

# Ljekovite sjemenke u zbirci biljnih droga dr. Theodora Schuchardta

---

**Milinović, Lucija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Pharmacy and Biochemistry / Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:163:238171>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb](#)



6616/17.

**Lucija Milinović**

**Ljekovite sjemenke u zbirci biljnih droga dr.  
Theodora Schuchardta**

**DIPLOMSKI RAD**

Predan Sveučilištu u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu

Zagreb, 2017.

Ovaj diplomski rad prijavljen je na kolegiju Farmakognozija 2 Farmaceutsko – biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a izrađen je u Zavodu za farmakognoziju pod stručnim vodstvom doc. dr. sc. Biljane Blažeković.

*Iskreno zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Biljani Blažeković na stručnom vodstvu i prenesenom znanju prilikom izrade ovog diplomskog rada.*

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	3
1.1. Ljekovite biljne droge u farmaciji.....	3
1.2. Zbirke ljekovitih droga.....	3
1.3. Dr. Theodor Schuchardt .....	4
2. OBRAZLOŽENJE TEME .....	6
3. MATERIJALI I METODE .....	7
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	8
4.1. <i>Elaeis guineensis</i> – Samen – Westk. von Afrika .....	8
4.2. <i>Ginkgo biloba</i> – Samen – Japan .....	10
4.3. <i>Cassia occidentalis</i> – Samen – Westkuste v. Afrika.....	12
4.4. <i>Areca catechu</i> – Samen – Ostindien .....	15
4.5. <i>Abrus precatorius</i> – Samen – Brasilien .....	17
4.6. <i>Annona muricata</i> – Samen – Westkuste von Afrika.....	19
4.7. <i>Cinchona magnifolia</i> – Samen – Ostindien .....	21
4.8. <i>Mucuna pruriens</i> – Samen – Madagascar .....	22
4.9. <i>Acrocomia sclerocarpa</i> – Samen – Brasilien .....	24
4.10. <i>Strychnos ignatii</i> – Samen – Ostindien .....	26
4.11. <i>Flacourtia cataphracta</i> – Samen – Ceylon .....	28
4.12. <i>Chorisia peckolt.</i> – Samen – Brasilien .....	30
4.13. <i>Tanghinia venenifera</i> – Samen – Madagascar .....	32
4.14. <i>Alpinia nutans</i> – Samen – Brasilien .....	34
4.15. <i>Diplothemium caudescens</i> – Samen – Brasilien .....	36
4.16. <i>Zanthoxylum rhetsa</i> – Samen – Ostindien .....	38
4.17. <i>Moringa pterygosperma</i> – Samen – Westk. v. Afrika .....	40
4.18. <i>Entada scandens</i> – Samen – Ceylon .....	43
4.19. <i>Calophyllum walkeri</i> – Samen – Ceylon .....	45
4.20. <i>Embelia ribes</i> – Samen – Ostindien .....	47
4.21. <i>Tribulus lanuginosus</i> – Samen – Ostindien .....	49
4.22. <i>Mesua ferrea</i> – Samen – Ceylon .....	52

5. ZAKLJUČAK .....	54
6. LITERATURA.....	55
7. SAŽETAK/ SUMMARY .....	65
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA/ BASIC DOCUMENTATION CARD	

# 1. UVOD

## 1.1 Ljekovite biljne droge u farmaciji

Farmakognozija je prirodoslovna znanost koja proučava ljekovite sirovine biljnog, životinjskog i mineralnog podrijetla, koje nazivamo ljekovitim drogama. Farmakognozijsku se kao znanost dijeli na znanstvenu i primijenjenu. Znanstvena farmakognozija se bavi istraživanjem ljekovitih droga, dok primijenjena istraženo stavlja u praksu.

Biljne droge mogu biti oficinalne (uvrštene u farmakopeje) ili neoficinalne (ne nalaze se u farmakopeji i kemijski sastav im nije dovoljno istražen). Droge se označavaju latinskim nazivima, pri čemu prva riječ označava ime, odnosno rod, a druga dio biljke koji se koristi u ljekovite svrhe, npr. *Valerianae radix*. Za dobivanje biljne droge sakuplja se onaj dio biljke koji sadrži najveću količinu djelatnih tvari. Ljekovite droge mogu sačinjavati različiti dijelovi biljke: flos-cvijet (flores-cvjetovi), folium-list (folia-listovi), herba-zelen (herbae-zeleni), radix-korijen (radices-korijenje), rhizoma-podanak (rhizomata-podanci), tuber-gomolj (tubera-gomolji), bulbus-lukovica, fructus-plod (fructus-plodovi), semen-sjemenka (semina-sjemenje), cortex-kora (cortices-kore) i lignum-drvo (ligna-drva) (Kuštrak, 2005).

## 1.2 Zbirke ljekovitih droga

Od davnina je u tradiciji brojnih farmaceuta sakupljanje ljekovitih biljaka iz različitih dijelova svijeta, čime se doprinosi razvoju stručnih i znanstvenih kompetencija i otkrićima novih ljekovitih tvari. Prve zbirke ljekovitih droga počeli su osnivati španjolski liječnik i botaničar Nicolas Monardes i francuski botaničar Carolus Clusius još u 16. stoljeću. Danas postoje mnogobrojne farmakognoške zbirke diljem Europe, a najvećom se smatra zbirka u Beču koja sadrži oko 18000 uzoraka sakupljenih tijekom posljednjih 200 godina.

Jedina hrvatska zbirka ljekovitih droga smještena je u Zavodu za farmakognozijsku Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Zbirku je 1883. godine utemeljio prvi profesor botanike i farmakognozijske na Farmaceutskom učevnom tečaju pri Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu, Bohuslav pl. Jiruš, a kasnije su ju nastavili nadopunjavati prof. dr. Julije Domac (1853-1928) i prof. dr. Antun Vrgoč (1881-1949). Farmakognoška zbirka danas broji više od 1200 uzoraka ljekovitih biljnih i životinjskih droga koje potječu iz

gotovo svih dijelova svijeta, od Europe, Azije, Afrike do Sjeverne i Južne Amerike, te sadrži mnoge rijetke i vrijedne primjerke (Kuštrak, 2005). Važan dio Zbirke čini kolekcija od stotinjak biljnih droga iz dalekih prekomorskih zemalja koja nosi naziv naziv svog utemeljitelja dr. Theodora Schuchardta.

U novije vrijeme Farmakognoška zbirka je obogaćena sa stotinjak novih uzoraka ljekovitih droga koje se danas učestalo koriste u tradicionalnoj kineskoj medicini. Zbirka je 2016. godine revitalizirana i premještena u novi prostor. Većina uzoraka još se uvijek nalazi se u izvornim spremnicima i u odličnom su stanju. Zagrebačka Farmakognoška zbirka osim što ima značajnu znanstveno-stručnu važnost također predstavlja i veliko kulturno i povijesno bogatstvo hrvatskog ljekarnišva.

### **1.3 Dr. Theodor Schuchardt**

Conrad Gideon Theodor Heinrich Schuchardt je rođen 1829. u današnjoj Kamiennoj Gori u Poljskoj. Schuchardt je bio eminentan farmaceut i botaničar. Doktorirao je 1853. u Göttingen, a 1854. godine postao je članom Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Naturforscher. U periodu od 1857. do 1860. bio je predavač na Poljoprivrednoj akademiji u Regenwaldeu (današnji Resko u Poljskoj) i u Waldauu (današnji Nizowje u Rusiji). Objavio je brojne radove, od kojih su najistaknutiji „Beitrage zur Kenntniss der Deutschen Nymphaeen“ (Botanische Zeitung, 1853), „Synopsis Stackhousiacearum“ (Linnaea, 1853) te putopis „Orientalische reisebilder“ (1864). 1865. godine osnovao je u Görlitzu u Njemačkoj tvrtku za proizvodnju kemikalija i prodaju minerala koja je vrlo brzo narasla i postigla ugled u cijeloj Europi. Schuchardt je posjedovao vrijedne primjerke minerala i bio je istaknuti kolekcionar. Osim minerala, na svojim putovanjima sakupljao je i biljke te su njegove farmakognoške zbirke biljnih droga do danas sačuvane. Theodor Schuchardt je umro 1892. godine i tvornicu su nastavili voditi članovi obitelji te je 1944. iz Görlitza preselili u Munchen, a potom ju 1980. preuzima svjetski poznata tvrtki Merck (<http://www.minrec.org>).



Slika 1. Zbirka biljnih droga dr. Theodora Schuchardta u okviru Farmakognoške zbirke  
Zavoda za farmakognoziju na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu u Zagrebu



## 2. OBRAZLOŽENJE TEME

Farmakognozija je jedna od najstarijih farmaceutskih znanosti, te se kao takva predaje isključivo na farmaceutskim fakultetima. Čini neizostavan dio stručnosti svakog ljekarnika. Prirodni lijekovi od davnina predstavljaju važan aspekt liječenja, te sve više pacijenata poseže za njima, stoga je općenito od velike važnosti za farmaceutsku struku poznavanje ljekovitih prirodnih spojeva i terapijskog potencijala biljnih droga.

Cilj ovoga rada bio je istražiti recentne znanstvene spoznaje o prirodnim izvorima, kemijskom sastavu i djelovanju biljnih droga iz zbirke dr. Theodora Schuchardta, koja je sastavni dio Farmakognoške zbirke Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta u Zagrebu. Za istraživanje su odabrane ljekovite droge dobivene od sjemenki biljaka iz različitih dijelova svijeta koje su se koristile u narodnoj medicini još prije više od stotinu godina, kada je kolekcija utemeljena. Svrha ovog istraživanja bila je monografski opisati dvadeset dvije biljne droge kroz objedinjavanje dosadašnjih stručnih i znanstvenih spoznaja o njihovim prirodnim izvorima, tradicionalnoj primjeni, fitokemijskom sastavu i znanstveno dokazanom djelovanju kako bi pridonijeli proširenju znanja o svim sastavnicama ove vrijedne zbirke kao i boljem razumijevanju njihove uloge u razvoju suvremene fitofarmacije.

### 3. MATERIJALI I METODE

U ovom radu provedeno je teorijsko istraživanje biljnih droga koje su dio zbirke dr. Theodora Schuchardta. Prikupljeni su, analizirani i sistematično prikazani podaci za dvadeset dvije biljne droge dobivene od sjemenki ljekovitih biljaka porijekom iz dalekih prekomorskih zemalja. Rad je nastao pregledom stručne literature, pretraživanjem znanstvenih baza podataka (ScienceDirect, PubMed) te proučavanjem knjiga iz područja farmakognozije i botanike dostupnih u knjižnici Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta. Pri pretraživanju su kao ključne riječi korišteni sljedeći nazivi biljnih vrsta: *Abrus precatorius*, *Acrocomia sclerocarpa*, *Alpinia nutans*, *Annona muricata*, *Areca catechu*, *Calophyllum walkeri*, *Cassia occidentalis*, *Cinchona magnifolia*, *Diplothemium caudescens*, *Elaeis guineensis*, *Embelia ribes*, *Entada scandens*, *Flacourtia cataphracta*, *Ginkgo biloba*, *Mesua ferrea*, *Moringa pterygosperma*, *Mucuna pruriens*, *Strychnos ignatii*, *Tanghinia venenifera*, *Tribulus lanuginosus*, *Zanthoxylum rhetsa*.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom diplomskom radu prikupljeni su, analizirani i sistematično prikazani recentni stručni i znanstveni podaci za dvadeset dvije biljne droge dobivene od sjemenki biljaka koje su dio zbirke droga dr. Theodora Schuchardta. Monografski prikaz svake istraživane biljne droge obuhvaća fotografiju droge u originalnom spremniku te podatke o biljnom izvoru, tradicionalnoj primjeni, fitokemijskom sastavu i znanstveno dokazanom djelovanju.

### 4.1 *Elaeis guineensis* – Samen - Westk. v. Afrika



Slika 2. Sjemenke vrste *Elaeis guineensis* (porijeklo zapadna obala Afrike)

**Porodica:** Arecaceae

**Biljna vrsta:** *Elaeis guineensis* Jacq.

**Engleski naziv:** African oil palm

**Hrvatski naziv:** palma uljarica

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Elaeis guineensis* je palma koja može narasti do 20 ili više m. Deblo joj je prekriveno spiralno raspoređenim bazama otpalih listova, a na vrhu debla nalazi se kruna sastavljena od 20-40 velikih listova. Listovi su ravni, dugi 3-5 m kod odraslih palmi, perasto sastavljeni s 200-300 liski i imaju kratke peteljke sa širokom bazom. Ženski i muški cvatovi nalaze se na istoj biljci, uglavnom dolaze odvojeno. Cvatovi se razvijaju u pazušcima listova i dolaze u velikim, gustim grozdovima. Plodovi se razvijaju u grozdovima koji sadrže između 200 i 2000 jajasto-duguljastih koštunica i prosječno teže dvadesetak kg.

Egzokarp plodova je tanak, boja mu varira od žute ili narančaste do gotovo crne, mezokarp je mesnat i bogat masnim uljem, a u središtu je bijela sjemenka obložena smeđim endokarpom. Palma je nativna u nekim afričkim zemljama, a danas je rasprostranjena i u Aziji te Južnoj Americi ([www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)).



Slika 3. *Elaeis guineensis* (preuzeto s <http://worddirection.com>)

**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** Plodovi ove palme ekonomski su značajni, jer se iz mezokarpa i sjemenki dobiva ulje koje se koristi u prehrambenoj industriji (margarin) te za izradu sapuna i svijeća (Zeven, 1972). U Kamerunu se svježe sjemenke pomiješane sa drugim biljkama koriste za liječenje psihičkih oboljenja. U Liberiji su se sjemenke koristile za liječenje kožnih bolesti. Također, postoje podaci da su se u povijesti koristile u različitim ritualnim obredima u Togu i Beninu (Balslev i sur., 2014). U Gani se sjemenke koriste za liječenje malarije (Asase i sur., 2010).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke se navode kao izvor masnog ulja, a drugih podataka o kemijskom sastavu nedostaje.

