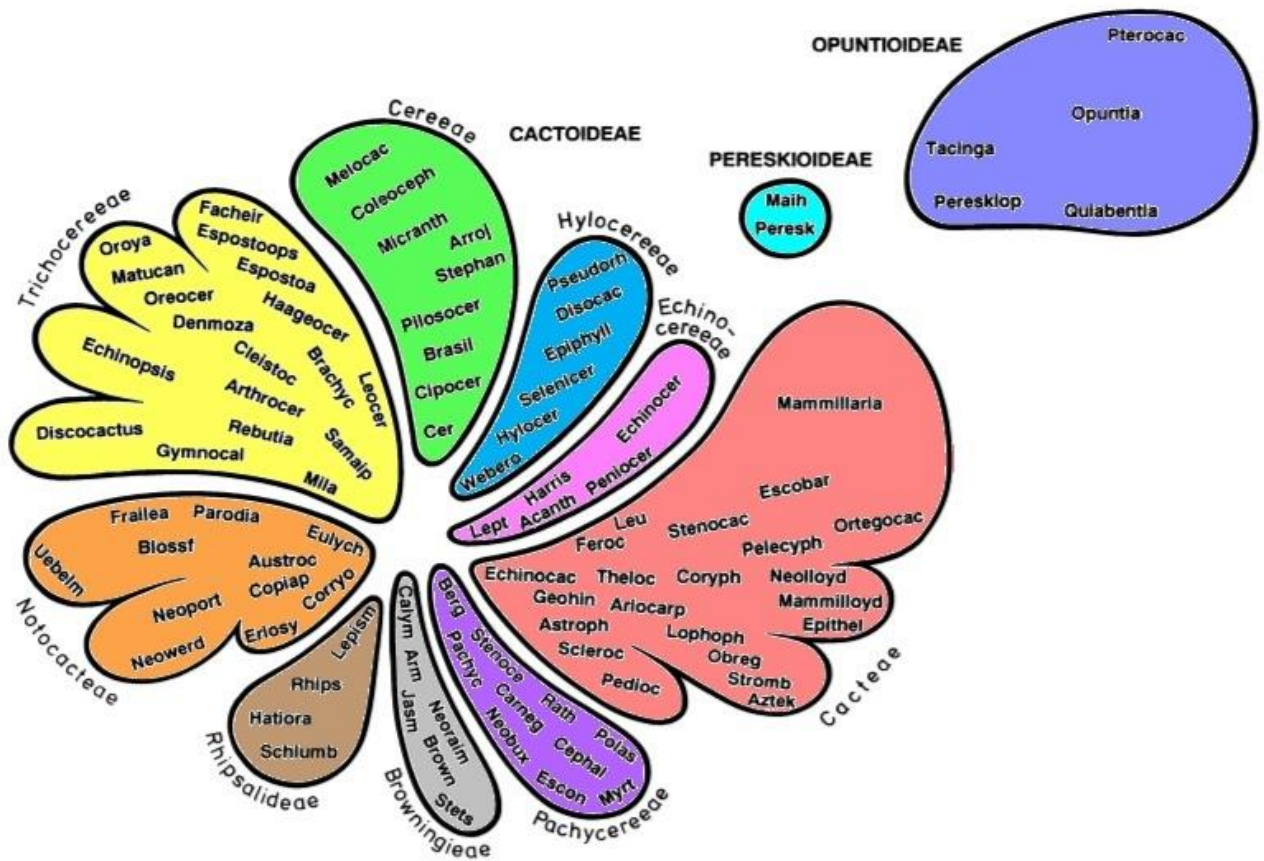
1. Doplň chybějící slova do textu.

Čeleď kaktusovitá (Cactaceae) se v rostlinné říši řadí do oddělení krytosemenných rostlin (Magnoliophyta). Zahrnuje více než 100 rodů a přes 2000 druhů. Název čeledi je odvozen od slova „kaktus“, které je odvozeno z řeckého slova „kaktós“ = ostnitý artyčok nebo také trnitá rostlina. Toto označení poprvé použil Carl von Linné roku 1753. Vývoj čeledi probíhal z velké části na americkém kontinentě. Kaktusy se vyvinuly z rostlin využívajících C3 fotosyntetický metabolismus. Tento metabolismus modifikovali na fotosyntetický metabolismus CAM (Crassulacean Acid Metabolism), který byl evoluční novinkou pro sukulentní rostliny. Slovo sukulentní je odvozeno z řeckého „succus“ = šťáva. Sukulence je schopnost rostliny ukládat vodu. Vytvořením sukulentního stonku, který úsporně zachází se získanou vodou, se kaktusy přizpůsobily xerofytnímu způsobu života. Díky tomuto přizpůsobení došlo u kaktusů k omezení růstu. Kaktusy se tak mohou dožít i více než sto let. Stonek je před vnějšími vlivy chráněn epidermis, kterou pokrývá kutikula tvořená vrstvou vosku nepropustnou pro vodu a plyny. Výměnu plynů zajišťují průduchy = stomata. Při dostatku vody může až 90 % váhy kaktusu tvořit voda. Listy jsou abortovány, jejich funkci přebírá stonek. Podarium je bradavkovitý zbytek listů, jež je zakončený políčkem = areola, které bývá pokryté chloupky, také z něj vyrůstají ostny a v době dospělosti květy. Glochidiemi nazýváme uskupení krátkých, ostrých a opadavých trnů, které mohou mít zpětné háčky stejně jako velké trny. Slouží jako ochrana před okusem býložravci a jako omezení výparu vody snížením pohybu vzduchu kolem stonku. Tvorba květu u kaktusů nastává po dosažení pohlavní dospělosti (v rozmezí 5 – 15 let, některé druhy až za více desítek let). Velikost květů se v průměru pohybuje od 5 mm až po 40 cm. Květy nejčastěji vyrůstají z areol v oblasti vegetačního vrcholu nebo z útvaru zvaného cefálium. Plodem kaktusů je bobule. U většiny druhů kaktusů jsou tyto bobule jedlé a sladké díky uloženému cukru. Původním místem výskytu zástupců kaktusů je Severní a Jižní Amerika. Jedná se o oblast rozkládající se od jižní Kanady po Patagonii. Konkrétně se jedná o Mexiko, státy USA, Peru, Bolívii, Ekvádor, Chile, Brazílii, Paraguay, Uruguay, Argentinu, Venezuelu, Kolumbii, Panamu a další.

2. Objev je všechny! – Dle fotografií najdi jednotlivé kaktusy a doplň jejich jména do tabulky.

	<p><i>Eriocactus magnificus</i></p>		<p><i>Ferocactus echidne</i></p>
	<p><i>Notocactus scopa</i></p>		<p><i>Echinocactus grusonii</i></p>
	<p><i>Soehrensia formosa</i></p>		<p><i>Mammillaria elongata</i></p>
	<p><i>Chamaecereus silvestrii</i></p>		<p><i>Echinofossulocactus violaciflorus</i></p>
	<p><i>Cleistocactus strausii</i></p>		<p><i>Astrophytum ornatum</i></p>

3. Vyznač v plánku skleníku jednotlivé systémové větve, které se v něm vyskytují.



4. Otestuj si své vědomosti o kaktusech.

1. Co je to roubování?

a) **záměrné vegetativní rozmnožování**

b) záměrné urychlení kvetení

c) záměrné generativní rozmnožování

2. Který z těchto rodů se používá nejčastěji jako podnož při roubování?

a) ***Echinopsis***

b) *Echinocactus*

c) *Ariocarpus*

3. Který druh kaktusu, uvedený v Guinnessově knize rekordů, rostl v americké Arizoně do výšky 23,8 metru, měl okolo 150 let (dožívá se až 300 let) a bývá opylován netopýry?

a) *Aztekium ritteri*

b) ***Carnegiea gigantea***

c) *Gymnocalycium saglionis*

4. Jak se přezdívá druhu *Echinocactus grusonii*?

a) obětní oltář

b) demoliční koule

c) **stolička pro tchýni**

5. Který rod se označuje jako nopál a využívá se v kosmetice jako přírodní repelent, v kuchyni na mouku, do marmelád, polévek i salátů???

- a) *Agave*
- b) *Opuntia***
- c) *Lophophora*

6. Etiolizace těla znamená:

- a) zplsnivění těla, z důsledku nedostatečného odtékání zálivky
- b) náhlá změna barvy těla
- c) změna tvaru těla při nedostatku světla**

7. Který z těchto časopisů je nejstarší český:

- a) *Cactus*
- b) *Kaktusy***
- c) *Cactaceae etc.*

8. Kterému rodu kaktusů se přezdívá biskupské čepice?

- a) *Astrophytum***
- b) *Gymnocalycium*
- c) *Ferocactus*

3.8 Realizace exkurze

S vysokoškolskými studenty jsem zvládla realizovat celý časově upravený scénář s každou skupinou návštěvníků (viz obr. 16, 17, 18 a 19), kterých bylo celkem 6. U každé skupiny panovala příjemná atmosféra a studenti dodržovali kázeň, na kterou jsou pravděpodobně zvyklí od paní doktorky Oulehlové. Také byl u studentů vidět zájem o předávané informace a snaha o vyplnění pracovního listu. Fotografie níže zachycují průběh vyplňování pracovního listu vybraných skupin studentů.

Se studenty z Gymnázia Rožnov pod Radhoštěm jsem realizovala výklad (tedy první úkol z pracovního listu) dále druhý úkol a test. Podklady pro vyplnění třetího úkolu jsem předala vyučujícím pro zopakování a upevnění učiva ve třídě. Atmosféra byla příjemná i přesto, že studenti byli už vyčerpaní a ve skleníku byla vysoká teplota, což se projevilo na pozornosti studentů. Fotografie níže zachycují průběh exkurze do Kaktusového skleníku (viz obr. 15) studentů rožnovského gymnázia pod mým vedením (viz obr. 20, 21, 22 a 23).



Obr. 15 Cedule označující Kaktusový skleník ve sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a.s. (foto Gorová 2019)



Obr. 16 Vysokoškolsí studenti učitelství vyplňují pracovní list týkající se zástupců kaktusů (foto Gorová 2019)



Obr. 17 Vysokoškolsí studenti učitelství začínají vyplňovat pracovní list týkající se zástupců kaktusů (foto Gorová 2019)



Obr. 18 Vysokoškolští studenti učitelství prohlížející si jednotlivé zástupce kaktusů při vyplňování úkolu číslo 2 (foto Gorová 2019)



Obr. 19 Vysokoškolští studenti učitelství hledající jednotlivé zástupce do úkolu číslo 2 (foto Gorová 2019)



Obr. 20 Představuji Kaktusový skleník studentům z Gymnázia Rožnov pod Radhoštěm (foto Oulehlová 2019)



Obr. 21 Pokračují ve výkladu uvnitř Kaktusového skleníku (foto Oulehlová 2019)



Obr. 22 Vyplňování pracovního listu studenty rožnovského gymnázia (foto Gorová 2019)



Obr. 23 Studenti rožnovského gymnázia hledající zástupce kaktusů do úkolu číslo 2 (foto Gorová 2019)

3.9 Další navržené metody a organizační formy výuky

V této podkapitole jsem navrhla a podrobněji rozpracovala další metody výuky: výukový plakát se zaměřením na systém kaktusů, Aktivizační hra na téma kaktusy, Využití interaktivní tabule, Řízkování kaktusů, Klíčení semen kaktusu, Mikroskopické pozorování příčného řezu stonku kaktusu a Pojmovou mapu.

3.9.1 Výukový plakát se zaměřením na systém kaktusů

Vyučující každému studentovi přiřadí rod či druh kaktusu. Studenti si také mohou sami vylosovat z předem připravených papírů s názvem rodu či druhu. Lze využít přehled pěstovaných zástupců kaktusů nebo průvodce v Microsoft PowerPoint.

Student za domácí úkol doma vypracuje stručný index vylosovaného rodu či druhu. Index by měl obsahovat barevnou fotografii a stručnou charakteristiku. Součástí charakteristiky by měl být latinský název (rodu či druhu), zařazení do systému, stupeň ochrany, mapa s vyobrazením výskytu, stručný popis daného druhu kaktusu a zajímavost (pokud je kaktus něčím zajímavý, jinak není třeba). Index daného druhu kaktusu by měl být zpracován graficky přehledně.

Nejlépe v následující hodině by studenti stručně a krátce prezentovali třídě svůj vytvořený index. Dále by se jednotlivé indexy zařazovaly a přilepovaly na velký plakát, kde by byl připraven systém. Lze využít zjednodušený systém čeledi *Cactaceae* (viz obr. 9).

Shrnutí aktivity pro ucelení látky by mohlo proběhnout formou brainstormingu, diskuze nebo pojmové mapy dle časových možností a potřeb vyučujícího a studentů.

