

**ČESKÁ ZEMEDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta tropického zemědělství**



**Léčivé rostliny s antidiabetickými účinky  
používané v tradičním léčitelství v Ekvádoru,  
Bolívii a Peru**

Bakalářská práce

Praha 2021

**Vypracoval:** Lukáš Janda

**Vedoucí práce:** prof. Ing. Eloy Fernández Cusimamani, Ph.D.

# Prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Léčivé rostliny s antidiabetickými účinky používané v tradičním léčení v Ekvádoru, Bolívii a Peru vypracoval samostatně, veškerý text je v práci původní a originální a všechny použité literární prameny jsem podle pravidel Citační normy FTZ řádně uvedl v referencích.

V..... dne .....

.....  
Lukáš Janda

## **Poděkování**

V této sekci bych rád poděkoval své rodině a přítelkyni, za to, že mě po celou dobu mých studií podporovali. Zároveň bych také chtěl poděkovat prof. Ing. Eloy Fernández Cusimamanimu, Ph.D. za vedení mé práce a za veškerou pomoc a odborné konzultace v průběhu zpracování této bakalářské práce.

## Abstrakt

Cílem této bakalářské práce byla dokumentace využití léčivých rostlin s antidiabetickým účinkem používaných při léčbě onemocnění diabetes mellitus 2. typu v tradičním léčitelství v Ekvádoru, Bolívii a Peru. Data byla získána z vědeckých publikací a dostupné odborné literatury v rozmezí let 2000–2021. Na základě odborné literatury bylo identifikováno 88 druhů rostlin rozdělených mezi 40 botanických čeledí. U 67 druhů rostlin, ze zmiňovaných 88, byl potvrzen původ alespoň v jednom ze zmíněných států. V Peru byl identifikován největší počet druhů rostlin, konkrétně 47 druhů. Nejvíce druhů bylo řazeno do botanické čeledi *Asteraceae* (12 druhů, 13,64 %). Další výrazně zastoupenou čeledí byla botanická čeleď *Gentianaceae* (9 druhů, 10,23 %), poté *Fabaceae* (8 druhů, 10,23 %). Nejčastěji používané části rostlin byly převážně listy (36 %). Nemálo byla také využívána celá rostlina (16 %) či kůra (14 %). Tyto části byly převážně využívány ve formě nálevu (76 %) a odvaru (19 %). Vědecké studie již potvrdily antidiabetické účinky u některých druhů rostlin, avšak je třeba provést vědecké studie i na jiných druzích.

Diabetes je onemocnění, které způsobuje každý rok mnoho úmrtí. Mnoho lidí z oblastí, kde finanční příjem není vysoký, je odkázáno na tradiční léčitelství jakožto primární zdroj léčby diabetu. Právě díky finanční náročnosti léčby diabetu konvenční medicínou je za potřebí provádět více vědeckých studií u rostlinných druhů, které představují největší potenciál.

**Klíčová slova:** Diabetes, etnobotanika, léčivé rostliny, tradiční léčitelství



## **Abstract**

The aim of this bachelor thesis was to document the use of medicinal plants with antidiabetic effect used in the treatment of type 2 diabetes mellitus in traditional medicine in Ecuador, Bolivia and Peru. Data were obtained from scientific publications and available literature between the years 2000 and 2021. 88 plant species distributed among 40 botanical families were identified based on the literature. For 67 plant species, out of the 88 mentioned, the origin in one of the mentioned countries was confirmed. Peru was identified as having the largest number of plant species, namely 47 species. Most species were classified in the botanical family Asteraceae (12 species, 13.64 %). The botanical family Gentianaceae (9 species, 10.23 %) was the next most represented family, followed by Fabaceae (8 species, 10.23 %). The most commonly used plant parts were mainly leaves (36 %). Whole plant (16 %) or bark (14 %) was also used quite a bit. These parts were mostly used in the form of infusion (76 %) and decoction (19 %). Scientific studies have already confirmed the antidiabetic effects of some plant species, but scientific studies need to be carried out on other species.

Diabetes is a disease that causes many deaths each year. Many people in areas where financial income is not high are dependent on traditional medicine as their primary source of treatment for diabetes. It is because of the financial difficulty of treating diabetes with conventional medicine that it is considered necessary to conduct more scientific studies on the plant species that represent the greatest potential.

**Keywords:** Diabetes, ethnobotany, medicinal plants, traditional medicine

## Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>1 -</b>
<b>2. Cíle práce .....</b>	<b>2 -</b>
<b>3. Metodika .....</b>	<b>2 -</b>
<b>4. Literární rešerše .....</b>	<b>3 -</b>
4.1. Ekvádor .....	3 -
4.2. Bolívie .....	4 -
4.3. Peru .....	5 -
4.4. Tradiční léčitelství .....	6 -
4.4.1. Tradiční léčitelství v Ekvádoru .....	6 -
4.4.2. Tradiční léčitelství v Bolívii.....	7 -
4.4.3. Tradiční léčitelství v Peru .....	8 -
4.5. Diabetes .....	8 -
<b>5. Výsledky .....</b>	<b>10 -</b>
5.1. <i>Baccharis genistelloides</i> .....	13 -
5.1.1. Využití v tradičním léčitelství .....	13 -
5.1.2. Vědecké studie .....	13 -
5.2. <i>Cynara scolymus</i> .....	14 -
5.2.1. Využití v tradičním léčitelství .....	14 -
5.2.2. Vědecké studie .....	14 -
5.3. <i>Smallnathus sonchifolius</i> .....	15 -
5.3.1. Využití v tradičním léčitelství .....	15 -
5.3.2. Vědecké studie .....	15 -
5.4. <i>Bidens pilosa</i> .....	16 -
5.4.1. Využití v tradičním léčitelství .....	16 -
5.4.2. Vědecké studie .....	16 -
<b>6. Závěr .....</b>	<b>23 -</b>
<b>7. Reference.....</b>	<b>24 -</b>

## Seznam tabulek a grafů:

Graf 1: Zastoupení jednotlivých čeledí rostlin .....	- 10 -
Graf 2 : Počet druhů rostlin v jednotlivých státech .....	- 11 -
Graf 3 : Využití jednotlivých částí (orgánů) rostlin.....	- 12 -
Graf 4 : Způsob přípravy rostlinného materiálu .....	- 12 -

Tabulka 1. Seznam léčivých rostlin s antidiabetickým účinkem používaných v tradičním léčitelství v Ekvádoru, Bolívii a Peru .....	- 17 -
---	--------

## Seznam obrázků:

Obrázek 1 : Mapa Ekvádoru.....	- 3 -
Obrázek 2 : Mapa Bolívie .....	- 4 -
Obrázek 3 : Mapa Peru.....	- 5 -
Obrázek 4 : Carqueja ( <i>Baccharis genistelloides</i> ) .....	- 13 -
Obrázek 5 : <i>Cynara scolymus</i> Linnaeus.....	- 14 -
Obrázek 6 : Planta entera de yacón.....	- 15 -
Obrázek 7 : <i>Bidens pilosa</i> .....	- 16 -

# 1. Úvod

Tradiční medicína neboli také tradiční léčitelství má z historického hlediska důležitý význam v mnoha kulturách po celém světě. Jedná se o soubor znalostí, zkušeností a praktik, které jsou následně využívány jako forma léčby na různá onemocnění. Nejrozšířenější a nejpoužívanější forma tradičního léčitelství je rostlinná léčba, kdy dochází k využívání rostlinných odvarů a nálevů, rostlinných částí či jejich kombinaci (WHO 2019).

Léčivou můžeme rostlinu nazvat, pokud obsahuje v jednom nebo ve více svých orgánech látky, které mohou být potencionálně použité k léčbě, nebo které mohou být následným procesem upraveny na léky či léčiva. Relativně velký počet léčivých druhů rostlin je využíván již po mnoho let různými kulturami po celém světě (Sofowora et al. 2013).

V zemích, které lze považovat za rozvojové, je na tradiční léčitelství odkázáno 65–80 % obyvatelstva, a to převážně z důvodu chudoby a špatné dostupnosti moderní medicíny. Léčivé rostliny jsou přístupnější a zároveň i finančně dostupnější oproti prostředkům konvenční medicíny. U takovýchto rostlin jsou poté využívány různé jejich části a zároveň jsou pěstovány nebo jsou dostupné ve volné přírodě (Cussy-Poma et al. 2017).

Diabetes mellitus (cukrovka) je onemocnění, které lze být považováno za jednu z hlavních příčin úmrtí na světě. Tímto onemocněním je postihnuto zhruba 422 milionů lidí, převážně z oblastí s nízkými a středními finančními příjmy (WHO 2021). Dle odhadu z roku 2007 bylo předpokládáno, že počet lidí s diabetem bude do roku 2030 činit 366 milionů (Lago et al. 2007). Právě díky velkému počtu lidí s tímto onemocněním náklady na léčbu stále rostou (Rowley et al. 2017).

Dle serveru World bank 6,8 % bolivijské populace, 5,5 % ekvádorské populace a 6,6% peruánské populace má prevalenci cukrovky (The World Bank 2019). Pacienti s diabetem často využívají k léčbě léčivé rostliny jakožto primární zdroj léčby nebo jako doplněk k léčbě konvenční medicínou.

