

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie
Studijní obor: Biologie



Alžběta Böhmová

Biogeografie pantropické čeledi *Costaceae*
Biogeography of pantropical plant family *Costaceae*

Bakalářská práce

Školitel: Mgr. Tomáš Fér, Ph.D.

Praha, 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 23. 8. 2013

.....

Podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Tomáši Férovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při vypracování bakalářské práce, knihovnicím z Knihovny botaniky na naší fakultě za ochotnou spolupráci a dále děkuji své rodině za její pomoc a podporu.

Abstrakt

Cílem této práce je popsat a zhodnotit dosavadní poznatky o rozšíření a evoluci čeledi *Costaceae*, která je charakteristická svým pantropickým rozšířením s centrem diverzity v Jižní a Střední Americe. V současnosti tato čeleď zahrnuje sedm rodů, z toho některé byly popsány teprve nedávno na základě nových fylogenetických poznatků. Největším rodem je rod *Costus*, který se ukázal být parafyletickým, má pantropické rozšíření a tvoří přibližně 75 % této čeledi. Zbylé rody jsou vázány na určitý kontinent a mají jen několik málo zástupců. Biogeografická historie této čeledi zůstává doposud ne zcela vyjasněná, ale nejspíše získala svůj pantropický charakter díky vícečetným disperzím.

Klíčová slova: Biogeografie, *Costaceae*, pantropické rozšíření, fylogeneze

Abstract

The aim of the thesis is to describe and to evaluate current knowledge about distribution and evolution of the plant family *Costaceae*. This plant family is characterized by pantropical spread. The centre of diversity is in South and Central America. At present, this plant family contains seven genera; some of them have been described recently based on new phylogenetic knowledge. The biggest genus is *Costus*, which turned out to be paraphyletic. It has pantropical spread and what is more, it forms 75 % of the family. Each of the remaining genera is associated with a certain continent and has only a very few members. The biogeographical history of this family has not been fully cleared up yet, but it seems to have gained the pantropical character owing to multiple-dispersion.

Key words: Biogeography, *Costaceae*, pantropical distribution, phylogeny

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Metody	2
3. Biogeografie	3
4. Zingiberales.....	4
5. Costaceae Nakai	5
5.1 Charakteristika	5
5.2 Historie klasifikace	5
5.3 Historická biogeografie.....	6
5.4 Fylogeneze	8
5.5 Rody.....	8
5.5.1 Monocostus K.Schum.	8
5.5.1.1 Charakteristika	8
5.5.1.2 Výskyt.....	9
5.5.1.3 Historie zařazení	9
5.5.2 Dimerocostus Kuntze.....	9
5.5.2.1 Charakteristika	9
5.5.2.2 Výskyt.....	9
5.5.2.3 Historie zařazení	10
5.5.3 Paracostus C.D.Specht	10
5.5.3.1 Charakteristika	10
5.5.3.2 Výskyt.....	10
5.5.3.3 Historie zařazení	10
5.5.4 Chamaecostus C.D.Specht & D.W.Stev.	11
5.5.4.1 Charakteristika	11
5.5.4.2 Výskyt.....	11
5.5.4.3 Historie zařazení	11
5.5.5 Cheilocostus C.D.Specht	12
5.5.5.1 Charakteristika	12
5.5.5.2 Výskyt.....	12
5.5.5.3 Historie zařazení	12
5.5.6 Costus L.	13

5.5.6.1	Charakteristika	13
5.5.6.2	Výskyt.....	13
5.5.6.3	Historie zařazení	13
5.5.7	Tapeinochilos Miq.	14
5.5.7.1	Charakteristika	14
5.5.7.2	Výskyt.....	14
5.5.7.3	Historie zařazení	14
5.6	Výskyt dle kontinentů	15
5.6.1	Afrika	15
5.6.2	Asie	20
5.6.3	Austrálie.....	23
5.6.4	Jižní a Střední Amerika.....	23
5.6.5	Výsledky	29
6.	Závěr	30
7.	Literatura.....	31
8.	Přílohy.....	36

1. Úvod

Rod *Costus* popsal již Carl von Linné (1753). Dále se problematikou čeledi *Costaceae* zabýval Karl M. Schumann (1904) do té doby v nejkompexnější monografii o *Zingiberaceae*, kde tuto čeleď řadil do podčeledi *Costoideae*. *Costaceae* jako samostatnou čeleď pojmenoval až Takenoshin Nakai (1941). V té době čeleď *Costaceae* zahrnovala čtyři rody. S objevem nových metod molekulární analýzy a fylogenetiky publikovala Chelsea D. Specht (2006) práce, ve kterých se touto problematikou zabývala a závěrem bylo rozdělení této čeledi do sedmi rodů. Lze předpokládat, že se taxonomie této čeledi bude dále měnit.

Cílem této bakalářské práce je shrnout výskyt a evoluci pantropické čeledi *Costaceae*, jejímž centrem diverzity je Jižní a Střední Amerika. Výskyt je mapován z flór, checklistů a internetových databází jednotlivých států do přehledných tabulek. Literární rešerše se rovněž zabývá obecnou definicí biogeografie, charakterizací čeledi *Costaceae* a jejím zařazením do řádu *Zingiberales*. Zvláštní zřetel je brán na rody, kterých je v současné době popsáno sedm a na jejich druhovou diverzitu v jednotlivých oblastech. Práce rovněž nabízí řazení druhů dle výskytu na jednotlivých kontinentech doprovázené obrazovou dokumentací.

2. Metody

Tato práce je zaměřená na shrnutí dosavadních poznatků o distribuci a evoluci čeledi *Costaceae*. Vzhledem k povaze této práce byly jako hlavní zdroje použity publikace získané z botanických knihoven Přírodovědecké fakulty, Ústavu botaniky AV ČR a České botanické společnosti. Dále byly pro získání informací využity internetové databáze jako například JSTOR (<http://www.jstor.org>) nebo Web of Knowledge (<http://apps.webofknowledge.com>).

Typem publikací byly vědecké články, knihy a monografie, které byly většinou staršího data např.: Schumann (1904) a dále flóry a checklisty jednotlivých států či státních celků.

Vzhledem k povaze *Costaceae*, jako čeledi jednoděložných rostlin s distribucí v tropech, bylo někdy obtížné získat flóry v České Republice, v tomto ohledu byly využity flóry a checklisty v elektronické podobě, pokud existovaly. Dále jsou státy, kde žádné práce typu flór doposud nevznikly jako například v Nové Guinei, Indonésii a dalších.

Dalším problémem bylo rozpětí dob vzniku jednotlivých prací, kdy od vzniku jedné z prvních Schumann (1904) až po současné práce uběhlo více než sto let. V tomto ohledu se názor na taxonomii této čeledi s přibývajícím časem podstatně změnil. Díky tomu existuje mnoho jmen, dnes považovaných za synonyma. Doposud nevznikla žádná práce, která by se synonymikou této čeledi zabývala, a proto se v této práci vykytují jména jak dnes akceptovaná, tak i jména, která jsou dnes některými autory považována za synonyma. Příkladem může být původní jméno *Costus speciosus*, které se po publikaci práce Specht (2006) změnilo na *Cheilocostus speciosus*, v současnosti je chystána další změna. Nicméně autoři jednotlivých publikací se řídí aktuální nomenklaturou, a proto se v pracích do roku 2006 objevuje jméno *Costus speciosus* a od tohoto roku jméno *Cheilocostus speciosus*.

Výstupem této literární rešerše jsou soupisy jednotlivých druhů uspořádaných v tabulkách vytvořených v programu MS Excel dle kontinentů (Tab. 1 – 3) a z nich vycházející mapky (Obr. 11 – 13) vytvořené v programu Malování.

3. Biogeografie

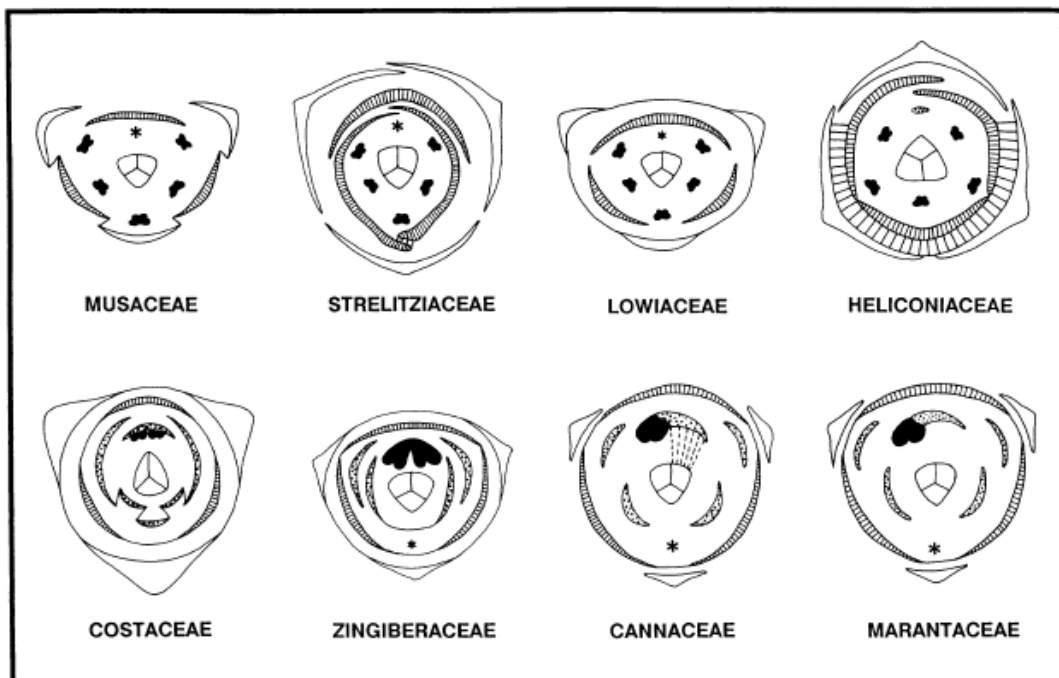
Biogeografie je věda, která se pokouší porozumět a dokumentovat prostorové patterns biologické diverzity. Tradičně je definována jako věda studující distribuci organismů, a to jak distribuci historickou, tak distribuci současnou.