3.9.2 Aktivizační hra na téma kaktusy

Vyučující nejprve studenty rozdělí do skupin (například rozpočítáním). Následně každé skupině přiřadí nebo nechá skupinu vylosovat si z předem připravených papírů obsahujících jednu z oblastí, kde se kaktusy vyskytují/rostou. Lze se inspirovat přehledem pěstovaných zástupců kaktusů (viz tab...) nebo průvodcem v Microsoft PowerPoint

Vyučující si může vybrat, jestli studenti vypracují brožuru, poutací plakát nebo prezentaci zájezdu/exkurze kaktusových nadšenců do určených oblastí.

Výstupy studentů by měly být graficky přehledné, poutavé, a především zahrnovat zástupce kaktusů, které jsou typické pro danou oblast. Další požadavky na obsah si každý vyučující stanoví sám dle vybraného typu výstupu.

Shrnutí aktivity pro ucelení látky by mohlo proběhnout formou brainstormingu nebo diskuze dle časových možností a potřeb vyučujícího a studentů.

3.9.3 Využití interaktivní tabule

Doplňování jednotlivých chemických sloučenin do schématického obrázku CAM cyklu na interaktivní tabuli. Nutno předem vytvořit v programu, který tabule podporuje a před výukou odzkoušet funkčnost.

3.9.4 Řízkování kaktusů

Studenti by si pod dohledem vyučujícího sami vyzkoušeli řízkování kaktusů. Lze rozvrhnout do tří laboratorních cvičení. Důležité je mít k dispozici matečnici kaktusu, která je schopná poskytnout dostatečné množství stonkových řízků. Doporučila bych zástupce rodů *Cereus*, *Opuntia* nebo konkrétně *Selenicereus grandiflorus* (Gorová 2018).

Na prvním cvičení by studenti řízkovali z matečnice kaktusu minimálně 2 – 3 vrcholové řízky. Po řízkování by jednotlivé jizvy řízků studenti měli ošetřit stimulatorem AS-1 aby se snížila pravděpodobnost infekce (Gorová 2018). V téhle fázi lze cvičení ukončit a další kroky provést v následujícím cvičení po zaschnutí a zhojení jizev (prodleva mezi cvičeními by neměla být delší než jeden týden). Nebo lze hned přejít k úkolům viz cvičení číslo dvě v případě dvouhodinového cvičení.

Během druhého cvičení studenti připraví vhodné květináče, velikostně postačí 7×7 cm a namíchají vhodný substrát. K tomuto účelu lze využít substrát, který se skládá z přesátého substrátu RS2 na sítu cca 5 mm, keramzitu frakce 4/8 a perlitu v celkovém poměru 4:1:1 (Gorová 2018). Levnější a časově méně náročné bude koupit v květinářství předem namíchaný substrát pro kaktusy

(například Sterlux od polské firmy Hollas nebo od českých firem Agro CS a.s. či Rašelina a.s.).

Zasazené řízky je potřeba 1× týdně zalévat doku nedojde k prokořenění substrátu (cca po dobu jednoho měsíce). Úspěšně zakořeněné řízky si studenti mohou jako odměnu vzít domů.

Výstupem studentů může být vypracování protokolu nebo prezentace v Microsoft PowerPointu dle preferencí vyučujícího. Shrnutí aktivity pro ucelení látky by mohlo proběhnout formou diskuze.

PRAKTICKÉ CVIČENÍ – PROTOKOL

Téma: Řízkování kaktusů

Rostlinný materiál:

- matečnice – *Cereus/Opuntia/Selenicereus grandiflorus*

Chemikálie:

- stimulant AS-1
- předem namíchaný substrát pro kaktusy (například Sterlux od polské firmy Hollas nebo od českých firem Agro CS a.s. či Rašelina a.s.)
- na míchaný substrát: substrát RS2, keramzit frakce 4/8, perlit

Pomůcky:

- květináče velikosti 7×7 cm, žiletka/skalpel, síto cca 5 mm, ochranné rukavice, ubrousky, papírová krabice nebo menší přepravka
- pinzeta (dle uvážení vyučujícího)

Postup:

- 1) Žiletkou/skalpelem vedeme příčný řez kaktusovým stonkem matečnice.
- 2) Před dalším řezem je vhodné žiletku/skalpel očistit ubrouskem.
- 3) Vzniklou jizvu ošetříme stimulatorem AS-1 tak, že jí do substrátu „namočíme“ a přebytečný stimulant lehce oklepeme.
- 4) Řízky hned sázíme nebo necháváme jizvy zhojit na tmném suchém místě uložené v papírové krabici (doba hojení by neměla být delší než jeden týden).
- 5) Namícháme substrát smícháním přesátého substrátu RS2 na sítu cca 5 mm, keramzitu frakce 4/8 a perlitu v celkovém poměru 4:1:1 (pokud je zakoupen již hotový substrát tento krok přeskočte).
- 6) Do květináčů nasypeme zakoupený substrát nebo vlastnoručně namíchaný substrát.
- 7) Do připravených květináčů se substrátem řízky vysadíme jednotlivě.
- 8) Substrát lehce navlhčíme.
- 9) Zasazené řízky je potřeba 1× týdně zalévat doku nedojde k prokořenění substrátu (cca po dobu jednoho měsíce).
- 10) Odebereme řízky, zhotovíme tenké příčné řezy a připravíme vodní preparát.

Vyhodnocení:

Nákres řezu, zvětšení

Tab. 9 Přehled zakořeněných řízků kaktusu (Gorová 2019)

Číslo řízku	1.	2.	3.
Zakořenění (ano/ne)			

Výpočet úspěšnosti (%)

100 % 3

x % y = počet zakořeněných řízků

$$x/100 = y/3$$

$$x = (y \cdot 100)/3$$

$$x = \dots \%$$

Fotografie řízků

Závěr:

Z celkového počtu zasazených řízků úspěšně zakořenily Úspěšnost řízkování byla tedy ...%.

3.9.5 Klíčení semen kaktusu

Studenti by si pod dohledem vyučujícího sami vyzkoušeli výsev semen kaktusu. Důležité je mít k dispozici poblíž školy skleník nebo obstarat v květinářství menší plastový skleník, který také splní svůj účel. Dalším kritériem je dostatečné množství semen lze je zakoupit podle katalogu semen například od univerzitních botanických zahrad nebo objednat na internetu. Doporučila bych semena zástupců rodu *Astrophytum*, konkrétně druh *Astrophytum capricorne* (A.Dietr.) Britton & Rose (Gorová 2018).

Vhodná doba vysévání semen je na začátku jara. Připravené semena studenti vysejí do květináčů velikosti 7×7 cm s připraveným substrátem z přesátého substrátu RS1 na sítu cca 5 mm a sklářského písku v poměru 2:1. Semena je vhodné vysévat rovnoměrně a nejlépe jednotlivě pomocí papírového „zobáčku“, který vytvoříme přeložením papíru napůl. Výsev je vhodné ošetřit fungicidním přípravkem (lze použít Previcur Energy o koncentraci 0,15 %) a přikrýt netkanou geotextilií, dokud nedojde k naklíčení semen (Gorová 2018).

Vyrostlé jednotlivé semenáče studenti mohou přesadit po jednom do květináčů, aby si každý zájemce mohl domů odnést jeden z výpěstků.

Výstupem studentů může být vypracování protokolu nebo prezentace v Microsoft PowerPointu. Shrnutí aktivity pro ucelení látky by mohlo proběhnout formou diskuze.

PRAKTICKÉ CVIČENÍ – PROTOKOL

Téma: Klíčení semen kaktusu

Rostlinný materiál:

- semena kaktusu – zástupci rodu *Astrophytum*, konkrétně například druh *Astrophytum capricorne*

Chemikálie:

- fungicidní přípravek Previcur Energy
- předem namíchaný substrát pro kaktusy (například Sterlux od polské firmy Hollas nebo od českých firem Agro CS a.s. či Rašelina a.s.)
- na míchaný substrát: substrát RS1, sklářský písek

Pomůcky:

- zahradnický skleník nebo menší plastový skleník, list papíru, netkaná geotextílie, nůžky, květináče velikosti 7×7 cm, síto cca 5 mm

Postup:

- 1) Namícháme substrát smícháním přesátého substrátu RS1 na sítu cca 5 mm a sklářského písku v poměru 2:1 (pokud je zakoupen již hotový substrát tento krok přeskočte).
- 2) Do květináčů nasypeme zakoupený substrát nebo vlastnoručně namíchaný substrát.
- 3) Připravíme si skupinky semen cca o 20-ti kusech.
- 4) Do připravených květináčů se substrátem vyséváme semena rovnoměrně a nejlépe jednotlivě pomocí papírového „zobáčku“, který vytvoříme přeložením papíru napůl.
- 5) Výsev je vhodné ošetřit zálivkou fungicidním přípravkem Previcur Energy o koncentraci 0,15 %.
- 6) Přikryjeme vhodně stříženou netkanou geotextílií.
- 7) Vyrostlé jednotlivé semenáče studenti mohou přesadit po jednom do květináčů.

Vyhodnocení:

Tab. 10 Počet vyšetých a vyklíčených semen kaktusu (Gorová 2019)

Celkový počet vyšetých semen	
Celkový počet vyklíčených semen	

Výpočet klíčivosti (%)

100 % y = celkový počet vyšetých semen

x % z = celkový počet vyklíčených semen

$$x/100 = z/y$$

$$x = (z \cdot 100)/y$$

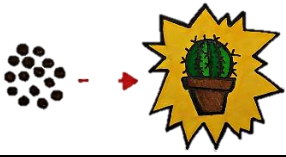


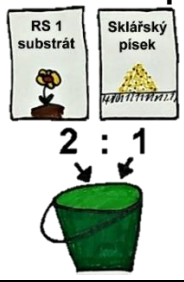
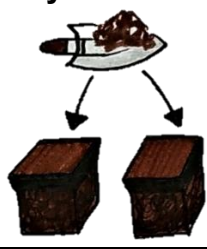

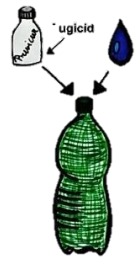

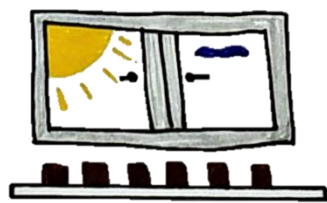
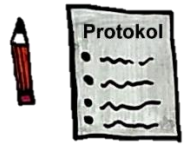

$$x = \dots \%$$

Fotografie výsevu

Závěr:

Z celkového počtu semen úspěšně vyklíčilo ... semen. Úspěšnost výsevu byla tedy ...%.

Tab. 11 Vizualizace praktického cvičení pro studenty s individuálními vzdělávacími potřebami (Gorová 2020)

<u>PRAKTICKÉ CVIČENÍ – KLÍČENÍ SEMEN KAKTUSU</u>	
	
1. Začátek hodiny. 	2. Příprava pomůcek a materiálu.  <p>Podle protokolu si připravím potřebné pomůcky a materiál.</p>
2. Příprava substrátu pro výsev. 	4. Naplnění květináčů namíchaným substrátem. 
5. Vysazení semen. 	6. Namíchání 0,15% roztoku. 
7. Ošetření výsevu fungicidním roztokem. 	8. Umístění výsevu na teplé a slunné místo. 
9. Vypracování protokolu. 	10. Konec hodiny. 

3.9.6 Mikroskopické pozorování příčného řezu stonku kaktusu

Studenti ve dvojici či větších skupinách mohou u mikroskopu pozorovat buď již preparát vyhotovený vyučujícím, nebo vlastnoručně dle pokynů vyučujícího. Preparát k pozorování lze vyhotovit z druhu *Selenicereus grandiflorus*, *Pereskiaopsis diguetii* (F.A.C.Weber) Britton & Rose nebo jiného kaktusu s menším průměrem stonku. Výstupem studentů může být vypracování protokolu (viz níže) včetně popsaných nákresů.

PRAKTICKÉ CVIČENÍ – PROTOKOL

Téma: Mikroskopické pozorování příčného řezu stonku kaktusu

Rostlinný materiál:

- *Selenicereus grandiflorus*, *Pereskiaopsis diguetii* nebo jiný kaktus s menším průměrem stonku

Chemikálie:

- voda

Pomůcky:

- žiletka, podložka ochranné rukavice, ubrousky, kapátko, podložní sklíčko, krycí sklíčko, mikroskop
- pinzeta (dle uvážení vyučujícího)

Postup:

- 1) Pomocí žiletky na podložce vedeme tenký příčný řez stonkem zvoleného druhu kaktusu.

- 2) Do kapky vody na podložním sklíčku vložíme zhotovený příčný řez (lze provést pomocí pinzety).
- 3) Řez přikryjeme krycím sklíčkem.
- 4) Pozorujeme preparát.
- 5) Zakreslíme a popíšeme.