**Znanstveno dokazano djelovanje:** O bioaktivnom djelovanju sjemenki vrste *Elaeis guineensis* izvještava samo mali broj pretkliničkih studija.

Tablica 1. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Elaeis guineensis*

<i>In vitro</i>	Antimikrobni učinak (Khanna i sur.,2010)
<i>In vivo</i>	Antimikrobni učinak metanolnog ekstrakta (Vijayarathna i sur., 2012), sjemenke pospješuju plodnost laboratorijskih štakora, ali dugotrajna primjena dovodi do nekrotičnih promjena na testisima (Ikegwu i sur., 2014)

## 4.2 Ginkgo biloba – Samen – Japan



Slika 4. Sjemenke vrste *Ginkgo biloba* (porijeklo Japan)

**Porodica:** Ginkgoaceae

**Biljna vrsta:** *Ginkgo biloba* L. (sin. *Pterophyllus salisburyensis* Nelson, *Salisburia adiantifolia* Smith, *Salisburia macrophylla* Koch)

**Hrvatski naziv:** ginkgo

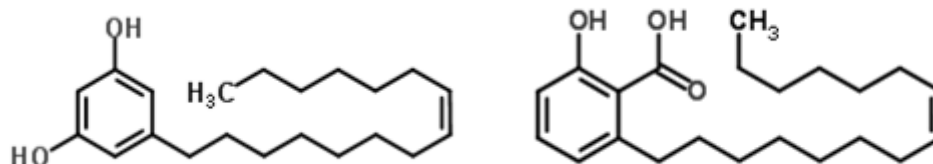
**Opis biljke i rasprostranjenost:** Stablo ginkga dosegne 30-40 m visine i više od 2 metra debljine. Slično kao i u četinjača, postoje dugi i kratki ogranci na kojima zavojito izrastaju listovi. Listovi se razvijaju najčešće u skupini, tzv. gronji. Svaka gronja ima 3-5 lepezastih listova na vrlo savitljivoj peteljci, široki su 4-7 cm, imaju valoviti rub i urez na vrhu. Biljka je dvodomna. Plod ima debeli žuti mesnati ovoj koji obavija sjemenku i neugodnog je mirisa. Sjemenka ima oblik male ovalne koštunice, duge do 3 cm. Biljka potječe iz Kine, a uzgojem se proširila i u druge dijelove svijeta (Kuštrak, 2005).



Slika 5. *Ginkgo biloba* (preuzeto s [www.homenaturalcures.com](http://www.homenaturalcures.com))

**Tradicionalna primjena:** U tradicionalnoj kineskoj medicini sjemenke se prokuhaju i koriste za izradu čaja za liječenje plućnih oboljenja i kongestije (posebno astme), kašlja, kihanja, vaginalnih kandidijaza, čestog mokrenja i ekscesnog mukusa u urinarnom traktu. Neobrađene sjemenke se koriste za liječenje infekcija parazitima. U Aziji se vjeruje da konzumacija sjemenki može poboljšati probavu i ublažiti intoksikaciju vinom. Također, u Aziji se sjemenke koriste za liječenje tumora, bolesti bubrega i mokraćnog mjehura, kožnih bolesti, gonoreje te leukoreje (McKenna i sur., 2002).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže fenolne spojeve bilobol i ginkgoličnu kiselinu, derivat vitamina B6 4'-metoksipiridoksin i protein ginkgobilobin (McKenna i sur., 2002). Osim ginkgolične kiseline, sjemenke sadrže još jednu toksičnu komponentu, ginkgotoksin (Hatano i sur., 2011).



Slika 6. Struktura bilobola i ginkgolične kiseline

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeno je malo znanstvenih dokaza o farmakološkom djelovanju sjemenki vrste *Ginkgo biloba*.

Tablica 2. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Ginkgo biloba*

<i>In vitro</i>	Protein iz sjemenki ginkga ima snažno antifungalno i umjereno antibakterijsko djelovanje te inhibira reverznu transkriptazu virusa HIV-1 (Hatano i sur., 2011).
<i>In vivo</i>	Glikozid derivata vitamina B6, 4'-O-metilpiridoksina, koji se nalazi u sjemenkama ginkga, u dozi od 0,8 mmol/kg ima letalan učinak na miševе (Kobayashi i sur., 2011).

### 4.3 *Cassia occidentalis* – Samen – Westküste v. Afrika



Slika 7. Sjemenke vrste *Cassia occidentalis* (porijeklo zapadna obala Afrike)

**Porodica:** Fabaceae

**Biljna vrsta:** *Cassia occidentalis* hort. ex Steud. (sin. *Senna occidentalis* (L.)

**Engleski naziv:** coffee senna

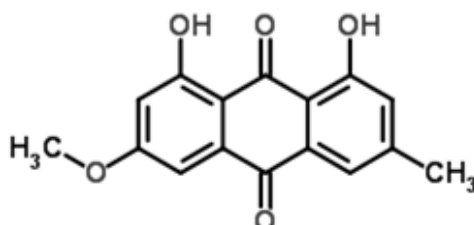
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Cassia occidentalis* je rasprostranjena u tropskim i subtropskim područjima SAD-a te u Južnoj Americi, Africi, Australiji i Aziji. To je uspravna, blago razgranata biljka ili grm neugodnog mirisa. Stabljika joj je crvenoljubičasta. Mlade stabljike su četverobridne, starenjem postaju okrugle. Listovi su naizmjenično raspoređeni, perasto sastavljeni, svaki se sastoji od 4-6 parova gotovo sjedećih liski. Liske su duge 4-6 cm i široke 1,5-2,5 cm, s tankim bijelim dlačicama po rubu. Cvat je složen, čine ga pazušni ili vršni grozdovi. Cvijet se sastoji od 5 žutozelenih lapova s izrazitim crvenim žilama i 5 žutih latica. Plod je suha, poprečno razdijeljena, blago savinuta mahuna koja sadrži oko 25 do 50 sjemenki. Sjemenke su ovalne, plosnate, glatke, sjajne, smeđe do tamnosmeđe boje sa zašiljenim vrškom (Yadav i sur., 2010).



Slika 8. *Cassia occidentalis* (preuzeto s [www.centralafricanplants.senckenberg.de](http://www.centralafricanplants.senckenberg.de))

**Tradicionalna primjena:** Sjemenke se prže i pulveriziraju te u maloj količini koriste kao zamjena za čaj za liječenje hipertenzije. Zrele sjemenke se koriste u liječenju groznice. U Indiji se od sjemenki radi napitak sličan kavi koji služi za liječenje astme (Yadav i sur., 2010).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže smjesu antracenskih derivata (fiscion, fisciondiantron heterozide, fiscion homodiantron, rein, aloj-emodin, krizofanol dr. antrakinone), trjeslovine, masne kiseline, ugljikohidrate (galaktomanan, maltozu, laktozu, sukrozu, rafinozu), steroidne glikozide te tokoferol (Yadav i sur., 2010).



Slika 9. Struktura fisciona

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Dosad su objavljeni rezultati *in vitro* te *in vivo* ispitivanja, dok kontrolirane kliničke studije nisu provedene.

Tablica 3. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Cassia occidentalis*

<i>In vitro</i>	Sjemenke su pokazale snažno antibakterijsko djelovanje na <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. proteus</i> i <i>Vibrio cholerae</i> i antifungalno na <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> i <i>Trichophyton mentagrophytes</i> , protuupalno, imunostimulirajuće, analgetičko djelovanje (Yadav i sur., 2010).
<i>In vivo</i>	Dokazana je toksičnost sjemenki u svinja u kojih se javila ataksija i drugi



---

znakovi neuromuskularne disfunkcije unutar 6-8 tjedana. Toksikološkim studijama utvrđena je letargija, slabost i depresija u životinja hranjenih hranom koja sadrži 1, 2 i 4% sjemenki. Istraživanja na kunićima ukazala su na nekrozu miokarda i centrolobularnu degeneraciju jetre te atrofiju mišića (Yadav i sur., 2010).

---

Klinički podaci	Konsumacija sjemenki <i>Cassia occidentalis</i> u Indiji smatra se uzrokom mnogih akutnih bolesti djece s teškim disfunkcijama mozga (Panigrahi i sur., 2014). Smatra se da je tome uzrok veliki afinitet vezanja antrakinona, posebice reina iz sjemenki na serumski albumin (Panigrahi i sur., 2015).
-----------------	---

---

#### 4.4 *Areca catechu* – Samen – Ostindien



Slika 10. Sjemenke vrste *Areca catechu* (porijeklo istočna Indija)

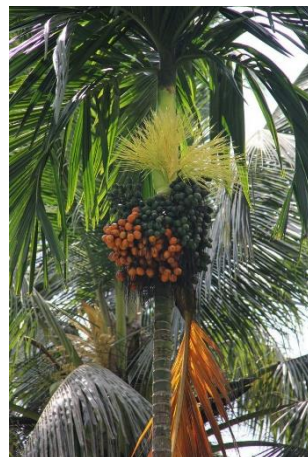
**Porodica:** Arecaceae

**Biljna vrsta:** *Areca catechu* L. (sin. *Areca faufel* Gaertn., *A. himalayana* Griff. ex H.Wendl)

**Engleski naziv:** areca palm

**Hrvatski naziv:** areka

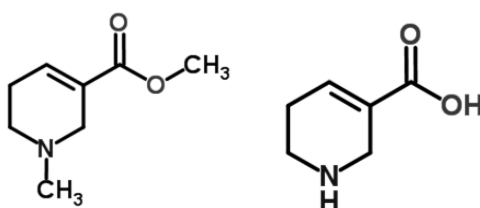
**Opis biljke i rasprostranjenost:** Biljka raste kao uspravna, nerazgranata palma visine 12-30 m. Biljka je jednodomna, s muškim i ženskim cvjetovima na istoj jedinki. Plod je jednoplodnički, boba, s jednom sjemenkom narančaste boje. Biljka je rasprostranjena u području Azije te na Madagaskaru ([www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)).



Slika 11. *Areca catechu* (preuzeto s [www.plantarium.ru](http://www.plantarium.ru))

**Tradicionalna primjena:** Žvakanje sjemenki areke je od davnina u tradiciji azijskih naroda. Četvrta je po zastupljenosti adiktivnih tvari u svijetu. Konzumira se zbog psihostimulativnih svojstava i kao osvježivač daha (Sultan Ali i Khuwaja, 2011) te u Indiji za liječenje migrene (Bhandare i sur., 2015).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže alkaloide (arekolin, arekaidin, guvacin, i guvakolin), polifenolne spojeve među kojima su najzastupljeniji procijanidini (katehin), fenolne kiseline (kavena i ferulična kiselina) i trjeslovine te sterole i masne kiseline (Huang i sur., 2013; Sultan Ali i Khuwaja, 2011; Bhandare i sur., 2011).



Slika 12. Strukture arekolina i guvacina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeni su rezultati pretkliničkih ispitivanja.

Tablica 4. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Areca catechu*

<i>In vitro</i>	Antioksidacijsko te antinociceptivno djelovanje, procijanidini iz sjemenki dokazano <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i> inhibiraju glukoneogenezu i reduciraju mRNA ekspresiju dvaju ključnih enzima za glukoneogenezu, fosfoenolpiruvat karboksikinaze i glukoza-6-fosfataze (Huang i sur., 2013).
<i>In vivo</i>	Vodenoalkoholni ekstrakt sjemenki u koncentraciji 500 mg/kg pokazuje antinociceptivno djelovanje usporedivo sa pentazocinom (Bhandare i sur., 2010). Na animalnom modelu utvrđeno je da konzumacija sjemenki djeluje antimigrenski pa se zbog toga smatra da imaju potencijal za prevenciju napadaja migrene (Bhandare i sur., 2015). Konzumiranje sjemenki može imati povoljan učinak na mentalni status pacijenata koji boluju od shizofrenije (Coppola i sur., 2016). Sjemenke su se također pokazale učinkovitima u liječenju infekcije parazitima roda <i>Taenia</i> spp (Tiaoying i sur., 2012).

#### 4.5 Abrus precatorius – Samen – Brasilien



Slika 13. Sjemenke vrste *Abrus precatorius* (porijeklo Brazil)

**Porodica:** Fabaceae

**Biljna vrsta:** *Abrus precatorius* L. (sin: *A. abrus* L. W. Wight, *A. maculatus* Noronha, *A. minor* Desv.)

**Engleski naziv:** jequirity

**Hrvatski naziv:** rakovo oko

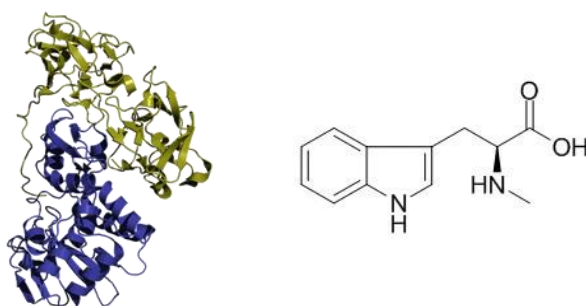
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Abrus precatorius* je biljka sa karakterističnim toksičnim crvenim sjemenkama. To je razgranata, vitka, višegodišnja, listopadna, drvenasta, bodljikava penjačica. Stabljika joj je cilindrična, naborana, dok je kora glatka i smeđa. Listovi su sastavljeni od 20-40 liski. Plod je duguljasta i plosnata mahuna s 3-5 sjemenki. Nativna je u Indiji, ali raste i u tropskim zemljama te Kini (Garaniya i Bapodra, 2014).



Slika 14. *Abrus precatorius* (preuzeto s [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))

**Tradicionalna primjena:** *Abrus precatorius* se tradicionalno koristi za liječenje tetanusa i u prevenciji bjesnoće. U nekim tradicionalnim medicinama se uz druge sastojke koristi u liječenju leukodermije. Suhe sjemenke se koriste za liječenje infekcije parazitima. Neka afrička plemena koriste prah od sjemenki kao kontraceptiv. Sjemenke se također koriste za liječenje ulkusa, tuberkuloze, bolnih otoka, imaju purgativna, emetična, antiflogistička i afrodizijačka svojstva (Garaniya i Bapodra, 2014).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke su otrovne zbog sadržaja proteina abrina A-C. Sadrže još i lektin abrus aglutinin, alkaloida (abrin, prekatorin), flavonoide, antocijanine, triterpenoide (abrus-saponini, abrussapogenol), sterole i reducirajuće šećere (Garaniya i Bapodra, 2014).