Tato bakalářská práce se zabývá využitím léčivých rostlin s antidiabetickými účinky používaných při léčbě diabetu v tradičním léčitelství v Peru, Ekvádoru a Bolívii.

## **2. Cíle práce**

Cílem této bakalářské práce bylo zdokumentovat využití léčivých rostlin s antidiabetickými účinky využívaných při léčbě onemocnění diabetu v tradičním léčitelství v Ekvádoru, Bolívii a Peru na základě dostupných informací etnobotanických studií těchto rostlin.

## **3. Metodika**

Metodika bakalářské práce byla založena na shromažďování informací vyhledaných ve vědeckých publikacích či odborné literatuře. K vyhledávání informací sloužili následující online vědecké databáze, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Google Scholar a ResearchGate. Veškeré vyhledávání bylo provedeno za použití klíčových slov diabetes, medicinal plant, etnobotany, tradicional medicine atd. Vyhledávání bylo soustředěno na oblasti Ekvádoru, Bolívie a Peru.

Na základě získaných informací byla vytvořena souhrnná tabulka, do které byly zaznamenány identifikované druhy rostlin, které jsou používány při léčbě diabetu. Údaje z tabulky byly shrnuty do čtyř grafů.

## 4. Literární rešerše

### 4.1. Ekvádor

Ekvádor je stát nacházející se v Jižní Americe a jeho sousedící státy jsou Kolumbie a Peru. Rozloha Ekvádoru činí 256 372 km<sup>2</sup>. Do Ekvádoru zasahuje pohoří And a Amazonská nížina. Ekvádor je omýván pacifickým oceánem. Ekvádor je rozdělen na 24 provincií.

Vzhledem k poloze Ekvádoru, která se nachází v oblasti rovníku je zde klima převážně tropické vlhké, avšak v horských oblastech může docházet ke změnám klimatu (MacLeod et al. 1999).

Na přelomu let 1999 a 2000 utrpěl Ekvádor značnou bankovní krizi, která měla za následek pokles HDP a zvětšení chudoby. Mimo jiné tato krize způsobila mnoho reforem, z nichž nejvýznamnější byla přijetí amerického dolaru jako místní měny.

V současné době představuje HDP na obyvatele 11300 USD. Většina ekonomicky aktivních obyvatel Ekvádoru je zaměstnána v primárním sektoru, zemědělství (26 %). Míra nezaměstnanosti představuje 5 %.

Mezi hlavní státy, do kterých Ekvádor exportuje své produkty, patří Čína a USA. Hlavní komodita, která je ze země odvážena, je ropa (CIA 2021).

V Ekvádoru žije přibližně 17 mil. obyvatel. Většina z těchto obyvatel představuje míšence mezi původními obyvateli a Evropskými kolonizátory. Úřední jazyk Ekvádoru je španělština, avšak mezi oficiální úřední jazyky patří i některé místní jazyky (CIA 2021).



Obrázek 1 : Mapa Ekvádoru

(zdroj: Worldometer)

## 4.2. Bolívie

Bolívie je vnitrozemský stát nacházející se v Jižní Americe sousedící s Brazílií, Chile, Argentinou, Paraguayí a Peru, stejně jako do Ekvádoru i do Bolívie zasahuje pohoří Andy a Amazonská nížina. Rozloha Bolívie činí 1 098 581 km<sup>2</sup>.

Klima v Bolívii je velice rozmanité a odvíjí se od nadmořské výšky (McFarren & Arnade 1999).

I přes relativně velké zásoby nerostných surovin a zemního plynu, nelze Bolívii považovat za ekonomicky vyspělý stát.

HDP na obyvatele představuje zhruba 8700 USD. Většina pracujících obyvatel je zaměstnaná ve službách (přibližně 49 %) a míra nezaměstnanosti představuje 4 %.

Mezi hlavní státy, do kterých Bolívie exportuje jsou Brazílie, Chile a Čína. Hlavní produkty exportu jsou zemní plyn a zlato (CIA 2021).

V současné době žije v Bolívii cca 12 milionů lidí. Většina obyvatel jsou míšenci mezi Evropany a původními obyvateli. Relativně početná část obyvatel se však hlásí k domorodým skupinám. Společně s úředním jazykem španělštinou je v Bolívii uznáváno mnoho jazyků domorodých skupin (CIA 2021).



Obrázek 2 : Mapa Bolívie

(zdroj: Worldometer)

### 4.3. Peru

Peru je stát nacházející se v Jižní Americe sousedící s Bolívií, Ekvádorem, Brazílií, Kolumbií a Chile. Již zmiňované pohoří And a Amazonská nížina také zasahuje na území Peru. Rozloha Peru činí 1 285 216 km<sup>2</sup>.

Klima Peru je velice proměnné a je rozděleno do tří hlavních zón nazývaných: Costa, Sierra a Amazonia (Davies et al. 1999).

Přírodní rozmanitost v Peru má za následek to, že se v Peru nachází mnoho nerostných surovin, které jsou následně vyváženy do ostatních států.

V průběhu let docházelo k růstu Peruánské ekonomiky díky vysokým cenám nerostných surovin.

HDP na obyvatele činí 12800 USD. Většina pracujících lidí je zaměstnána ve službách (přibližně 60 %) a míra nezaměstnanosti v Peru činí 6,5 %.

Většina produktů je exportována do Číny či USA. Mezi hlavní produkty exportu patří měď, zlato (CIA 2021).

Peru má 32 milionů obyvatel a většina z nich jsou míšenci mezi Evropany a původními obyvateli. Úřední jazyk je španělština, avšak jsou oficiálně uznávané i jiné jazyky domorodých skupin (CIA 2021).



Obrázek 3 : Mapa Peru

(zdroj: Worldometer)



#### **4.4. Tradiční léčitelství**

Tradiční léčitelství zahrnuje soubor veškerých znalostí, dovedností a postupů, které mají svou podstatu v teoriích, zkušenostech a vírách různých kultur. Tyto znalosti jsou následně využívány jako nástroj pro udržení zdraví, prevenci, diagnostiku, zlepšování či léčbě tělesných a duševních chorob. Při praktikování tradičního léčitelství nejčastěji dochází k použití rostlin, které jsou použity mnoha způsoby. Například použití pouze části rostliny či příprava různých rostlinných extraktů (WHO 2019).

Tradiční léčitelství je používáno již po mnoho století v různých zemích po celém světě, důkazem toho je například tradiční Čínská medicína, u které je datován vznik v období zhruba 3000 let př. n. l. a současně je tato medicína praktikována dodnes. Mezi další podoby tradiční medicíny, která se používá dodnes, lze zařadit tradiční Indická medicína či tradiční medicína pocházející z Afriky (Che et al. 2017).

V současnosti představuje tradiční léčitelství důležitou součást zdravotnického systému v některých státech, a to převážně v zemích s nízkým příjmem. Z důvodu nedostatku příjmů a vysoké ceně léků je v některých asijských a afrických státech až 80 % lidí odkázáno právě na tento druh medicíny (Lezotre 2014).

Tradiční léčitelství v Jižní Americe představuje souhrn všech znalostí a praktik, které byly používány před obdobím kolonizace, v období utvoření samostatných států a jsou používány až dodnes. Problém však nastává v tom, že v mnoha zemích latinské Ameriky jsou praktiky tradičního léčitelství nezákonné a povolení léčit mají jen vystudovaní lékaři se zaměřením na biomedicínu. Mnoho států se však snaží zařadit tradiční medicínu do povolených praktik zdravotní legislativy (Babis 2014).

##### **4.4.1. Tradiční léčitelství v Ekvádoru**

Tradiční léčitelství v Ekvádoru má dlouholetou tradici, která pochází již z dob civilizace Inků. Veškeré vědění o léčivých rostlinách převzali posléze obyvatelé Ekvádoru a je známo, že se jim podařilo kultivovat a domestikovat až 40 druhů rostlin. Během španělské kolonizace docházelo k zavádění nových rostlin přivezených z Evropy, a naopak z Ekvádoru docházelo k vývozu několika rostlin, které byly používány na léčbu několika nemocí jako například malárie. Právě z dochovaných dokumentů pocházejících

z dob kolonizace jsou dodnes získávány informace, o již v minulosti používaných rostlinách (ESTRELLA 1991).

Rozmanitost praktik tradičního léčitelství se může lišit v různých komunitách původních obyvatel vyskytujících se v Ekvádoru, avšak téměř vždycky je kladen důraz na tradici a znalosti předků, které dávají základ pro praktikování tradičního léčitelství dodnes (Espinell-Jara et al. 2017).

V Ekvádoru, stejně jako v mnoha státech Jižní Ameriky, jsou přítomny dva zdravotní systémy. První představuje oficiální státem uznávanou medicínu a druhý představuje praktiky tradiční medicíny, které však nejsou státem uznávané jako legální forma léčení. Na tradiční medicínu se obracejí lidé převážně z oblastí venkova. Uvádí se, že až 50 % obyvatel žijících na venkově se obrací k této formě medicíny. I když docházelo ke zlepšení zdravotního systému v Ekvádoru a více lidí získalo přístup ke zdravotní péči, mnoho lidí se stále obrací k tradiční medicíně, a to hlavně z důvodu vysoké ceny konvenční medicíny (ESTRELLA 1991).