Vyhodnocení:

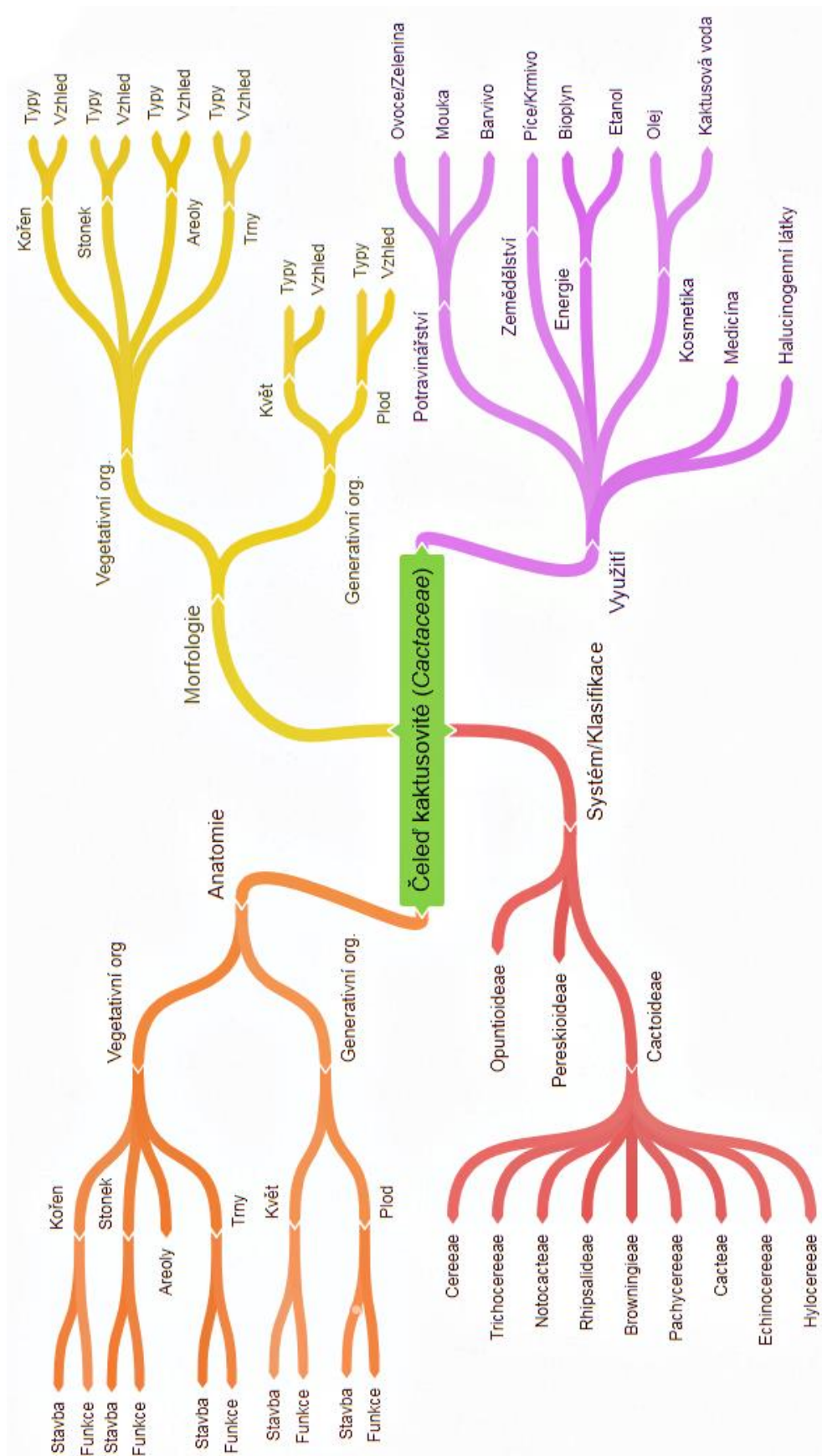
Nákres, popis příčného řezu, zvětšení

Závěr:

V dnešním laboratorním cvičení jsme pozorovali příčný řez stonku kaktusu. Pozorování bylo úspěšné/neúspěšné, protože ... Směrem od povrchu do středu stonku jsme pozorovali tyto anatomické struktury....

3.9.7 Pojmová mapa

Pojmová mapa je vytvořená přes bezplatnou verzi software Coggle, který je online nástrojem pro vytváření a sdílení myšlenkových map a vývojových diagramů. Posloupnost pojmů postupuje od obecných ke konkrétním a pojmová mapa tak slouží k promyšlení a rozvržení budoucí práce a učiva ve výuce. Lze jí využít pro studenty se speciálními vzdělávacími potřebami jako osnovu výuky. Pojmová mapa na téma Čeleď kaktusovité (*Cactaceae*) je vyobrazena na následující straně (viz obr. 24).



Obr. 24 Pojmová mapa na téma Čeľad' kaktusovitě (Cactaceae) (Gorová 2020)

4 DISKUZE

Jedním z cílů mé diplomové práce bylo přehledně zpracovat veškeré podklady potřebné pro realizaci exkurze pedagoga se středoškolskými studenty do Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s.

Při zpracování teoretické části práce jsem narazila na problém týkající se chybějící komplexní a novodobé literatury o čeledi *Cactaceae* a jejího systému. Na systematický problém poukazovali již Gibson & Nobel (1986) kdy poznamenali, že kaktusy jsou proslulé díky krásným květům a mnoha bizarním charakteristickým rysům, ale zároveň neslavné kvůli nomenklaturním a systematickým problémům, které botaniky buď ohromují, nebo matou. Proto jsem jako zjednodušený systém čeledi *Cactaceae* pro potřeby SŠ biologie rozhodla vybrat diagram sestavený na základě předpokládaných fylogenetických vztahů v této čeledi, velikosti a uspořádání jednotlivých částí odrážejících množství druhů a vztahy skupin dle Barthlotta & Hunta (1993), kde je uspořádání rodů založeno na drobných úpravách seznamu doporučeného Mezinárodní organizací pro studium sukulentních rostlin (IOS).

Při vytváření pracovního listu jsem chtěla, aby byl koncipován tak, že bude obsahovat didaktické otázky jak s otevřenou, tak uzavřenou odpovědí, ale i doplňování do textu, vyhledávání a přiřazování, aby byl provázán s expozicí a studenti nebyli odkázáni pouze na výklad pedagoga. Dle klasifikace pracovních listů, kterou uvádí Mrázová (2013) jsem vytvořila kombinovaný list jak informačního, tak aktivizujícího charakteru. Osobně jsem na exkurzích měla nejraději, pokud pracovní list byl takový, že si ho šlo nechat a zpětně mi připomněl, co jsem se dozvěděla a viděla, abych o tom mohla třeba rodičům něco říci, tuto osobní zkušenost jsem také zohlednila při vytváření pracovního listu o kaktusech. Mrázová (2013) potvrzuje, že pracovní listy by měly obsahovat záznam a utřídění základních a nejdůležitějších poznatků, spolu s úkoly a aktivitami, které pomohou k jejich zafixování.

Obecně jsou venkovní vzdělávací aktivity považovány za vhodnou alternativu k tradiční výuce biologie a zvyšují atraktivitu biologie. Frančovičová & Prokop (2011), potvrzují, že tyto aktivity zvyšují zájem o biologii i u studentů, kteří ji měli v oblibě již dříve. Čechová et al. (2006) uvádí, že pokud se jedná o zážitek,

tak se zkušenosti s dějem studentům pamatují lépe než ty obyčejné, protože se zapojuje více smyslů, které jsou neobvyklé či emociálně silné. Vinter et al. (2009) doporučuje pořádání komplexních exkurzí, protože se jedná o časově náročnou organizační formu, která klade velké nároky na pedagogické zkušenosti. Naopak mě, jako začínajícímu pedagogovi, se osvědčilo, že monotematické exkurze díky menšímu množství informací různého zaměření tolik studenty neunaví, nepřehltí je informacemi a zvýší se šance dlouhodobého zapamatování nově nabytých znalostí, a to především v případě chybějících bazálních znalostí o demonstrovaných přírodninách.

Při navrhování dalších vhodných metod a organizačních forem výuky na téma kaktusovité rostliny jsem se částečně inspirovala Nápadníkem pro rozvoj klíčových kompetencí ve výuce, kdy jsem navrhla celkem 7 metod. Vycházela jsem z poznatků, které ve své publikaci uvádí Čechová et al. (2006), že k hlubšímu učení dochází v případě, že studenti se s látkou seznámí pomocí několika různých výukových metod. Součástí mých návrhů jsou také 3 návrhy s podklady pro laboratorní praktika, protože obecně laboratorní praktikum poskytuje při řešení konkrétních problémů studentům reálnou situaci s možností uplatnit své znalosti a dovednosti při řešení problémů. Zároveň jim poskytuje více času a příležitostí pro získání praktických zkušeností, pro aktivní myšlení a reflexi znalostí. Potvrzuje to studie, kterou publikovala Veselinovska, Gudeva & Djokic (2011). Autoři v této publikaci na závěr shrnují, že většina lidí si pamatuje 10 % z toho, co čte; 20 % z toho, co slyší; 30 % z toho co vidí; 50 % z toho, co slyší a vidí; 70 % z toho, co řeknou a 90 % z toho, co dělají. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že předměty, které měly výuku či přednášky obohacené o laboratorní praktikum, mě nejen více bavily, ale také jsem si učivo lépe zapamatovala. O důležitosti přímého kontaktu studentů s živými organismy se zmiňuje Strgar (2007), protože poskytuje informace a zkušenosti, které nelze získat čtením, prohlížením obrázků nebo zkoumáním modelů. Práce s živým materiálem je jedním ze způsobů, jak zlepšit kvalitu biologického vzdělávání, jak uvádí také Myers et al. (2003).

5 ZÁVĚR

V předkládané diplomové práci jsem vypracovala literární rešerši zaměřenou na praktický význam, využití, zajímavosti a specifika čeledi *Cactaceae* obohacenou o charakteristiku Kaktusového skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s., rozmístění zástupců kaktusů ve skleníku a charakteristiku pěstovaných zástupců kaktusů. V praktické části jsem vytvořila komplexní podklady pro realizaci exkurze pedagoga se studenty do Kaktusového skleníku, fotodokumentaci zastoupených druhů kaktusů, které jsou součástí praktického průvodce ve formě prezentace v programu Microsoft PowerPointu a pracovního listu včetně autorského řešení sloužícího k získání potřebných znalostí, dovedností a upevnění učiva. Dále jsem navrhla dalších 7 vhodných aktivizačních výukových metod, které jsou použitelné při výuce problematiky kaktusů v rámci biologie rostlin v souladu s RVP a srovnala 6 vybraných středoškolských učebnic na základě obsahu informací o čeledi *Cactaceae* a C3, C4 a CAM metabolismu.

Všechny vytyčené cíle jsem splnila a v diplomové práci přehledně zpracovala jak v teoretické, tak praktické části.

Výsledky této diplomové práce poskytují pedagogům veškeré podklady potřebné pro realizaci exkurze v Kaktusovém skleníku Výstaviště Flora Olomouc, a.s. a mohou tak významně přispět ke zjednodušení a zefektivnění výuky často opomíjené a zajímavé čeledi kaktusovitých.

V budoucnu bych ráda vycestovala do Mexika a Jižní Ameriky abych mohla své především teoretické znalosti propojit s praxí a na vlastní oči tak vidět zástupce čeledi *Cactaceae* ve volné přírodě a svém přirozeném prostředí.

Také bych chtěla v mé budoucí pedagogické praxi využít znalosti získané studiem literatury a vytvořené materiály jako vhodnou oporu a pomoc zejména při výuce na střední škole či gymnáziu. Tato diplomová práce bude také sloužit pedagogům k motivaci studentů a ke zpestření výuky biologie na středních školách.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní zdroje

Anderson E. F., 2001: The cactus family. Portland (Oregon): Timber press, 776 pp. ISBN 0-88192-498-9.

Baborák J., 1979: Roubujeme na selenicereusy. Kaktusy. Volume 15, Issue 1: pp. 20 – 22. ISSN 0862-4372.

Campbell N. A., Reece J. B. & Ševčík D., 2006: Biologie. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-1178-4.

Čechová B. et al., 2006: Nápadník pro rozvoj klíčových kompetencí ve výuce. Praha: www.scio.cz. ISBN 80-86910-53-9

Dančák M., Šupová H., Škardová P., Dobešová Z. & Vávra A., 2013: Zajímavé rostliny palmového skleníku. 1. vydání. Olomouc: Výstaviště Flora Olomouc, a.s. ISBN 978-80-244-3672-2.