Tak jako i v jiných vědách je možné biogeografii charakterizovat otázkami, které si vědci v tomto oboru kladou. Jako například: Proč mají dnešní druhy, či vyšší taxonomické skupiny právě takovou distribuci jakou mají? Co umožňuje druhům žít tam, kde žijí, a co jim zabraňuje kolonizovat další území? Jakou roli hraje klima, topografie, interakce s dalšími organismy v limitní distribuci druhů? Jaké mají druhy mezi sebou příbuzenské vztahy a kde se vyskytovali jejich společní předci? Jaký mají vliv globální změny jako kontinentální drift na distribuci? Proč jsou některé sobě příbuzné druhy omezeny na stejný region výskytu, zatímco jiné jsou nalezeny na opačných koncích světa? Proč je o mnoho více druhů přítomno v tropech než v temperátních a arktických zeměpisných šířkách? A konečně jaká je biologická diverzita v závislosti na povrchu Země? Z toho je patrné, že biogeografie má široké pole působnosti a že pro její studium je třeba získávat a zpracovávat nezměrné množství informací. Biogeografie má dva základní směry, kterými se orientuje. Na jedné straně je biogeografie historická, která se pokouší rekonstruovat počátek vzniku, rozšíření a vymírání taxonů bioty, na druhé straně stojí biogeografie ekologická, která se pokouší vysvětlit současné rozdělení, geografické rozdíly v diverzitě z hlediska interakcí mezi organismy a jejich fyzikální a biologické prostředí. Další blízkou vědou k biogeografii je paleoekologie, která zkoumá vztahy mezi organismy v paleoprostředí, kdy údaje získané z fosilií nalezených v sedimentech pomáhají objasnit biotické složení společenstev a abiotické podmínky v minulosti (Lomolino et al., 2006).

4. Zingiberales

Zingiberales je řád jednoděložných rostlin s téměř výhradně tropickým rozšířením (Kress, 1990). V současné době je rozdělen do osmi čeledí (*Musaceae*, *Strelitziaceae*, *Lowiaceae*, *Heliconiaceae*, *Zingiberaceae*, *Costaceae*, *Cannaceae*, *Marantaceae*), 92 rodů a má přibližně 2000 druhů. Jedná se o oddenkaté byliny s otevřenými listovými pochvami někdy opatřenými jazýčky. Květenství je obvykle hroznovité buď vrcholové, nebo boční, podepřeno výraznými listeny. Květy jsou výrazně zygomorfni rozdělené na kalich a korunu. V květu je přítomno pět nebo jedna fertilmí tyčinka. Vyskytuje se v něm jedno až pět staminodií. Semeník je spodní trilokulární s jedním až mnoha vajíčky na jeden lokulus. Semena mají bohatý endosperm a jsou často opatřena míškem (Tomlinson, 1962).

Čeledi v tomto řádu je možné rozdělit do dvou morfologických skupin. První morfologická skupina se skládá z čeledí *Musaceae*, *Strelitziaceae*, *Lowiaceae*, *Heliconiaceae*, jež mají v květu pět, v jednom případě šest fertilmích tyčinek a mají listy dosahující velkých rozměrů. Druhá morfologická skupina je složená z čeledí *Zingiberaceae*, *Costaceae*, *Cannaceae*, *Marantaceae*. Tyto čeledi mají pouze jednu fertilmí tyčinku, kdy u *Zingiberaceae* a *Costaceae* je tyčinka se dvěma prašnými váciky a u *Cannaceae* a *Marantaceae* je pouze jeden prašný váček. Sterilmí tyčinky jsou modifikovány do staminodií, která často tvoří výraznou část květu (Kress, 1990; Kress et al., 2001).



Obrázek 1. Květní diagramy čeledí z řádu Zingiberales.

○ = Kalich ● = Koruna ● = Fertilmí tyčinka ◐ = Staminodium * = Nepřítomná tyčinka
(Kress 1990)

5. Costaceae Nakai

5.1 Charakteristika

Čeleď *Costaceae* v současnosti čítá přibližně 137 druhů (The Plant list [online]), je pantropicky rozšířená (Obr. 2) s centrem diverzity v Jižní a Střední Americe (Kress and Specht, 2006). Je sesterskou k čeledi *Zingiberaceae* (Specht and Stevenson, 2006), někteří autoři ji stále řadí jako součást této čeledi na úrovni podčeledi (Maas, 1977).

Odlišuje se od ostatních čeledí řádu *Zingiberales* svými dobře vyvinutými někdy větvenými stonky, které mají charakteristickou spirální fylotaxi tvořenou monostichy (Kirchoff and Rutishauser, 1990). Vytváří výrazné labellum složené z pěti srostlých staminodií (Specht, 2006). *Costaceae* mají přibližně čtyři milimetry velká semena opatřená míškem. Šíření semen je jen málo známé, ale u některých druhů hrají roli mravenci, včely a ptáci, kteří mohou šířit semena na dlouhou vzdálenost. Je možné i šíření semen vodou. Divergence této čeledi od *Zingiberaceae* se datuje na dobu přibližně před 105 miliony let (Specht, 2006).



Obrázek 2. Distribuce čeledi *Costaceae*.

(<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/orders/zingiberalesweb.htm>)

5.2 Historie klasifikace

V historii klasifikace řádu *Zingiberales* se setkáváme s jeho různým pojetím a s tím souvisejícím zařazením čeledi *Costaceae*. Jako první zmiňují pojetí Benthama & Hookera (1883), kde je nynější řád *Zingiberales* klasifikován jako čeleď *Scitamineae*, který zahrnuje čtyři triby, z čehož ten, ve kterém jsou zahrnuty rody z dnešní čeledi *Costaceae*, je tribus *Zingibereae*. Toto vymezení bylo na základě morfologie květů.

Poté Petersen (in Engler & Prantl, 1889) povýšil tribus *Zingibereae* na čeleď *Zingiberaceae* (Kress, 1990). S další změnou v klasifikaci přišel Schumann (1904), kdy *Scitamineae* povýšil na řád, který zahrnoval čtyři čeledi. Čeleď *Zingiberaceae* rozdělil do dvou podčeledí *Zingiberoideae* a *Costoideae*. Hutchinson (1934) uznává čeleď *Zingiberaceae*, ale dělí ji do čtyř tribů, jeden z nich pod názvem *Costeae*. Nakai (1941) na základě odlišností ve fylotaxi a aromaticnosti rostlin povýšil *Costaceae* na samostatnou čeleď (Kress, 1990).

5.3 Historická biogeografie

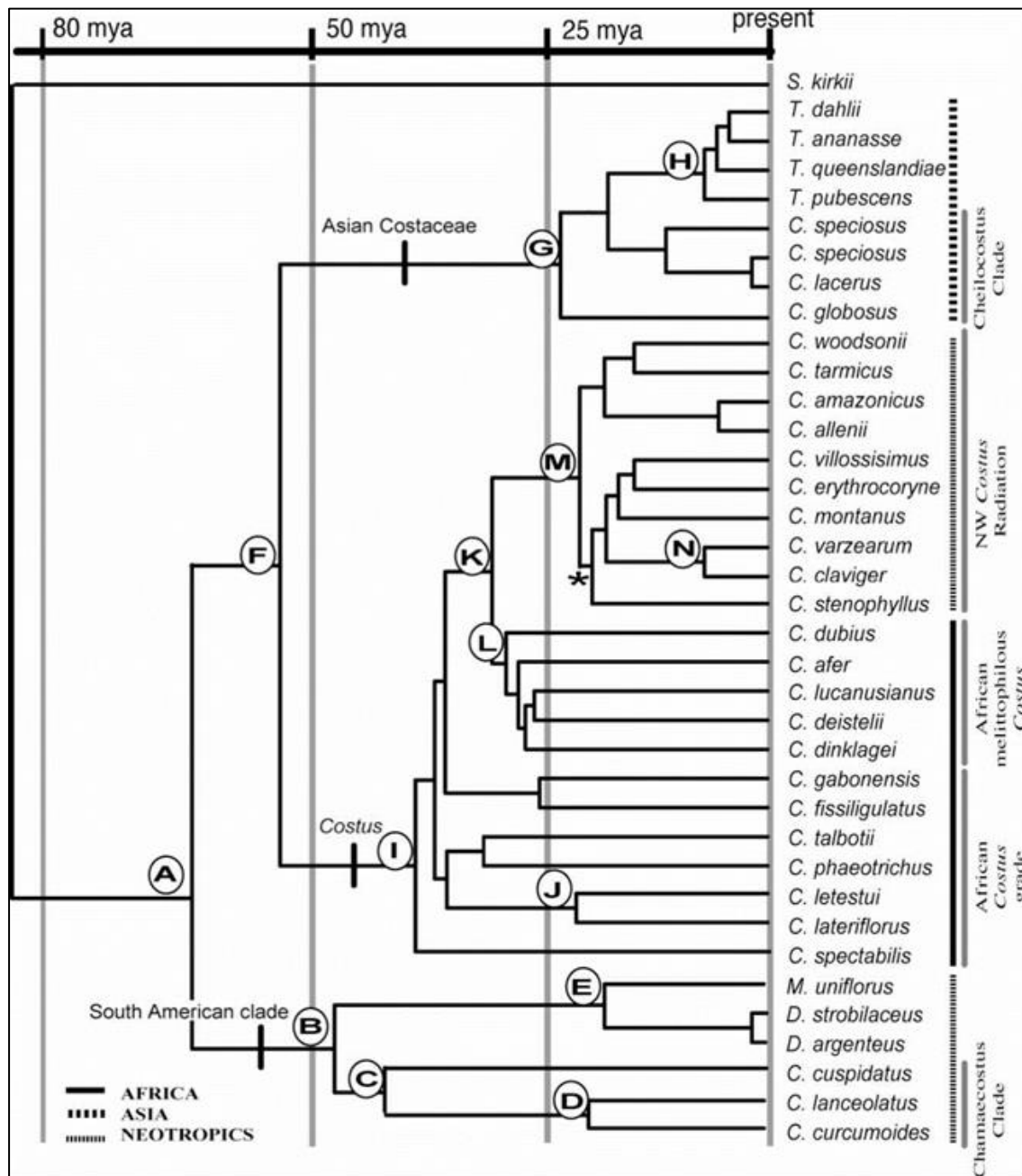
Studie jednoděložných rostlin ukazují, že počátek mnoha linií je datován do spodní křídly přibližně před sto miliony lety (Bremer 2000 in Specht 2006).