Slika 15. Struktura proteina abrina i alkaloida abrina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeni su rezultati pretkliničkih ispitivanja.

Tablica 5. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Abrus precatorius*

<i>In vitro</i>	Vodeni ekstrakt sjemenki ima snažno antimikrobno djelovanje (Sunday i sur., 2016). Abrus aglutinin iz sjemenki je pokazao protutumorski učinak djelujući proapoptotički i antiangiogeno (Bhutia i sur., 2016)
<i>In vivo</i>	Neuroprotektivno, abortivno, protektivno na bubrege, etanolni ekstrakt sjemenki je uzrokovao značajno smanjenje produkcije sjemena kod muških albino miševa. <i>In vitro</i> i <i>in vivo</i> testovima dokazana su imunostimulatorna i antitumorska svojstva sjemenki (Bhutia i Maiti, 2011).
Klinički podaci	U muškarca starog 25 godina koji je konzumirao 20 smravljenih, otopljenih sjemenki nakon malo vremena pojavila se mučnina, povraćanje i proljev, a nakon 4 dana preminuo je zbog srčane aritmije (Reedman i sur., 2008).

#### 4.6 *Annona muricata* – Samen – Westküste von Afrika



Slika 16. Sjemenke vrste *Annona muricata* (porijeklo zapadna obala Afrike)

**Porodica:** Annonaceae

**Biljna vrsta:** *Annona muricata* L.

**Engleski naziv:** soursop

**Hrvatski naziv:** graviola

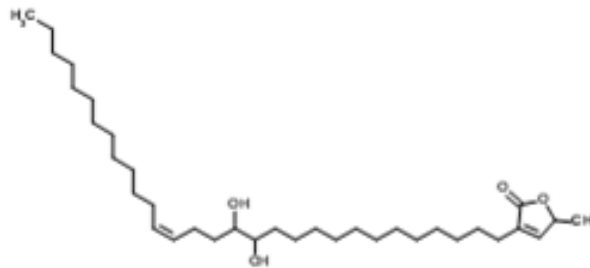
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Annona muricata* je zimzeleno stablo visine 5-10 m. Listovi su naizmjenični, jajasti, dugi oko 7-15 cm i široki oko 2-7 cm i kožasti. Cvjetovi su veliki, žutozeleni, oblikuju terminalne ili lateralne cvatove. Plod je višeplođnička, ovalna boba tamnozeleno boje s kratkim mesnatim bodljama na površini. Usplode je bijelo, vlaknasto i sočno, karakterističnog mirisa i okusa. Sjemenke su tamne i sjajne, veličine oko 2 cm. Svaki plod sadrži od 55-170 sjemenki. Biljka je rasprostranjena u tropskim regijama Središnje i Južne Amerike, Sjevernoj Africi i Jugoistočnoj Aziji ([www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)).



Slika 17. *Annona muricata* (preuzeto s [www.soursopvscancer.wordpress.com](http://www.soursopvscancer.wordpress.com))

**Tradicionalna medicinska primjena:** U tropskim regijama sjemenke gravirole koriste se za liječenje vrućice, respiratornih i kožnih bolesti, bakterijskih infekcija, hipertenzije, dijabetesa i tumora (Coria-Tellez i sur., 2016).

**Fitokemijski sastav:** Najzastupljenije sastavnice sjemenki su acetogenini kao što je kohibin, donheksocin, murikatenol, muriheksol, epomuricenini, rolin B, korepoksilon, diepomurikanin, anoglaksin, anomontacin, anonacin, anonacinon, gigantetrocin, murikatin i dr. Sadrži i ciklopeptide anomurikatin A-C te vitamin E (Coria-Tellez i sur., 2016).



Slika 18 . Struktura kohibina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeni su rezultati *in vitro* te *in vivo* ispitivanja te jedna klinička studija.

Tablica 6. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Annona muricata*

<i>In vitro</i>	Selektivno citotoksično, antiprotozalno, insekticidno, larvicidno i repelentno, antioksidacijsko, antimikrobno djelovanje
<i>In vivo</i>	Vodeni i uljni ekstrakt sjemenki je pokazao visok postotak učinkovitosti u ubijanju komaraca pa imaju potencijal u sprječavanju bolesti koje se prenose tim vektorima. Acetogenini posjeduju protutumorska svojstva (Coria-Tellez i sur., 2016)
Klinička studija	Studija slučaja izvještava o nestanku malignosti i regresiji tumora kolona kod pacijenta koji je kombinirao promjenu životnih navika s uzimanjem biljnog pripravka, odnosno 5 g praha sjemenki i listova <i>Annona muricata</i> dnevno (Coria-Tellez i sur., 2016)

#### 4.7 Cinchona magnifolia – Samen – Ostindien



Slika 19. Sjemenke biljne vrste *Ladenbergia oblongifolia* (porijeklo istočna Indija)

**Porodica:** Rubiaceae

**Biljna vrsta:** *Ladenbergia oblongifolia* (Humb. ex Mutis)

(sin.: *Cinchona magnifolia* Ruiz & Pav.

**Opis biljke i rasprostranjenost:** Nema dostupnih podataka.



Slika 20. *Ladenbergia oblongifolia* (preuzeto s [www.tropicos.com](http://www.tropicos.com))

**Tradicionalna primjena:** Nema dostupnih podataka.

**Fitokemijski sastav:** Nema dostupnih podataka.

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Nema dostupnih podataka.



#### 4.8 *Mucuna pruriens* – Samen – Madagascar



Slika 21. Sjemenke vrste *Mucuna pruriens* (porijeklo Madagascar)

**Porodica:** Fabaceae

**Biljna vrsta:** *Mucuna pruriens* L.

**Engleski naziv:** velvet bean

**Hrvatski naziv:** baršunasti grah

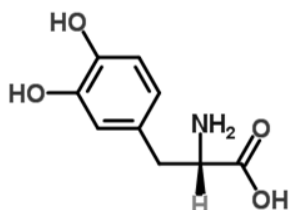
**Opis biljke i rasprostranjenost:** Biljka je višegodišnja grmolika penjačica koja naraste do 15 m. Listovi su sastavljeni, utrojeni, izmjeničnog ili spiralnog rasporeda. Cvjetovi su tamnoljubičasti ili bijeli, leptirastog oblika, slični cvjetovima graška ali veći i organizirani u viseće grozdove. Plod je tamnosmeđa, dlakava, debela i kožasta mahuna, duga oko 10 cm, sa četiri do šest sjemenki. Biljka je porijeklom iz južne Kine i istočne Indije, a danas ju susrećemo u divljim tropskim područjima (Kavitha i Thangamani, 2014).



Slika 22. *Mucuna pruriens* (preuzeto s [www.naturaltestboost.com](http://www.naturaltestboost.com))

**Tradicionalna medicinska primjena:** U indijskoj ajurvedskoj medicini sjemenke se od davnina se koristi u liječenju parkinsonizma, kao moćni afrodisijak, za poboljšanje plodnosti te kod artritisa, anksioznosti i drugih psihičkih poremećaja. Tradicionalnu primjenu nalazi i kod šećerne bolesti, parazitskih infekcija, hiperprolaktinemije, kod bolova u mišićima, vrućice, kao emetik te u liječenje ugriza zmije i uboda škorpiona. Smatra se da sjemenke, koje se primjenjuju u obliku paste na mjestu uboda škorpiona, apsorbiraju otrov (Kavitha i Thangamani, 2014; Lampariello, 2012).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke su bogati prirodni izvor levo-3,4-dihidroksifenilalanina (L-DOPA-e), sadrže još i triptamin i 5-hidroksitriptamin te druge aminokiseline (metionin, tirozin, lizin, glicin, aspartat, glutamat, leucin i serin), globuline i albumine, glutation, lecitin, masne kiseline (oleinska, linoleinska, palmitinska), triterpene i sterole (ursolna kiselina,  $\beta$ -sitosterol) te ugljikohidrate. Izolirani su i alkaloidi (mukunin, mukunadin, prurienin i prurieninin) (Kavitha i Thangamani, 2014; Lampariello i sur., 2012).



Slika 23. Struktura L-DOPA-e

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Zbog visokog sadržaja L-DOPA-e, sjemenke su postale predmetom različitih studija.

Tablica 7. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Mucuna pruriens*

<i>In vitro</i>	Antioksidacijsko djelovanje (Kavitha i Thangamani, 2014)
<i>In vivo</i>	Na eksperimentalnom modelu dijabetesa dokazano je da sjemenke učinkovito snižavaju razinu glukoze u krvi pa su potencijalan izvor novih antidijabetičkih prirodnih tvari (Majekodunmi i sur., 2011), imaju histaminski učinak (Nwankwoala i Georgewill, 2010)
Kliničke studije	Dokazano je da konzumacija sjemenki smanjuje stres i poboljšava kvalitetu sjemena kod neplodnih muškaraca (Shukla i sur., 2010). Sjemenke su klinički dokazano vrijedan prirodni izvor L-DOPA-e pogodan za liječenje Parkinsonove bolesti (Katzenschlager i sur., 2004).

#### 4.9 *Acrocomia sclerocarpa* – Samen – Brasilien



Slika 24. Sjemenke vrste *Acrocomia aculeata* (porijeklo Brazil)

**Porodica:** Arecaceae

**Biljna vrsta:** *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.ex Mart.

(sin: *A. sclerocarpa* Mart., *A. antiguana* L. H. Bailey)

**Engleski naziv:** macaw palm, macauba, bocaiuva

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *A. aculeata* je vrsta palme nativna u tropskim regijama Amerike, od južnog Meksika i Kariba do Paragvaja i sjeverne Argentine. Palma je visoka oko 15-20 m, s deblom debljine oko 50 cm. Površina debla i listova prekrivena je bodljama. Listovi su perasto sastavljeni, dugi 3-4 m. Cvjetovi su mali, nakupljeni u velike razgranate cvatove. Plod je žuto-zelena koštunica promjera 2,5-5 cm. Endokarp je teško razbiti, a sadrži jednu tamnosmeđu sjemenku promjera 1-2 cm (<http://www.pacsoa.org.au>).



Slika 25. *Acrocomia aculeata* (preuzeto s [www.palmpedia.net](http://www.palmpedia.net))

**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** U zemljama Južne Amerike plod se koristi u prehrani, a sjemenke za dobivanje ulja. Pulpa plodova tradicionalno se primjenjuje kao laksativ, a ulje dobiveno iz pulpe kao analgetik. Uljni macerat plodova koristi se u liječenju respiratornih oboljenja (Magosso i sur., 2016). U Brazilu se endosperm sjemenke koristi u liječenju katarata (Plotkin i Balick, 1984).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke *A. sclerocarpe* su bogate masnim kiselinama, posebno laurinskom, miristinom, palmitinskom, stearinskom, oleinskom te linolenskom kiselinom (Collin, 1933).

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Dok je biološka aktivnost plodova ove palme, posebice pulpe i ulja, nešto više istražena, za same sjemenke postoji vrlo malo podataka.

Tablica 8. Pregled farmakološkog djelovanja sjemenki vrste *Acrocomia aculeata*

<i>In vitro</i>	Ulje sjemenki i plodova pokazuje antigenotoksično i antimutageno djelovanje (Magosso i sur., 2016)
<i>In vivo</i>	Kemopreventivno djelovanje ulja sjemenki i plodova (Magosso i sur., 2016) Protuupalno i diuretsko djelovanje ulja iz pulpe ploda (Lescano i sur., 2015)

#### 4.10 *Strychnos ignatii* – Samen – Ostindien



Slika 26. Sjemenke vrste *Strychnos ignatii* (porijeklo istočna Indija)

**Porodica:** Loganiaceae

**Biljna vrsta:** *Strychnos ignatii* P. J. Bergius

sin.: *Ignatia amara* L. f., *I. philippinica* Lour., *S. hainanensis* Merr. i Chun

**Engleski naziv:** Ignatius beans

**Hrvatski naziv:** grah sv. Ignacija

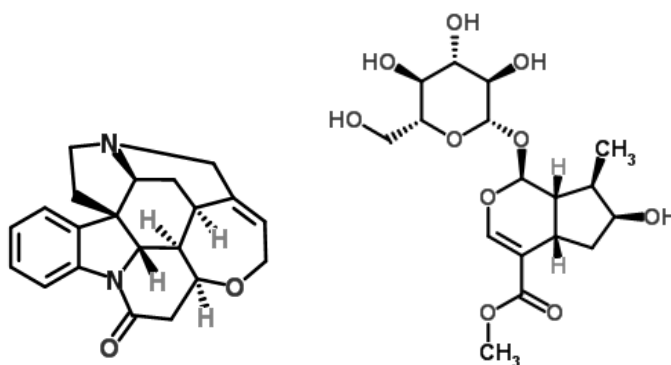
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Strychnos ignatii* je stablo s lijanama dugima do 20 m. List je jajast, veličine 6-17\*3,5-7 cm, kožast i sjajan. Plod je kuglasta do jajasta boba, narančasta kad je zrela, promjera 4-10 cm, s 1-15 sjemenki. Sjemenke su jajaste, nepravilnog oblika, mat sivosmeđe boje i gorkog okusa. Biljka je rasprostranjena u Kini, Indiji i Indokini (<http://www.eol.org>).