O tomto fenoménu svědčí i fakt, že velmi populární komoditou místních trhů jsou právě léčivé rostliny (Tinitana et al. 2016).

#### **4.4.2. Tradiční léčitelství v Bolívii**

Tradiční léčitelství v Bolívii je velice různorodé, a to převážně z důvodu, že se v Bolívii oficiálně nachází 36 domorodeckých skupin. Každá z těchto skupin má své vlastní chápání a praktikování tradiční medicíny, proto dochází k diversifikaci. V Bolívii představují 60 % celkové populace právě domorodí obyvatelé (“Traditional Medicine”).

V Bolívii existují souběžně dva systémy, které slouží k léčbě. První představuje neoficiální používání tradiční medicíny a tradičního léčitelství. Tento systém je do vysoké míry rozšířen převážně u obyvatel venkova. Druhý systém je oficiální systém biomedicíny, ke kterému však nemají přístup všichni obyvatelé, a to převážně z důvodu jeho finanční náročnosti (Babis 2014).

### **4.4.3. Tradiční léčitelství v Peru**

Léčivé rostliny, které se v Peru vyskytují kvůli velké přírodní rozmanitosti jsou používány již několik staletí. Archeologické nálezy na Peruánském území potvrzují mnohočetné využívání rostlin ať už za účelem léčení či jiného využití.

Počátky Peruánského léčitelství se datují do období kultury Cuspinique (zhruba 1000 let př. n. l.) či do období Močické civilizace (100–800 let př. n. l.), kde docházelo k vyobrazování léčitelů a jejich praktik pomocí výrobků z keramiky (Bussmann & Sharon 2006). Tradiční léčitel je nazýván curanderos. Veškeré léčivé úkony či rituály jsou prováděny v místě jeho bydliště. Tradiční léčitelství je úzce spjato s duchovní stránkou, proto při léčbě může docházet k určitým rituálům (Bussmann & Sharon 2006).

Není známa přesná podoba tradičního léčitelství v Peru, protože není zaznamenána v písemné podobě, avšak veškeré znalosti jsou předávány v ústní formě z generace na generaci (Bussmann & Sharon 2006).

Tradiční léčitelství v Peru je poměrně rozšířené. To lze přisuzovat faktu, že vysoké procento Peruánské populace je domorodé, tudíž jsou mu praktiky tradičního léčitelství blízké (Bussmann & Sharon 2006).

## **4.5. Diabetes**

Diabetes je chronické metabolické onemocnění, ke kterému dochází, pokud slinivka břišní neprodukuje dostatečné množství inzulínu nebo pokud organismus jedince není schopný vytvořený inzulín zpracovávat a využívat. Jako hlavní projev diabetu lze považovat hyperglykémii. Za tento fakt může inzulín, což je hormon, jehož funkce je vázání cukru na sebe a posléze následná distribuce po organismu.

Diabetes je rozdělován do dvou hlavních skupin. Dělí se na diabetes 1. typu a diabetes 2. typu. Mezi další formy diabetu lze být zařazen tzv. gestační diabetes, který může postihovat ženy v těhotenství. Další specifické formy diabetu jsou spojené s genetickými vadami, onemocněními slinivky břišní či léky (Deshpande et al. 2008).

U lidí s diabetem 1. typu dochází k slabé až nulové produkci inzulínu slinivkou břišní. Tito jedinci jsou závislí na každodenním příjmu inzulínu. Příčina či metody prevence pro diabetes 1. typu zatím nejsou známy.

Diabetes 2. typu vyplývá z nedostatečného zpracování a využití inzulínu v těle. Diabetes 2. typu se vyskytuje častěji než diabetes 1. typu, konkrétně zhruba u 90–95 % diabetiků je diagnostikován diabetes 2. typu. Diabetes 2. typu lze do jisté míry léčen pomocí léků obsahujících antidiabetika či dietou, v některých případech může docházet k léčbě za pomoci inzulínu (American Diabetes Association 2010; WHO 2021). Diabetes 2. typu lze předcházet i aktivní prevencí, a to převážně ve formě zdravého životního stylu či vyvážené stravy. Naopak faktory, které mohou výrazně pomoci k případnému onemocnění diabetem jsou kouření, užívání alkoholu, nevyvážená strava, obezita, stres, deprese či špatné mentální zdraví (Deshpande et al. 2008).

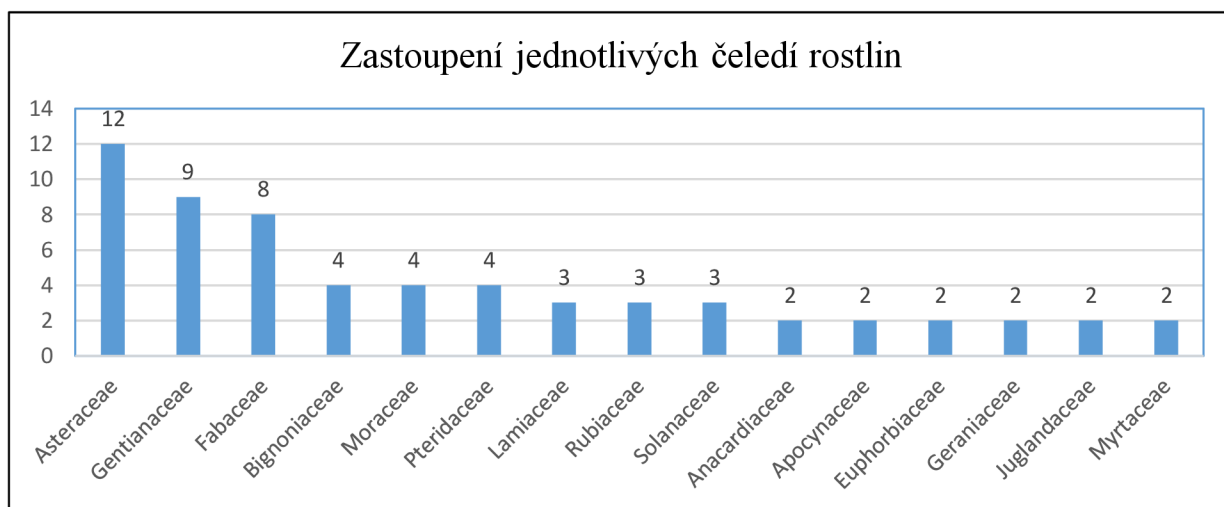
Diabetes mellitus (cukrovka), je jeden z nejčastějších příčin úmrtí. V současné době zhruba 422 milionů lidí je postiženo tímto onemocněním, z toho je většina případů v zemích s nízkými až středními příjmy (WHO 2021).

Náklady na léčbu diabetu jsou vysoké, dle odhadu za rok 2015 se jednalo o částku mezi 102 až 123 miliard USD. Tyto vysoké náklady na léčbu mají za důsledek to, že lidé z nízkopříjmových zemí jsou odkázáni na léčení pomocí tradičního lékařství (Barcelo et al. 2017).

Dle serveru World bank 6,8 % bolivijské populace, 5,5 % ekvádorské populace a 6,6% peruánské populace má prevalenci cukrovky (The World Bank 2019). Pacienti s diabetem často využívají k léčbě léčivé rostliny jakožto primární zdroj léčby nebo jako doplněk k léčbě konvenční medicínou.

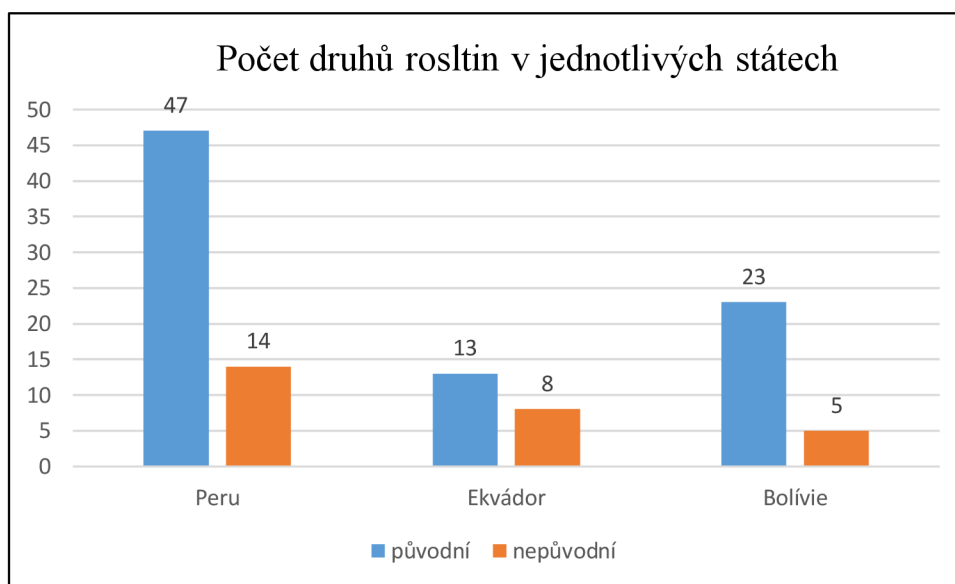
## 5. Výsledky

Na základě literární rešerše bylo identifikováno 88 druhů rostlin, které jsou využívány k následné léčbě diabetu v Ekvádoru, Bolívii a Peru. Zmiňovaných 88 druhů rostlin je rozdělených mezi 40 botanických čeledí. Nejvíce druhů bylo řazeno do botanické čeledi *Asteraceae* (12 druhů, 13,64 % z celkového počtu identifikovaných rostlin). Další výrazně zastoupené čeledi jsou následující *Gentianaceae* (9 druhů, 10,23 % z celkového počtu identifikovaných rostlin), *Fabaceae* (8 druhů, 9,09 % z celkového počtu identifikovaných rostlin) a *Bignoniaceae* (5 druhů, 5,98 % z celkového počtu identifikovaných rostlin) (Tabulka 1). Dvě čeledi byly zastoupeny po 4 druzích, následované třemi čeleděmi se zastoupením 3 druhů. Šest čeledí mělo zastoupení po dvou druzích a 25 čeledí bylo zastoupeno po jednom druhu (Tabulka 1; Graf 1). V Jižní Americe se nachází nejvíce druhů rostlin z čeledi *Asteraceae* na světě (Panero & Crozier 2016).