Divergence *Costaceae* od *Zingiberaceae* se datuje do doby přibližně před 105 miliony let. První tedy iniciální diverzifikace nastala v pozdní křídě přibližně před 65 miliony lety, kdy došlo k rozdělení na Jihoamerickou linii a Východoasijsko-Africkou linii (Obr. 3 místo větvení A). Jihoamerická linie (Obr. 3 místo větvení B) se začala diverzifikovat v době před 49 miliony let, kdy se oddělil *Monocostus* + *Dimerocostus* clade od cladu *Chamaecostus*. Linie *Chamaecostus* se dále členila v období před 44 miliony let a 21,9 miliony let (Obr. 3 místo větvení C, D). Linie *Dimerocostus* a *Monocostus* se diverzifikovala v období před 20,8 miliony let (Obr. 3 místo větvení E). Celá Jihoamerická linie má svůj původní areál v Jižní Americe a i jejich dnešní rozšíření je na území Jižní Ameriky.

Zbývající *Costaceae* existovaly na území Jihovýchodní Asie a Afriky. Začaly se diverzifikovat v období před 57 miliony let (Obr. 3 místo větvení F). Rozdělily se na dvě hlavní linie nejspíše vikarianční událostí. Jedna z linií byla rozšířena na území Jihovýchodní Asie a diverzifikovala se v období před 24 miliony let (Obr. 3 místo větvení G). V období před 11 miliony let se tato linie dostala disperzí na Novou Guineu, kde došlo k diverzifikaci (Obr. 3 místo větvení H), v současnosti se zde vyskytuje monofyletický rod *Tapeinochilos*.

Druhá linie setrvala na území Afriky a diverzifikovala se v období před 40,7 miliony let (Obr. 3 místo větvení I). Tato linie v tomto období speciovala v malé míře, formovala se v bazální parafyletickou linii *Costus* (Obr. 3 místo větvení J) až do období před 33,7 miliony let, kdy došlo k další diverzifikaci (Obr. 3 místo větvení K). Oddělily se linie Africká melittophilous *Costus* (Obr. 3 místo větvení L) a linie Neotropická (Obr. 3 místo větvení M), kde došlo k radiaci oddělením se disperzí z Afriky do Jižní Ameriky. V rámci Neotropické linie docházelo k migraci (např. Obr. 3 místo větvení N) a nejspíše i sympatrické speciaci (Specht, 2006).

Vzhledem k počátku diverzifikace čeledi *Costaceae* v době před 65 miliony let se nejspíš nedá předpokládat, že se hlavní linie formovaly společně s rozpadem superkontinentu. Spíše interkontinentální disperze na dlouhou vzdálenost s následnými sekundárními disperzemi s lokálními speciálními událostmi hrála hlavní roli ve formování hlavních linií čeledi *Costaceae* a diverzifikaci, kterou můžeme pozorovat dnes.



Obrázek 3. Chronogram čeledi *Costaceae*. Mya = milion let (Specht, 2006)

Je zde možnost, že se linie *Costaceae* diverzifikovala již dříve. Mohlo dojít k určitým extinkčním událostem, které se nepodařilo detekovat, a tedy rozpad Gondwany mohl hrát určitou roli v diverzifikaci této čeledi (Specht, 2006).

5.4 Fylogeneze

Na základě morfologických a molekulárních dat byla vytvořena fylogenetická analýza. Testovalo se 67 vzorků, z toho 65 ingroup a 2 outgroup. Pro morfologickou analýzu bylo vybráno 71 znaků a pro molekulární analýzu byly použity trnL-F, trnK, ITS, rpb2 regiony. Na základě této analýzy byla navržena nová klasifikace.

Tapeinochilos, *Monocostus* a *Dimerocostus* vyšly jako monofyletické a mohou být dále uznávány jako rody. Rod *Costus* byl zjištěn jako parafyletický, ale byl rozdělen do čtyř rozdílných cladů: *Cheilocostus* clade, *Chamaecostus* clade, *Paracostus* clade a *Costus* clade. Každý z těchto cladů byl uznán jako samostatný rod (viz. **Příloha 1.**) (Specht, 2006; Specht et al., 2001).

5.5 Rody

5.5.1 *Monocostus* K.Schum.

5.5.1.1 Charakteristika

Rod *Monocostus* zahrnuje malé byliny netvořící oddenky. Stonek je spirálně stočený, nevětvený, formovaný listovými bázemi. Jazyček je krátký někdy chybí. Listence mají tubulární charakter. Květy mají krátkou stopku a vyrůstají jednotlivě v paždí listů. Kalich je dlouhý a lysý. Koruna je světle žlutá, kratší než labellum. Labellum je velké žluté obvejčitého tvaru. Tyčinka je petaloidní, prašník je umístěn na jejím středu. Blizna má pohárovitý tvar. Semeník je bilokulární. Plodem jsou podlouhlé tobolky. Semena jsou leskle černá, míšek je redukovaný (Specht and Stevenson, 2006).



Obrázek 4. *Monocostus uniflorus*
(<http://eol.org/pages/62630/overview>)

5.5.1.2 Výskyt

Monocostus je monotypickým rodem. Zatím byl nalezen pouze v San Martín v Peru (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.1.3 Historie zařazení

Tento rod popsal Schumann (1904), kde byl součástí podčeledi *Costoideae* a od té doby je stále řazen do *Costaceae*.

5.5.2 Dimerocostus Kuntze

5.5.2.1 Charakteristika

Jedná se o velké vytrvalé rostliny s nevětveným oddenkem. Rostliny dosahující výšky až tři metry. Stonek je robustní a mírně stočený, je pokryt listovými pochvami. Listy rostou ve spirálách těsně nahloučené u vrcholu stonku. Samotné listy jsou protáhlé zužující se na konci. Jazyček je velmi krátký, nebo chybí. Květenství je cylindrické spirálně stočené. Listeny jsou kožovité zelené až dožluta. Listeny jsou tubulární. Kalich je velký trubkovitý, je tvořen třemi nestejně velkými částmi. Koruna je tvořena třemi laloky bílé nebo světle žluté barvy. Labellum je velké a nápadné bílé nebo žluté. Tyčinka je petaloidní s prašníkem připojeným na středu. Tvoří velká pylová zrna. Blizna má pohárovitý tvar. Semeník je bilokulární. Plody jsou pukavé i nepukavé tobolky. Semena jsou leskle černá s míškem (Specht and Stevenson, 2006).



Obrázek 5. *Dimerocostus uniflorus*
(<http://www.htbg.com/Costaceae/DIM-010-12-4-001/>)

5.5.2.2 Výskyt

Rod *Dimerocostus* se vyskytuje ve Střední a Jižní Americe od Nikaragui na severu po Bolívii na jihu. Nejvíce se vyskytuje na východním svahu And. Rod je současně zastoupen dvěma druhy *Dimerocostus strobilaceus*, který je rozšířen napříč celou Latinskou Amerikou a *Dimerocostus argenteus*, který se vyskytuje v Peru a Brazílii (Specht and Stevenson, 2006; Maas, 1977).

5.5.2.3 Historie zařazení

O. Kuntze (1891) popsal tento rod (IPNI [online]). Schumann (1904) jej zachovává a řadí ho do podčeledi *Costoideae*. Rod je zachován až po současnost.

5.5.3 *Paracostus* C.D.Specht

5.5.3.1 Charakteristika

Poléhavé nebo popínavé oddenkaté byliny 10 – 50 cm vysoké s jedním nebo několika málo listy. Listy jsou připojeny ke stonku krátkými řapíky. Jazyček je krátký. Květenství je zkrácený klas, který vyrůstá v ose listu. Kvetou pouze výjimečně. Listeny jsou zelené membranózní. Listence jsou tubulární struktury připomínající papír. Kalich je tvořen třemi stejnocennými laloky. Koruna je tvořena úzce kopinatými membranózními laloky. Labellum je velké tvarované do dlouhé trubky, která se na vrcholu široce otevírá. Jeho barva je bílá občas se žlutou skvrnou na středu, která je umístěná naproti petaloidní tyčince. Tyčinka kryje vstup do květní trubky. Semeník je trilokulární a blizna je pohárovitá bez přívěsků. Plodem je kulatá tobolka. Semena jsou opatřena míškem (Specht and Stevenson, 2006).