Dančák M., 2015: Přírodopis 6 - Rostliny. Olomouc: Prodos. ISBN 978-807-2302-949.

Della Beffa M. T., 2005: Kaktusy a sukulenty: určování, pěstování, péče a rozmnožování. V Praze: Knižní klub. Velký průvodce přírodou (Euromedia Group - Knižní klub). ISBN 80-242-1341-9.

Dolný A. c Plášek V., 2013: Jak (ne)napsat odborný text z biologie: Struktura a forma vysokoškolských kvalifikačních prací. Skriptum Ostravské univerzity. Ostrava: Ostravská univerzita.

Frič A. V. & Fričová Y., 2015: O kaktech a jejich narkotických účincích. Praha: Titanic. ISBN 978-80-86652-56-6.

Gorová A., 2018: Využití *Selenicereus grandiflorus* a *Pereskiaopsis diguetii* při vegetativním rozmnožování kaktusů. Ostrava: Ostravská univerzita.

Gibson A. & Nobel P., 1986: The Cactus Primer. London: Harvard University Press. ISBN 9780674281714.

Hauskrecht M., 1989: *Selenicereus macdonaldiae* (Hook.) Britton et Rose. Kaktusy sukulenty. Volume 10, Issue 1/2: pp. 36 – 38.

Jelínek J., 1972: O kaktusech. Praha: Práce, vydavatelství a nakladatelství ROH. ISBN 24-082-72.

Jelínek J. & Zicháček V., 2007: Biologie pro gymnázia. Olomouc: Nakladatelství Olomouc. ISBN 978-80-7182-213-4.

Kincl L., Jakrlová J. & Kincl M., 2000: Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií. Praha: Fortuna. ISBN 80-7168-736-7.

Kubát K. et al., 1998: Botanika. Praha: Scientia. ISBN 80-7183-053-4.

Kunte, L., Pavlíček, P., & Šnicer, J. 2004: Kaktusy za oknem i ve skleníku. Praha: Grada. ISBN 80-247-0872-8

Mrázová L., 2013: Tvorba pracovních listů. Metodický materiál. Brno: Moravské zemské muzeum Brno. ISBN 978-80-7028-403-2.

Pavlíček P. & Kunte L., 2000: Nová kniha o kaktusech. České Budějovice: Dona. ISBN 80-861-3668-X.

Pavlín M., 1992: Cereusy známé i neznámé. Kaktusy. Volume 28, Issue 1: pp. 20-24. ISSN 0862-4372.

Pavlín M., 2000: Kaktusy: pěstování a ošetřování v jednotlivých měsících roku. Plzeň: Nava. ISBN 80-721-1069-1.

Příhoda A., 1986: Kaktusy jako léčivé rostliny. Kaktusy sukulenty. Volume 4, Issue 1: pp. 18-20.

Rosypal S. et al., 2003: Nový přehled biologie. Praha: Scientia. ISBN 80-7183-268-5.

Říha J. & Šubík R., 1989: Kaktusy v přírodě. Praha: Academia. Živou přírodou. 130 pp. ISBN 21-010-89.

Schütz B., 1980: Selenicereus pringlei Rose. Kaktusy. Volume 16, Issue 3: pp. 50 – 51. ISSN 0862-4372.

Schwarzová K. et al., 2010: Kaktusy: ilustrovaný atlas. Praha: Sun. ISBN 978-80-7371-313-3

Slaba R., 1994: Kaktusy. Praha: AVENTIUM, 223 pp. ISBN 80-85277-72-7.

Slavíková Z. 2002: Morfologie rostlin. 1st ed. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 218 pp. ISBN 80-246-0327-6.

Šup Z. 2019: Osobní sdělení provozního náměstka. Výstaviště Flora Olomouc, a.s., Wolkerova 17, Olomouc dne 21.5.2019.

Šupová H., 2018: Mapování sbírek rostlin ve sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a. s. Mělník: Česká zahradnická akademie Mělník, střední škola a vyšší odborná škola, příspěvková organizace.

Válová P. & Navrátilová B., 2013: Botanická exkurze ve sbírkových sklenících Výstaviště Flora Olomouc, a.s. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci.

Vinter V. 2009: Rostliny pod mikroskopem: základy anatomie cévnatých rostlin. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2223-7.

Vinter V., Králíček I., Müller L., Smolová I., Hrubý D. & Chodorová M., 2009: Příručka pro začínající učitele biologie. Šumperk: Trifox. ISBN 978-80-904309-4-5.

Vinter V. & Králíček I., 2016: Začínající učitel biologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5021-6.

Votrubová O., 2011: Anatomie rostlin. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-1867-8

Vrškovy B., 1983: Selenicereus (Berger) Britton et Rose. Kaktusy sukulenty. Volume 4, Issue 3: pp. 65.

Internetové zdroje

Altesor A. & Ezcurra E., 2003: Functional morphology and evolution of stem succulence in cacti. In: Journal of Arid Environment. [online]. Volume 53: pp. 557 – 567. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/8dad/632603f7db0922d9c14e4615eb57d1133fc5.pdf>

Barthlott W. & Hunt, D.R., 1993: *Cactaceae*. Part of the The Families and Genera of Vascular Plants book series. [online]. Volume 2. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-02899-5_17

BioLib – Biological Library, 1999 – 2019. [online]. Available from: <https://www.biolib.cz/>

Bocková T., 2011: Komentovaný překlad: Martínez M. A., Contribuciones Iberoamericanas al mundo: Botánica, Medicina, Agricultura; Madrid, Anaya 1988. Praha: Filozofická fakulta Univerzity Karlovy v Praze. [online]. Available from: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/51089/BPTX_2010_1_0_2_56565_0_89774.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Boke N. H., 1980: Developmental Morphology and Anatomy in Cactaceae. BioScience. [online]. Volume 30, Issue 9: pp. 605–610. Available from: <https://www.jstor.org/stable/1308111?seq=1>

CITES - Checklist of CITES Species. [online]. Available from: <http://checklist.cites.org/#/en>

Donald J. & Rowley G., 1966: Reunion of the Genus Neopteris. In: The Cactus and Succulent Journal of Great Britain. [online]. Volume 28, Issue 3: pp. 54 – 58. Available from: www.jstor.org/stable/42785627

Dubrovsky J. G. & North G. B., 2002: Root structure and function. In: Nobel P. S., 2002: Cacti: biology and uses. Regents of the University of California. [online]. pp. 41–56. ISBN 0-520-23157-0 Available from: https://www.researchgate.net/profile/Joel_Corrales_Garcia/publication/258439914_Nopalitos_Mucilage_Fiber_and_Cochineal/links/004635292527569dcd000000/Nopalitos-Mucilage-Fiber-and-Cochineal.pdf#page=11Úvod

Drake O. D., 1942: The Evolution of the Cactaceae. Bios. [online]. Volume 13, Issue 4: pp. 231–237. Available from: <https://www.jstor.org/stable/4604704?seq=1>

Evans H., 1931: The physiology of succulent plants [online]. pp. 181–211. Available from: https://www.researchgate.net/publication/228023827_The_physiology_of_succulent_plants

Frančovičová J. & Prokop P., 2011: Plants have a chance: outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants. In: Environmental Education Research. . [online]. Volume 17, Number 4: pp. 537 – 551. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2010.545874>

Gymnázium, Havířov-Město, Komenského 2, příspěvková organizace, 2009: Poučení o bezpečnosti a chování – školní akce: Potvrzení o provedení poučení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi. [online]. Available from: <http://gkh.cz/formulare/>

Hroneš M. & Nekvinda P., 2019: Čeled' kaktusovitě, Cactaceae. BioLib – Biological Library. [online]. Available from: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id3448/>

Charles G., 1997: Soehrensias, Giant Lobivias in Argentina. In: British Cactus & Succulent Journal. [online]. Volume 15, Issue 3: pp. 131-133. Available from: <https://www.jstor.org/stable/42794478>

IUCN - The IUCN Red List of Threatened Species, 2020. Version 2020-1. [online]. Available from: <https://www.iucnredlist.org>

Kunte L. & Sádlo J., 2001: Kterak člověk z kaktusů je živ. Vesmír. Seriál o kaktusech. [online]. Available from: https://www.cact.cz/noviny/2003/04/Vesmir_10.htm

LLIFLE contributors, 2020a: Mammillaria elongata. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/9106/Mammillaria_elongata

LLIFLE contributors, 2020b: Coryphantha echinus. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/10157/Coryphantha_echinus

LLIFLE contributors, 2020c: Ferocactus echidne. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/1690/Ferocactus_echidne

LLIFLE contributors, 2020d: *Astrophytum ornatum*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/3660/Astrophytum_ornatum

LLIFLE contributors, 2020e: *Pachycereus pringlei*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/8572/Pachycereus_pringlei

LLIFLE contributors, 2020f: *Copiapoa humilis*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/9790/Copiapoa_humilis

LLIFLE contributors, 2020g: *Oreocereus celsianus*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/5952/Oreocereus_celsianus

LLIFLE contributors, 2020h: *Gymnocalycium saglionis*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/12116/Gymnocalycium_saglioni

LLIFLE contributors, 2020i: *Echinocereus rigidissimus*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/8509/Echinocereus_rigidissimus

LLIFLE contributors, 2020j: *Thelocactus rinconensis*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifile.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/10887/Thelocactus_rinconensis

LLIFLE contributors, 2020k: *Rebutia minuscula*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifile.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/15391/Rebutia_minuscula

LLIFLE contributors, 2020l: *Parodia maxima*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifile.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/5779/Parodia_maxima

LLIFLE contributors, 2020m: *Acanthocalycium violaceum*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifile.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/78/Acanthocalycium_violaceum

LLIFLE contributors, 2020n: *Lobivia aurea*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifile.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/10646/Lobivia_aurea

LLIFLE contributors, 2020o: *Islaya copiapoides*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifile.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/14241/Islaya_copiapoides

LLIFLE contributors, 2020p: *Echinopsis eyriesii*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/8004/Echinopsis_eyriesii

LLIFLE contributors, 2020q: *Opuntia microdasys*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/15506/Opuntia_microdasys

LLIFLE contributors, 2020r: *Cereus forbesii*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/7058/Cereus_forbesii

LLIFLE contributors, 2020s: *Echinocactus grusonii*. In: LLIFLE - Encyclopedia of living forms. [online]. Available from: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/3345/Echinocactus_grusonii

Mibelle Biochemistry contributors: AquaCacteen™ – Soothes and hydrates women's and men's skin In: Mibelle Biochemistry [online]. Available from: https://mibellebiochemistry.com/aquacacteentm?fbclid=IwAR0z3PuGQbply9QvYBdO7HwdZwK7cf1N9QIRJy542UerJluMAJ7-_Hfem5Y

Myers O. E., Saunders C. D. & Garrett E., 2003: What Do Children Think Animals Need? Aesthetic and Psycho-social Conceptions. In: Environmental Education Research. . [online]. Volume 9, Number 3: pp. 305 – 325. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504620303461?journalCode=ceer20>

Nekvida P., 2019a: Druh *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britt. & Rose. In: BioLib – Biological Library. [online]. Available from: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id61917/>

Nekvida P., 2019b: Rod *Echinopsis* Zucc. In: BioLib – Biological Library. [online]. Available from: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id105582/>

Nekvida P., 2019c: Rod *Acanthocalycium* Backeb. In: BioLib – Biological Library. [online]. Available from: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id105555/>

Nigel P. T., 1997: Cactaceae. In: Oldfield S., 1997: Cactus and succulent plants: status survey and conservation action plan. Gland, Switzerland: IUCN. [online]. pp. 17 – 20. ISBN 28-317-0390-5. Available from: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1997-041.pdf>

Outline world map images, 2009-2020. [online]. Available from: <http://www.outline-world-map.com/>

Pelikan W. 1976: The Cactaceae. British Homoeopathic journal. [online]. Volume 65, Issue 2: pp. 96 – 103. ISSN 0007-0785. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007078576800087>

Pérez-Molphe-Balch E., del Socorro Santos-Díaz M., Ramírez-Malagón R. & Ochoa-Alejo N., 2015: Tissue culture of ornamental cacti. In: Sci. agric. (Piracicaba, Braz.). [online]. Volume 72, Issue 6. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162015000600540&script=sci_arttext

Plants & Flowers contributors, 2019: *Cleistocactus strausii*. In: Plants & Flowers. [online]. Available from: <http://www.plantsrescue.com/cleistocactus-strausii/>

Puccio P., 2003: Echinopsis formosa. In: Monaco Nature Encyclopedia. [online]. Available from: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/echinopsis-formosa/?lang=en>