**Graf 1:** Zastoupení jednotlivých čeledí rostlin

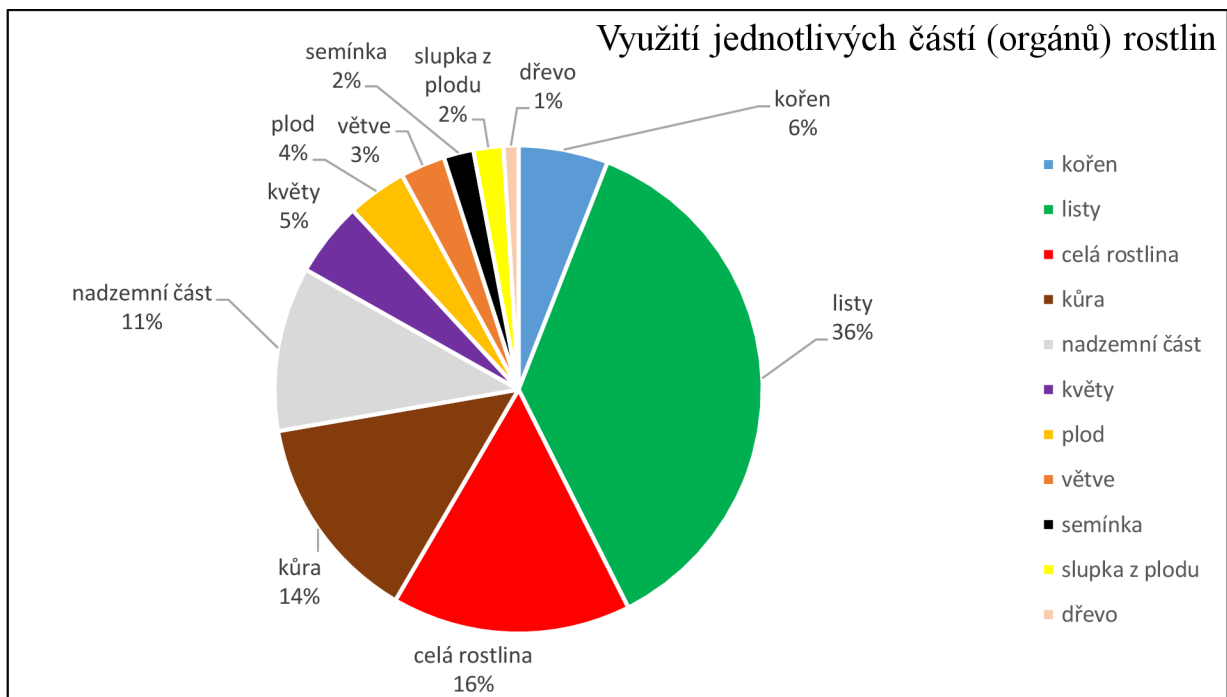
Bylo zjištěno, že z 88 zmíněných druhů rostlin je 67 druhů rostlin původních a zbylých 21 druhů rostlin je nepůvodních. Nejvíce původních i nepůvodních druhů rostlin bylo zaznamenáno v Peru. Z toho 47 původních druhů rostlin a 14 nepůvodních druhů rostlin. V Bolívii bylo zaznamenáno 23 původních a 5 nepůvodních druhů rostlin. V Ekvádoru bylo zaznamenáno 13 původních a 8 nepůvodních druhů rostlin (Graf 2).



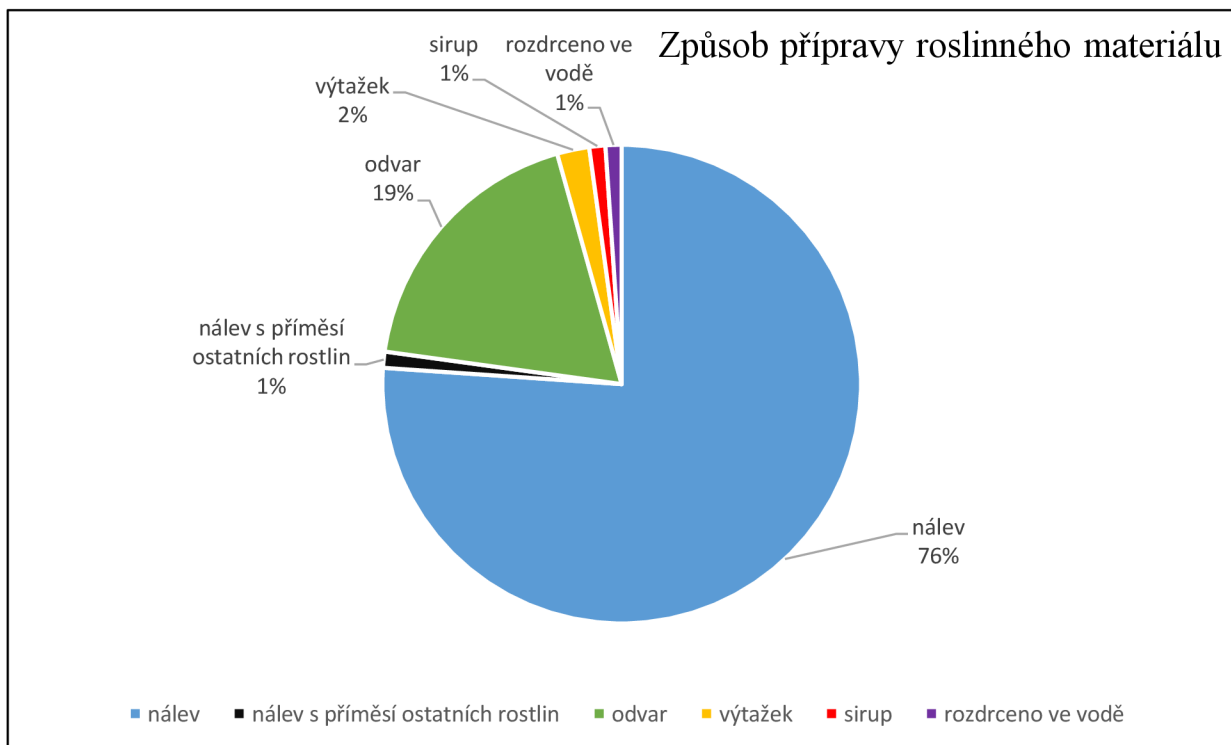
**Graf 2 :** Počet druhů rostlin v jednotlivých státech

Bylo zjištěno, že nejpoužívanějšími částmi byly listy (36 %), následované použitím celé rostliny (16 %), kůrou (14 %) a nadzemní částí rostliny (11 %) (Graf 3). Použití listů rostlin při praktikování tradičního léčení je běžné (Angulo et al. 2012). Listy rostlin jsou orgány, které jsou schopny fotosyntézy, a tudíž obsahují fotosyntáty, které mohou být zodpovědné za případné léčivé vlastnosti (Bar & Ori 2014). Popularita listů před ostatními orgány je také připisována faktu, že sběr listů a následné zpracování listů je snazší než sběr kořenů, či celé rostliny a zároveň nedochází k výraznému poškození rostliny (Lara Reimers et al. 2019).

Dále bylo zjištěno, že nejčastější způsob přípravy je výroba nálevu (76 %) a poté využití odvaru (17 %). Dále také docházelo k přípravě ve formě sirupu, výtažku či rozdrcení ve vodě (Graf 4). Za nejběžnější způsob přípravy léčivých přípravků z rostlin lze považovat nálev a odvar. Při přípravě nálevu dochází k vaření rostlinného materiálu ve vodě. Při přípravě odvaru dochází k rozdrcení rostlinného materiálu, posléze dochází k vaření rostlinného materiálu ve vodě (Yang & Ross 2010).