Obrázek 6. *Paracostus englerianus*

(<http://www.gingersrus.com/images/ImageFrame.php?ImageID=12878>)

5.5.3.2 Výskyt

Rod *Paracostus* je zastoupen dvěma druhy. První *Paracostus englerianus* se vyskytuje v Africe, druhý *Paracostus paradoxus* se vyskytuje na ostrově Borneo (Specht, 2006).

5.5.3.3 Historie zařazení

V díle Schumann (1904) je *Paracostus* podrod, který je řazen do rodu *Costus*. Na rod byl povýšen C. D. Specht (2006) na základě fylogenetických poznatků.

5.5.4 *Chamaecostus* C.D.Specht & D.W.Stev.

5.5.4.1 Charakteristika

Jedná se o malé až drobné rostliny, někdy mohou mít zkrácený stonek a tvořit listovou růžici. Jejich výška nikdy nepřesahuje jeden metr. Listy jsou eliptické zužující se směrem k vrcholu. Květenstvím je obvykle hlávka. Listeny mívají barvu zelenou až zelenožlutou. Listence jsou membranózní tubulárního tvaru. Kalich je též membranózní cylindrický po obvodu zubatý. Korunní trubka vystupuje z kalicha. Je velká a laločnatá. Labellum je velké tvořící dlouhou úzkou trubku, která se na konci široce otevírá. Koruna a labellum mívají obvykle stejnou barvu a to buď žlutou, nebo oranžovou, která může přecházet do bílé. Tyčinka je petaloidní trojhranná kryjící průchod do nektaria (Specht and Stevenson, 2006). Pylová zrna dosahují velkých rozměrů (Maas, 1977). Semeník je trilokulární. Blizna je pohárovitá. Plody jsou dužnaté pukavé tobolky.



Obrázek 7. *Chamaecostus cuspidatus*

(<http://eol.org/pages/107398/overview>)

5.5.4.2 Výskyt

Rod *Chamaecostus* zahrnuje osm druhů. Jejich distribuce je omezena na Jižní Ameriku. Vyskytuje se od Guyanského štítu po Bolivijskou a Brazílskou nížinu (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.4.3 Historie zařazení

Rostliny dnešního rodu *Chamaecostus* společně s dalšími Fenzl (1865) řadil do rodu *Cadalvena* (Specht and Stevenson, 2006). Schumann (1904) rod *Cadalvena* snížil na podrod v rámci rodu *Costus*. Maas (1977) do podrodu *Cadalvena* řadil Jihoamerické druhy. Na základě dosavadního členění a výsledků fylogenetické analýzy byl popsán nový rod *Chamaecostus* (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.5 *Cheilocostus* C.D.Specht

5.5.5.1 Charakteristika

Tyto rostliny dosahují vzrůstu vyššího než jeden a půl metru. Mohou se větvit. Mají listy, které sezónně opadávají. Listová čepel je ke stonku připojena krátkými řapíky. Vegetativní části rostliny jsou téměř celé lysé. Pouze na spodní straně listů se vyskytují chlupy. Květenstvím je klas, který vyrůstá terminálně buď přímo z oddenku na bezlistém stonku, nebo na stonku vegetativním. Listeny jsou červené, nebo hnědé a mají dřevnatý charakter. Listence jsou tubulární a mají též dřevnatý charakter. Kalich je tvořen třemi stejnocennými laloky, které jsou na koncích zašpičatělé. Korunní trubka vyčnívá z kalicha.



Obrázek 8. *Cheilocostus speciosus*
(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cheilocostus_speciosus.jpg)

Samotná koruna je tvořena velkými membranózními laloky. Labellum je velké obvejčité tvořené dlouhou štíhlou trubkou, která se široce otevírá. Není laločnaté a jeho zbarvení může být bílé, žluté až oranžové, někdy i červené. Tyčinka je trojhranná petaloidní zakrývající vchod do květní trubky. Dvoukomorová nektaria jsou připojena na vrcholu semeníku. Semeník je trilokulární s mnohými vajíčky umístěnými ve dvou řadách. Blizna je pohárovitá s přívěšky. Plodem je trojhranná tobolka, která puká po stranách. Semena jsou opatřena bílými míšky, ty drží semena v jednom lokulu spojená pohromadě (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.5.2 Výskyt

Rod *Cheilocostus* zahrnuje čtyři druhy a jeho výskyt je omezen na Jihovýchodní Asii, Malajsii a Novou Guineu (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.5.3 Historie zařazení

Všechny taxony rodu *Cheilocostus* byly dříve řazeny do rodu *Costus* podrod *Eucostus* (Schumann, 1904). V současnosti bude tento rod zařazen do rodu *Hellenia* Retz. (Specht C. D. & LaFrankie J. V., in press).

5.5.6 *Costus* L.

5.5.6.1 *Charakteristika*

Jedná se o oddenkaté vytrvalé byliny, které dosahují středních až velkých rozměrů. Stonky jsou nevětvené kryté listovými pochvami. Listy jsou uspořádané spirálně a mívají jazýček, který je velký. Květenství vyrůstá terminálně buď na olistěných lodyhách, nebo na speciálních bezlistých stoncích vyrůstajících rovnou z oddenku. Listeny vyrůstají v kónickém tvaru a navzájem se překrývají. Jsou kožovité a mírně až široce vejčité. Často bývají zakončeny



Obrázek 9. *Costus pulverulentus*
(http://eol.org/data_objects/20639421)

listovitým přívěskem. Kalich je víceméně laločnatý zřídka převyšující listeny. Květ obsahuje jednu petaloidní tyčinku. Labellum je stejně velké jako koruna, může ji někdy převyšovat. Semeník je spodní trilokulární. Plod je masitý, kulovitý může být pukavý i nepukavý, v tom případě se semena uvolňují narušením stěny plodu. Semena jsou černá, oválná, s velkým míškem (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.6.2 *Výskyt*

Rod *Costus* je největším rodem čeledi *Costaceae* a zahrnuje přibližně sto druhů (Kress, 1990). Jeho výskyt je omezen na tropické vlhké lesy v Africe a Americe s centrem diverzity v Neotropis (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.6.3 *Historie zařazení*

Rod *Costus* popsal už Linné (1753). Schumann (1904) tento rod rozdělil do pěti podčeledí, z čehož dodnes pojímaného rodu *Costus* spadá podrod *Eucostus*, *Epicostus*, *Metacostus*. Maas (1977) rozdělil neotropické druhy rodu *Costus* ještě na podrod *Costus*, který dále rozdělil na dvě sekce *Costus* (opylovaný včelami) a *Ornithophilus* (opylovaný kolibříky). Doposud není rod *Costus* uspokojivě definován ani na základě fylogenetické analýzy a je předmětem dalšího zkoumání (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.7 *Tapeinochilos* Miq.

5.5.7.1 *Charakteristika*

Tento rod zahrnuje střední až velké byliny mající oddenek. Ten je velmi robustně vyvinutý. Vytváří stonky, které jsou rovné nebo mírně stočené mající prutovitý charakter až do výšky šesti metrů s tím, že se větví a spirálovitě stácejí až ve větších výškách. Řapík je velmi krátký, u terminálních listů bývá listová čepel přirostlá přímo ke stonku, mívá obvejčitý nebo oválný tvar. Svrchní strana listu může být lysá nebo opatřena chlupy. Květenství může vznikat na olistěné lodyze v místě větvení nebo může vyrůstat na samostatném neolistěném stonku vyrůstajícím z oddenku.



Obrázek 10. *Tapeinochilos ananassae*

(<http://photoplusbynitasim.wordpress.com/2012/05/15/tapeinochilos-ananassae-giant-spiral-ginger-4-2/>)

Listeny mohou být jak kožovité, tak i dřevnaté a někdy pouze bylinného charakteru. Jsou uspořádány do třinácti přímých nebo jemně zakřivených ortostichů. Listence většinou chybí. Kalich je na bázi tubulární a tvoří tři nestejně velké laloky. Koruna je též trojlaločná s tím, že zadní lalok je širší a delší než zbylé dva. V květu je jedna petaloidní tyčinka. Labellum je nepatrné pětilaločné oválné nebo obdélníkovité. Semeník je bilokulární. Členitá nektaria jsou umístěna na svrchní straně semeníku. Blizna je dvojklaná. Plodem je pukavá či nepukavá tobolka. Semena jsou černá s míškem (Specht and Stevenson, 2006).

5.5.7.2 *Výskyt*

Aktuálně je známo šestnáct druhů (Gideon, 1996 in Specht and Stevenson, 2006). Vyskytují se od Suluských ostrovů přes Novou Guineu až po Vanuatu na východě a Austrálii na jihu. Centrum diverzity je Nová Guinea (Specht and Stevenson, 2006).