PURITY VISION, 2019. [online]. Available from: <http://www.purityvision.cz/>

Řezníčková Z., 2014: Osobnost A. V. Friče a jeho přínos pro české kulturní a vědecké prostředí. Liberec: Technická univerzita v Liberci. [online]. Available from: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/14822/Diplomov%C3%A1%2Bpr%C3%A1ce_Final.pdf?sequence=1

Schafer E. D., 2013: Cacti and succulents. Salem Press Encyclopedia of Science. [online]. Available from: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=6&sid=d15af0b4-a10c-4f0b-b7c8-00e7d58f3d58@sessionmgr101&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ=#AN=89551630&db=ers>

Schmid D., 2005: Aquacacteen Moisture, Protection and Nutrition for your Skin. In: EURO COSMETIS Magazine. [online]. Special issue: pp. 13 – 14. Available from: <https://mibellebiochemistry.com/media/431/download>

Schmid D. et al., 2009: Opuntia Cactus Ingredient for Men's Care. [online]. Available from: <https://mibellebiochemistry.com/media/428/download>

Schmid D. et al., 2011: Ecocert Extract from Opuntia Cactus with Proven Activities. In: Cosmetic Science Technology. [online]. Available from: <https://mibellebiochemistry.com/media/430/download>

Strgar J., 2007: Increasing the interest of students in plants. In: Student and plants. [online]. Volume 42, Number 1: pp. 1 – 5. Available from: https://www.researchgate.net/publication/233051019_Increasing_the_interest_of_students_in_plants

Šída O., n. d.: *Rebutia albiflora* Ritt. et Buin. [online]. Available from: https://www.cact.cz/galerie_test/detail.php?id=105

Šípková R., 2017: Poučení žáků o bezpečnosti – osnovy. [online]. Available from: <https://www.zssmrzovka.cz/upload/files/pdf-dokumenty/osnovy-pouceni-o-boz.pdf>

The Plant List, 2013. Version 1.1. [online]. Available from: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/>

Veselinovska S. S., Gudeva K. L. & Djokic M., 2011: The effect of teaching methods on cognitive achievement in biology studying. In: Procedia – Social and Behavioral Sciences. [online]. Volume 15: pp. 2521 – 2527. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811006847>

Výstaviště Flora Olomouc, a.s. contributors, 2016: Sbírkové skleníky. In: Výstaviště Flora Olomouc, a.s. [online]. Available from: <https://www.flora-ol.cz/areal/sbirkove-skleniky>

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Obal Opunciového oleje od Purity vision (foto Gorová 2019).....	16
Obr. 2 Obal Růžového krému od Purity vision (foto Gorová 2020).....	17
Obr. 3 Informace o opunciovém oleji z příbalového letáčku Růžového krému od Purity vision (foto Gorová 2020)	18
Obr. 4 Obal Balea pleťová maska Kaktus a obaly vlasové péče od Langhaarmädchen (foto Gorová 2020).....	20
Obr. 5 Plánek s umístěním Kaktusového skleníku ve Sbírkových sklenicích Výstaviště Flora a.s. (Dančák et al. 2013)	34
Obr. 6 Podrobné rozmístění zástupců v Kaktusovém skleníku vytvořené Katedrou geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci (Anonymous 2008-2009).....	35
Obr. 7 Plánek Kaktusového skleníku s rozmístění zástupců, upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku (foto Gorová 2019)	38
Obr. 8 Barevně upravený plánek Kaktusového skleníku se značením jednotlivých větví systému Cactaceae, upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku (foto Gorová 2019)	39
Obr. 9 Systém čeledi Cactaceae (Barthlott & Hunt 1993)	89
Obr. 10 Barevně upravený systém čeledi Cactaceae, upraveno dle Barthlott & Hunt 1993 (Gorová 2019)	94
Obr. 11 Plánek Kaktusového skleníku s barevným vyznačením jednotlivých systémových větví čeledi Cactaceae, upraveno dle informační tabule z Kaktusového skleníku (foto Gorová 2019)	95
Obr. 12 Legenda k přehledu pěstovaných zástupců kaktusů (Gorová 2020)	96
Obr. 13 Snímek č. 18 z průvodce Kaktusovým skleníkem (Gorová 2020)	113
Obr. 14 Snímek č. 25 z průvodce Kaktusovým skleníkem (Gorová 2020)	113
Obr. 15 Cedule označující Kaktusový skleník ve sbírkových sklenicích Výstaviště Flora Olomouc, a.s. (foto Gorová 2019).....	127
Obr. 16 Vysokoškolští studenti učitelství vyplňující pracovní list týkající se zástupců kaktusů (foto Gorová 2019).....	128
Obr. 17 Vysokoškolští studenti učitelství začínají vyplňovat pracovní list týkající se zástupců kaktusů (foto Gorová 2019).....	128
Obr. 18 Vysokoškolští studenti učitelství prohlížející si jednotlivé zástupce kaktusů při vyplňování úkolu číslo 2 (foto Gorová 2019).....	129
Obr. 19 Vysokoškolští studenti učitelství hledající jednotlivé zástupce do úkolu číslo 2 (foto Gorová 2019)	129
Obr. 20 Představuji Kaktusový skleník studentům z Gymnázia Rožnov pod Radhoštěm (foto Oulehlová 2019).....	130
Obr. 21 Pokračuji ve výkladu uvnitř Kaktusového skleníku (foto Oulehlová 2019)	130
Obr. 22 Vyplňování pracovního listu studenty rožnovského gymnázia (foto Gorová 2019)	131
Obr. 23 Studenti rožnovského gymnázia hledající zástupce kaktusů do úkolu číslo 2 (foto Gorová 2019).....	131
Obr. 24 Pojmová mapa na téma Čeleď kaktusovité (Cactaceae) (Gorová 2020).....	144

8 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Srovnání C3 metabolismu ve vybraných učebnicích (upraveno dle Kubát et al. 1998, Campbell & Reece 2006, Jelínek & Zicháček 2007; foto Gorová 2019)	29
Tab. 2 Srovnání C4 metabolismu ve vybraných učebnicích (upraveno dle Kubát et al. 1998, Campbell & Reece 2006, Jelínek & Zicháček 2007; foto Gorová 2019)	30
Tab. 3 Srovnání CAM metabolismu ve vybraných učebnicích (upraveno dle Kubát et al. 1998, Campbell & Reece 2006, Jelínek & Zicháček 2007; foto Gorová 2019)	31
Tab. 4 Přehled pěstovaných zástupců kaktusů (Gorová 2020)	96
Tab. 5 Srovnání podle obsahu informací o čeledi Cactaceae ve vybraných učebnicích (foto Gorová 2019)	97
Tab. 6 Srovnání podle obsahu informací o C3, C4 a CAM ve vybraných učebnicích (foto Gorová 2019)	98
Tab. 7 Prezenční listina studentů (Gorová 2019)	100
Tab. 8 Písemná příprava exkurze (Gorová 2019).....	104
Tab. 9 Přehled zakořeněných řízků kaktusu (Gorová 2019).....	136
Tab. 10 Počet vysetých a vyklíčených semen kaktusu (Gorová 2019)	139
Tab. 11 Vizualizace praktického cvičení pro studenty s individuálními vzdělávacími potřebami (Gorová 2020)	140

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Průvodce Kaktusovým skleníkem

Příloha č. 1 Průvodce Kaktusovým skleníkem



	<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britton & Rose synonymum <i>Cactus grandiflorus</i> L.	
	Popis Segmenty na délku měří až 5 m a v průměru 2,5 cm. Tmny nažloutlé barvy postupem času šednou. Květy rozkvétají během teplé letní noci, proto si tento druh vysloužil přezdívku „královna noci“, měří až 30 cm a patří k největším v čeledi <i>Cactaceae</i> , voní silně po jasmínu, benzoinu, vanilce a fialce. Vnitřní okvětní lístky jsou bílé a vnější bronzově žluté. Plody bývají kulovité, vejčité, masité, červené o velikosti 6 – 8 cm.	Výskyt Mexiko, Jamajka, Kuba
Morfologický popis Název rodu byl odvozen ze jména řecké bohyně měsíce Selen. Patří mezi epifytické rody, protože tenký stoněk opatřený vzdušnými kořeny, které využívá ke šplhání po různých typech povrchů, vyrůstají ze stonku mezi žebry, jsou velmi pevné a mechanicky podporují výhon zachycováním mezi větvemi, kde jsou schopny zakořenit i v malém množství surového humusu.	Pěstování Důležitá je ochrana před slunečním spálením, poskytnutí dostatečného tepla a výživného substrátu.	
	Zajímavosti Ve sbírkách se vyskytují kříženci nebo hybridy. Alkaloidy a glykosidy ovlivňují srdeční činnost.	Stupeň ochrany Spadá dle CITES do Přílohy II. Dle IUCN patří pod označení EN = ohrožený jen <i>Selenicereus atropilosus</i> Kimmach.
	Ekologie Zástupci rodu rostou v polostínu přichycené na stromech.	



Morfologický popis

Nejpočetnější rod díky adaptabilitě. Stonek tvoří bradavky = „mamilly“, tvar má kulovitý někdy protáhlý a nakloněný. Rostou samostatně, v trsech, výjimečně vytváří kopce až 1 m vysoké. Květy jsou malé, zvonkovité, ve tvaru nálevky, vykvétají během léta. Plodem je červená kyjovitá bobule, dozrávající uvnitř rostliny, po dozrání je „vystrčena“ ven, aby uvolnila semena.

Mammillaria elongata DC.

synonymum *Mammillaria densa* Link & Otto

Popis

Vytváří pevné shluky vzpřímených, vzestupných nebo ležících stonků, které jsou podlouhlé, válcovité a vzhledem připomínají prst dlouhý až 10 cm o průměru až 3 cm. Okrajové trny bývají bílé, zlatožluté nebo hnědé barvy a uspořádané do tvaru připomínající hvězdu. Středové trny obvykle chybí. Květy 2× za rok a květ má tvar malého zvonu bělavé, světle žluté, růžové, někdy červenavě růžové barvy. Plod je růžový postupně červenající.

Pěstování

Nevyžaduje žádnou zvláštní péči, ale potřebuje dostatek světla, nízkou vlhkost a substrát určený pro kaktusy (s rašelinou a humusem).

Zajímavosti

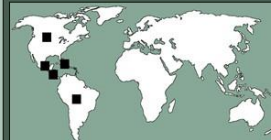
Zahnuté trny se používaly jako háčky na ryby.

Ekologie

Mexický endemit rostoucí ve výškách do 2300 m. n. m., vápenatých půdách a husté vegetaci.

Výskyt

americký kontinent: jihozápad USA, Mexiko, Karibik a také střední a jižní části Ameriky



Stupeň ochrany

Některé druhy jsou ohroženy, kvůli nelegálnímu obchodu, výstavbě a pastevectví. Za vyhynulý je považován druh *Mammillaria columbiana* subsp. *yucatanensis* (Britton & Rose) D.R.Hunt.



Morfologický popis

Charakteristickým znakem jsou hrbočky utvářející stonek, ty jsou v horní části rozděleny podélnou rýhou, z které vyrůstají květy. Květy vykvétají na horní části temene, většinou jsou žluté, ale mohou být také růžové či červené. U některých druhů jsou doprovázeny barevnými žlázami vylučujícími nektar.

Coryphantha pectinata (Engelm.) Britton & Rose

synonymum *Coryphantha echinus* (Engelm.) Orcutt

Popis

Většinou roste samostatně. Stonek je kulovitý nebo rozvětvený tvaru, má v průměru 5 cm a s věkem začíná vytvářet velké shluky o velikosti až 80 cm. Středové trny jsou dlouhé 2,5 cm. Okrajové trny bývají dlouhé až 1,8 cm. Květy vykvétají po dosažení dospělosti, která nastává mezi 8 – 10 rokem života, vyrůstají apikálně a jsou 5 cm široké, jasně žluté, někdy načervenalé barvy. Zelené plody jsou vejčité a slizké.

Pěstování

Sbíрку je nutné preventivně ošetřovat akaricidními přípravky.

Zajímavosti

Díky centrálním trnům připomíná vzhledem mořského ježka.

Ekologie

Roste v travních porostech, pouštních křovinách, ve vápencových či vyvělinových půdách a výškách do 1500 m. n. m.

Výskyt

jihozápad USA, Mexiko konkrétně například stát Nuevo León



Stupeň ochrany

Druh *Coryphantha werdermannii* Boed. spadá dle CITES do Přílohy I. Dle IUCN patří pod kriticky ohrožené *Coryphantha potosiana* (Jacobi) Glass & R.A.Foster ex Rowley.



***Ferocactus echidne* (DC.) Britton & Rose**

synonymum *Echinocactus dolichacanthus* Lem.