**Graf 3 :** Využití jednotlivých částí (orgánů) rostlin

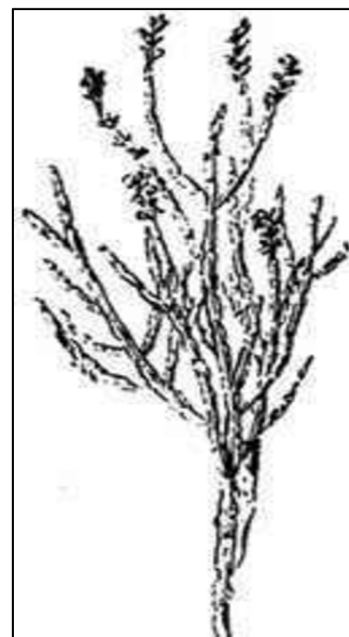


**Graf 4 :** Způsob přípravy rostlinného materiálu

## 5.1. *Baccharis genistelloides*

Jedná se o vytrvalou bylinu až polokeř z čeledi *Asteraceae*. Větve jsou přímé a měří 50–150 cm. Listy u této rostliny jsou redukované, drobné či je jejich úplná absence. Listy jsou nahrazeny trojicí křídel, která je přítomna po celé délce větví. Květy jsou dlouhé zhruba 5 mm a mají bělavou barvu. Plody této rostliny jsou nažky (Hoskovec 2015).

*Baccharis genistelloides* roste na svahu hor, v křovinách či v horských lesích, výskyt je možný i v nadmořské výšce okolo 4000 m. Rozšířen je převážně v Andském pohoří, které zasahuje do Ekvádoru, Bolívie, Peru a Kolumbie (Hoskovec 2015).



**Obrázek 4 :** Carqueja (*Baccharis genistelloides*)

(zdroj: Rain -Tree 2019)

### 5.1.1. Využití v tradičním léčení

*Baccharis genistelloides* je využíván při léčbě mnoha onemocnění. V současné době je rostlina využívána na léčbu onemocnění jater, diabetu, různých alergií či nadýmání. Jako způsob přípravy léčebného prostředku slouží nálev, odvar či různé tobolky nebo tablety (Taylor 2019).

### 5.1.2. Vědecké studie

Antidiabetické účinky byly prokázány ve vědecké studii, ve které byly testovány krysy s diabetem a bez diabetu. Krysám byla podávána nadzemní část *Baccharis genistelloides* ve formě extraktů. Po sedmi dnech podávání těchto extraktů bylo zjištěno, že hladina cukru v krvi klesla u krys, které měly diabetes (Oliveira et al. 2005).

V další studii bylo zjištěno snížení hladiny cukru v krvi u myši, kterým byl podáván výtah z nadzemní části rostliny (Coelho et al. 2004).



## 5.2. *Cynara scolymus*

Jedná se o vytrvalou bylinu dosahující výšky až 1 metr. Vyznačuje se přízemními listy, které jsou uspořádané v růžici a mohou být dlouhé až 1 m. Květy této rostliny jsou trubkovité, měří až 9 cm, zbarvené jsou v dolní části do bíla a v horní části do fialova. Plod rostliny představují nažky, které jsou 5-7 mm dlouhé (Gutzerová 2013).

*Cynara scolymus* je rostlina, která je náročná na světlo, výživu a teplo. Vyskytuje se ve Španělsku, Francii, Itálii i v Severní a Jižní Americe (Gutzerová 2013).



**Obrázek 5 :** *Cynara scolymus* Linnaeus

(zdroj: WURZER 1994)

### 5.2.1. Využití v tradičním léčení

*Cynara scolymus* se v tradičním léčení využívá v podobě nálevu, který je připraven z listů. Využití této rostliny je různorodé, používá se při problémech s játry, žlučníkem či při léčbě diabetu (Taylor 2019).

### 5.2.2. Vědecké studie

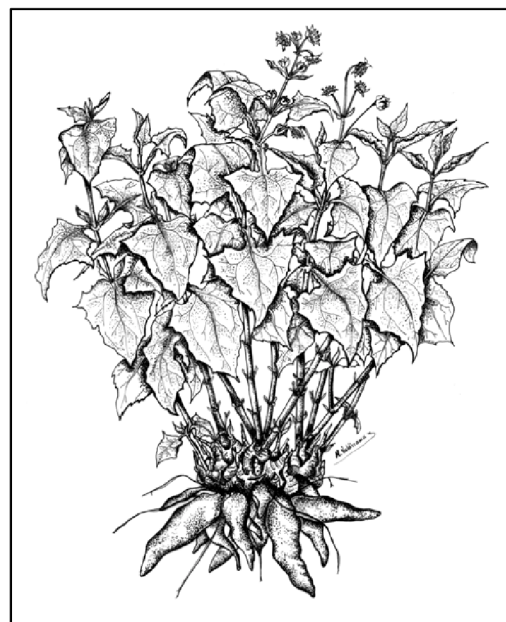
Snížení hladiny cukru v krvi bylo potvrzeno vědeckou studií, která testovala antidiabetické účinky *Cynara scolymus* na krysách. Testovaným subjektům byl podáván výtažek z kvetoucích částí rostliny (Fantini et al. 2011).

Studie, kde byl využit extrakt z listu *Cynara scolymus*, potvrdila antidiabetickou aktivitu. Studie byla demonstrována na krysách, které měly diabetes a byl u nich pozorován pokles hladiny cukru v krvi na konci experimentu (Heidarian & Soofiniya 2011).

### 5.3. *Smallnathus sonchifolius*

Jedná se o vytrvalou bylinu, která může dosahovat výšky až 3 metry. Listy této rostliny jsou tmavě zelené. Květy mají žlutou až oranžovou barvu. Pro *Smallnathus sonchifolius* je typický kořenový systém, který je tvořený několika hlízami, které mohou vážit až 500 g (Taylor 2019).

*Smallnathus sonchifolius* roste převážně v mírných a teplých oblastech, avšak může se vyskytovat i ve vysokohorských oblastech. Původem je tato rostlina z oblasti pohoří And a v současné době se vyskytuje v Ekvádoru, Bolívii, Peru a Kolumbii (Taylor 2019).



**Obrázek 6 :** Planta entera de yacón

(zdroj: M. Valderrama 2003)

#### 5.3.1. Využití v tradičním léčení

Nejčastěji se v tradičním léčení využívají listy rostliny *Smallnathus sonchifolius*, které jsou zpracovány ve formě nálevu. Takto připravené listy mají hypoglykemický, antioxidační, antibakteriální protiplísňový účinek a jsou užívány při léčbě cukrovky, problémy s játry, či při potížích s ledvinami (Taylor 2019). Pro léčbu cukrovky jsou také využívány hlízovité kořeny (Gonzales de la Cruz et al. 2014).

#### 5.3.2. Vědecké studie

Hypoglykemická aktivita listů *Smallnathus sonchifolius* byla zjištěna na základě laboratorních studií, které byly prováděny na krysách. Ve studii byly pozorovány zdravé krysy a krysy s diabetem. Po podání extraktu vytvořeného z listů byl zpozorován pokles hladiny glukózy (Aybar et al. 2001).

Antidiabetická aktivita listů *Smallnathus sonchifolius* byla zjištěna ve studii, ve které byl prováděn test inhibice aktivity  $\alpha$ -amylázy a  $\alpha$ -glukosidázy. Bylo zjištěno, že listy *Smallnathus sonchifolius* jsou silnějšími inhibitory  $\alpha$ -amylázy než  $\alpha$ -glukosidázy (Russo et al. 2015).

## 5.4. *Bidens pilosa*

Jedná se o jednoletou vytrvalou bylinu, která dosahuje výšky v rozmezí 30–120 cm. Listy této rostliny jsou zelené a vyznačují se zoubkovitým tvarem. *Bidens pilosa* má žluté květy a plodem jsou nažky, které mají černou barvu (Taylor 2019).

*Bidens pilosa* se vyskytuje nejčastěji v krajních oblastech lesů, podél komunikací či na zahradách, kde je považována za plevel. Původní rozšíření je z tropických až subtropických oblastí Amerického kontinentu. V současné době je *Bidens pilosa* rozšířena převážně v oblastech Střední Ameriky, Jižní Ameriky či jižních částí Spojených států amerických (Grulich 2015).



**Obrázek 7 :** *Bidens pilosa*

(zdroj: Flickr 2006)

### 5.4.1. Využití v tradičním léčení

V tradičním léčení je využívána celá rostlina, která je zpracována ve formě nálevu. *Bidens pilosa* má antimikrobiální, protizánětlivé, protivředové a antidiabetické účinky, a právě proto je spektrum využití této rostliny veliké. Využívá se např. při léčbě zánětů, infekcí či jako doplněk k léčbě diabetu (Taylor 2019).

### 5.4.2. Vědecké studie

Potlačování vývoje diabetu a zároveň udržování hladiny cukru v krvi a množství inzulínu bylo potvrzeno ve vědecké studii, která využívala butanolové frakce *Bidens pilosa* při pokusech na myších (Chang et al. 2004).