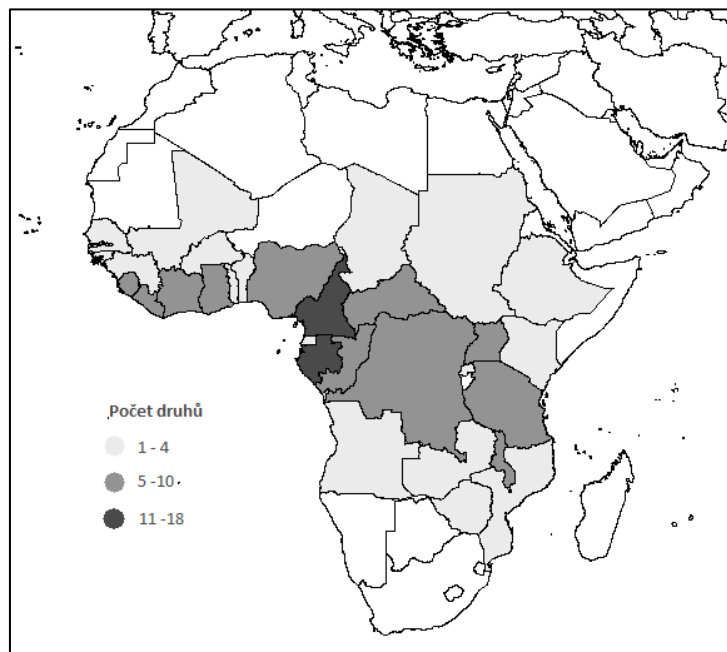
5.5.7.3 *Historie zařazení*

Rod *Tapeinochilos* popsal Miquel (1869) pod názvem *Tapeinocheilos*. Tento rod zůstává nezměněn i na základě fylogenetické analýzy.

5.6 Výskyt dle kontinentů

5.6.1 Afrika

Čeď *Costaceae* je na území afrického kontinentu zastoupena přibližně třiceti čtyřmi druhy, které jsou rozšířeny od Súdánu a Čadu na severu až po Mosambik na jihu (Lebrun and Defferrard, 2012). Nejvíce zástupců se vyskytuje na území Gabonu a Kamerunu v počtu osmnácti druhů (Tab. 1). Nejhojnějším druhem je *Costus spectabilis* a *Costus afer*. *Costus spectabilis* je vytrvalá bylina mající čtyři masité listy, které vytváří přizemní listovou růžici. Květenství je terminální vyrůstající přímo ze středu listové růžice. Květy jsou nápadně žluté (Encyclopedia of Life [online]). *Costus afer* je též vytrvalá bylina se vzprímenými spirálně stočenými listy, které mohou dosahovat výšky až čtyři metry. Květenství je terminální, kdy okvětí je bílé a labellum taktéž, někdy může mít nádech do růžova (Lebrun and Defferrard, 2012).



Obrázek 11. Distribuce čeledi *Costaceae* na území Afriky. Vytvořeno na základě Tabulky 1.

Tabulka 1. Výskyt čeledi *Costaceae* v jednotlivých státech Afriky. Sestaveno z: Thiombiano, (2012), Lebrun and Defferrard (2012)

DRUH/STÁT	Angola	Benin	Burkina Faso	Pobřeží slonoviny	Čad	Etiopie	Gabon
<i>Costus afer</i>	•	•	–	•	–	•	•
<i>Costus araneosus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus bicolor</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus deistelii</i>	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus dendrophilus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dewevrei</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus dinklagei</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus dubius</i>	–	–	–	•	–	–	•
<i>Costus englerianus</i>	–	–	–	•	–	–	•
<i>Costus fissiligulatus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus foliaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus gabonensis</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus giganteus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lateriflorus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus letestui</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus ligularis</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus lucanusianus</i>	–	–	•	•	•	•	•
<i>Costus maboumiensis</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus macranthus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus maculatus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus megalobracteata</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus mosaicus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus nemotrichus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus nudicaulis</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus phaeotrichus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus phyllocephalus</i>	•	–	–	–	–	–	–
<i>Costus sarmentosus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus schlechteri</i>	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus spectabilis</i>	•	•	•	•	•	•	•
<i>Costus subbiflorus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus talbotii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus tappenbeckianus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus ubangiensis</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus violaceus</i>	–	–	–	–	–	–	•
Počet druhů	3	2	2	7	2	3	18

Tabulka 1. Pokračování

DRUH/STÁT	Gambie	Ghana	Guinea	Guinea - Bissau	Kamerun	Keňa	Kongo	Libérie
<i>Costus afer</i>	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Costus araneosus</i>	–	–	–	–	–	–	•	–
<i>Costus bicolor</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus deistellii</i>	–	•	–	–	•	–	–	•
<i>Costus dendrophilus</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus dewevrei</i>	–	–	–	–	–	–	•	–
<i>Costus dinklagei</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus dubius</i>	–	•	–	–	•	–	•	•
<i>Costus englerianus</i>	–	•	–	–	•	–	–	–
<i>Costus fissiligulatus</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus foliaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus gabonensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus giganteus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lateriflorus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus letestui</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus ligularis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lucanusianus</i>	–	•	•	–	•	–	•	•
<i>Costus maboumiensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus macranthus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus maculatus</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus megalobracteata</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus mosaicus</i>	–	–	–	–	–	–	•	–
<i>Costus nemotrichus</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus nudicaulis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus phaeotrichus</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus phyllocephalus</i>	–	–	–	–	–	–	•	–
<i>Costus sarmentosus</i>	–	–	–	–	–	•	–	–
<i>Costus schlechteri</i>	–	–	–	–	•	–	–	•
<i>Costus spectabilis</i>	–	•	•	–	•	•	•	–
<i>Costus subbiflorus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus talbotii</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus tappenbeckianus</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus ubangiensis</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus violaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
Počet druhů	1	6	3	1	18	3	8	5

Tabulka 1. Pokračování

DRUH/STÁT	Malawi	Mali	Mosambik	Nigérie	Rovníková Guinea	Rwanda	Senegal	Sierra Leone
<i>Costus afer</i>	•	–	–	•	–	•	•	•
<i>Costus araneosus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus bicolor</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus deistelii</i>	–	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus dendrophilus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dewevrei</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dinklagei</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus dubius</i>	–	–	–	•	–	–	–	•
<i>Costus englerianus</i>	–	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus fissiligulatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus foliaceus</i>	–	–	–	–	–	•	–	–
<i>Costus gabonensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus giganteus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lateriflorus</i>	–	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus letestui</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus ligularis</i>	–	–	–	–	•	–	–	–
<i>Costus lucanusianus</i>	–	–	–	•	–	–	–	•
<i>Costus maboumiensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus macranthus</i>	•	–	•	–	–	–	–	–
<i>Costus maculatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus megalobracteata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus mosaicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus nemotrichus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus nudicaulis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus phaeotrichus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus phyllocephalus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus sarmentosus</i>	•	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus schlechteri</i>	–	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus spectabilis</i>	•	•	•	•	–	•	–	•
<i>Costus subbiflorus</i>	•	–	•	–	–	–	–	–
<i>Costus talbotii</i>	–	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus tappenbeckianus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus ubangiensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus violaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
Počet druhů	5	1	3	8	2	3	1	5

Tabulka 1. Pokračování

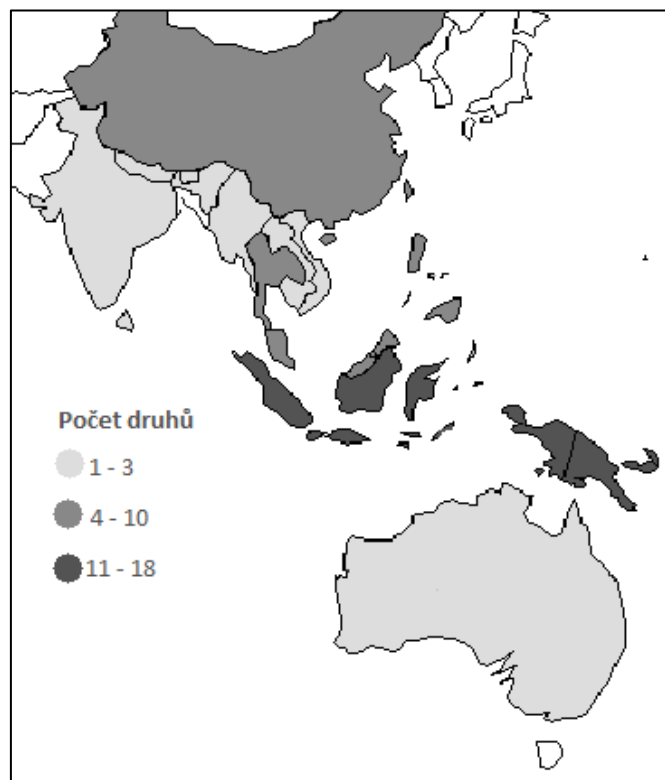
DRUH/STÁT	Středoafriická Republika	Súdán	Svatý Tomáš a Princův	Tanzanie	Togo	Uganda	Zambie	Zimbabwe
<i>Costus afer</i>	•	•	–	•	•	•	–	•
<i>Costus araneosus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus bicolor</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus deistelii</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dendrophilus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dewevrei</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dinklagei</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dubius</i>	•	•	–	•	–	•	–	–
<i>Costus englerianus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus fissiligulatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus foliaceus</i>	–	–	–	–	–	•	–	–
<i>Costus gabonensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus giganteus</i>	–	–	•	–	–	–	–	–
<i>Costus lateriflorus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus letestui</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus ligularis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lucanusianus</i>	•	–	–	–	•	•	–	–
<i>Costus maboumiensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus macranthus</i>	–	–	–	•	–	–	•	•
<i>Costus maculatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus megalobractea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus mosaicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus nemotrichus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus nudicaulis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus phaeotrichus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus phyllocephalus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus sarmentosus</i>	–	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus schlechteri</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus spectabilis</i>	•	•	–	•	•	•	•	•
<i>Costus subbiflorus</i>	–	–	–	•	–	–	–	•
<i>Costus talbotii</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus tappenbeckianus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus ubangiensis</i>	•	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus violaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
Počet druhů	5	3	1	6	3	5	2	4

5.6.2 Asie

Čeleď *Costaceae* je na území Asie zastoupena třemi rody a přibližně 38 druhy. Státy, kde se vyskytuje nejvíce druhů, jsou Nová Guinea, Indonésie, Malajsie a Čína.