Morfologický popis

Mají robustní kulovité až sudovitý tvar, který se časem mění na sloupovitý. Z výrazných areol vyrůstají na jaře velmi tvrdé a pestře vybarvené trny. Ve sbírkách kvetou výjimečně. Květy ve tvaru kalichu mají žlutou, růžovou nebo fialovou barvu, vyrůstají z apikální části rostliny a vykvétají během léta. Velké částečně otrněné plody obsahují velké množství semen oválného tvaru..

Popis

Stonek má v průměru až 20 cm a je vysoký až 35 cm. Sametové oválné areoly na žebrech jsou v mládí nažloutlé a vyrůstají z nich trny jantarově žluté barvy. Nálevkovité květy mají citronově žlutou nebo zelenožlutou barvu a vyrůstají apikálně či sub-apikálně, na délku měří až 4,5 cm. Plody jsou kulovité až vejčité, světle zelené až bílé a zabarvené růžově nebo červeně.

Pěstování

Ve sbírkách roste bezproblémově a je tedy vhodný pro začínající sběratele

Zajímavosti

Ze stonku se dělají cukrovinky „acitrón“ nebo „dulce de biznaga“, nebo se používají jako přísada do pečiva, koláčů a sladkých „tamale“.

Ekologie

Roste v přechodném pásmu mezi vyprahlou podhorskou buší a tropickým listnatým lesem ve výškách do 2400 m. n. m.

Výskyt

jihovýchod USA, Mexiko, Kalifornský poloostrov



Stupeň ochrany

Vymizením je ohrožen pouze *Ferocactus macrodiscus* subsp. *septentrionalis* (J.Meyrán) N.P.Taylor.



***Astrophytum ornatum* (DC.) Britton & Rose**

synonymum *Astrophytum glabrescens* F.A.C.Weber

Morfologický popis

„Astrophytum“ se překládá jako podobný hvězdě. Mezi charakteristické znaky patří velké areoly, husté či řídké pokrytí bílými absorpčními trichomy, žluté nálevkovité květy většinou s červeným ústím a hnědá semena přilbovitého tvaru pokrytá šupinami a plstí. Zástupci rostou vždy osamoceně. Stonek je kulovitý či sloupovitý s menším nebo žádným počtem trnů.

Popis

V přírodě při šířce stonku 30 cm dorůstá až 2 m. Oblíbeným druh i přesto, že kvete poprvé až za 15 let od výsevu. Stonek při pohledu shora má tvar hvězdy a je pokrytý pruhy, které jsou tvořeny chomáčky bílých či žlutých trichomů. Má rovné, častěji spirálovité žebra. Z areol vyrůstá obvykle větší středový trn a více okrajových trnů, všechny trny jsou jantarově žluté, později hnědé a nakonec šedé. Květy vyrůstající na vrcholu jsou citronově žluté a až 12 cm široké

Pěstování

Druh s relativně snadnou kultivací.

Zajímavosti

Vzhledem připomínají „biskupské čepičky“. S rodem je spjata jméno Čecha A. V. Frič.

Ekologie

Roste ve výškách do 2000 m. n. m. v divokých kaňonech, na vápencových útesech, svislých skalách, ale i skalách v listnatých lesích.

Výskyt

oblast severního a středního Mexika až k řece Rio Grande, v USA na jihu Texasu



Stupeň ochrany

Dle CITES spadá do Přílohy I. *Astrophytum asterias* (Zucc.) Lem. Dle IUCN patří pod kriticky ohrožené jen *Astrophytum caput-medusae* D.R.Hunt.



Pachycereus pringlei (S.Watson) Britton & Rose

synonymum *Cereus calvus* Engelm. ex J.M.Coult.

Popis

Na první pohled působí dojmem, že byl otlučen větrem. Při příznivých podmínkách dosahuje výšky až 12 m s až 30 větvemi. Symbióza s bakteriemi a houbami, umožňuje růst na holé skále bez půdy. Kmen se podobá sloní noze a v průměru měří 60 cm. Areoly s bílými glochidiemi ohraničují žebra mladých rostlin. Bílé květy se otevírají v noci i během dne a jsou až 8 cm dlouhé. Kulovité plody na délku měří až 7 cm, a jsou pokryté nažloutlou hnědou plstí a štětinami.

Pěstování

Pěstován v zahradách po celém světě, snáší špatné mrazy s déle trvajcími dešti.

Zajímavosti

Má široké využití v potravinářství a využívá se také ke stavbě různých konstrukcí.

Ekologie

Roste hojně v sonorském pobřežním pásu cca 50 km širokém ve výškách asi 700 m. n. m.

Výskyt

USA, Mexiko, Honduras, Guatemala



Stupeň ochrany

V příloze I úmluvy CITES je uveden *Pachycereus militaris* (Audot) D.R.Hunt. Dle IUCN IUCN patří pod ohrožené *Pachycereus gaumeri* Britton & Rose. Další druhy nejsou ohroženy vymizením.

Morfologický popis

Díky velikosti (dorůstají až 11 m) a sloupovitému stonku se podobají druhu známému jako „saguaro“. Až při určité výšce u báze stonku vytvářejí nové výhony. Z velkých areol vyrůstají dlouhé a tvrdé trny. Noční květy jsou trubkovité, nálevkovité nebo zvonkovité a vyrůstají na nejstarších odnožích. Plody mají červenou či fialovou dužinu a vrchol je hustě pokrytý štětinami.



Copiapoa humilis (Phil.) Hutchison.

synonymum *Copiapoa chaniaralensis* F.Ritter

Popis

Měkký, stlačený, subglobulární stonk světle olivově zelené až světle hnědé barvy je až 2,5 cm široký a až 6 cm vysoký. Mírně spirálovité žebra jsou pokryté areolami s bílou plstí. Trny jsou šedavě bílé, nažloutlé v mládí a černé v dospělosti. Může vykvést již 2 roky od výsevu. Květy vyrůstají na vrcholu, jsou žluté a silně voní. Plody jsou kulaté, lysé a jasně červené.

Pěstování

Vhodný pro pěstování v květináčích. Vyžaduje plné slunce či světlý stín a pravidelné zalévání.

Zajímavosti

Pro stabilní populaci jsou hrozbami těžební činnosti, nelegální sběr, velké sucho, pastva oslů a v menší míře výstavba silnic

Ekologie

Roste ve výškách do 1200 m. n. m. v chudých půdách, ve štěrbinách na strmých horských úpatích a pobřežních pouštích.

Výskyt

Chile na severu pouště Atacama



Stupeň ochrany

Ohroženy vyhynutím jsou *Copiapoa esmeraldana* F.Ritter, *Copiapoa humilis* (Phil.) Hutchison, *Copiapoa hypogaea* F.Ritter a spousta dalších dle IUCN.

Morfologický popis

Dobře rostou v extrémně suchých oblastech, kde vodu získávají z pravidelných ranních mlh, která se jim vysráží na povrchu stonku a v kapkách stéká ke kořenům. Stonky většinou mají kulovitý tvar, tmavé trny, vytvářejí více či méně početné trsy a trvá mnoho let, než vykvetou. Malé květy vyrůstají z nahých či chlupatých areol a jsou žluté barvy výjimečně červené.



Morfologický popis

Vzpřímené silně sloupovité stonky mají výrazná žebra, která bývají pokrytá hustými trny a bílými trichomy. V přírodním prostředí dorůstá do výšky přes 1 m. V našich podmínkách vykvetá výjimečně, většinou minimálně 15 let od výsevu. Květy se rozvíjí ve dne a mají trubkovitý tvar, oranžovou, červenou nebo fialovou barvu. Plody jsou kulovité až vejčité a uvnitř duté.

Oreocereus fossulatus (Labour.) Backeb.

synonymum *Oreocereus celsianus* (Lem. ex Salm-Dyck) Riccob.

Popis

Díky bílým trichomům zakrývající žebra tvořící sloupovité stonky přibližně 1 cm vysoká, se mu přezdívá „starý muž z And“. V přírodě roste ve slucích a může být vysoký více než 3 m. Květy vykvétají na jaře během dne, jsou trubkovité nebo mírně nálevkovité, lehce zakřivené, světle fialově růžové až tmavě červené barvy, 7–9 cm dlouhé a s 3 cm v průměru. Plody jsou kulovité, suché, žluté, a obsahují několik černých semen.

Pěstování

Dekorativní kaktus, který snese až -20 °C.

Zajímavosti

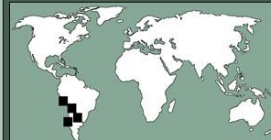
Bílé trichomy chrání před UV světlem. Květy bývají opylovány kolibříkem velkým. Jsou vybaveny nemrznoucími chemickými látkami.

Ekologie

Roste ve výškách do 3 600 m. n. m. v polosuchém andském regionu, odvodňujících púdách ve svazích s orientací na východ a sever

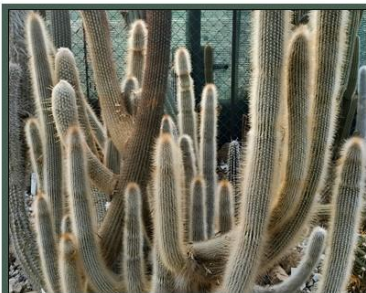
Výskyt

Peru, Chile, Bolívie, Argentina



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II. Zástupci rodu nejsou ve svém přirozeném prostředí v ohrožení.



Morfologický popis

Štíhlé válcovité stonky bývají vzpřímené, ukloněné nebo plazivé, využívají keře jako oporu a dorůstají až 2 m. Mají až 30 žebířek pokryté areolami s trny žluté nebo černé barvy. Dlouhé štíhlé květy jsou zbarveny od růžové až po purpurově červenou a fialovou barvu, málo se otevírají a ven ční žluté blizny. Malé kulovité plody jsou řídko pokryté chlupy.

Cleistocactus straussii (Heese) Backeb.

synonymum *Borzicactus straussii* (Heese) A. Berger

Popis

Sloupovité stonky dorůstá v přírodě do výšky až 3 m. Žebra jsou pokrytá malými bílými areolami z kterých vyrůstá přibližně 30 kratších a 2 cm dlouhých trnů, spolu se 4 delšími trny, které jsou bledě žluté a 5 cm dlouhé. Díky trnům zelený stonky vypadá, že má šedostříbrnou barvu. Květy se nikdy neotevírají úplně, jsou až 10 cm dlouhé porostlé jemnými bílými trichomy a mají různé barvy od růžové, purpurově červené až po fialovou.

Pěstování

Potřebuje dostatek světla a v květináči o průměru 20 cm dorůstá do výšky až 1,5 m.

Zajímavosti

Nejznámější a nejčastěji nabízený zástupce rodu *Cleistocactus*. Forma *crinata* vás zaujme svým netradičním vzhledem a vytváří stříbřité mohyly.

Ekologie

Roste v nadmořských výškách do 3 000 m. n. m.

Výskyt

jih Ekvádoru, západ Brazílie, sever Argentiny, Peru, Bolívie, Uruguay, Paraguay



Stupeň ochrany

Zástupci tohoto rodu nejsou ohrožení vyhnutím. Dle IUCN patří pod kriticky ohrožené *Cleistocactus hoffmannii* G.J. Charles a *Cleistocactus xylorhizus* (F. Ritter) Ostolaza.



Morfologický popis

Zástupci se snadno rozmnožují semeny a některé lze množit vegetativně. Obvykle mají zploštělý kulovitý stonk s až 14 žebry, který roste samostatně či v malých trsech. Květy jsou nejčastěji bílé a růžové, ale bývají i tmavě červené a žluté. Květní trubku pokrývají silné voskové šupiny, které jsou charakteristickým znakem tohoto početného jihoamerického rodu.

Gymnocalycium saglionis (Cels) Britton & Rose

synonymum *Echinocactus saglionis* Cels

Popis

Druh se zploštělým kulovitým či krátce válcovitým stonkem, který výjimečně může na výšku měřit až 90 cm a mít až 32 žebry, které jsou oddělené vlnovými intervaly. Trny bývají žluto hnědé, načervenalé nebo černé a postupně šednou, okrajové trny jsou zahnuté směrem ke stonku. Nálevkovité květy vykvétají opakovaně, mají bílou nebo světle růžovou barvu lístku a načervenalé ústí. Plody jsou červené a kulovité.

Pěstování

Preferujte substrát s nízkým pH a přesazení každé 2 roky do většího květináče aby měl dostatek místa pro své kořeny.

Zajímavosti

Z jedlých plodů se nejčastěji vyrábí marmeláda.

Ekologie

Roste ve výškách 240 – 2600 m. n. m. v několika chráněných oblastech, neexistují žádné závažné hrozby, které by ovlivňovaly výskyt.

Výskyt

Bolívie, Brazílie, Argentina, Paraguay, Uruguay



Stupeň ochrany

Dle IUCN patří pod kriticky ohrožené *Gymnocalycium alboareolatum* (albiareolatum) Rausch, *Gymnocalycium ragonesei* A.Cast. a *Gymnocalycium neuhuberi* H.Till & W.Till.