Slika 27. *Strychnos ignatii* (preuzeto s [www.bewie.de](http://www.bewie.de))

**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** U afričkim i azijskim zemljama vrste roda *Strychnos* koristile su se za pripremu otrovnih strelica za lov. Također su bile na glasu kao lijek protiv ugriza zmija i trovanja. U azijskim se zemljama sjemenke koriste kao tonik (gorka tvar) te kod abdominalnih i intestinalnih problema. U Kini i Indokini tradicionalno se primjenjuju kao protuotrov kod malarijske groznice, za izbacivanje glista i parazita iz organizma, u liječenju postporođajnih tegoba i za jačanje (Wiar, 2006; Philippe i sur., 2004). Sjemenke se inače često koriste za izradu homeopatskih pripravaka.

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže indolske alkaloidne strihnin i njegov dimetoksilirani derivat brucin, iridoidni glikozid loganin, fenolne kiseline (kavenu kiselinu i njezine estere) te zasićene i nezasićene masne kiseline (Philippe i sur., 2004).



Slika 28. Struktura strihnina i loganina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Najvažniji farmakološki učinci sjemenki temelje se na sadržaju strihnina i njegovih derivata.

Tablica 9. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Strychnos ignatii*

<i>In vitro</i>	Antibakterijsko djelovanje, antiplazmodijalno djelovanje na <i>Plasmodium falciparum</i> (Philippe i sur., 2005)
<i>In vivo</i>	Konvulzivni učinak na laboratorijskim miševima (Philippe i sur., 2004)
Klinički podaci	Strihnin i njegovi derivati induciraju konvulzije i uzrokuju zastoj disanja (Philippe i sur., 2004)

#### 4.11 *Flacourtia cataphracta* – Samen – Ceylon



Slika 29. Sjemenke vrste *Flacourtia jangomas* (porijeklo Šri Lanka)

**Porodica:** Salicaceae

**Biljna vrsta:** *Flacourtia jangomas* (Lour.) Raeusch. (sin.: *F. cataphracta* Roxb. ex Willd)

**Engleski naziv:** Indian plum, coffee plum

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Flacourtia jangomas* je mali grm ili stablo visine oko 6-10 m. Deblo i grane imaju razgranate bodlje dok je biljka mlada, a kasnije nestanu. Listovi su usko jajasti ili jajasto-eliptični, sjajne gornje površine. Biljka ima zelenkastobijele cvjetove, skupljene u racemozne cvatove u pazušcima listova koji mirišu poput meda. Plodovi su sočne koštunice promjera do 3 cm, gotovo loptasti, u početku zelene boje a kasnije kad sazriju tamnosmeđi do crveni ili tamnoljubičasti do crni, sa zelenkastožutom pulpom i 4-5 sjemenki. Biljka je rasprostranjena u tropskim dijelovima Azije (Indija, Kina, Indokina) i Afrike (Lim, 2013; [https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/flacourtia\\_jangomas.htm](https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/flacourtia_jangomas.htm)).



Slika 30. *Flacourtia jangomas* (preuzeto s <https://www.prota4u.org>)

**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** Plodovi su kiselo slatkastog i stežućeg okusa, konzumiraju se sirovi ili se koriste za izradu marmelada i sokova (<https://www.prota4u.org>). Plodovi se jedu kod nadutosti i probavnih problema, mučnine i proljeva (Lim, 2013).

**Fitokemijski sastav:** Plodovi su bogati pektinom, sadrže trijeslovine, vitamin C te hranjive tvari (proteine, ugljikohidrate) (Lim, 2013). Kemijski sastav sjemenki nije poznat.

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Nema dostupnih podataka.



#### 4.12 *Chorisia* sp. – Samen – Brasilien



Slika 31. Sjemenke vrste *Chorisia speciosa* (porijeklo Brazil)

**Porodica:** Malvaceae

**Biljna vrsta:** *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna

**Engleski naziv:** silk floss tree

**Hrvatski naziv:** svileni konac

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Ceiba speciosa* je listopadno stablo koje naraste do 25 m visine. Deblo je neobično zadebljano u donjem dijelu i gusto prekriveno bodljama, kao i grane. Listovi su naizmjenični, dugi do 12 cm i sastavljeni od 5-7 lisaka. Cvjetovi su dvospolni, veliki, promjera 10-15 cm. Plodovi su ovalni, smeđezeleni, viseći tobolci, dugi do 20 cm, sadrže brojne bubrežaste, crne sjemenke okružene bijelim vlaknom. Prirodna staništa su tropske i suptropske šume Južne Amerike (<http://www.plantea.com.hr/svileni-konac/>).



Slika 32. *Ceiba speciosa* (preuzeto s <http://www.plantea.com.hr>)

**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** Bijelo vlakno koje okružuje sjemenke koristi se kao materijal za punjenje jastuka i madraca, te za toplinsku izolaciju. Sjemenke se koriste i za proizvodnju biljnog ulja (<http://www.plantea.com.hr/svileni-konac/>).

**Fitokemijski sastav:** Nema dostupnih podataka.

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Nema dostupnih podataka.

#### 4.13 *Tanghinia venenifera* – Samen – Madagascar



Slika 33. Sjemenke vrste *Cerbera manghas* (porijeklo Madagascar)

**Porodica:** Apocynaceae

**Biljna vrsta:** *Cerbera manghas* L. (sin.: *Tanghinia venenifera* Poir.)

**Engleski naziv:** sea mango

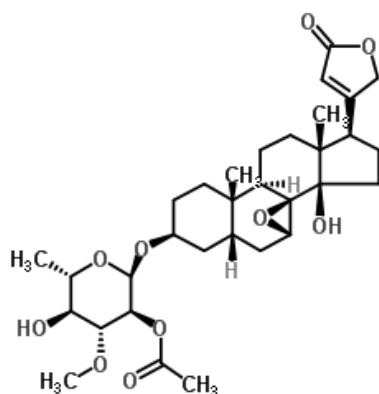
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Cerbera manghas* je malo do srednje visoko zimzeleno stablo visine do 12 m. Svi dijelovi biljke sadrže bijeli mliječni sok. Ima sjajne, tamnozeleno, usko jajaste ili suličaste listove, spiralno skupljene u pršljenove na krajevima grana. Cvjetovi su mirisni, promjera 3 – 5 cm, vjenčić sastavljen od 5 bijelih latica koje su pri bazi ružičaste ili crvene. Plodovi su jajastog oblika, dugi 5 – 10 cm, tamnocrvene boje kad sazriju, s jednom sjemenkom promjera 2,5 cm. Biljka raste u obalnim dijelovima otočja u Indijskom oceanu i tropskim dijelovima Azije, Australije i u Pacifičkom otočju te tropskim dijelovima Afrike (Tanzanija, Madagascar, Sejšeli) (<http://www.eol.org>; Schmelzer i sur., 2008).



Slika 34. *Cerbera manghas* (preuzeto s <https://naturespoisons.com>)

**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** Sjemenke su se zbog izuzetne toksičnosti u prošlosti koristile kao suicidalno i homicidno sredstvo (Gaillard i sur., 2004). U tradicionalnoj medicini Madagaskara sjemenke se koriste u liječenju srčanih tegoba. U tropskim dijelovima Azije primjenjuju se kod šuge i svraba, za pripremu tonika za kosu te kao otrov za ribe (Schmelzer i sur., 2008).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže kardi tonične glikozide među kojima su najzastupljeniji tanghinin, deacetiltanghinin, neriifolin i cerberin, a prisutni su još i brojni drugi (7,8-dehidrocerberin, 2'-O-acetil-cerleazid, digitoksigenin, tanghinigenin, 17- neriifolin i 17-deacetiltanghinin i dr. ) (Carlier i sur., 2014; Cheenpracha i sur., 2004).



Slika 35. Struktura tanghinina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeni su rezultati prekliničkih studija o djelovanju sjemenki i njihovih sastavnica.

Tablica 10. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Cerbera manghas*

<i>In vitro</i>	Tanghinigenin izoliran iz sjemenki smanjuje vijabilnost i inducira apoptozu HL-60 humanih promijelotičnih leukemijskih stanica (Wang i sur., 2010). 2'-epi-2'-O-acetiltevetin B, kardi tonični glikozid izoliran iz sjemenki, inhibira rast HepG2 stanica uzrokujući zaustavljanje staničnog ciklusa u fazama S i G2 i induciranje apoptoze preko kaspaza ovisnih i neovisnih putova te proizvodnju reaktivnih kisikovih spojeva (Feng i sur., 2010). Kardenolidni glikozidi vrste <i>C. manghas</i> djeluju antiproliferativno i antiestrogeno (Chang i sur., 2000).
<i>In vivo</i>	Analgetsko, antikonvulzivno, kardi tonično te hipotenzivno djelovanje metanolnog ekstrakta sjemenki (Ahmed i sur., 2008)

#### 4.14 *Alpinia nutans* – Samen – Brasilien



Slika 36. Sjemenke vrste *Alpinia nutans* (porijeklo Brazil)

**Porodica:** Zingiberaceae

**Biljna vrsta:** *Alpinia nutans* (L.) Roscoe

(sin.: *Alpinia molucana* Gagnep., *Globba nutans* L.)

**Engleski naziv:** shell flower, dwarf cardamom, bright ginger

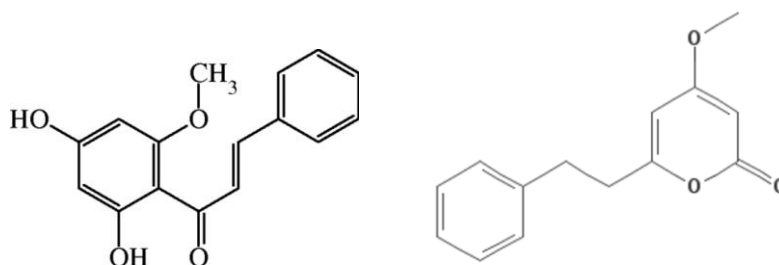
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Alpinia nutans* je robusna, zimzelena, višegodišnja biljka visoka 1-3 m koja raste u vlažnim šumama tropskog i suptropskog područja. Listovi su široki, suličasti, sjajni, dugi do 60 cm i široki do 20 cm. Cvjetovi su mirisni, s bijelim vjenčićem, nalik su cvjetovima orhideje, oblikuju racemozan cvat dugačak do 40 cm. Plod je crveni, okrugli, izbrazdani tobolac (Lim, 2016).



Slika 37. *Alpinia nutans* (preuzeto s <http://tropical.theferns.info>)

**Tradicionalna medicinska primjena:** *Alpinia nutans* se u tradicionalnoj medicini u Brazilu koristi kao antihipertenziv, diuretik, sredstvo protiv grčeva i ulkusa (Bezerra i sur., 2000).

**Fitokemijski sastav:** Nadzemni biljni dijelovi sadrže eterično ulje bogato 1,8-cineolom, sabinenom, terpinen-4-olom i metil cinamatom. Iz korijena i podanaka izolirani su kavalakton 5,6-dehidrokavain, fenolni spojevi flavokavain-B i pinocembrin (4) i fitosteroli (stigmasterol i b-sitosterol) (Habsah i sur., 2003). Sastavnice sjemenki srodne biljne vrste *A. zembert* puno su detaljnije istražene, te obuhvaćaju kalkone kardamonin i alpinetin, diterpene labanskog tip (zerumin A i B, koronararin E), kavalakton dihidro-5,6-dehidrokavain, eterično ulje (kamfor i sabinen) te fenolne spojeve (flavonoide kvercetin i rutin, hidroksibenzojevu fenolnu kiselinu) (Lim, 2016; Krishna i Chaganty, 1973).



Slika 38. Strukture kardamonina i dihidro-5,6-dehidrokavaina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Biološki učinci sjemenki i njihovih sastavnica slabo su istraženi, dok za listove i podanak ove vrste postoji nešto više podataka.

Tablica 11. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Alpinia nutans*

<i>In vitro</i>	Metanolni i vodeni ekstrakt sjemenki djeluje antioksidativno; Acetonski ekstrakt sjemenke pokazao najsnažnije antiaterogeno djelovanje u usporedbi s drugim biljnim dijelovima; dokazana sposobnost inhibicije tirozinaze (Lim, 2016) Dihidro-5,6-dehidrokavain posjeduje antidijabetička, antiagregacijska i antioksidativna svojstva (Lim, 2016)
<i>In vivo</i>	Prškasto usitnjene sjemenke i ulje sjemenki djeluju hipolipemijski; Antiulkusno djelovanje dihidro-5,6-dehidrokavaina; Eterično ulje sjemenki ima larvicidan učinak na komarca prijenosnika denge groznice (Lim, 2016)

#### 4.15 *Diplothemium caudescens* – Samen – Brasilien



Slika 39. Sjemenke vrste *Allagoptera caudescens* (porijeklo Brazil)

**Porodica:** Arecaceae

**Biljna vrsta:** *Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze

sin.: *Diplothemium caudescens* Mart., *Polyandrococos caudescens* (Mart.) Barb.Rodr.

**Engleski naziv:** Buri palm

**Opis biljke i rasprostranjenost:** Biljka raste kao palma s deblom visine do 10 m i širine oko 20 cm, prekrivenim zaostalim bazama listova. Listovi su ravni, perasto razdijeljeni. Cvat je viseći, s debelom stapkom na kojoj su gusto smješteni cvjetovi (kasnije plodovi), izgledom podsjeća na klip kukuruza. Plod je jajastog oblika, žuto-zelene boje s jednom sjemenkom. Nativna je za područje istočnog i središnjeg Brazila (<http://www.palmpedia.net>).



Slika 40. *Allagoptera caudescens* (preuzeto s <http://www.palmpedia.net>)

**Tradicionalna primjena:** Nema dostupnih podataka.

**Fitokemijski sastav:** Nema dostupnih podataka.

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Nema dostupnih podataka.