**Tabulka 1.** Seznam léčivých rostlin s antidiabetickým účinkem používaných v tradičním léčitelství v Ekvádoru, Bolívii a Peru

Čeleď	Druh	Místní název	Použitá část	Způsob přípravy	Místo výskytu	Původ rostliny	Počet referencí (zastoupení referencí v %)
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium cepa</i> L.	Ajo Macho	kořen	nálev	Bolívie	N	2 (5,6 %)
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón, Casho	kůra	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Spondias lutea</i> L.	Acaya	kůra	nálev	Bolívie	P	3 (8,3 %)
<i>Apocynaceae</i>	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	Gabetillo	kůra	odvar	Bolívie	P	1 (2,8 %)
	<i>Vallesia glabra</i> Link.	Engorde, Citabaro, Huevito, Palo verde	listy	výtažek	Bolívie, Peru	P	3 (8,3 %)
<i>Aquifoliaceae</i>	<i>Ilex Guayusa</i> Loes.	Guayusa	listy	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Arecaceae</i>	<i>Euterpe precatória</i> Mart.	Huasáí	kořen	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Asteraceae</i>	<i>Acanthoxanthium spinosu</i> (L.) Fourr.	Juan Alonso	listy	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Achillea millefolium</i> L.	Milenrama	nadzemní část	nálev	Ekvádor, Peru	N	2 (5,6 %)
	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Hierbasanta, Ajenjo	nadzemní část	nálev	Ekvádor	N	1 (2,8 %)
	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Cuatro cantos, Simba Simba, Tres filos, Kimsacucho	celá rostlina	nálev s příměsí ostatních rostlin	Bolívie, Ekvádor, Peru	P	8 (22,2 %)
	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Hierba de la plata, Chilca	celá rostlina	nálev	Peru	P	3 (8,3 %)

	<i>Bidens pilosa</i> L.	Amor seco, Cadillo	celá rostlina	nálev	Peru	P	3 (8,3 %)
	<i>Cynara scolymus</i> L.	Alcachofa	listy	nálev	Bolívie, Ekvádor, Peru	N	4 (11,1 %)
	<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F.Gmel	Flor de Andinista	nadzemní část	nálev	Ekvádor	P	1 (2,8 %)
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Lechuguilla	celá rostlina	nálev	Ekvádor, Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	Canchalagua	celá rostlina	nálev	Ekvádor, Peru	P	3 (8,3 %)
	<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp. & Endl.) H. Rob.	Yacón	listy, kořen	nálev	Bolívie, Ekvádor, Peru	P	4 (11,1 %)
	<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg	Diente de León	nadzemní část	nálev	Ekvádor	N	1 (2,8 %)
<i>Balanophoraceae</i>	<i>Ombrophytum subterraneum</i> (Aspl.) B. Hansen		nadzemní část	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Tajibomorado	kůra	odvar	Bolívie	P	1 (2,8 %)
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC)	Pau d'arco, ipê roxo, taheebo	kůra	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Tabebuia serratifolia</i> G. Nicholson	Tahaurí	kůra	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Lluvia de oro, Guranguay, Huaranguay	listy	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
<i>Brassicaceae</i>	<i>Descurainia myriophylla</i> Willdenow ex DC.	Huayrasacha, Wauya- jacha	listy	odvar	Peru	P	2 (5,6 %)
<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller	Tuna	plod, slupka	odvar, výtazek	Peru	N	2 (5,6 %)
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Dipsacus jallonum</i> L.	Cardo Santo	celá rostlina	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)

<i>Caricaceae</i>	<i>Jacaratia digitate</i> (Poepp. & Endl.)	Gargatea	listy, kořen	nálev, sirup	Bolívie, Peru	P	2 (5,6 %)
<i>Clusiaceae</i>	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Chinchango, Hierba de la fortuna, Matikillna	listy	nálev	Ekvádor, Peru	P	2 (5,6 %)
<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra, Anacota	listy	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea carnea</i> Jace.	Matacabra	listy	nálev	Ekvádor	P	2 (5,6 %)
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Barba León	nadzemní část	nálev	Bolívie, Peru	P	2 (5,6 %)
<i>Ericaceae</i>	<i>Bejariaaestuans</i> Mutis ex L.	Cadillo	nadzemní část	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	Moshquera	listy	nálev	Ekvádor	P	1 (2,8 %)
	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Cancha piedra	listy	nálev	Peru	P	2 (5,6 %)
<i>Fabaceae</i>	<i>Amburana cearensis</i> (Fr.Allem.) A.C.Sm.	Ishpingocolorado, Quinshon	kůra	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.)Steud.	Patevaca, Patebuey	listy	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Fréjol de palo	slupka z plodu	odvar	Ekvádor	N	1 (2,8 %)
	<i>Lupinus werberbaueri</i> Ulbr.		listy	nálev	Peru	P	2 (5,6 %)
	<i>Otholobium mexicanum</i> (L. f.) J.W. Grimes	Culen negro	listy	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	Wallak'aya , Culen blanco	listy	nálev	Bolívie	P	2 (5,6 %)
	<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Algarrobo	listy	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)

	<i>Spartium junceum</i> L.	Retama	květy, kořen	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella bicolor</i> (Wedd.) Fabris ex J.S.Pringle	Campanilla morada, Corpus huay	celá rostlina	nálev	Bolívie, Ekvádor, Peru	P	2 (5,6 %)
	<i>Gentianella acracaulis</i> J.S.Pringle	Violeta genciana	celá rostlina	nálev	Bolívie, Ekvádor, Peru	P	2 (5,6 %)
	<i>Gentianella dianthoides</i> (H.B.K.) Fabris	Genciana, Egenciana, Amargón,	celá rostlina	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Gentianella graminea</i> (H.B.K.) Fabris	Sumarán, Chinchimali, Corpushuay	celá rostlina	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Gentianella incurva</i> (Hook.) Fabris	Rimac-rimac	celá rostlina	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Gentianella nitida</i> (Grieseb.) Fabris	Hercampuri	celá rostlina	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Gentianella thyrsoides</i> (Hook.) Fabris	Huallpapachaqui, Japachanchara, Tucumia	celá rostlina	nálev	Peru	P	2 (5,6 %)
	<i>Gentianella tristicha</i> (Gilg.) J.S. Pringle	Hercampure	listy	nálev	Peru	P	2 (5,6 %)
	<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	Puepa`pan	listy	rozdrcené ve vodě	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium ayavacense</i> Willd ex H.B.K.	Puli punchi, Pasuchaca	celá rostlina	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Geranium dielsianum</i> R. Knuth	Pasuchaca	listy	nálev	Peru	P	2 (5,6 %)
<i>Juglandaceae</i>	<i>Juglans boliviana</i> (C. DC.)	Nogal	listy	nálev	Bolívie	P	2 (5,6 %)
	<i>Juglans neotropica</i> D.	Nogal	listy	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Perlilla, Agracejo, Albahaca	listy	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)

	<i>Origanum majorana</i> L.	Mejorana	nadzemní část	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)
	<i>Salvia hispanica</i> L.	Chia	semínka	nálev	Peru	N	2 (5,6 %)
<i>Meliaceae</i>	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mara	kůra, semínka	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
<i>Menispermaceae</i>	<i>Abuta grandifolia</i> (C. Martius) Sandwith	Abuta (macho y hembra)	kůra, větvě, kořen	odvar	Bolívie, Peru	P	3 (8,3 %)
<i>Mimosaceae</i>	<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth) Mart.	Chaquiro	kůra	odvar	Ekvádor	P	1 (2,8 %)
<i>Moraceae</i>	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruto del pan	listy	nálev	Ekvádor	N	1 (2,8 %)
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Palo de sangre	dřevo, kůra	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Ficus carica</i> L.	Higo	listy, větve	nálev	Ekvádor, Peru	N	2 (5,6 %)
	<i>Morus cf. alba</i> var. <i>multicaulis</i> (Perr.) Loudon	Morera, Mora	listy	nálev	Bolívie	N	1 (2,8 %)
<i>Musaceae</i>	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Plátano	květy	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	Citrodora	celá rostlina	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	listy	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
<i>Oleaceae</i>	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	listy	nálev	Peru	N	1 (2,8 %)
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora mollissima</i> (Kunth) L. H. Bailey	Tumbo	květy	nálev	Bolívie	P	2 (5,6 %)
<i>Proteaceae</i>	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Cucharillo	květy, listy	nálev	Ekvádor	P	2 (5,6 %)
<i>Pteridaceae</i>	<i>Argyroschisma nivea</i> (Poir.) Windham	CutiCuti (hembra blanca)	nadzemní část	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)



	<i>Cheilanthes pilosa</i> Goldm.	CutiCuti	nadzemní část	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	CutiCuti (marrón macho)	nadzemní část	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.	CutiCuti	celá rostlina	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Rubiaceae</i>	<i>Coffea arabica</i> L.	Sultana	plod	nálev	Bolívie	N	1 (2,8 %)
	<i>Genipa americana</i> L.	Bi, Bi-nane	plod, listy	nálev	Bolívie, Peru	P	2 (5,6 %)
	<i>Uncaria guianensis</i> J.F. Gmel.	Uña de gato	kůra	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Uncaria tomentosa</i> D.C.	Uña de gato	kůra	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus robustus</i> C. Presl	Zarzamora	květy, listy	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i> Sarg.	Uña de gato	kůra, listy	odvar, nálev	Ekvádor	P	1 (2,8 %)
<i>Sapindaceae</i>	<i>Serjania brachyptera</i> Radlk.	Huarate	větve	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Buddleja tucumanensis</i> Griseb.	Melendre	listy	nálev	Bolívie	P	1 (2,8 %)
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum auriculatum</i> Lindl.	Hierba Santa	listy	nálev	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Physalis angulata</i> L.	Bolsa-mullaca, Shimon	listy	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal.	Cocona, Ppopo	plod	odvar	Peru	P	1 (2,8 %)
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.	Sábila, Aloe	listy	nálev	Bolívie, Ekvádor, Peru	N	2 (5,6 %)

**P** = původní druh rostliny **N** = nepůvodní druh rostliny

## **6. Závěr**

Celkově byla zjištěna velká rozmanitost rostlinných druhů, které jsou používány v tradičním léčitelství v Ekvádoru, Bolívii a Peru při léčbě příznaků spojených s onemocněním diabetu. U některých rostlin byl dokonce antidiabetický účinek již potvrzen vědeckými studiemi, avšak vědecké studie byly prováděny na modelových případech, za použití krys či myší, u kterých byl diabetes indukován streptozotocinem nebo alloxanem. Aby mohlo dojít k plnému využití léčivého potenciálu těchto rostlin, jsou zapotřebí biochemické a klinické analýzy, které budou prováděny na lidech. Tradiční léčitelství může výrazně přispět ke zvednutí kvality života lidem, kteří si nemohou dovolit nákladnou zdravotní péči.