Nejvíce je zastoupen rod *Costus*, který se vyskytuje ve všech zde uvedených státech (Tab. 2). Je rozšířen od Indie a Nepálu na západě až po Filipíny a Novou Guineu na východě. Na severu je pak v Číně a Bhútánu. Rod *Tapeinochilos* je v Asii zastoupen šestnácti druhy, které se vykytují výhradně na území Indonésie a Nové Guinei. Jako poslední se na tomto kontinentu vyskytuje rod *Paracostus* v zastoupení jediného druhu *Paracostus paradoxus*.

Na celém území Asie je nejhojnější druh *Costus speciosus*. Jedná se o rostliny dosahující výšky až tři metry. Mají spirálně stočené stonky a v dolní polovině jsou pokryty listovými pochvami zelené až nařezovělé barvy, v horní polovině jsou dlouhé zašpičaté listy. Květenství je tvořeno listeny, které vždy podpírají jeden květ, mají zelenou až načervenalou barvu. Kalich přerůstá listeny a má zelenou až načervenalou barvu. Koruna je kratší než kalich, je bílá až nařezovělá. Labellum je velké, má barvu bílou se žlutým středem (Larsen, 2008).



Obrázek 12. Distribuce čeledi *Costaceae* na území Asie a Austrálie. Vytvořeno na základě Tabulky 2.

Tabulka 2. Výskyt čeledi *Costaceae* v jednotlivých státech Asie. Sestaveno z: Hô (2000), Noltie (1994), Ridley (1909), Senaratna (2001), Holttum (1950), Maas (1997), Hooker (1896), Wu and Larsen (2000), Newman (2007), Larsen (2008), Annotated Checklist of the Flowering Plants of Nepal (2013), A Checklist of the Trees, Shrubs, Herbs, and Cიმbers of Myanmar (2003), Flora of the Philippines (2012), Taiwan Plant Names (2013)

DRUH/STÁT	Bhútán	Filipíny	Čína	Indie	Indonésie	Laos	Malajsie
<i>Costus bullatus</i>	–	–	–	–	•	–	•
<i>Costus clemensiae</i>	–	•	–	–	–	–	–
<i>Costus dhaninivatii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus eburneus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus globosus</i>	–	•	–	•	•	–	•
<i>Costus chrysocephalus</i>	–	–	–	–	•	–	–
<i>Costus igneus</i>	–	–	•	–	•	–	–
<i>Costus Kingii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lacerus</i>	•	–	•	–	–	–	–
<i>Costus malortieanus</i>	–	–	•	–	•	–	–
<i>Costus microcephalus</i>	–	–	–	–	•	–	•
<i>Costus muluensis</i>	–	–	–	–	•	–	•
<i>Costus mulus</i>	–	–	–	–	•	–	•
<i>Costus oblongus</i>	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus oligophyllus</i>	–	–	–	–	–	–	•
<i>Costus rumphianus</i>	–	–	–	–	•	–	–
<i>Costus speciosus</i>	•	•	•	•	•	–	•
<i>Costus sulfures</i>	–	–	–	–	•	–	–
<i>Costus tonkinensis</i>	–	–	•	–	–	–	–
<i>Costus viridis</i>	–	–	•	–	–	–	–
<i>Hellenia globosa</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hellenia speciosa</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cheilocostus borneensis</i>	–	–	–	–	•	–	•
<i>Cheilocostus speciosus</i>	–	–	–	–	–	•	–
<i>Paracostus paradoxus</i>	–	–	–	–	•	–	•
<i>Tapeinochilos acaulis</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos ananassae</i>	–	–	–	–	•	–	–
<i>Tapeinochilos beccarii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos dahlii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos densus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos fissilabrum</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos globiceps</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos hollrungii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos lauterbachii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos naumannii</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos piniformis</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos pubescens</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos recurvatus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos spectabilis</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos tomentosus</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos versteegii</i>	–	–	–	–	–	–	–
Počet druhů	2	3	7	2	14	1	10

Tabulka 2. Pokračování

DRUH/STÁT	Myanmar	Nepál	Nová Guinea	Vietnam	Srí Lanka	Thajsko
<i>Costus bullatus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus clemensiae</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus dhaninivatii</i>	–	–	–	–	–	•
<i>Costus eburneus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus globosus</i>	–	–	–	–	–	•
<i>Costus chrysocephalus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus igneus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus Kingii</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus lacerus</i>	•	•	–	–	–	•
<i>Costus malortieanus</i>	–	–	–	–	•	–
<i>Costus microcephalus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus muluensis</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus mulus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus oblongus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus oligophyllus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus rumphianus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus speciosus</i>	•	•	–	•	•	•
<i>Costus sulfures</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Costus tonkinensis</i>	–	–	–	•	–	–
<i>Costus viridis</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Hellenia globosa</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Hellenia speciosa</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Cheilocostus borneensis</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Cheilocostus speciosus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Paracostus paradoxus</i>	–	–	–	–	–	–
<i>Tapeinochilos acaulis</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos ananassae</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos beccarii</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos dahlii</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos densus</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos fissilabrum</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos globiceps</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos hollrungii</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos lauterbachii</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos naumannii</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos piniformis</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos pubescens</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos recurvatus</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos spectabilis</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos tomentosus</i>	–	–	•	–	–	–
<i>Tapeinochilos versteegii</i>	–	–	•	–	–	–
Počet druhů	2	2	18	2	2	4

5.6.3 Austrálie

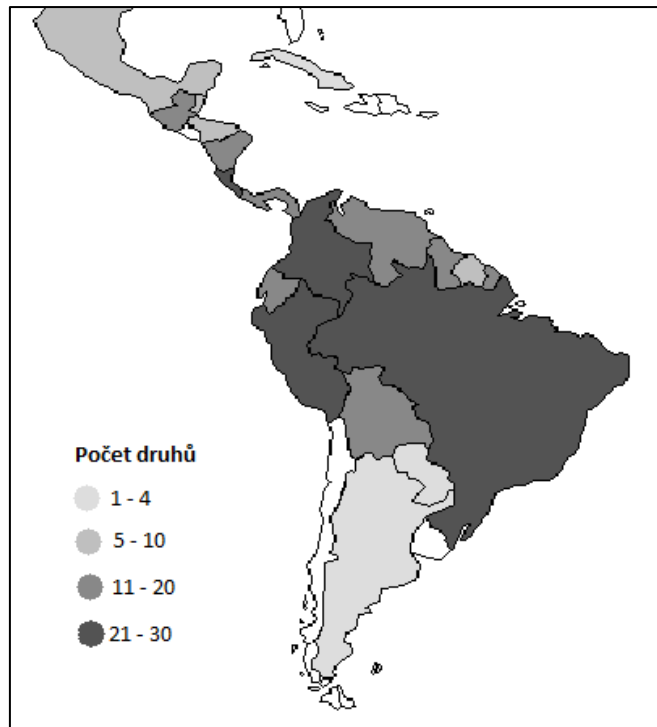
Na území Austrálie se vyskytují dva rody *Costus* a *Tapeinochilos*. Rod *Costus* je zastoupen dvěma druhy *Costus dubius* a *Costus potierae*, který je v Austrálii endemický. Rod *Tapeinochilos* je zastoupen jedním druhem *Tapeinochilos ananassae*. Zastoupení znázorněno na (Obr. 12).

5.6.4 Jižní a Střední Amerika

Na území amerického kontinentu má čeleď *Costaceae* největší druhovou diverzitu. Vyskytuje se zde přibližně sedmdesát jedna druhů (Tab. 3). Státy, kde je zastoupeno nejvíce druhů jsou Kolumbie, Brazílie, Costa Rica a Peru. Vyskytují se zde čtyři rody *Monocostus*, *Dimerocostus*, *Chamaecostus* a *Costus*.

Monocostus je monotypickým rodem s jediným druhem *Monocostus uniflorus* a vyskytuje se pouze na území Peru. Rod *Dimerocostus* je zde zastoupen třemi zástupci *Dimerocostus argenteus*, který je zastoupen v Peru a Bolívii, *D. cryptocalyx* zastoupeným pouze v Kolumbii a *D. strobilaceus*, jenž se vyskytuje napříč celou Střední a Jižní Amerikou. Rod *Chamaecostus* se zastoupením šesti druhů se vyskytuje téměř výhradně na území Brazílie s přesahem jednoho druhu *Chamaecostus subsessilis* do Bolívie. Nejvíce je zastoupen rod *Costus* s šedesáti šesti druhy, kdy nejrozšířenějšími druhy jsou *Costus arabicus*, *Costus guanaiensis*, *Costus laevis*, *Costus pulverulentus*, *Costus scaber* a *Costus villosissimus*.

Costus villosissimus dosahuje výšky až dva a půl metru, listy jsou kopinaté na koncích zašpičatělé, labellum je velké a žluté.



Obrázek 13. Distribuce čeledi *Costaceae* na území Střední a Jižní Ameriky. Vytvořeno na základě Tabulky 3.