#### 4.16 *Zanthoxylum rhetsa* – Samen – Ostindien



Slika 41. Sjemenke vrste *Zanthoxylum rhetsa* (porijeklo istočna Indija)

**Porodica:** Rutaceae

**Biljna vrsta:** *Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC. (sin. *Fagara rhetsa* Roxb.)

**Engleski naziv:** Indian prickly ash, Indian ivy-rue, Indian pepper

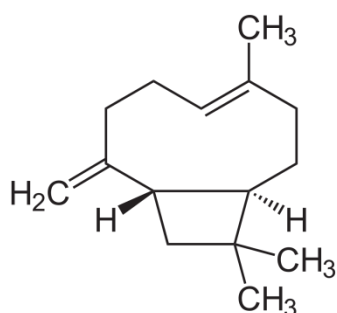
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Zanthoxylum rhetsa* je listopadno stablo koje naraste 25-30 m. Deblo je prekriveno velikim plutenastim konusnim bodljama. Cvjetovi su poligamni, zeleno-žute boje, oblikuju metličast cvat. Plodovi sadrže jednu okruglu sjemenku plavo-crne boje. Biljka raste u zimzelenim šumama u Indiji, jugoistočnoj Aziji i Maleziji (<http://www.eol.org>).



Slika 42. *Zanthoxylum rhetsa* (preuzeto s <https://alchetron.com>)

**Tradicionalna medicinska primjena:** U nekim kulturama sjemenke se koriste kao zamjena za papar (<http://www.mansfeld.ipk-gatersleben.de>). Eterično ulje sjemenki koristi se u liječenju kolere, kao dezinficijens, antiseptik, za liječenje astme, zubobolje te reumatizma (Naik, 2015).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže masno ulje (zasićene i nezasićene masne kiseline kao što su palmitinska, oleinska, stearinska, linolna i linolenska te omega-3 masne kiseline) i eterično ulje. Glavne stavnice eteričnog ulja iz ovojnice sjemenki su beta-kariofilen i germakren, sabinen, limonen, p-cimen, terpinen-4-ol i alfa-terpineol (Rana i Blazquez, 2010).



Slika 43. Struktura beta-kariofilena

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeno je vrlo malo podataka o biološkom djelovanju sjemenki vrste *Zanthoxylum rhetsa*.

Tablica 12. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Zanthoxylum rhetsa*

<i>In vitro</i>	Ulje sjemenki ima antioksidacijski učinak (Naik, 2015) Metanolni ekstrakt sjemenki štiti od UV zraka (Kale i sur., 2011)
<i>In vivo</i>	Studije na miševima pokazale su da ulje sjemenki inhibira rad gastrointestinalnog sustava zbog direktnog djelovanja na debelo crijevo (Naik, 2015).

#### 4.17 *Moringa pterygosperma* - Samen - Westk. v. Afrika



Slika 44. Sjemenke vrste *Moringa pterygosperma* (porijeklo Afrika)

**Porodica:** Moringaceae

**Biljna vrsta:** *Moringa pterygosperma* Lam. (sin.: *Moringa oleifera* Lam.)

**Engleski naziv:** horseradish tree, drumstick tree

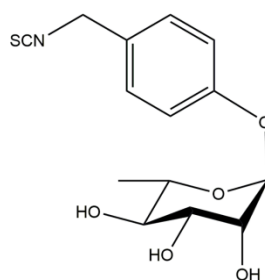
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Moringa oleifera* je tropsko, višegodišnje listopadno stablo. Stabljika je lomljiva, s korom bijelo-smeđe boje i padajućim granama. Listovi su svijetlozeleni, dugi 30-60 cm, perasti s liskama nasuprotnog rasporeda (Saini i sur., 2016). Biljka je nativna u Sjevernoj Indiji, a danas je zbog dobre prilagodljivosti rasprostranjena na Bliskom Istoku te u Azijskim i Afričkim zemljama (Leone i sur., 2016).



Slika 45. *Moringa oleifera* (preuzeto s [www.toptropicals.com](http://www.toptropicals.com))

**Tradicionalna medicinska primjena:** Sjemenke se tradicionalno koriste za liječenje dijabetesa (Lunyera i sur, 2016), kardiovaskularnih bolesti, bolesti jetre te hiperkolesterolemije (Hussain i sur., 2014).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže polifenolne spojeve poput flavonoida kemferola i kvercetina te fenolne kiseline kao što je galna, klorogenska i ferulična kiselina. Također, sadrže tiokarbamat i izotiocijanat glikozide, niazimicin (kemoprotektivno djelovanje), niazirin, sulforafan i moringin, te fitosterole (beta-sitosterol i njegove derivate) i lektin (Stohs i Hartman, 2015).



Slika 46. Struktura moringina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Farmakološkim djelovanjem sjemenki vrste *Moringa pterygosperma* i njihovih sastavnica bavio se veći broj znanstvenih istraživanja.

Tablica 13. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Moringa pterygosperma*

---

<i>In vitro</i>	Moringin iz sjemenki ima kemopreventivno djelovanje jer inhibira JAK/STAT signalni put (Michl i sur., 2016). Proteaza-rezistentni glikoprotein iz sjemenki jača imunski sustav domaćina aktivacijom makrofaga i pojačanjem proliferacije limfocita, stoga su sjemenke <i>Moringe oleifere</i> potencijalno važan nutritivni izvor za poboljšanje imunskog sustava (Anudeep i sur., 2016). Lektin iz sjemenki ima koagulantno i antibakterijsko djelovanje (de Moura i sur., 2016). Ekstrakt sjemenki je pokazao snažno antioksidacijsko djelovanje, neutralizirajući reaktivne kisikove spojeve i sprječavajući oštećenja slobodnim radikalima (Das i sur., 2016).
-----------------	---

---

---

<i>In vivo</i>	<p>Metanolni ekstrakt sjemenki pokazuje inhibiciju topljive epoksid hidrolaze u kavernožnom tkivu pokusnih štakora, što je dovelo do pojačanja erektilne funkcije i afrodizijačkog djelovanja (Goswami i sur., 2016).</p> <p>Na animalnom modelu dijabetesa i nefropatije dokazano je značajno poboljšanje svih parametara i histologije tkiva nakon uzimanja sjemenki <i>Moringe oleifere</i> (Al-Malki i El Rabey, 2015).</p> <p>Etanolni ekstrakt sjemenki pokazuje hipotenzivni učinak (Stohs i Hartman, 2015).</p> <p>Protuupalno i antiartritičko djelovanje etanolnog ekstrakta sjemenki (Mahajan i sur., 2007)</p> <p>Na animalnom modelu dokazano protuupalno i antiastmatsko djelovanje (Mahajan i sur., 2007)</p> <p>Vodenoetanolni ekstrakt sjemenki sprječava oštećenje jetra i razvoj fibroze u štakora (Hamza, 2010); ulje iz sjemenki djeluje antioksidativno i hepatoprotektivno (Al-Said i sur., 2012)</p>
Kliničke studije	<p>Kliničkom studijom na 20 pacijenata s bronhijalnom astmom dokazana je djelotvornost sjemenki <i>Moringe oleifere</i>, bez uočenih nuspojava (Agrawal i Mehta, 2008)</p>

---

#### 4.18 *Entada scandens* – Samen – Ceylon



Slika 47. Sjemenke vrste *Entada gigas* (porijeklo Šri Lanka)

**Porodica:** Fabaceae

**Biljna vrsta:** *Entada gigas* (L.) Fawc. & Rendle (sin.: *Entada scandens* (L.) Benth.)

**Engleski naziv:** Sword bean, monkey-ladder, sea bean

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Entada gigas* raste kao velika drvenasta penjačica dugačka i do 30 m. Listovi su joj parno perasti. Vjenčić je ružičaste do crvene boje. Plodovi su plosnate mahune veličine oko 88-100\*9-12 cm, podijeljene na 10-15 dijelova, a u svakom od njih nalazimo po jednu smeđu sjemenku promjera 5-6 cm. Biljka je rasprostranjena u Africi, tropskoj Aziji, Australiji i malom dijelu Pacifičkih otoka, u Bangladešu te Indiji (<http://keys.trin.org.au>).



Slika 48. *Entada gigas* (preuzeto s <http://www.medicinalplantsinnigeria.com>)

**Tradicionalna medicinska primjena:** Sjemenke tradicionalno koriste narodni liječnici u Bangladešu za liječenje boli, karcinoma, gastrointestinalnih poremećaja, vrućice, dizenterije te reumatizma (Dey i sur., 2013). U Ayurvedskoj medicini sjemenke se koriste u liječenju upala, hemoragija i karcinoma (Chakma i sur., 2013). U Nigeriji se primjenjuje vodeni ekstrakt sjemenki kod gastrointestinalnih tegoba, poput dijareje i ulkusa (Akindele i sur., 2016).

**Fitokemijski sastav:** Pored ugljikohidrata i proteina, sjemenka je bogata masnim kiselinama, posebice nezasićenim (oleinska, linoleinska, palmitinska kiselina) (Ogungbenle i Omodara, 2014).

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Farmakološko djelovanje sjemenki istraživano je u nekoliko pretkliničkih studija.

Tablica 14. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Entada gigas*

<i>In vitro</i>	Dokazano je antioksidacijsko i antibakterijsko djelovanje sjemenki (Sasipriya i Siddhuraju, 2012) te sposobnost inhibicije alfa-amilaze i alfa-glukozidaze što je važno za moguću primjenu u prevenciji dijabetesa tipa 2 (Dey i sur., 2013)
<i>In vivo</i>	Citotoksično (Chakma i sur., 2013), antinociceptivno i antidijaroično djelovanje (Dey i sur., 2013). Vodeni ekstrakt sjemenki pokazuje antiulkusni učinak (Akindele i sur., 2016)

#### 4.19 *Calophyllum walkeri* – Samen – Ceylon



Slika 49. Sjemenke vrste *Calophyllum walkeri* (porijeklo Šri Lanka)

**Porodica:** Calophyllaceae

**Biljna vrsta:** *Calophyllum walkeri* Wight

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Calophyllum walkeri* je trajnozeleno drvo koje naraste u visinu 4-7 m i ima deblu promjera do 40 cm. Listovi su mu naopako jajasti do okruglasti, s paralelnim žilama između kojih se nalaze kanali s mliječnim sokom (lateksom). Ružičasto bijeli cvjetovi oblikuju grozdaste cvatove. Plod je blijedo žuta kuglasta koštunica s tankim slojem mezokarpa oko velike sjemenke. Biljka raste samo u Šri Lanki gdje je nalazimo u prašumi u planinskim područjima (<http://eol.org/pages/5710325/details>).



Slika 50. *Calophyllum walkeri* (preuzeto s [www.plantillustrations.org](http://www.plantillustrations.org))



**Tradicionalna medicinska i druga primjena:** Nema dostupnih podataka o primjeni u narodnoj medicini. Ulje dobiveno iz sjemenki koristilo se u svjetiljkama za rasvjetu (<http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Calophyllum+walkerii>).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke vrste *Calophyllum walkerii* sadrže trioksigenirane ksantone kao što je 2“-izopropenil-3“-hidroksidihidrofurano-demetilkalabaksanton, tvaiteziksantonol i demetilkalabaksanton (Peres i Nagem, 1997).

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Nema dostupnih podataka.

#### 4.20 *Embelia ribes* – Samen – Ostindien



Slika 51. Sjemenke vrste *Embelia ribes* (porijeklo istočna Indija)

**Porodica:** Primulaceae

**Biljna vrsta:** *Embelia ribes* Burm.f.

**Engleski naziv:** False pepper

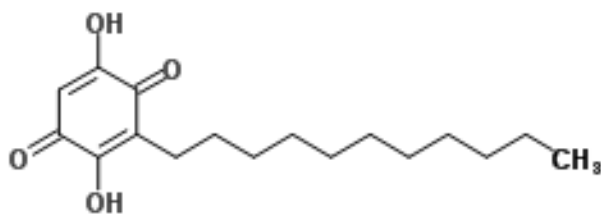
**Opis biljke i rasprostranjenost:** Biljka je rasprostranjena u Indiji, Šri Lanki, Singapuru, Maleziji i južnoj Kini. To je drvenasta penjačica s izraženim lenticelama na kori. Baza stabljike je okrugla a vrh oštar. Listovi su prekriveni žlijezdama, pogotovo uz središnju žilu. Cvjetovi su raspoređeni u terminalne dlakave grozdove zelenožute boje. Plodovi su okrugli, glatki i sočni. Koštunice su zelene dok su mlade, a crne kad dozriju i obično sadrže jednu okruglu sjemenku (Patwardhan i sur., 2014).



Slika 52. *Embelia ribes* (preuzeto s [www.bsienviis.nic.in](http://www.bsienviis.nic.in))

**Tradicionalna medicinska primjena:** Sjemenke se od davnina koriste u liječenju tumora, ascitesa, bronhitisa, bolesti srca i mozga (Shirole i sur., 2015), za cijeljenje rana i kao kontraceptivi (Harish i sur., 2012; Poojari, 2014).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže kinone (embelin, embelinol, embeliaribil ester, embeliol, vidangin, vilangin), alkaloid kristembin, eterično ulje i masno ulje (Hao i sur., 2004).



Slika 53. Struktura embelina

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Pronađeni su rezultati *in vitro* te *in vivo* ispitivanja, dok kliničke studije nisu bile dostupne.

Tablica 15. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Embelia ribes*

<i>In vitro</i>	Antifungalno djelovanje ekstrakta sjemenki u dozi od 2 mg (Rani i sur., 2011).
<i>In vivo</i>	Na animalnom modelu dokazano je da sjemenke smanjuju LPS-om potaknutu upalu kod akutnog respiratornog sindroma (Shirole i sur., 2015). Hepatoprotektivno djelovanje sjemenki utvrđeno je na modelu paracetamolom induciranog akutnog oštećenja jetre (Tabassum i Agrawal, 2003).