Morfologický popis

Mají krátce sloupovité či poléhavý stonk. Některé druhy jsou beztrnné, jiné mají dlouhé nebo krátké husté trny kryjící stonk. Charakteristické jsou hojně velké denní květy i 2 x za vegetační období růzovofialové, bílé, žluté, oranžové, červené či zelenožluté barvy, zelenou blízou a květní trubici pokrytou štětinami či trny. Jedlé plody některých druhů chutnají sladkokysele.

Echinocereus rigidissimus (Engelm.) F.Haage

synonymum *Cereus pectinatus* var. *rigidissimus* Engelm.

Popis

Kaktus se vzpřímeným krátce válcovitým stonkem s nízkými a mírně zvlněnými žebry. Eliptické areoly jsou pokryté mírně zakřivenými trny ke stonku s šedou, červenohnědou, růžovou nebo růžovo-bílou barvou. Květ v průměru má až 10 cm, zářivě růžovou barvu s bílým ústím. Plody pokryté trny nebo bílou buničinou mají nazelenalou, tmavě fialovou až nahnědlou barvu a vznikají 3 měsíce po odkvětu.

Pěstování

Není snadné kvůli náchylnosti k hnilobě.

Zajímavosti

Přezdívá se mu: „Rainbow Cactus“, kvůli každoročně mírně odlišnému zbarvení trnů. Květy rodu jsou větší než samotný zástupce.

Ekologie

Roste ve výškách do 2 000 m. n. m. na strmých kopcích, stěnách kaňonů, skalnatých útesech, v nízkých travních porostech či dubových lesích.

Výskyt

USA: Colorado, Arizona, Nové Mexiko, západ Texasu; Mexiko: Coahuila, Sonora, Chihuahua



Stupeň ochrany

Většina druhů tohoto rodu není ohrožena vymizením. V příloze I úmluvy CITES je uveden *Echinocereus ferreirianus* var. *lindsayi* (J.Meyrán) N.P.Taylor.



***Thelocactus rinconensis* (Poselger) Britton & Rose**

synonymum *Echinocactus rinconensis* Poselger

Morfologický popis

Nepočetný rod variabilní v rámci druhu. Obvykle samostatně rostoucí, kulovité nebo mírně sloupovité kaktusy, kdy některé vytvářejí odnože. Stonky jsou tvořeny hrbolky, které mohou vytvářet žebra s trny, někdy i svítivě zbarvenými. Denní květy působí díky lesku sametově a jejich škála barev se pohybuje od bílé, přes světle žlutou až po temně fialovočervenou.

Popis

Stonky je až 15 cm vysoký, až 20 cm široký s šedou, zelenou nebo fialovou epidermis. Trny mohou chybět nebo mají variabilní délku a barvu, mohou být černohnědé, hnědé, šedé, žluté nebo bledé na vrcholu. Květy v průměru mají až 3 cm, jsou lososově růžové nebo bělavé, často s nažloutlým a občas purpurově tmavým ústím. Plody jsou kulaté nebo podlouhlé, pokryté šupinami a mají nazelenalou či nažloutlou barvu.

Pěstování

Je snadné, ale tempo růstu je pomalé a vyžaduje přesazení každé 2 roky.

Zajímavosti

Díky extrémně variabilním trnům patří k nejkrásnějším kaktusům mexických pouští.

Ekologie

Roste ve výškách do 1900 m. n. m. na vápenatých půdách. Neexistuje žádné závažné ohrožení pro tento druh, kromě spásání kozami.

Výskyt

USA, především Mexiko



Stupeň ochrany

Dle IUCN patří ohrožené *Thelocactus hastifer* (Werderm. & Boed.) F.M. Knuth. Přirozené prostředí se zhoršuje a kritická situace se týká i dalších druhů, kvůli omezování areálu výskytu.



***Soehrensia formosa* (Pfeiff.) Backeb.**

synonymum *Echinopsis formosa* (Pfeiff.) Jacobi ex Salm-Dyck

Morfologický popis

Rod *Soehrensia* je řazen do rodu *Echinopsis*, který je jedním z rodů jihoamerických kaktusů v minulosti špatně interpretovaných. Je zde řazen na základě analýzy semen provedené roku 1974 H. Friedrichem a roku 1983 W. Glaetzlem

Popis

V přirozeném prostředí dosahuje výšky až 2 m a průměru 50 cm. Stonky sloupovitého tvaru mají až 35 svislých žebér, s eliptickými areolami z kterých vyrůstají trny žlutohnědé barvy s proměnlivou délkou, kdy mohou měřit až 20 cm. Nálevkovité jednodenní květy mají zlatožlutou barvu a jsou přibližně 8 cm dlouhé a široké. Plody měří až 4 cm, jsou kulovité, jedlé, pokryté šupinami a bílými vlákny.

Pěstování

Pomalou rostoucí, vyžaduje plné slunce nebo místo s maximální možnou svítivostí. Období zimního klidu stimuluje tvorbu květů.

Zajímavosti

Jedná se o zajímavý příklad druhu, který se nachází po obou stranách And.

Ekologie

Obvykle roste v údolích a podél skalnatých svahů v Andách ve výškách až 3500 m. n. m.

Výskyt

měl by být totožný s rodem *Echinopsis*; Argentina od údolí Humahuaca po provincii Mendoza



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II.



Morfologický popis

Dorůstají maximálně do šířky 10 cm nejčastěji však do velikosti 5 cm. Stonek je kulovitěho tvaru a vytváří početné skupiny. Z areol spirálovitě uspořádaných na stonku vyrůstají krátké trny a květy, které mají nápadně jasné barvy. Nejčastěji jsou bílé, růžové, žluté, oranžové, fialové a mnoho druhů má květy dvoubarevné. Bývají často napadány sviluškami.

Rebutia minuscula K.Schum.

synonymum *Echinocactus minusculus* (K.Schum.) F.A.C.Weber

Popis

Roste samostatně v přirozeném prostředí a mohyly vytváří při kultivaci. Kulovité stonky na vrcholu zploštělé dorůstají do velikosti 4 – 6 cm. Areoly v mládí bývají pokryté krátkou bělavou plstí, postupně se stávají holými. Štíhlé nálevkovité květy bývají 3,5 cm široké, jasně červené, fialové, žluté, oranžové či bílé se světle žlutými tyčinkami. Kulovité plody jsou červené a měří 3 – 4 mm.

Pěstování

Lze jej doporučit začátečníkům, svědčí mu pěstování v květináči a venkovní umístění od dubna do září s ochranou před deštěm.

Zajímavosti

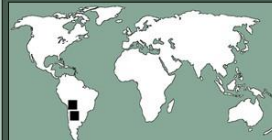
Díky krásným květům malých rozměrů zástupce tohoto rodu kaktusáři nazývají „fialkami“ sbírek.

Ekologie

Roste ve výškách do 2800 m. n. m. v lesích na skalnatých výchozech.

Výskyt

Bolívie, Argentina



Stupeň ochrany

Dle IUCN patří pod ohrožené *Rebutia glomeriseta* Cárdenas, *Rebutia albopectinata* Rausch a *Rebutia krugerae* (Cárdenas) Backeb.



Morfologický popis

Jihoamerický rod, který je dnes zahrnut do početnějšího rodu *Rebutia*, spolu jsou „fialkami“ kaktusářských sbírek. Jedná se o miniaturní kaktusy rostoucí ve vyšších polohách, kde nastává období dešťů 2× do roka a během delších období sucha se svrašťují a zatahují do země. Snadno se pěstují, rozmnožují a bohatě kvetou.

Aylostera albiflora (F.Ritter) Backeb.

synonymum *Rebutia albiflora* F. Ritter & Buining

Popis

Stonk s 12 a více žebry je kulovitý až krátce válcovitý, bývá široký 18 – 25 mm, krytý hustými jemnými bílými trichomy, které vyrůstají z areol. Květy vyrůstají téměř z báze stonku, jsou 25 mm dlouhé a široké. Zašpičatělé okvětní lístky mají bílou až narůžovělou barvu s výraznějším růžovým středním proužkem. Plod má 2,5 – 3 mm v průměru a tmavě růžovou až olivově zelenou barvu.

Pěstování

Doporučuje se pěstování pod průsvitným krytem chránící proti dlouhotrvajícím deštům.

Zajímavosti

Byl sbírán s *Rebutia pulvinosa* F. Ritter & Buining rostoucím pouze ve vyšší nadmořské výšce a až později se zjistilo, že se jedná o odlišné druhy.

Ekologie

Naleziště v bolivijské roklí má subtropické klima a je nejteplejším stanovištěm celého rodu.

Výskyt

Bolívie a Argentina



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II.



Morfologický popis

Rod byl pojmenován po argentinském botanikovi Lorenzu Parodim. Některé druhy mohou vytvářet trsy, ale většinou rostou samostatně. Stonek tvoří výrazné žebra porostlé jemnými rovnými, někdy zahnutými trny nebo trichomy. Velké denní květy mívají různé barvy od žluté po purpurovou. Růžové kulovité nebo válcovité plody jsou pokryté plstí nebo štětinami.

Parodia maxima F. Ritter

synonymum *Parodia maxima* F. Ritter

Popis

Roste samostatně, odnožuje až ve velmi vysokém věku. Stonek má apikální část hustě pokrytou bílou plstí, spirálovitá žebra jsou pokryté areolami s plstí, kterou s věkem ztrácí. Trny jsou zakřivené, husté a variabilně zbarvené. Nálevkovité květy se obvykle objevují postupně, mají měděnou, karminovou nebo červenou barvu, jsou velké o průměru 3 cm a více.

Pěstování

Je relativně snadné jediným ohrožením je mraz a nadměrné zalévání.

Zajímavosti

Je jednou z forem *Parodia maassii* A. Berger, který je jedním z nejrozšířenějších a morfologicky variabilních taxonů

Ekologie

Roste ve výškách do 4000 m. n. m. na strmých svazích, štěrkových kopcích a plochých skalnatých oblastech.

Výskyt

Bolívie, Brazílie, Paraguay, Uruguay, Argentina



Stupeň ochrany

Kvůli zhoršování přirozeného prostředí je ohroženo mnoho druhů. Dle IUCN patří pod kriticky ohrožené například *Parodia crassigibba* (F. Ritter) N.P. Taylor a *Parodia nivosa* Backeb.



Morfologický popis

Kulovitý lehce protáhlý stonek zploštělý na vrcholu, dorůstá do výšky až 60 cm. Na ostrých žebrech vyrůstají žlutohnědé areoly s žlutohnědými trny. Denní květy měří cca 4 cm, mají nálevkovitý či zvonovitý tvar a vyrůstají blízko u stonku. Jejich barva zahrnuje odstíny od bílé, přes oranžovou po růžovou až fialovou. Kulovité plody jsou tvrdé a měří přibližně 1 cm.

Acanthocalycium violaceum (Werderm.) Backeb.

synonymum *Acanthocalycium spiniflorum* (K.Schum.) Backeb.

Popis

V mládí je kulovitý s věkem se protahuje do sloupovitého tvaru. Žebra jsou členěné výřezy. Velké kulaté mají bělavou barvu v mládí. Doba kvetení začíná na přelomu jara a léta, květy mohou vykvétat okolo stonku a vzhledově tak pak připomínají korunu. Rozkvetlé květy vzhledem připomínají vztyčenou trumpetu a okvětní lístky jsou světle liliové až fialové barvy výjimečně bílé.

Pěstování

Je nutné se vyvarovat nadměrnému zalévání. Preferuje porézní standardní kaktusový substrát a květináč s dobrým odvodněním.

Zajímavosti

Název rodu odvozen od květní trubky porostlé trny, „acantho“ = trn, „calycium“ = kalich

Ekologie

Původní lokalitou výskytu je provincie Córdoba, roste ve výškách do 1400 m. n. m.

Výskyt

Peru, severní a západní Argentina



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II.



Morfologický popis

Název vznikl přesmyčkou z názvu země Bolívia, ve které zástupci rostou. Kulovité až válcovité protáhlé kaktusy vytvářející trsy. Často vytvářejí odnože, které vyrůstají ze starších areol na boční straně stonku. Květy vykvétají již při malém vzrůstu, mají variabilní odstíny pastelových barev, otevírají se během dopoledne (odpoledne se zavírají) a brzy odkvétají.

Lobivia aurea (Britton & Rose) Backeb.

synonymum *Echinopsis aurea* Britton & Rose

Popis

Variabilní druh, roste samostatně nebo s mnoha bazálními a postranními odnožemi. Kulovitý nebo protáhlý stonk dosahuje výšky 15 cm a šířky až 10 cm a je tvořen ostrými hranatými žebry, které jsou dělené hlubokými drážkami. Areoly jsou v mládí hnědé. Nálevkovité květy na délku měří až 10 cm, uvnitř jsou obvykle citronově žluté až jasně žluté, ale mohou být také bílé, růžové či červené.