Tabulka 3. Výskyt druhů čeledi *Costaceae* na území Jižní a Střední Ameriky. Sestaveno z: Maas (1977), Jørgensen (1999), Melo (2007), Leon (1946), Torre (2008), Davidse (1994), Stevens (2001), Brako (1996), Zuloaga and Morrone (1996), Bono (1996), Funk et al. (2007) 2x, Hammel (2003), Martínez (1997), Mori (1997), Standley (1952), Macbride (1936), Vovides (1994), Parodi (1892), Wu and Larsen (2000), Boggan (1997), Bolivia Checklist (2013), Lista de espécies da flora do Brasil (2013), Flora Argentina (2013), STRI Herbarum (2013), Panama Checklist (2013), Ethnobotany and floristic of Belize (2013), The C. V. Starr. Virtual Herbarium (2013)

DRUH/STÁT	Argentina	Belize	Bolívie	Brazílie	Costa Rica	Ekvádor	Francouzská Guyana	Guatemala	Guyana	Honduras	Kolumbie	Kuba	Mexiko	Nikaragua	Panama	Paraguay	Peru	Surinam	Venezuela
<i>Costus acreanus</i>			•	•	•						•						•		
<i>Costus allenii</i>											•			•	•				•
<i>Costus amazonicus</i>				•		•			•		•						•		
<i>Costus arabicus</i>	•		•	•		•	•		•		•					•	•	•	•
<i>Costus asplundii</i>						•											•		
<i>Costus asteranthus</i>																	•		
<i>Costus bakeri</i>								•											
<i>Costus barbatus</i>					•														
<i>Costus beckii</i>			•														•		
<i>Costus bracteatus</i>					•									•	•				
<i>Costus claviger</i>				•			•		•		•						•	•	
<i>Costus comosus</i>					•	•		•	•		•			•	•				•
<i>Costus congestiflorus</i>							•		•									•	•
<i>Costus congestus</i>								•											
<i>Costus cordatus</i>											•								
<i>Costus cupreifolius</i>											•								
<i>Costus curcumoides</i>							•												
<i>Costus curvibracteatus</i>					•						•			•	•				
<i>Costus cylidricus</i>												•							
<i>Costus dirzoi</i>													•						
<i>Costus erythrocorone</i>						•					•						•		
<i>Costus erythrophyllus</i>				•		•					•						•		
<i>Costus erythrothysus</i>			•	•			•		•								•	•	
<i>Costus fissicalyx</i>											•								

Tabulka 3. Pokračování

DRUH/STÁT	Argentina	Belize	Bolívie	Brazílie	Costa Rica	Ekvádor	Francouzská Guyana	Guatemala	Guyana	Honduras	Kolumbie	Kuba	Mexiko	Nikaragua	Panama	Paraguay	Peru	Surinam	Venezuela
<i>Costus fortalezae</i>				•															
<i>Costus geothyrsus</i>						•													
<i>Costus glaucus</i>					•						•			•	•				
<i>Costus guanaiensis</i>		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•
<i>Costus chartaceus</i>						•					•								
<i>Costus juruanus</i>				•															
<i>Costus laevis</i>		•	•		•	•		•		•	•			•	•		•		
<i>Costus lanceolatus</i>							•											•	
<i>Costus lasius</i>				•	•	•	•				•			•	•		•		
<i>Costus leucanthus</i>											•								
<i>Costus lima</i>				•	•	•			•	•	•			•	•		•		•
<i>Costus longibracteolatus</i>				•		•			•		•						•		
<i>Costus malortieanus</i>					•				•					•					
<i>Costus montanus</i>					•														
<i>Costus nitidus</i>					•									•	•				
<i>Costus osae</i>					•														
<i>Costus pictus</i>		•			•			•		•			•	•					
<i>Costus plicatus</i>					•									•	•				
<i>Costus plowmanii</i>											•								
<i>Costus productus</i>				•							•						•		
<i>Costus pulverulentus</i>		•			•	•		•		•	•	•	•	•	•				•
<i>Costus quasi-appendiculatus</i>			•																
<i>Costus ricus</i>					•														
<i>Costus ruber</i>								•											

Tabulka 3. Pokračování

DRUH/STÁT	Argentina	Belize	Bolívie	Brazílie	Costa Rica	Ekvádor	Francouzská Guyana	Guatemala	Guyana	Honduras	Kolumbie	Kuba	Mexiko	Nikaragua	Panama	Paraguay	Peru	Surinam	Venezuela
<i>Costus sanguineus</i>								•											
<i>Costus scaber</i>			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•
<i>Costus sepacuitensis</i>								•											
<i>Costus speciosus</i>		•			•									•					
<i>Costus spicatus</i>				•						•			•						
<i>Costus spiralis</i>			•	•			•		•		•	•					•	•	•
<i>Costus sprucei</i>				•															
<i>Costus stenophyllus</i>					•														
<i>Costus subsessilis</i>																	•		
<i>Costus ulei</i>				•													•		
<i>Costus vargasii</i>																	•		
<i>Costus varzearum</i>				•															
<i>Costus villosissimus</i>		•			•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•		•
<i>Costus vinosus</i>															•				
<i>Costus wilsonii</i>					•										•				
<i>Costus woodsonii</i>					•						•			•	•				
<i>Costus zamoranus</i>						•					•								
<i>Costus zingiberoides</i>																	•		
<i>Dimerocostus argenteus</i>			•														•		
<i>Dimerocostus cryptocalyx</i>											•								
<i>Dimerocostus strobilaceus</i>			•	•	•	•			•	•	•			•	•		•	•	•
<i>Chamaecostus congestiflorus</i>				•															
<i>Chamaecostus cuspidatus</i>				•															
<i>Chamaecostus fragilis</i>				•															

Tabulka 3. Pokračování

DRUH/STÁT	Argentina	Belize	Bolívie	Brazílie	Costa Rica	Ekvádor	Francouzská Guyana	Guatemala	Guyana	Honduras	Kolumbie	Kuba	Mexiko	Nikaragua	Panama	Paraguay	Peru	Surinam	Venezuela
<i>Chamaecostus fusiformis</i>				•															
<i>Chamaecostus lanceolatus</i>				•															
<i>Chamaecostus subsessilis</i>			•	•															
<i>Monocostus uniflorus</i>																	•		
Počet druhů na stát	1	6	12	25	25	18	11	12	13	9	30	4	7	19	18	1	26	9	11

5.6.5 Výsledky

Distribuce čeledi *Costaceae* je na území Jižní a Střední Ameriky, v Africe, Asii a Austrálii. Největší rod *Costus* je zastoupen na všech čtyřech kontinentech s centrem diverzity v Jižní a Střední Americe. Rod *Chamaecostus* se vyskytuje pouze na území Jižní Ameriky. Rod *Monocostus* se vyskytuje pouze na území Peru společně s rodem *Dimerocostus*, který se dále vyskytuje ve zbytku Jižní a Střední Ameriky. Rod *Paracostus* je situován na území Afriky v zastoupení jednoho druhu a Asie, kde se též nachází jeden druh. Rod *Cheilocostus* se vyskytuje na území asijských států. Posledním rodem je rod *Tapeinochilos*, jenž se vyskytuje na území Indonésie a Nové Guinei s centrem diverzity v Nové Guinei.

Největší druhová diverzita celé čeledi je na území Jižní a Střední Ameriky, kde je zastoupeno více než sedmdesát druhů.

6. Závěr

Tato práce se zabývá popisem čeledi *Costaceae*, její evolucí, charakteristikou a popisem jednotlivých rodů. Dále se snaží nastítnit historii výzkumu a historickou biogeografii této čeledi.

Práce se zabývá distribucí této čeledi, která byla popsána a shrnuta do tabulek a map, které přehledně vyobrazují současnou distribuci druhů na jednotlivých kontinentech. Z literatury bylo zjištěno, že její centrum diverzity je v Jižní a Střední Americe, avšak výskyt není omezen pouze na tento kontinent. Vyskytuje se též na území Afriky, Asie a Austrálie, její distribuci tedy lze popsat jako pantropickou.

Ve své diplomové práci bych se ráda zaměřila na studium evoluce velikosti genomu a chromozomových počtů v rámci celé čeledi *Costaceae*, případně celého řádu *Zingiberales* a na jeho korelaci s biogeografií.

7. Literatura

- Boggan, J., Funk, V.A., and Kelloff, C.** (1997). Checklist of the Plants of the Guianas (Guyana, Surinam, French Guiana) 2nd ed. (Biological Diversity of the Guianas Program, Department of Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution: Washington, DC).
- Bono, G.** (1996). Flora y vegetacion del Estado Táchira, Venezuela (Museo regionale di scienze naturali: Torino).
- Brako, L. and Zarucchi, J.L.** (1993). Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú (Missouri Botanical Garden Press).
- Davidse, G., Sánchez, M.S., Chater, A.O., and Chiang-Cabrera, F.** (1994). Flora Mesoamericana: Alismataceae a Cyperaceae 6th ed. (Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología: México).
- Efloras. Annotated Checklist of the Flowering Plants of Nepal [online]. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=110&taxon_id=108165
- Efloras. Taiwan plant names [online]. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=101&taxon_id=108165
- Encyclopedia of Life. *Costus pulverulentus* [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: http://eol.org/data_objects/20639421
- Encyclopedia of Life. Description [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: <http://eol.org/pages/1122453/details>
- Encyclopedia of Life. *Chamaecostus* [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://eol.org/pages/107398/overview>
- Encyclopedia of Life. *Monocostus* [online]. [cit. 2013-08-11]. Dostupné z: <http://eol.org/pages/62630/overview>
- Flora Argentina. Lista de familias [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: <http://www.floraargentina.edu.ar/>
- Flora of the Philippines. Costaceae [online]. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://www.philippineflora.info/Checklist/Costaceae%20Checklist.html>
- Funk, V.A., Hollowell, T., Berry, P., Kelloff, C., and Alexander, S.N.** (2007). Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana) (Department of Botany, National Museum of Natural History: Washington, DC).
- George, A.S.** (1987). Flora of Australia: Hydatellaceae to Liliaceae 45th ed. (Australian Government Publishing Service: Canberra).

GingersRus. Paracostus [online]. [cit. 2013-08-11]. Dostupné z: <http://www.gingersrus.com/images/ImageFrame.php?ImageID=12878>

Hammel, B.E. (2003). Manual de plantas de Costa Rica 2nd ed. (Missouri Botanical Garden Press: St. Louis).