#### 4.21 *Tribulus lanuginosus* – Samen – Ostindien



Slika 54. Sjemenke vrste *Tribulus lanuginosus* (porijeklo istočna Indija)

**Porodica:** *Zygophyllaceae* R. Br.

**Biljna vrsta:** *Tribulus terrestris* L. (sin. *Tribulus lanuginosus* L. )

**Engleski naziv:** goat's head

**Hrvatski naziv:** dvolistak, babin zub

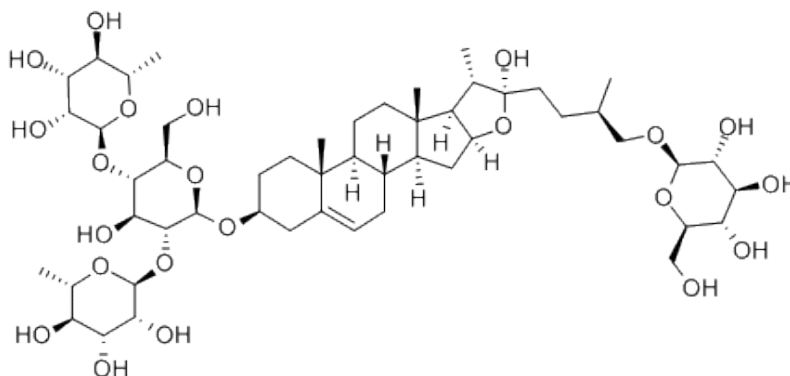
**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Tribulus terrestris* je jednogodišnji polegnuti grm stabljika dugih do 60 cm. Rasprostranjen u toplim regijama Azije, Afrike, Europe, Amerike i Australije. U Hrvatskoj raste na cijelom primorju, kao korov na obrađivanim površinama vinograda, krumpirišta i vrtova. Nasuprotni listovi su parno perasti, cvijet ima pet žutih latica, a plod je trnoviti kalavac (Marković, 2011).



Slika 55. *Tribulus terrestris* (preuzeto s phytoimages.siu.edu)

**Tradicionalna medicinska primjena:** Sjemenke se u južnoj Africi koriste u izradi homicidnog oružja. Svi dijelovi biljke se koriste za izradu dekokta za liječenje infekcija urinarnog trakta, urolitijaza, dismenoreje te edema. Ayurvedska farmakopeja pripisuje plodu i korijenu kardiostimulirajuća svojstva. U tradicionalnoj kineskoj medicini, plodovi se koriste kod očnih problema, edema, abdominalnih smetnji, leukoreje i seksualne disfunkcije (Chhatre i sur., 2014). Tradicionalna europska fitoterapija poznaje njihovu ulogu u liječenju urinarnih tegoba te kao afrodizijaka (Marković, 2011).

**Fitokemijski sastav:** U sjemenkama (i plodu) biljke najzastupljeniji spojevi su saponini među kojima je najzastupljeniji furostanolski saponin protodioscin, a prisutni su još i brojni drugi saponini tiogeninskog, neotiogeninskog, gitogeninskog, neogitogeninskog, hecogeninskog, neohecogeninskog, diosgeninskog, klorogeninskog, ruskogeninskog i sarasapogeninskog tipa, te im sastav varira ovisno o zemljopisnom porijeklu. Droga također sadrži visok udio flavonoida (kemferol, kemferol-3-glukozid, kemferol-3-rutinozid, tribulozid - kemferol-3- $\beta$ -d-(6"-p-kumaroil) glukozid), a prisutni su i alkaloidi (harman i norharman), fitosteroli ( $\beta$ -sitosterol i stigmasterol) i trjeslovine (Chhatre i sur., 2014).



Slika 56. Protodioscin

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Proveden je velik broj ispitivanja o djelovanju biljke *Tribulus terrestris*, pri čemu su otkrivena brojna djelovanja, poput diuretičkog, antihipertenzivnog, hipolipemičkog, hipoglikemičkog, imunomodulatornog, antibakterijskog, i protuupalnog.

Tablica 16. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Tribulus terrestris*

<i>In vitro</i>	<p>Saponini izolirani iz plodova biljke pokazuju imunomodulatorna svojstva;</p> <p>Etanolni ekstrakt inhibira ciklooksigenazu-2, što ukazuje na protuupalna svojstva;</p> <p>Ekstrakt ploda djeluje antibakterijski i antikariogeno (Chhatre i sur., 2014).</p>
<i>In vivo</i>	<p>Diuretički učinak ekstrakata plodova;</p> <p>Pro-erektilni učinak dokazan na kavernožnom tkivu kunića;</p> <p>Dekokt inhibira glukoneogenezu u miševa;</p> <p>Saponini su pokazali značajno sniženje postprandijalne razine glukoze u krvi, a etanolni ekstrakt poboljšava apsorpciju metforminklorida;</p> <p>Vodeni ekstrakt plodova u dozi od 580 mg/kg snižava razinu kolesterola, triglicerida, lipoproteina niske i vrlo niske gustoće te povišava razinu lipoproteina visoke gustoće u krvi štakora;</p> <p>Metanolni ekstrakt (100 mg/kg) pokazao je analgetički učinak slabiji od morfina no jači od acetilsalicilne kiseline;</p> <p>Vodeni ekstrakt plodova i korijena u dozi od 800 mg/kg djeluje kemopreventivno (Chhatre i sur., 2014).</p>
Kliničke studije	<p>Konzumacija sjemenki ublažava oštećenje mišića i poboljšava anaerobni performans kod boksača i atletičara (Yiming i sur., 2015)</p>

## 4.22 *Mesua ferrea* – Samen – Ceylon



Slika 57. Sjemenke vrste *Mesua ferrea* (porijeklo Šri Lanka)

**Porodica:** Calophyllaceae

**Biljna vrsta:** *Mesua ferrea* L. (sin. *Calophyllum nagassarium* Burm.f.)

**Engleski naziv:** Ceylon ironwood, Indian rose chestnut, cobra's saffron

**Opis biljke i rasprostranjenost:** *Mesua ferrea* je srednje visoko do visoko zimzeleno stablo koje naraste 20 do 30 m u visinu, s deblom promjera do 2 m. Površina kore je glatka, smeđe boje s narančastim slojem ispod površine. Listovi su jednostavni, nasuprotnog položaja, uski, jajasti do lancetasti, sjajni, s paralelnom nervaturom i brojnim sekundarnim žilama. Cvjetovi su dvospolni, bijele ili ružičaste boje, pojedinačni ili u obliku metlice sastavljene od 9 cvjetova. Plod je jajast do gotovo loptast tobolac, tanko odrvenjen, sadrži 1-2 sjemenke. Biljka je rasprostranjena u vlažnim tropskim područjima Šri Lanke, Indije, Nepala, Tajlanda i Filipina (www.worldagroforestry.org, Lim, 2014).

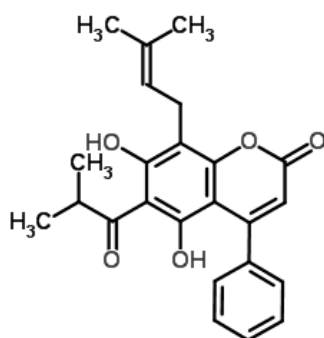


Slika 58. *Mesua ferrea* (preuzeto s

<https://sites.google.com/site/efloraofindia>)

**Tradicionalna medicinska primjena:** U indijskoj tradicionalnoj medicini sjemenke se preporučuju u liječenju bolnih i upalnih stanja kao što je artritis, te za cjeljenje rana i liječenje kožnih bolesti, a koriste se i kao antimikrobno sredstvo (Jalalpure i sur., 2011). Ulje iz sjemenki primjenjuje se kod čireva, šuge, rana i reumatizma (Lim, 2014).

**Fitokemijski sastav:** Sjemenke sadrže masno ulje (trigliceridi linolne, oleanolne, palmitinske i stearinske kiseline), kumarine mesuol i mameigin (Chahar i sur., 2012), trjeslovine te druge fenolne spojeve, ugljikohidrate i proteine (Jalalpure i sur., 2011).



Slika 59. Struktura mesuola

**Znanstveno dokazano djelovanje:** Dosad su provedena samo pretklinička istraživanja djelovanja sjemenki vrste *Mesua ferrea*.

Tablica 17. Pregled znanstveno dokazanih djelovanja sjemenki vrste *Mesua ferrea*

<i>In vitro</i>	Antimikrobno djelovanje ekstrakta sjemenki (Ali i sur., 2004; Lim, 2014)
<i>Ex vivo</i>	Sirovo ulje sjemenki posjeduje značajan spazmolitički učinak, dok je primjenom pročišćenog ulja na izoliranom ileumu štakora navedeni učinak izostao (Lim, 2014)
<i>In vivo</i>	Mesuol izoliran iz ulja dobivenog iz sjemenki pokazao je imunomodulatorno djelovanje te poboljšao hematološki profil životinja s mijelosupresijom izazvanom ciklofosamidom (Chahar i sur., 2012). Dokazano je da ekstrakt sjemenki djeluje antiartritično jer je sprječio formaldehidom i kompletnim Freundovim adjuvansom potaknut artritis kod štakora (Jalalpure i sur., 2011).



## 5. ZAKLJUČAK

Sastavni dio Farmakognoške zbirke Zavoda za farmakognoziju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta u Zagrebu čini vrlo vrijedna kolekcija biljnih droga dr. Theodora Schuchardta koja sadrži stotinjak uzoraka droga dobivenih iz različitih dijelova biljaka koje rastu u dalekim prekomorskim zemljama – Brazilu, Indiji, Šri Lanki, Madagaskaru, Japanu te zapadnoj obali Afrike. S obzirom da zbirka dr. Theodora Schuchardta datira s kraja 19. stoljeća, zanimljivo je istaknuti da su za većinu istraživanih sjemenki pronađeni dobro dokumentirani podaci o tradicionalnoj primjeni u liječenju kod različitih naroda. Etnofarmakološki podaci govore da istraživane biljne droge nalaze primjenu u tretiranju različitih bolesti i stanja, poput groznice, bola, neplodnosti, bolesti probavnog sustava, srčanih bolesti, psihičkih oboljenja, za jačanje, protiv zaraznih bolesti, protiv parazita, kod ugriza životinja, rana i kožnih bolesti te niza drugih. Zahvaljujući značajnom razvoju znanstvene infrastrukture i suvremenim istraživačkim metodama, do danas je dobro istražen fitokemijski sastav većine proučavanih biljnih droga te postoje brojni pretklinički dokazi o njihovom ljekovitom potencijalu. Međutim, unatoč dugoj tradicionalnoj primjeni kliničkih dokaza koji bi znanstveno potvrdili njihovu učinkovitost u ljudi još uvijek gotovo u potpunosti nedostaje. Zanimljivo je također istaknuti da kemijske sastavnice i/ili ljekovito djelovanje nekih biljnih droga, poput sjemenki vrsta *Flacourtia cataphracta* (*Flacourtia jangomas*), *Chorisia* sp. (*Ceiba speciosa*), *Diplothemium caudescens* (*Allagoptera caudescens*) i *Calophyllum walkeri*, još uvijek nisu znanstveno istraženi.

Ovaj diplomski rad predstavlja objedinjen skup recentnih stručnih i znanstvenih podataka o biljnim izvorima, fitokemijskom sastavu i farmakološkom djelovanju dvadeset dviju biljnih droga te omogućuje usvajanje novih znanja u području farmakognozije. Dobiveni rezultati pokazuju da glavna istraživanih biljnih droga nedvojbeno imaju velik biomedicinski potencijal te da bi neke od njih mogle naći primjenu u suvremenoj, racionalnoj fitoterapiji, ili pak poslužiti kao izvori jedinstvenih molekula zanimljivih za razvoj novih lijekova. Rad također ukazuje i na velik nedostatak znanstvenih istraživanja tradicionalno korištenih biljnih droga te na snažnu potrebu za njihovim daljnjim pretkliničkim i kliničkim vrjednovanjem.

## 6. LITERATURA

- Acrocomia aculeata*, Palm and Cyad societies of Australia, 2013. Dostupno na: [http://www.pacsoa.org.au/w/index.php?title=Acrocomia\\_aculeata](http://www.pacsoa.org.au/w/index.php?title=Acrocomia_aculeata), pristupljeno 10.11.2016.
- Agrawal B, Mehta A. Antiasthmatic activity of *Moringa oleifera* Lam: A clinical study. *Indian J Pharm*, 2008, 40, 28-31.
- Ahmed F, Amin R, Shahid IZ, Sobhani MME. Antibacterial, cytotoxic and neuropharmacological activities of *Cerbera odollam* seeds. *Orient Pharm Exp Med*, 2008, 8(4), 323-328.
- Akindede AJ, Salako OA, Sofidiya MO, Ajibulu AJ, Osiagwu DD, Adeyemi OO. Gastroprotective effects of the aqueous seed extract of *Entada gigas* (Linn.) Fawc. and Rendle (Fabaceae) in ulcer models in rats. *Afr J Pharmacol Ther*, 2016, 5(3), 155-162.
- Ali MA, Sayeed MA, Bhuiyan MSA, Sohel FI, Yeasmin MS. Antibacterial screening of *Cassia fistula* and *Mesua ferrea*. *J Med Sci*, 2004, 4, 24–29.
- Allagoptera caudescens*, 2017., <http://www.palmpedia.net>, pristupljeno 8.7.2017.
- Al-Malki AL, El Rabey HA. The antidiabetic effect of low doses of *Moringa oleifera* Lam. Seeds on streptozotocin induced diabetes and diabetic nephropathy in male rats. *BioMed Res Int*, 2015, 2015, 2-6.
- Al-Said MS, Mothana RA, Al-Yahya MA, Al-Blowi AS, Al-Sohaibani M, Ahmed AF, Rafatullah S. Edible oils for liver protection: Hepatoprotective potentiality of *Moringa oleifera* seed oil against chemical-induced hepatitis in rats. *J Food Sci*, 2012, 77, T124–T130.
- Anudeep S, Prasanna VK, Adya SM, Radha C. Characterization of soluble dietary fiber from *Moringa oleifera* seeds and its immunomodulatory effects. *Int J Biol Macromol*, 2016, 91, 656-662.