## 7. Reference

Abad MJ, Bermejo P, Krapcho P. 2007. *Baccharis* (Compositae): a review update. *Arkivoc* **2007**:76-96. Available at <https://www.arkat-usa.org/arkivoc-journal/browse-arkivoc/ark.5550190.0008.709>.

Angulo AF, Rosero RA, González Insuasti MS. 2012. Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Universidad y Salud* **14**:168-185

Ansaloni R, Wilches I, León F, Orellana A, Peñaherrera E, Tobar V, De Witte, P. 2010. Estudio Preliminar sobre Plantas Medicinales Utilizadas en Algunas Comunidades de las Provincias de Azuay, Cañar y Loja, para Afecciones del Aparato Gastrointestinal. *Revista Tecnológica* **23**:89-97.

American Diabetes Association. 2010. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* **33**:62-69. Available at [https://care.diabetesjournals.org/content/33/Supplement\\_1/S62](https://care.diabetesjournals.org/content/33/Supplement_1/S62) (accessed April 2, 2021).

Asadi-Samani M, Moradi M-T, Mahmoodnia L, Alaei S, Asadi-Samani F, Luther T. 2017. Traditional uses of medicinal plants to prevent and treat diabetes; an updated review of ethnobotanical studies in Iran. *Journal of Nephropathology* **6**:118-125. Available at [http://nephropathol.com/Abstract/JNP\\_20170220200434](http://nephropathol.com/Abstract/JNP_20170220200434).

Aybar MJ, Sánchez Riera AN, Grau A, Sánchez SS. 2001. Hypoglycemic effect of the water extract of *Smallantus sonchifolius* (yacon) leaves in normal and diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology* **74**:125-132. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874100003512> (accessed April 1, 2021).

Babis D. 2014. The role of civil society organizations in the institutionalization of indigenous medicine in Bolivia. *Social Science & Medicine* **123**:287-294.

Bar M, Ori N. 2014. Leaf development and morphogenesis. *Development* **22**:4219-4230.

Barkaoui M, Katiri A, Boubaker H, Msanda F. 2017. Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes in Chtouka Ait Baha and

Tiznit (Western Anti-Atlas), Morocco. *Journal of Ethnopharmacology* **198**:338-350. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874117301964>.

Bussmann RW, Sharon D. Traditional medicinal plant use in Northern Peru: tracking two thousand years of healing culture. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 47 (2006).

Bussmann RW, Sharon D, Perez FA, Díaz DP, Ford T, Rasheed T, Barocio Y, Silva R. 2008. Antibacterial activity of northern-peruvian medicinal plants. *Arnaldoa* **15**:127-148.

Castañeda Castañeda B, Castro de la Mata R, Manrique Mejía, R, Paredes Anaya M, Ibáñez Vásquez L. 2006. Evaluación de la acción antimicrobiana y embriotóxica del extracto metanólico de *Abuta grandifolia* (Mart) Sandwith, *Abuta*, *Bejuco de ratón*, *Butua*, *Barbasco*. *Horizonte Médico* 6.

Castañeda Montoya N. 2018. *Vallesia glabra* (Cav.) Link. Cátedra de etnobotánica forestal. facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Available at [https://www.researchgate.net/publication/325978661\\_Link\\_Vallesia\\_glabra\\_Cav\\_Link\\_etnobotanica](https://www.researchgate.net/publication/325978661_Link_Vallesia_glabra_Cav_Link_etnobotanica) (accessed March 15, 2021).

Chang S-L, Chang CL-T, Chiang Y-M, Hsieh R-H, Tzeng C-R, Wu T-K, Sytwu H-K, Shyur L-F, Yang W-C. 2004. Polyacetylenic Compounds and Butanol Fraction from *Bidens pilosa* can Modulate the Differentiation of Helper T Cells and Prevent Autoimmune Diabetes in Non-Obese Diabetic Mice. *Planta Medica* 70:1045-1051. Available at <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2004-832645> (accessed July 7, 2021).

CIA. 2021. The World Factbook - Bolivia. Available at <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/bolivia/#introduction> (accessed March 25, 2021).

CIA. 2021. The World Factbook - Ecuador. Available at <https://www.cia.gov/the-world-factbook/> (accessed March 25, 2021).

CIA. 2021. The World Factbook - Peru. Available at <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/peru/#economy> (accessed March 25, 2021).

Coelho MGP, Reis PA, Gava VB, Marques PR, Gayer CR, Laranja GAT, Felzenswalb I, Sabino KCC. 2004. Anti-arthritic effect and subacute toxicological evaluation of *Baccharis genistelloides* aqueous extract. *Toxicology Letters* **154**:69-80. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037842740400339X>.

Cussy-Poma V, Fernández E, Rondevaldova J, Foffová H, Russo D. 2017. Ethnobotanical inventory of medicinal plants used in the Qampaya District, Bolivia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* **16**:68-77.

Davies TM, Burr RN, Moore JP, Pulgar-Vidal J, Kus JS. 1999. Peru. Available at <https://www.britannica.com/place/Peru> (accessed March 20, 2021).

de la Torre L, Navarrete H, Muriel M P, H. Balslev H, Macía MJ. 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU U. Quito & Aarhus.

Deshpande AD, Harris-Hayes M, Schootman M. 2008. Epidemiology of Diabetes and Diabetes-Related Complications. *Physical Therapy* **88**:1254-1264. Available at <https://academic.oup.com/ptj/article/88/11/1254/2858146?login=true> (accessed July 10, 2021).

Deuschländer MS, van de Venter M, Roux S, Louw J, Lall N. 2009. Hypoglycaemic activity of four plant extracts traditionally used in South Africa for diabetes. *Journal of Ethnopharmacology* **124**:619-624. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874109002761>.

Espinell-Jara V, Tapiá-Paguay X, Castillo-Andrade R. 2017. Visualization of Traditional Medicine from the Perspective of Indigenous Kichwa of Napo - Ecuador. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **237**:393-397.

ESTRELLA EDUARDO. 1991. History and reality of medicinal plants from Ecuador. in *Traditional Medicinal Plants*.

Fantini N, Colombo G, Giori A, Riva A, Morazzoni P, Bombardelli E, Carai M.A.M. 2011. Evidence of glycemia-lowering effect by a *Cynara scolymus* L. extract in normal and obese rats. *Phytotherapy Research* **25**:463-466.

Fernández-Cusimamani E, Espinel-Jara V, Gordillo-Alarcón S, Castillo-Andrade R, Žiarovská J, Zepeda-Del Valle JM. 2019. ETHNOBOTANICAL STUDY OF MEDICINAL PLANTS USED IN THREE DISTRICTS OF IMBABURA PROVINCE, ECUADOR. *Agrociencia* **53**:797-810.

Flickr. 2006. *Bidens pilosa*. Available at <https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/3403847876> (accessed July 7, 2021).

Gallegos-Zurita M, Gallegos-Z D. 2017. Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la piel en comunidades rurales de la provincia de Los Ríos – Ecuador. *Anales de la Facultad de Medicina* **78**:27-34.

Gilbert B, Ferreira Alves L, Favoreto R. 2013. *Bidens pilosa* L. Asteraceae (Compositae; subfamilia Heliantheae). *Revista Fitos* **8**:53-67.

Gonzales de la Cruz M, Baldeón Malpartida S, Beltrán Santiago H, Jullian V, Bourdy G. 2014. Hot and cold: Medicinal plant uses in Quechua speaking communities in the high Andes (Callejón de Huaylas, Ancash, Perú). *Journal of Ethnopharmacology* **155**:1093-1117. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874114004905> (accessed April 1, 2021).

Grande Tovar CD, Delgado Ospina J. 2015. Cadena de valor de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias: UNA INDUSTRIA EN PLENO DESARROLLO. Universidad de San Buenaventura Cali.

Grulich V. 2015. *BIDENS PILOSA* L. – dvouzubec chlupatý / dvojzub. Available at <https://botany.cz/cs/bidens-pilosa/> (accessed July 7, 2021).

Gutzerová N. 2013. *CYNARA SCOLYMUS* L. – artyčok zeleninový / artičoka. Available at <https://botany.cz/cs/cynara-scolymus/> (accessed March 24, 2021).

Heidarian E, Soofiniya Y. 2011. Hypolipidemic and hypoglycemic effects of aerial part of *Cynara scolymus* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Medicinal Plants Research* **13**:2717-2723.