Hawaii Tropical Botanical Garden. Dimerocostus strobilaceus var. White Form [online]. [cit. 2013-08-11]. Dostupné z: <http://www.htbg.com/Costaceae/DIM-010-12-4-001/>

Hô, P.H. (2000). Câyco Vietnam: An Illustrated Flora of Vietnam, part III.

Hooker, J.D. (1894). The Flora of British India: Orchidaceae to Cyperaceae 6th ed. (Reeve: London).

IPNI. Plant name details [online]. [cit. 2013-08-20]. Dostupné z: <http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=296435->

[2&back_page=%2Fipni%2FeditAdvPlantNameSearch.do%3Ffind_infragenus%3D%26find_isAPNIRecord%3Dtrue%26find_geoUnit%3D%26find_includePublicationAuthors%3Dtrue%26find_addedSince%3D%26find_family%3D%26find_genus%3Ddimerocostus%26find_sortByFamily%3Dtrue%26find_isGCIRRecord%3Dtrue%26find_infracfamily%3D%26find_rankToReturn%3Dall%26find_publicationTitle%3D%26find_authorAbbrev%3D%26find_infraspecies%3D%26find_includeBasionymAuthors%3Dtrue%26find_modifiedSince%3D%26find_isIKRecord%3Dtrue%26find_species%3D%26output_format%3Dnormal](http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=296435-2&back_page=%2Fipni%2FeditAdvPlantNameSearch.do%3Ffind_infragenus%3D%26find_isAPNIRecord%3Dtrue%26find_geoUnit%3D%26find_includePublicationAuthors%3Dtrue%26find_addedSince%3D%26find_family%3D%26find_genus%3Ddimerocostus%26find_sortByFamily%3Dtrue%26find_isGCIRRecord%3Dtrue%26find_infracfamily%3D%26find_rankToReturn%3Dall%26find_publicationTitle%3D%26find_authorAbbrev%3D%26find_infraspecies%3D%26find_includeBasionymAuthors%3Dtrue%26find_modifiedSince%3D%26find_isIKRecord%3Dtrue%26find_species%3D%26output_format%3Dnormal)

Jørgensen, P.M. and León-Yáñez, S. (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador 75th ed. (Missouri Botanical Garden Press: St. Louis).

Kirchoff, B.K. and Rutishauser, R. (1990). The Phyllotaxy of Costus (Costaceae). Bot. Gaz. **151**: 88–105.

Kress, W.J. (1990). The Phylogeny and Classification of the Zingiberales. Ann. Mo. Bot. Gard. **77**: 698–721.

Kress, W.J., Prince, L.M., Hahn, W.J., and Zimmer, E.A. (2001). Unraveling the Evolutionary Radiation of the Families of the Zingiberales Using Morphological and Molecular Evidence. Syst. Biol. **50**: 926–944.

Kress, W.J. and Specht, C.D. (2006). “The evolutionary and biogeographic origin and diversification of the tropical monocot order Zingiberales.” Monocots Comp. Biol. Evol.: 619–630.

Larsen, K. (2008). Flora of Thailand, part II 9th ed. (Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department: Bangkok).

- Lebrun, J.P. and Stork, A.L.** (2012). Tropical African flowering plants: ecology and distribution, – Monocotyledons 1 (Limnocharitaceae – Agavaceae) 7th ed. (Éditions Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève: Genève).
- Lecomte, H.** (1908). Flore générale de l'Indo-Chine (Masson: Paris).
- Leon, H.** (1946). Flora de Cuba 1st ed. (Cultural: Habana).
- Linné, C.** (1753). Species Plantarum: Exhibentes Plantas Rite Cognitas, Ad Genera Relatas, Cum Differentiis Specificis, Nominibus Trivialibus, Synonymis Selectis, Locis Natalibus, Secundum Systema Sexuale Digestas 1st ed. (Nabu Press).
- Lomolino, M.V., Riddle, B.R., and Brown, J.H.** (2006). Biogeography 3rd ed. (Sinauer Associates: Sunderland, Mass.).
- Maas, P.J.M.** (1977). Renealmia (Zingiberaceae-Zingiberoideae); Costoideae (additions) (Zingiberaceae) (Published for Organization for Flora Neotropica by the New York Botanical Garden: Bronx, N.Y.).
- Macbride, J.F.** (1936). Flora of Peru 13th ed. (Field Museum of Natural History: Chicago).
- Miquel, F.A.G.** (1868). Annales Musei botanici Lugduno-Batavi. (C. G. van der Post: Amsterdam).
- Mobot. Costaceae [online]. [cit. 2013-08-11]. Dostupné z: <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/orders/zingiberalesweb.htm>
- Mori, S.A.** (1997). Guide to the Vascular Plants of Central French Guiana: Pteridophytes, Gymnosperms, and Monocotyledons (New York Botanical Garden Press Dept: New York).
- Newman, M.** (2007). A Checklist of the Vascular Plants of Lao PDR (Royal Botanic Gardens Edinburgh: Edinburgh).
- The New York Botanical Garden. The C.V.Starr. Virtual Herbarium [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: <http://sciweb.nybg.org/Science2/vii2.asp>
- Noltie, H.J.** (1994). Flora of Bhutan: including a record of plants from Sikkim, part I 3rd ed. (Royal Botanic Garden: Edinburgh).
- Parodi, D.** (1892). Contribuciones a la Flora del Paraguay: Familia de las Amarantáceas (Imprenta Dd la Nación San Martin: Buenos Aires).
- Photoplusbyritasim. Tapeinochilos ananassae [online]. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://photoplusbyritasim.wordpress.com/2012/05/15/tapeinochilos-ananassae-giant-spiral-ginger-4-2/>
- The Plant list. Costaceae [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.theplantlist.org/browse/A/Costaceae/>

Reflora. Lista de espécies da flora do Brasil [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do>

Ridley, H.N. (1909). *The Scitamineae of the Philippine Islands* 4th ed. (Bureau of Science of Philippine Government: Manila).

Da Rocha Fiuza de Melo, M.M. (2007). *Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso* 12th ed. (Instituto de Botânica: Sao Paulo).

Senaratna, L.K. (2001). *A Checklist of flowering plants of Sri Lanka* (Colombo National Science foundation).

Schumann, K. (1904). *Das Pflanzenreich: Zingiberaceae* 20th ed. (Engelmann).

Smithsonian National museum of Natural History. *A Checklist of the Trees, Shrubs, Herbs, and Climbers of Myanmar* [online]. 2003 [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://botany.si.edu/myanmar/checklistNames.cfm>

Smithsonian Tropical Research Institute. *STRI Herbarium* [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: http://biogeodb.stri.si.edu/herbarium/search/quick/?search_key=costaceae&dtab=2

Specht, C.D. (2006). Gondwanan vicariance or dispersal in the tropics? The biogeographic history of the tropical monocot family Costaceae (Zingiberales). *Aliso* **22**: 631–642.

Specht, C.D. (2006). Systematics and evolution of the tropical monocot family Costaceae (Zingiberales): A multiple dataset approach. *Syst. Bot.* **31**: 89–106.

Specht, C.D., Kress, W.J., Stevenson, D.W., and DeSalle, R. (2001). A molecular phylogeny of Costaceae (Zingiberales). *Mol. Phylogenet. Evol.* **21**: 333–345.

Specht, C.D. and LaFrankie, J.V. (in press). *PhytoKeys*.

Specht, C.D. and Stevenson, D.W. (2006). A new phylogeny-based generic classification of Costaceae (Zingiberales). *Taxon* **55**: 153–163.

Standley, P.C. and Steyermark, J.A. (1952). *Flora of Guatemala, part III* 24th ed. (Chicago natural history museum press: Chicago).

Van Steenis-Kruseman, M.J. (1973). *Flora Malesiana: Spermatophyta. (Flowering Plants)* (Noordhoff International Publishing: Leyden).

Stevens, W.D. (2001). *Flora de Nicaragua* (Missouri Botanical Garden Press).

Thiombiano, A. (2012). *Catalogue Des Plantes Vasculaires Du Burkina Faso* 65th ed. (Ed. des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève: Genève).

Tomlinson, P.B. (1962). Phylogeny of the Scitamineae-Morphological and Anatomical Considerations. *Evolution* **16**: 192–213.

- De la Torre, L.** (2008). Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador (Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador: Quito).
- Tropicos. Bolivia checklist [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: <http://www.tropicos.org/Name/42000367?projectid=13>
- Tropicos. Name Search [online]. [cit. 2013-08-4]. Dostupné z: <http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>
- Tropicos. Panama Checklist [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z: <http://www.tropicos.org/Project/PAC>
- Vásquez, R., Lleras, A.R., and Taylor, C.M.** (1997). Flórula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú: Allpahuayo-Mishana, Explornapo Camp, Explorama Lodge (Missouri Botanical Garden Press: St. Louis).
- Vovides, A.P.** (1994). Flora de Veracruz: Costaceae. 78 (Inst. Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos: México).
- Wikipedia. Cheilocostus speciosus [online]. [cit. 2013-08-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cheilocostus_speciosus.jpg
- World Checklist of selected plant families. Costaceae [online]. [cit. 2013-08-18]. Dostupné z: <http://apps.kew.org/wcsp/qsearch.do>
- Wu, D. and Larsen, K.** (2000). Flora of China 24th ed. (Missouri Botanical Garden Press).
- Zuloaga, F.O. and Morrone, O.** (1996). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina: Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). (Missouri Botanical Garden Press: St. Louis).

8. Přílohy

Příloha 1. Fylogeneze čeledi *Costaceae*. (Specht, 2006)