- Asase A, Akwetey GA, Achel DG. Ethnopharmacological use of herbal remedies for the treatment of malaria in the Dangme west district of Ghana. *J Ethnopharmacol*, 2010, 129(3), 367-376.
- Balslev H, Gruca M, van Andel TR. Ritual uses of palms in traditional medicine in sub-Saharan Africa: a review. *J Ethnobiol Ethnomed*, 2014, 10, 60.
- Bhandare AM, Kshirsagar AD, Vyawahare NS, Hadambar AA, Thorve VS. Potential analgesic, anti-inflammatory and antioxidant activities of hydroalcoholic extract of *Areca catechu* L. nut. *Food Chem Toxicol*, 2010, 48(12), 3412-3417.
- Bhandare AM, Kshirsagar AD, Vyawahare NS, Sharma P, Mohite R. Evaluation of anti-migraine potential of *Areca catechu* to prevent nitroglycerin-induced delayed inflammation in rat meninges: Possible involvement of NOS inhibition. *J Ethnopharmacol*, 2011, 136(1), 267-270.
- Bhandare AM, Vyawahare NS, Kshirsagar AD. Anti-migraine effect of *Areca catechu* L. nut extract in bradykinin-induced plasma protein extravasation and vocalization in rats. *J Ethnopharmacol*, 2015, 171, 121-124.
- Bhutia SK, Behera B, Nandini Das D, Mukhopadhyay S, Sinha N, Panda PK, i sur. Abrus agglutinin is a potent anti-proliferative and anti-angiogenic agent in human breast cancer. *Int J Cancer*, 2016, 139(2), 457-66.
- Bhutia SK, Maiti TK. Chapter 49 – Crabs eye (*Abrus precatorius*) seed and its immunomodulatory and antitumor properties. U: Nuts and seeds in health and disease prevention, *AP*, 2011, 9(3), 409-415.
- Calophyllum walkeri*, 2017., <http://www.tropical.theferns.info>, pristupljeno 8.7.2017.
- Carlier J, Guitton J, Bévalot F, Fanton L, Gaillard Y. The principal toxic glycosidic steroids in *Cerbera manghas* L. seeds: Identification of cerberin, neriifolin, tanghinin and deacetyltanghinin by UHPLC-HRMS/MS, quantification by UHPLC-PDA-MS. *J chromatogr B*, 2014, 962, 1-8.
- Cerbera manghas* - encyclopedia of life. Dostupno na [http://www.eol.org/data\\_objects/32211388](http://www.eol.org/data_objects/32211388), pristupljeno 11.11.2016.

- Chahar MK, Sanjaya Kumar DS, Lokesh T, Manohara KP. *In-vivo* antioxidant and immunomodulatory activity of mesuol isolated from *Mesua ferrea* L. Seed oil. *Int Immunopharmacol*, 2012, 13(4), 386–391.
- Chakma S, Islam A, Nasirullha ASM, Rahman M. Cytotoxic screening of *Entada scandens* seeds on brine shrimp. *PhOL*, 2013, 1, 89-92.
- Chang LC, Gills JJ, Krishna PL, Luyengi L, Farnsworth NR, Pezzuto JM. Activity-guided isolation of constituents of *Cerbera manghas* with antiproliferative and antiestrogenic activities. *Bioorg Med Chem Lett*, 2000, 10, 2431–2434.
- Cheenpracha S, Karalai C, Rat-A-Pa Y, Ponglimanont C, Chantrapromma K. New cytotoxic cardenolide glycoside from the seeds of *Cerbera manghas*. *Chem Pharm Bull*, 2004, 52, 1023-1025.
- Chhatre S, Nesari T, Somani G, Kanchan D, Sathaye S. Phytopharmacological overview of *Tribulus terrestris*. *Pharmacogn Rev*, 2014, 8(15), 45-51.
- Collin G. The kernel-fats of some members of the Palmae: *Acrocomia sclerocarpa* mart. (Gru-gru palm), *Manicaria saccifera* Gaertn., *Astrocaryum Tucuma* mart., *Maximiliana caribaea* Griseb., *Attalea excelsa* mart. (Pallia palm), and *Cocos nucifera* Linn. (coconut). *Biochem J*, 1933, 27(5), 1366-1372.
- Coppola M, Mondola R, Oliva F, Picci RL. Areka alkaloids and schizophrenia. U: Neuropathology of drug addictions and substance misuse volume 3: General processes and mechanisms, prescription medications, caffeine and areca, polydrug misuse, emerging addictions and non-drug addictions. Preedy V, urednik. London, Academic Press, 2016, str. 794-802.
- Coria–Tellez AV, Montalvo–Gonzalez E, Yahia EM, Obledo–Vazquez EN. *Annona muricata*: A comprehensive review on its traditional medicinal uses, phytochemicals, pharmacological activities, mechanisms of action and toxicity. *Arab J Chem*, 2016, doi: <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2016.01.004>.
- Das N, Ganguli D, Dey S. *Moringa oleifera* L. seed extract prevents fat diet induced oxidative stress in mice and protects liver cell-nuclei from hydroxyl radical mediated damage. *Indian J Exp Biol*, 2015, 53(12), 794-802.

- de Moura KS, da Silva HR, Dornelles LP, Coelho LC, Napoleao TH, de Oliveira MD i sur. Coagulant activity of water-soluble *Moringa oleifera* lectin is linked to lowering of electrical resistance and inhibited by monosaccharides and magnesium ions. *Appl Biochem Biotechnol*, 2016, 180(7), 1361-1371.
- Dey SK, Rahman M, Hira A, Ahmed A, Howlader SI, Khatun A i sur. Phytochemical screening and pharmacological activities of *Entada Scandens* seeds. *Int J Appl Res Nat Prod*, 2013, 180(7), 20-26.
- Factsheet - *Entada phaseoloides*, dostupno na [http://keys.trin.org.au/key-server/data/0e0f0504-0103-430d-8004-060d07080d04/media/Html/taxon/Entada\\_phaseoloides.htm](http://keys.trin.org.au/key-server/data/0e0f0504-0103-430d-8004-060d07080d04/media/Html/taxon/Entada_phaseoloides.htm), pristupljeno 14.11.2016.
- Feng B, Guo YW, Huang CG, Li L, Jiao BH. B-d-glucosyl-(1-4)- $\alpha$ -L-thevetosides of 17 $\beta$ -digitoxigenin from seeds of *Cerbera manghas* L. Induces apoptosis in human hepatocellular carcinoma HepG2 cells. *Exp Toxicol Pathol*, 2010, 64(5), 403-410.
- Flacourtia jangomas* (Lour.) Raeusch., <https://www.prota4u.org>, pristupljeno 9.7.2017.
- Flacourtia jangomas*, 2016., <https://keyserver.lucidcentral.org>, pristupljeno 9.7.2017.
- Gaillard Y, Krishnamoorthy A, Bevalot F. A 'suicide tree' and cause of death in the state of Kerala, India. *J Ethnopharmacol* 2004, 95(2-3), 123-126.
- Garaniya N, Bapodra A. Ethno botanical and Phytopharmacological potential of *Abrus precatorious* L.: A review. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2014, 4(1), 27-34.
- Goswami SK, Inamdar MN, Dethe SM, Gururaj GM, Jamwal R, Bhaskar A i sur. Erectogenic and Aphrodisiac property of *Moringa oleifera*: Involvement of soluble Epoxide Hydrolase enzyme. *Phytother Res*, 2016, 30(7), 1119-1127.
- Hamza AA. Ameliorative effects of *Moringa oleifera* Lam seed extract on liver fibrosis in rats. *Food Chem Toxicol*, 2010, 48, 345-355.
- Hao K, Ali M, Siddiqui AW. New compounds from the seeds of *Embelia ribes* Burm. *Pharmazie*, 2005, 60(1), 69-71.
- Harish GU, Danapur V, Jain R, Patell VM. Endangered medicinal plant *Embelia ribes* Burm.f.- A review. *Phcog J*, 2012, 1(1), 19-26.

- Hatano K, Miyakawa T, Sawano Y, Tanokura M. Antifungal and lipid transfer proteins from Ginkgo (*Ginkgo biloba*) seeds. U: Nuts and seeds in health and disease prevention. Preedy VR, Watson RR, Patel VB, urednici, London, Academic Press, 2011, str. 527-534.
- Huang PL, Chi CW, Liu TY. *Areca nut* procyanidins ameliorate streptozocin-induced hyperglycemia by regulating gluconeogenesis. *Food Chem Toxicol*, 2013, 55, 137-143.
- Hussain S, Malik F, Mahmood S. Review: An exposition of medicinal preponderance of *Moringa oleifera* (Lank.). *Pak J Pharm Sci*, 2014, 27(2), 397-403.
- Ignatius beans - *Strychnos ignatii* - details - encyclopedia of life, Missouri Botanical Garden. Dostupno na: <http://www.eol.org/pages/2899650/details#morphology>, pristupljeno 25.8.2016.
- Ikegwu TM, Okafor GI, Ochiogu IS. Effect of preservation methods of oil palm sap (*Elaeis guineensis*) on the reproductive indices of male wistar rats. *J Med Food*, 2014, 17(12), 1368-1374.
- Indian prickly ash - *Zanthoxylum rhetsa* - details - encyclopedia of life. Dostupno na [http://www.eol.org/pages/5620724/details#diagnostic\\_description](http://www.eol.org/pages/5620724/details#diagnostic_description), pristupljeno 10.10.2016.
- Jalalpure SS, Mandavkar YD, Khalure PR, Shinde GS, Shelar PA, Shah AS. Antiarthritic activity of various extracts of *Mesua ferrea* Linn. seed. *J Ethnopharmacol*, 2011, 138(3), 700–704.
- Kale SS, Rajmane AH, Urunkar VC, Gaikwad MK, Bhandare SB. Formulation and in-vitro evaluation of sun protection factor of methanolic extract of *Zanthoxylum rhetsa* DC. sunscreen lotion. *Res J Pharmacogn Phytochem*, 2011, 3.
- Katzenschlager R, Evans A, Manson A, Patsalos P, Ratnaraj N, Watt H i sur. *Mucuna pruriens* in Parkinson's disease: a double blind clinical and pharmacological study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004, 75(12): 1672-1677.
- Kavitha C, Thangamani C. Amazing bean *Mucuna pruriens*: A comprehensive review. *Acad J*, 2014, 8(2), 138-143.

- Kobayashi D, Yoshimura T, Johno A, Sasaki K, Wada K. Toxicity of 4'-O-methylpyridoxine-5'-glucoside in *Ginkgo biloba* seeds. *Food chem*, 2011, 126(3), 1198-1202.
- Krishna BM, Chaganty RB. Cardamonin and alpinetin from the seeds of *Alpinia speciosa*. *Phytochemistry*, 1973, 12(1), 238.
- Kuštrak D. Farmakognozija – fitofarmacija. Zagreb, Golden marketing – Tehnička knjiga, 2005, str. 417-424.
- Lampariello LR, Cortelazzo A, Guerranti R, Sticozzi C, Valacchi G. The magic bean of *Mucuna pruriens*. *J Tradit Complement Med* 2012, 2(4), 331-339.
- Leone A, Spada A, Battezzati A, Chiraldi A, Aristil J, Bertoli S. *Moringa oleifera* seeds and oil: Characteristics and uses for human health. *Int J Mol Sci*, 2016, 17(12), 2141.
- Lescano CH, Iwamoto RD, Sanjinez-Argandoña EJ, Kassuya CAL. Diuretic and anti-inflammatory activities of the microencapsulated *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) Oil on Wistar Rats. *J Med Food*, 2015, 18(6), 656-662.
- Tiaoying L, Ito A, Chen X, Long C, Okamoto M, Raoul F i sur. Usefulness of pumpkin seeds combined with areca nut extract in community-based treatment of human taeniasis in northwest Sichuan Province, China. *Acta Trop*, 2012, 124(2), 152-157.
- Lim TK. Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants - Volume 7, Flowers. Springer Netherlands, 2014.
- Lim TK. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 12 Modified Stems, Roots, Bulbs, Cham, Springer, 2016, str. 197-213.
- Lim, TK. Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants: Fruits Volume 5. Dordrecht, Springer Neetherland, 2013, str. 771-775.
- Lunyera J, Wang D, Venance M, Karia F, Boyd D, Omolo J i sur. Traditional medicine practices among community members with diabetes mellitus in northern Tanzania: An ethnomedical survey. *BMC Complement Altern Med*, 2016, 16, 282.
- Magosso MF, Carvalho PC, Shneider BU, Pessatto LR, Pesarini JR, Silva PV i sur. *Acrocomia aculeata* prevents toxicogenetic damage caused by the antitumor agent cyclophosphamide. *Genet Mol Res*, 2016, 15(2).

- Mahajan SG, Mali RG, Mehta AA. Effect of *Moringa oleifera* Lam. seed extract on toluene diisocyanate-induced immune-mediated inflammatory responses in rats. *J Immunotoxicol*, 2007, 4, 85-96.
- Mahajan SG, Mali RG, Mehta AA. Protective effect of ethanolic extract of seeds of *Moringa oleifera* Lam. against inflammation associated with development of arthritis in rats. *J Immunotoxicol*, 2007, 4, 39-47.
- Majekodunmi SO, Oyagbemi AA, Umukoro S, Odeku OA. Evaluation of the anti-diabetic properties of *Mucuna pruriens* seed extract. *Asian Pac J Trop Med* 2011, 4(8), 632-636.
- Marković S. Tribulus-od trnja do zvijezda, *Oktal Pharma*, kolovoz 2011, broj 79. Dostupno na <http://www.vasezdravlje.com/izdanje/clanak/2306/>. Pristupljeno 23.11.2016.
- McKenna DJ, Jones K, Hughes K, Humphrey S. Botanical medicines: the desk reference for major herbal supplements. McKenna DJ, Jones K, Hughes K, urednici. New York, The Haworth Herbal Press, 2. izdanje, 2002, str. 445-490.
- Michl C, Vivarelli F, Weigl J, De Nicola GR, Canistro D, Paolini M i sur. The Chemopreventive Phytochemical Moringin isolated from *Moringa oleifera* seeds inhibits JAK/STAT signaling. *PLoS One*, 2016, 11(6), e0157430.
- Naik RR. GC-FID analysis of fatty acids and biological activity of *Zanthoxylum rhetsa* seed oil. *Orient J Chem*, 2015, 31(4), 1929-1935.
- Nwankwoala RNP, Georgewill OA. The extract of *Mucuna pruriens* possesses histamine activity. *Asian Pac J Trop Med*, 2010, 3(1), 29-31.
- Ochsmann J, Weber G, Narang R. IPK Gatersleben Datenvollafp. Dostupno na: [http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/apex/f?p=185:46:::NO:::module%2Cmf\\_use%2Csource%2Cakzanz%2Crehm%2Cakzname%2Ctaxid:mf%2C%2Cbotnam%2C0%2C%2CZanthoxylum+rhetsa%2C7358](http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/apex/f?p=185:46:::NO:::module%2Cmf_use%2Csource%2Cakzanz%2Crehm%2Cakzname%2Ctaxid:mf%2C%2Cbotnam%2C0%2C%2CZanthoxylum+rhetsa%2C7358) , pristupljeno 12.11.2016.
- Ogungbenle HN, Omodara OP. Physico chemical and fatty acid composition of nicker bean (*Entada gigas*) seed oil. *Adv Anal Chem*, 2014, 4(2), 35-39.
- Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Anthony S. *Annona muricata*. U: Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0, 2009. Dostupno na



[http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Annona\\_muricata.PDF](http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Annona_muricata.PDF).