Hernández T, García-Bores AM, Serrano R, Ávila G, Dávila P, Cervantes H, Peñalosa I, Flores-Ortiz CM, Lira R. 2015. FITOQUÍMICA Y ACTIVIDADES BIOLÓGICAS DE PLANTAS DE IMPORTANCIA EN LA MEDICINA TRADICIONAL DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN. *TIP* **18**:116-121. Available at <http://tip.zaragoza.unam.mx/index.php/tip/article/view/99> (accessed March 15, 2021).

Hoskovec L. 2015. BACCHARIS GENISTELLOIDES (Lam.) Pers. – pomíšenka. Available at <https://botany.cz/cs/baccharis-genistelloides/> (accessed March 23, 2021).

Justil C, Angulo H. P, Justil G. H, Arroyo A. J. 2015. Evaluación de la Actividad Hipoglicemiante del Extracto Acuoso de *Abuta grandifolia* (Mart.) en Ratas con Diabetes Inducida por Alozano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* **26**:206-212. Available at <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/11008>.

Kameswararao B, Kesavulu MM, Apparao C. 2003. Evaluation of antidiabetic effect of *Momordica cymbalaria* fruit in alloxan-diabetic rats. *Fitoterapia* **74**:7-13. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0367326X02002976> (accessed March 15, 2021).

Kocourková B, Pluháčková H, Habán M. 2015. LÉČIVÉ, AROMATICKÉ A KOŘENINOVÉ ROSTLINY A ZÁKLADY FYTOTERAPIE. Mendelova univerzita v Brně Agronomická fakulta, Brno.

Koupý D, Rudá-Kučerová J, . 2015. Účinnost fytotherapie v léčbě diabetes mellitus 2. typu. *Interní medicína pro praxi* **17**:240-242. Available at <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2015/05/08.pdf> (accessed March 15, 2021).

Lago RM, Singh PP, Nesto RW. 2007. Diabetes and hypertension. *Nature Clinical Practice Endocrinology & Metabolism* **3**:667-667. Available at <http://www.nature.com/articles/ncpendmet0638>.

Lara Reimers EA, Fernández E, Zepeda del Valle JM, Lara DJ, Aguilar A, Van Damme P. 2019. Ethnomedicine in The Highlands of Chiapas, Mexico. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas* **18**:42-57.

Lezotre P-L. 2014. State of Play and Review of Major Cooperation Initiatives. 7-170in International Cooperation, Convergence and Harmonization of Pharmaceutical Regulations.

MacLeod MJ, Vélez HP, Knapp GW. 1999. Ecuador. Available at <https://www.britannica.com/place/Ecuador> (accessed March 20, 2021).

Mamun-or-Rashid ANM, Hossain S, Hassan N, Biplab KD, Ashrafuzzaman S, Kumer Sen M. 2014. A review on medicinal plants with antidiabetic activity. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* **4**:149-159.

McFarren PJ, Arnade CW. 1999. Bolivia. Available at <https://www.britannica.com/place/Bolivia> (accessed March 20, 2021).

Molinelli ML, Planchuelo AM. 2017. Farmoplasmas: CANCHALAGUA SCHKUHRIA PINNATA. *Bibliografía farmacéutica seleccionada* **30**:56-70.

Moran-Palacio EF, Tortoledo-Ortiz O, Yañez-Farias GA, Zamora-Álvarez LA, Stephens-Camacho NA, Soñanez-Organis JG, Ochoa-López LM, Rosas-Rodríguez JA. 2014. Determination of Amino Acids in Medicinal Plants from Southern Sonora, Mexico. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* **13**:601-606. Available at <http://www.ajol.info/index.php/tjpr/article/view/103820>.

Moravec I, Fernandez E, Vlkova M, Milella L. 2014. Ethnobotany of medicinal plants of northern Ethiopia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* **13**:126-134.

Oliveira ACP, Endringer DC, Amorim LAS, Brandão M das GL, Coelho MM. 2005. Effect of the extracts and fractions of *Baccharis trimera* and *Syzygium cumini* on glycaemia of diabetic and non-diabetic mice. *Journal of Ethnopharmacology* **102**:465-469. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874105004162>.

Panero JL, Crozier BS. 2016. Macroevolutionary dynamics in the early diversification of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **99**:116-132.

Patel DK, Prasad SK, Kumar R, Hemalatha S. 2012. An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic property. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* **2**:320-330. Available at



<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S222116911260032X> (accessed March 2, 2021).

Pérez Azahuanche F, León Aponte G, Rodríguez Ávalos F, Vásquez Núñez L. 2011. Estudio fitoquímico preliminar de plantas medicinales del norte del Perú. *Pueblo Continente* **22**:421-426.

Phumthum M, Balslev H. 2018. Thai Ethnomedicinal Plants Used for Diabetes Treatment. *OBM Integrative and Complementary Medicine* **3**:1-1. Available at <http://www.lidsen.com/journals/icm/icm-03-03-020>.

Rain -Tree. 2019. Carqueja (*Baccharis genistelloides*) Pictures. in Rain-Tree. Available at <https://rain-tree.com/Plant-Images/carqueja-pic.htm> (accessed March 23, 2021).

Rowley WR, Bezold C, Arikan Y, Byrne E, Krohe S. 2017. Diabetes 2030: Insights from Yesterday, Today, and Future Trends. *Population Health Management* **20**:6-12. Available at <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pop.2015.0181>.

Russo D, Valentão P, Andrade P, Fernandez E, Milella L. 2015. Evaluation of Antioxidant, Antidiabetic and Anticholinesterase Activities of *Smallanthus sonchifolius* Landraces and Correlation with Their Phytochemical Profiles. *International Journal of Molecular Sciences* **16**:17696-17718. Available at <http://www.mdpi.com/1422-0067/16/8/17696> (accessed April 1, 2021).

SIMPLE Map of Bolivia. Available at [https://www.worldometers.info/img/maps\\_c/BL-map.gif](https://www.worldometers.info/img/maps_c/BL-map.gif) (accessed March 13, 2021).

SIMPLE Map of Ecuador. Available at [https://www.worldometers.info/img/maps\\_c/EC-map.gif](https://www.worldometers.info/img/maps_c/EC-map.gif) (accessed March 13, 2021).

SIMPLE Map of Peru. Available at [https://www.worldometers.info/img/maps\\_c/PE-map.gif](https://www.worldometers.info/img/maps_c/PE-map.gif) (accessed March 13, 2021).

Sofowora A, Ogunbodede E, Onayade A. 2013. The role and place of medicinal plants in the strategies for disease prevention. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* **10**:210-229. Available at <http://www.ajol.info/index.php/ajtcam/article/view/92333> (accessed March 15, 2021).

Sychrová A. 2017. Rostliny s potenciální antidiabetickou aktivitou. *Kazuistiky v diabetologii* **15**:25-27.

Taylor L. 2019. Artichoke. Available at <https://rain-tree.com/artichoke.htm> (accessed March 23, 2021).

Taylor L. 2019. Carqueja. Available at <https://rain-tree.com/carqueja.htm> (accessed March 23, 2021).

Taylor L. 2019. Picão Preto. Available at <https://rain-tree.com/picaopreto.htm> (accessed July 7, 2021).

Taylor L. 2019. Yacon. Available at <https://rain-tree.com/yacon.htm> (accessed April 1, 2021).

The World Bank. 2019. Diabetes prevalence (% of population ages 20 to 79) - Bolivia, Peru, Ecuador. Available at <https://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.DIAB.ZS?locations=BO-PE-EC> (accessed July 7, 2021).

Tinitana F, Rios M, Romero-Benavides JC, de la Cruz Rot M, Pardo-de-Santayana M. 2016. Medicinal plants sold at traditional markets in southern Ecuador. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **12**. Available at <http://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13002-016-0100-4> (accessed March 28, 2021).

Valderrama M. Planta entera de yacón. Available at <https://www.researchgate.net/profile/Ivan-Manrique/publication/285109292/figure/fig4/AS:668644434538518@1536428664626/Figura-2-Planta-entera-de-yacon.ppm> (accessed April 1, 2021).

Vandebroek I, Thomas E, Sanca S, Van Damme P, Van Puyvelde L, De Kimpe N. 2008. Comparison of health conditions treated with traditional and biomedical health care in a Quechua community in rural Bolivia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **4**. Available at <https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-4-1> (accessed March 15, 2021).

WHO. 2021. Diabetes. Available at [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1) (accessed March 15, 2021).

WHO. 2019. Traditional, Complementary and Integrative Medicine. Available at [https://www.who.int/health-topics/traditional-complementary-and-integrative-medicine#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/traditional-complementary-and-integrative-medicine#tab=tab_1) (accessed March 15, 2021).

WHO. 2002. WHO traditional medicine strategy 2002-2005. Available at <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67163> (accessed March 15, 2021).

WURZER W. *Cynara scolymus* Linnaeus. in Catbull.com. Available at <https://catbull.com/alamut/Lexikon/Pflanzen/Cynara%20scolymus.htm> (accessed March 24, 2021).

Yang Y, Ross J. 2010. Theories and concepts in the composition of Chinese herbal formulas. 1-34 in Chinese Herbal Formulas.