Pěstování

Extrémně odolné vůči zanedbávání, aby ale vykvetl, potřebuje vhodné podmínky.

Zajímavosti

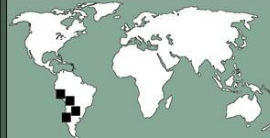
Říká se, že jsou to kaktusy pro důchodce, protože nejhezčí květy lze pozorovat dopoledne, kdy je většina lidí v práci.

Ekologie

Původní lokalitou je severní Argentina, kde roste v horských a vysokohorských oblastech.

Výskyt

měl by být totožný s rodem *Echinopsis*; Peru, Bolívie, Argentiny, Chile



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II.



Morfologický popis

Málopočetný rod. V přirozeném prostředí zástupci čerpají vodu z častých mlh. Kořeny rostou těsně pod povrchem písčitého substrátu, aby mohly plně využít každou kapku rosy vsáklou do půdy. Apikální vrchol je pokrytý plstí a vykvétají z něj malé nálevkovité květy žluté nebo růžové barvy. Květní trubka je hustě pokrytá plstí a trny. Plody jsou suché a vejčité.

Islaya copiapoides Rauh & Backeb.

synonymum *Eriosyce islayensis* (C.F.Först.) Katt.

Popis

Má vláknité kořeny, malý kulovitý až válcovitý stonk dorůstající do výšky až 40 cm a šířky až 20 cm. Areoly jsou pokryté šedohnědou plstí.

Trny mají proměnlivé zbarvení, v mládí od rohovinové přes hnědou až černou barvu, která s věkem šedne. Denní květy vykvétají z mladších areol, měří přibližně 1,5–4 cm, mají široký nálevkovitý tvar a žlutou barvu. Plody jsou kulovitého až balónekovitého tvaru, až 5 cm dlouhé a mají narůžovělou až červenou barvu.

Pěstování

Poměrně složitý na kultivaci extrémně xerofytický vyžadující odvodňující se substrát.

Zajímavosti

Druhové jméno poukazuje na to, že druh je vzhledem podobný chilskému rodu *Copiapoa*.

Ekologie

Roste ve výškách do 300 m. n. m. ve velmi suchých pouštních oblastech, kde prší zřídka.

Výskyt

poblíž pobřeží na jihu Peru



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II.



***Echinopsis eyriesii* (Turpin) Pfeiff. & Otto**

synonymum *Cereus eyriesii* Pfeiff.

Popis

Roste ve shlucích a může vytvořit kopce až 1,5 m vysoké a až 3 m široké. Kulovitý stonk se postupně stává téměř válcovitým, dorůstá do výšky až 30 cm a šířky až 15 cm. Tvoří ho až 18 výrazných, tenkých a vysokých žeber. Kruhovitě areoly jsou pokryté bílou plstí. Zpočátku mají delší a slabší trny, silné a krátké načernalé kuželové trny se objevují později. Noční květ čistě bílý (narůžovělý mají hybridy) je široký až 10 cm. Plody jsou zelené a pokryté chlupy.

Pěstování

Tento druh a jeho hybridy se velmi snadno pěstují a jsou mrazuvzdorné až do -7 °C.

Zajímavosti

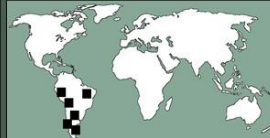
Rodu si vysloužil přezdívku „pes“, protože kaktusy lze vidět za okny kanceláří i bytů.

Ekologie

Roste ve výškách až 1000 m. n. m. na travnatých pláních, nízkých kopcích a v nížinách.

Výskyt

celá Jižní Amerika, Peru, Bolívie, Brazílie, Paraguay, Uruguay, Argentina



Stupeň ochrany

Žádnému druhu není poskytnut nejvyšší stupeň ochrany dle CITES. Dle IUCN patří *Echinopsis walteri* (R.Kiesling) H.Friedrich & Glaetzle pod kriticky ohrožené.

Morfologický popis

Velmi variabilní rod. Zástupci mohou růst samostatně, měřit několik cm, dosahovat výšky přes 10 m, trny chybí nebo jejich počet je různorodý a sloupovité stonky mohou mít stromovitý vzhled. Nálevkovité květy intenzivní vůni lákají opylovače, jsou zbarvené v odstínech bílé, žluté, oranžové, červené i fialové. Velké plody obsahují velké množství semen.



***Trichocereus* sp. (*Trichocereus pachanoi* Britton & Rose)**

synonymum *Echinopsis pachanoi* (Britton & Rose) Friedrich & G.D.Rowley

Popis

Vytváří malý strom, kdy odnože obvykle vyrůstají od báze sloupovitého stonku, který je až 6 m vysoký a 1,8 m široký. Tupé žebra dělí prohlubně, ve kterých se nachází bílé areoly. Trny jsou tmavě žluté až světle hnědé. Květní trubka je pokryta šupinami a černými zvlněnými chlupy. Velké noční květy jsou bílé a po rozkvetu měří v průměru 22 cm. Podlouhlý plod je tmavě zelený.

Pěstování

Je snadné, jako okrasa nebo živý plot, v botan. zahradách, protože snese mráz až do -12 °C.

Zajímavosti

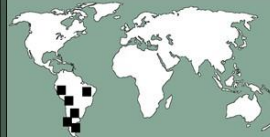
Mladé stonky obsahují alkaloidy a liší se počtem žeber, 4 žebra jsou vzácnější a domorodci jsou přesvědčeni o jejich zvláštní síle.

Ekologie

Roste ve výškách do 3300 m. n. m. spolu se suchými keři v Andské oblasti se silnými dešti.

Výskyt

měl by být totožný s rodem *Echinopsis*; Peru, Bolívie, Brazílie, Paraguay, Uruguay, Argentina



Stupeň ochrany

Spadá dle CITES do Přílohy II.

Morfologický popis

Rod *Trichocereus* je dle Barthlott & Hunt 1993 řazen do rodu *Echinopsis*, takže morfologický popis by měl být totožný.



***Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff.**

synonymum *Cactus microdasys* Lehm.

Popis

Druhu se přezdívá „uši zajíčka“, protože nemá centrální stonek, odnože rostou často v páru a připomínají uši zajíčka. Nízký, rozvětvený, plazivý někdy vzpřímený do výšky 1 m rostoucí kaktus vytvářející shluky. Areoly jsou porostlé zlatožlutými krátkými glochidiemi. Trny chybí, zřídka vyrůstá pouze jeden. Květy jsou čisté žluté či červené, na šířku měří až 4 cm. Téměř kulovité plody jsou nezralé zelené, zralé tmavě červené, pokryté areolami a měří až 3 cm.

Pěstování

Spolu s rozmnožováním je snadné. Vyžaduje přímé slunce a odvodňující se substrát.

Zajímavosti

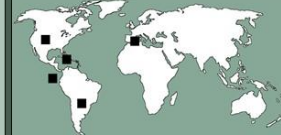
Existuje mnoho kultivarů málo podobné .

Ekologie

Rostou v písčitých až hlinitých vápenatých půdách na kopcích a pahorkatinách ve výškách do 2100 m. n. m.

Výskyt

od Kanady po Argentinu, Karibik, Galapágy, středomořské oblasti Evropy



Morfologický popis

Typické je článkovaný plochý nebo válečkovitý stonek stromovitěho vzrůstu rozvětřujícího se od báze. Články se lehce oddělují a zemi pak zakořeňují. Trny jsou zakončené zpětnými háčky, kterými zachytávají do kůže zvířat a ty pomáhají šíření po okolí. Kvetou velkými většinou žlutými nebo purpurovými květy a plody jsou většinou jedlé.

Stupeň ochrany

Ohrožen vyhnutím je druh *Opuntia megarhiza* Rose. Die IUCN *Opuntia chaffeyi* Britton & Rose a *Opuntia abjecta* Small ex Britton & Rose patří pod kriticky ohrožené.



***Cereus forbesii* C.F.Först**

synonymum *Piptanthocereus forbesii* Riccob.

Popis

Při výšce 2 m někdy až 7 m připomíná velký rozvětvený keř nebo strom. Válcovitý stonek s dlouhými trny se hodně větví tvoří ho až 8 tupých stlačených žeber. Malé kulaté areoly jsou pokryté krátkou načloutlou plstí. Nálevkovité velké květy jsou široké až 12 cm, uvnitř bílé až narůžovělé a zvenčí načervenalé. Velké plody s červenou dužinou mají namodralou slupku.

Pěstování

Preferuje v mládi polostín, později pak přímé slunce. Každé 2 roky potřebuje přesazovat.

Zajímavosti

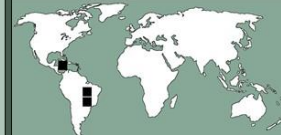
Jeden z nejstarších rodů co způsobil řadu sporů kvůli mnoha různým klasifikacím. *Cereus forbesii* C.F.Först je jihoamerickým endemitem.

Ekologie

Roste ve výškách do 2000 m. n. m. v lesích, na vyprahlých pláních, kopcích a okrajích solných plání v oblasti Gran Chaco.

Výskyt

východ Jižní Ameriky, karibská oblast


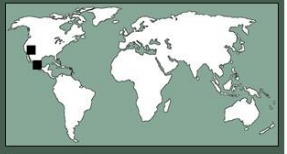


Morfologický popis

Sloupovité kaktusy rostoucí v malých i velkých skupinách. Protáhlý stonek je vzpřímený či lehce nakloněný, roste do délky až 2 m, má výrazné žebra s areolami pokrytými nepřilíhlostým chmýřím. Přítomnost trnů je variabilní. Velké bílé květy se otevírají při setmění nebo v noci. Plody jsou kulovité, vejčité nebo podlouhlé, červené někdy žluté s bílou, růžovou nebo červenou dužinou.

Stupeň ochrany

Die IUCN patří pod kriticky ohrožené *Cereus estevesii* P.J.Braun a *Cereus saddianus* (Rizzini & A.Mattos) P.J.Braun.

	<h2><i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.</h2> <p>synonymum <i>Echinocactus corynacanthus</i> Scheidw.</p>	
<p>Morfologický popis</p> <p>V současnosti rod zahrnuje pouze 7 druhů. Jedná se o kulovité nebo mírně sloupovité kaktusy, které jsou na vrcholu zploštělé a mají výrazná žebra s početnými trny. Apikální vrchol stonku je pokrytý hustou plstí žluté či bílé barvy, z které vyrůstají obvykle žluté trny zřídka purpurové denní květy. Zralé plody obsahují v velké množství lesklých semen černé barvy.</p>	<p>Popis</p> <p>Typické jsou výrazně žluté husté trny a kulovitý tvar stonku se silnými žebry. Roste samostatně a dosahuje výšky 90 cm výjimečně i 180 cm s průměrem až 1 m a váhou cca 1 t. Kvetou pouze dospělci pěstovaní na přímém slunci s průměrem cca 50 cm. Žluté jednodenní květy vytváří kruhový prstenec v apikální části stonku.</p>	<p>Výskyt</p> <p>oblast od Kalifornského pol., přes Texas v USA, Hidalgo a Querétaro v Mexiku</p>
	<p>Pěstování</p> <p>Potřebuje odvodňující se substrát bohatý na živiny a nejlépe přímé slunce.</p> <p>Zajímavosti</p> <p>Přezdívky: „soudek“, „ježunka“ a „sedátko pro tchýni“. Je přírodním kompasem, naklání se k jihu. Kaktusová „hvězda“ je zastoupen téměř v každé větší sbírce.</p>	
	<p>Ekologie</p> <p>Roste na přibližně 4500 km² ve výškách do 1900 m. n. m. na středních až strmých svazích vyvěřených hornin a vápenatých půdách.</p>	<p>Stupeň ochrany</p> <p>Zástupci tohoto rodu jsou v přirozeném prostředí vážně ohroženi vyhytnutím, v důsledku budování různých staveb v místě výskytu. Dle IUCN patří pod ohrožené <i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.</p>

<h2>Zdroje</h2>	
<p>Literatura</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • veškeré literární zdroje jsou uvedeny v seznamu použité literatury v diplomové práci, ke které náleží tento průvodce jako příloha 	
<p>Fotografie</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Foto kaktusů Gorová 2019 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acanthocalycium violaceum</i> – foto Pavel Klouda: http://www.pavko.cz/c/a_cac/ac_vi.htm 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Islaya copiapoidea</i> – foto Valentino Vallicelli: http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/14241/Islaya_copiapoidea 	
<p>Mapy</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • úprava originálu: https://www.kindpng.com/picc/m/24-240217_world-map-outline-png-transparent-png.png 	