Pristupljeno 25.8.2016.

Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Anthony S. *Elaeis guineensis*. U: Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0, 2009. Dostupno na [http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Elaeis\\_guineensis.PDF](http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Elaeis_guineensis.PDF), pristupljeno 23.9.2016.

Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Anthony S. *Mesua ferrea*. U: Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0., 2009. Dostupno na: [http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Mesua\\_ferrea.PDF](http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Mesua_ferrea.PDF). Pristupljeno 25.11.2016.

Panigrahi GK i sur. Association between children death and consumption of *Cassia occidentalis* seeds: Clinical and experimental investigations. *Food Chem Toxicol*, 2014, 67, 236–248.

Panigrahi GK, Suthar MK, Verma N, Asthana S, Tripathi A, Gupta SK i sur. Investigation of the interaction of anthraquinones of *Cassia Occidentalis* seeds with bovine serum albumin by molecular docking and spectroscopic analysis: Correlation to their in vitro cytotoxic potential. *Food Res Int*, 2015, 77, 368-377.

Patwardhan A, Mhaskar M, Joglekar A, Tadwalkar M, Wagh R, Vasudeva R. Propagation and cultivation techniques of *Embelia ribes* (Vidanga). U: Future crops, Daya publishing house, 2014, 2, 237-256.

Peres V, Nagem TJ. Trioxxygenated naturally occurring xanthenes. *Phytochemistry*, 1997, 44(2), 191-214.

Philippe G, Angenot L, De Mol P, Goffin E, Hayette MP, Tits M i sur. In vitro screening of some *Strychnos* species for antiplasmodial activity. *J Ethnopharmacol*, 2005, 97(5), 535–539.

Philippe G, Angenot L, Tits M, Frédérick M. About the toxicity of some species and their alkaloids. *Toxicon*, 2004, 44(4), 405–416.

Plotkin MJ, Balick MJ. Medicinal uses of South American palms. *J Ethnopharmacol*, 1984, 10, 157-179.

- Poojari R. Embelin - a drug of antiquity: Shifting the paradigm towards modern medicine. *Expert Opin Investig Drugs*, 2014, 23(3), 427-444.
- Rana VS, Blazquez MA. Volatile constituents of the seed coat of *Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC. *J Essent Oil Res*, 2010, 22, 430-432.
- Rani AS, Saritha K, Nagamani V, Sulakshana G. *In vitro* evaluation of Antifungal activity of the seed extract of *Embelia Ribes*. *Indian J Pharm Sci*, 2012., 73(2), 247-249
- Reedman L, Shih RD, Hung O. Survival after an intentional ingestion of crushed *Abrus* seeds. *West J Emerg Med*, 2008, 9(3), 157-159.
- Saini RK, Sivanesan I, Keum YS. Phytochemicals of *Moringa oleifera*: a review of their nutritional, therapeutic and industrial significance. *3 Biotech*, 2016, 6(2), 203.
- Sasipriya G, Siddhuraju P. Effect of different processing methods on antioxidant activity of underutilized legumes, *Entada scandens* seed kernel and *Canavalia gladiata* seeds. *Food Chem Toxicol*, 2012, 50(8), 2864-72.
- Schmelzer GH, Schmelzer GH, Gurib-Fakim A Medicinal Plants, Volume 1. Wageningen, Prota Foundation, 2008, str. 161-162.
- Shell ginger - *Alpinia nutans* - details - encyclopedia of life. Dostupno na <http://www.eol.org/pages/1126827/details>. Pristupljeno 12.11.2016.
- Shirole RL, Shirole NL, Saraf MN. *Embelia ribes* ameliorates lipopolysaccharide-induced acute respiratory distress syndrome. *J Ethnopharmacol*, 2015, 168, 356–363.
- Shukla KK, Mahdi AA, Ahmad MK, Jaiswar SP, Shankwar SN, Tiwari SC. *Mucuna pruriens* reduces stress and improves the quality of semen in infertile men. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2010, 7(1), 137-144.
- Stohs SJ, Hartman MJ. Review of the safety and efficacy of *Moringa oleifera*. *Phytother Res*, 2015, 29(6), 796-804.
- Sultan Ali N, Khuwaja AK. Betel nut (*Areca catechu*): usage and its effects on health. U: Nuts and seeds in health and disease prevention. Preedy V, Watson RR, Patel V, urednici. London, Academic Press, 2011, str. 197-204.

- Sunday OJ, Babatunde SK, Ajiboye AE, Majekodunmi Adedayo R, Ajao MA, Ajuwon BI. Evaluation of phytochemical properties and antibacterial activity of the aqueous extracts of leaf, seed and root of *Abrus precatorious* Linn. Against *Salmonella* and *Shigella*. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2016, 6(9), 755–759.
- Svileni konac, 2017., <http://www.plantea.com.hr>, pristupljeno 10.7.2017.
- Tabassum N, Agrawal SS. Hepatoprotective activity of *Embelia ribes* against paracetamol induced hepatocellular damage in mice. *J Exp Med*, 2003, 10(1), 43-44.
- Tropicos botanička baza podataka, <http://www.tropicos.org/Home.aspx>
- Vijayarathna S, Zakaria Z, Chen Y, Latha LY, Kanwar JR, Sasidharan S. The Antimicrobial efficacy of *Elaeis guineensis*: Characterization, in vitro and in vivo studies. *Molecules*, 2012, 17(5), 4860-4877.
- Wang GF, Guo YW, Feng B, Li L, Huang CG, Jiao BH. Tanghinigenin from seeds of *Cerbera manghas* L. induces apoptosis in human promyelocytic leukemia HL-60 cells. *Environ Toxicol Pharmacol*, 2010, 30(1), 31-36.
- Wiert C. Ethnopharmacology of medicinal plants: Asia and the Pacific. Totowa, Humana Press, 2006. str. 108-109.
- Yadav JP, Arya V, Yadav S, Panghal M, Kumar S, Dhankhar S. *Cassia occidentalis* L.: A review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profile. *Fitoterapia*, 2010, 81(4), 223-230.
- Yiming M, Zhicheng G, Xiaohui W. *Tribulus terrestris* extracts alleviate muscle damage and promote anaerobic performance of trained male boxers and its mechanisms: Roles of androgen, IGF-1, and IGF binding protein-3. *J Sport Health Sci*, 2016, 20, 1-8.
- Zeven AC. The partial and complete domestication of the oil palm (*Elaeis guineensis*). *Econom Bot*, 1972, 26, 274–279.

## 7. SAŽETAK / SUMMARY

Farmakognoške zbirke čine bitan segment nastavnog i znanstvenog rada u području farmacije, a imaju i značajnu kulturno-povijesnu vrijednost. Kolekcija biljnih droga dr. Theodora Schuchardta koja potječe s kraja 19. stoljeća zauzima značajno mjesto u Farmakognoškoj zbirci Zavoda za farmakognoziju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao jedinoj takve vrste u Hrvatskoj. Od stotinjak uzoraka biljnih droga koliko ih kolekcija sadrži, u ovom diplomskom radu istražene su sve droge dobivene od sjemenki. Ustanovljeno je da istraživane sjemenke čije je ljekovito i drugo korisno djelovanje bilo poznato još prije više od stotinu godina potječu iz različitih prekomorskih zemalja (Indija, Šri Lanka, Madagaskar, Japan, Brazil, afričke zemlje). Kroz pregled recentnih spoznaja o botaničkim izvorima, etnofarmakološkoj primjeni u liječenju, fitokemijskom sastavu te znanstvenim dokazima o djelovanju, monografski su objedinjene dosadašnje spoznaje za dvadeset dvije biljne droge u svrhu usvajanja novih stručnih znanja i pridonosa boljem poznavanju i razumijevanju vrijednosti ove farmaceutski vrlo značajne zbirke.

Pharmacognostic collections represent a valuable segment of teaching and scientific work in pharmacy, and they also have important cultural and historical value. Dr Theodor Schuchardt's collection of herbal drugs, dating back to the end of the 19th century, takes an important place in the Pharmacognostic collection of Faculty of pharmacy and biochemistry University in Zagreb, being a part of that unique Croatian collection. From about a hundred samples of herbal drugs of that collection, in this thesis have been studied all herbal drugs obtained from seeds. The study revealed that the investigated seeds, whose medicinal properties have been known even more than a hundred years ago, originate from different countries overseas (India, Sri Lanka, Madagascar, Japan, Brazil, African countries). Through the reviews of newest data about botanical sources, ethnopharmacological uses, phytochemical ingredients and scientific evidences for the biological and pharmacological effects, this thesis provide an overview of the recent knowledge for twenty two herbal drugs to serve as a foundation for gaining new professional knowledge and contribute to the complete knowledge and understanding the value of this very important pharmaceutical collection.

## Temeljna dokumentacijska kartica

Sveučilište u Zagrebu  
Farmaceutsko-biokemijski fakultet  
Studij: Farmacija  
Zavod za farmakognoziju  
Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb, Hrvatska

Diplomski rad

### LJEKOVITE SJEMENKE U ZBIRCI BILJNIH DROGA DR. THEODORA SCHUCHARDTA

Lucija Milinović

#### SAŽETAK

Farmakognoške zbirke čine bitan segment nastavnog i znanstvenog rada u području farmacije, a imaju i značajnu kulturno-povijesnu vrijednost. Kolekcija biljnih droga dr. Theodora Schuchardta koja potječe s kraja 19. stoljeća zauzima značajno mjesto u Farmakognoj zbirci Zavoda za farmakognoziju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao jedinoj takve vrste u Hrvatskoj. Od stotinjak uzoraka biljnih droga koliko ih kolekcija sadrži, u ovom diplomskom radu istražene su sve droge dobivene od sjemenki. Ustanovljeno je da istraživane sjemenke čije je ljekovito i drugo korisno djelovanje bilo poznato još prije više od stotinu godina potječu iz različitih prekomorskih zemalja (Indija, Šri Lanka, Madagaskar, Japan, Brazil, afričke zemlje). Kroz pregled recentnih spoznaja o botaničkim izvorima, etnofarmakološkoj primjeni u liječenju, fitokemijskom sastavu te znanstvenim dokazima o djelovanju, monografski su objedinjene dosadašnje spoznaje za dvadeset dvije biljne droge u svrhu usvajanja novih stručnih znanja i pridonosa boljem poznavanju i razumijevanju vrijednosti ove farmaceutski vrlo značajne zbirke.

Rad je pohranjen u Središnjoj knjižnici Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.

Rad sadrži: 65 stranica, 59 grafičkih prikaza, 17 tablica i 104 literaturna navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Ključne riječi: farmakognoška zbirka; ljekovite biljne droge; dr. Theodor Schuchardt

Mentor: **Dr. se. Biljana Blažeković**, *docentica Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.*

Ocjenjivači: **Dr. se. Biljana Blažeković**, *docentica Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.*

**Dr. se. Maja Bival Štefan**, *vifo asistentica Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.*

**Dr. se. Kroata Hazler Pilepić**, *izvanredna profesorica Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.*

Rad prihvaćen: srpanj 2017.

## Basic documentation card

University of Zagreb  
Faculty of Pharmacy and Biochemistry  
Study: Pharmacy  
Department of Pharmacognosy  
Marulićev trg 20/1, 10000 Zagreb, Croatia

Diploma thesis

### MEDICINAL SEEDS IN THE DR. THEODOR SCHUCHARDT'S HERBAL DRUGS COLLECTION

Lucija Milinović

#### SUMMARY

Pharmacognostic collections represent a valuable segment of teaching and scientific work in pharmacy, and they also have important cultural and historical value. Dr Theodor Schuchardt's collection of herbal drugs, dating back to the end of the 19th century, takes an important place in the Pharmacognostic collection of Faculty of pharmacy and biochemistry University in Zagreb, being a part of that unique Croatian collection. From about a hundred samples of herbal drugs of that collection, in this thesis have been studied all herbal drugs obtained from seeds. The study revealed that the investigated seeds, whose medicinal properties have been known even more than a hundred years ago, originate from different countries overseas (India, Sri Lanka, Madagascar, Japan, Brazil, African countries). Through the reviews of newest data about botanical sources, ethnopharmacological uses, phytochemical ingredients and scientific evidences for the biological and pharmacological effects, this thesis provide an overview of the recent knowledge for twenty two herbal drugs to serve as a foundation for gaining new professional knowledge and contribute to the complete knowledge and understanding the value of this very important pharmaceutical collection.

The thesis is deposited in the Central Library of the University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry.

Thesis includes: 65 pages, 59 figures, 17 tables and 104 references. Original is in Croatian language.

Keywords: Pharmacognostic collection; herbal drugs; dr. Theodor Schuchardt

Mentor: **Biljana Blažeković, Ph.D.** Assistant Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry

Reviewers: **Biljana Blažeković, Ph.D.** Assistant Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry  
**Maja Rival Štefan, Ph.D.** Senior Assistant, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry  
**Kroata Hazler Pilepić, Ph.D.** Associate Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry

The thesis was accepted: July 2017.