

# 10 Medisinplanter fra Burma

## En litteraturstudie



Mona Kabiri

Avdeling for Farmasøytisk kjemi

Farmasøytisk Institutt

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Universitet i Oslo

Våren 2012





# 10 Medisinplanter fra Burma

## En litteraturstudie

Masteroppgave i Farmakognosi

Mona Kabiri

**Veileder:**

Hilde Barsett

Avdeling for Farmasøytisk kjemi

Farmasøytisk Institutt

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Universitet i Oslo

Våren 2012



---

## Innhold

<b>Forord</b> .....	4
<b>Sammendrag</b> .....	5
<b>Innledning</b> .....	6
Plantene.....	6
Litteratur.....	6
Burmasamlingen.....	6
Fakta om Burma/Myanmar.....	7
Oppbygning av oppgaven.....	8
Kjemiske strukturer.....	8
Referanser.....	9
<b>Planter:</b>	
<i>Crotalaria Pallida</i> Aiton.....	10
<i>Martynia annua</i> L. ....	20
<i>Caryota mitis</i> Lour ....	28
<i>Sesamum indicum</i> L. ....	32
<i>Alysicarpus vaginalis</i> DC. ....	57
<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC. ....	63
<i>Abrus precatorius</i> L. ....	83
<i>Argemone Mexicana</i> L. ....	107
<i>Clitoria ternatera</i> L. ....	124
<i>Passiflora foetida</i> L. ....	137
<b>Oppsummering/konklusjon</b> .....	150

## **Forord**

Denne masteroppgaven er et resultat av litteraturstudie utført under veiledning av førsteamanuensis Hilde Barsett, avdeling ved Farmasøytisk institutt, Universitet i Oslo.

Jeg vil først og fremst takke min veileder Hilde Barsett for en enestående veiledning og oppfølging gjennom hele masteroppgaven. Tusen takk.

En spesiell takk til min snille mann Ehsan, min kjære søster Neda og foreldrene mine for oppmuntring, kjærighet og støtte gjennom hele studiet.

Til slutt vil jeg takke alle mine venner og medstudenter for støtte underveis.

Hjertelig takk alle sammen.

Mona Kabiri

Oslo, mai 2012

## Sammendrag

Denne masteroppgaven har som formål å foreta litteratursøk over 10 utvalgte medisinplanter fra Burma som profosser Arnold Nordal samlet inn i 1957-1961. Det undersøkes hvilke vitenskapelige studier som er utført på plantene og om tradisjonelle bruksområder har vitenskapelig støtte. I tillegg er kjemiske, biologiske og toksikologiske studier hos de mest studerte plantene tatt med.

Databaser som ble benyttet for å utføre litteratursøk i denne masteroppgaven var blant annet Medline/Ovid, Pubmed/Ovid, Chemical Abstracts/SciFinder, Embase, ISI Web of Knowledge og Google Scholar. Andre databaser som IPNI, ITIS, The Plant List, Tropicos og ILDIS ble benyttet for søk på eventuelle synonymnavn og familienavn.

I Burma-samlingen var tradisjonell bruk av plantene *Alysicarpus vaginalis* DC., *Crotalaria pallida* Aiton og *caryota mitis* L. ikke oppgitt. Det ble ikke funnet mange vitenskapelige studier på plantene *Alisycarpus vaginalis* L., *Martynia annua* L. og *Caryota mitis* L.

Ved litteratursøket ble en god del vitenskapelige studier funnet på plantene *Crotalaria pallida* Aiton, *Sesamum indicum* L., *Canavalia ensiformis* (L.) DC., *Abrus precatorius* L., *Argemone mexocana* L., *Clitoria ternatea* L. og *Passiflora foetida* L.

Det er mange interessante biologiske egenskaper hos disse plantene. Dokumentasjonen viser om det er grunnlag for å fortsette bruk av plante slik lokal tradisjon tilsier, og om en plante har innholdsstoffer som kan være utgangsmateriale for utvikling av nye legemidler.

## **Innledning**

I denne masteroppgaven vil det undersøkes ulike vitenskapelige studier som er utført på de utvalgte medisinplanter hentet fra Burma-samlingen utarbeidet av Arnold Nordal i tidsperioden 1957-1961.

### **Plantene:**

*Crotalaria pallida* Aiton

*Martynia annua* L.

*Caryota mitis* L.

*Sesamum indicum* L.

*Alysicarpus vaginalis* DC.

*Canavalia ensiformis* (L.) DC.

*Abrus precatorius* L.

*Argemone mexicana* L.

*Clitoria ternatea* L.

*Passiflora foetida* L.

### **Litteratur**

Litteratur ble hentet fra databasene Medline/Ovid, Pubmed, Embase/Ovid, Chemical Abstracts/Scifinder, ISI Web of Knowledge og Google Scholar. I tillegg ble andre databaser som The International Plant Names (IPNI), Integrated Taxonomic Information System (ITIS), Tropicos og The Plant List benyttet for å finne botanisk navn, synonymnavn og familie navn. Alle artikler og bøker som ble benyttet i oppgaven er på engelsk. Det ble funnet en god del studier på andre språk, men de ble ikke benyttet grunnet språkproblemer.

### **Burmasamlingen**

Burmasamlingen som ble samlet inn av professor Arnold Nordal i 1957-1961 består av 441 planter. Nordal ble ekspert for FN i 1957 og fikk i oppdrag å bistå Burmas farmasøytiske industri i deres prosjekt som handlet om innsamling av råmaterialer fra innenlandske plantekilder.



Oppgaven hans var å kultivere viktige medisinplanter i Burma som hadde betydning for farmasøytisk industri, og kartlegging og nyttiggjøring av den medisinske floraen i Burma. De viktigste informasjonskilder om Burmas medisinske planter var buddhistmunker, lokale medisinmenn, vandrende medisinmenn, handelsmenn i lokale drogemarkeder, vandrende drogehandelsmenn og profesjonelle drogesamlere [1].

### **Fakta om Burma/Myanmar**

**Navn:** Unionsrepublikken Myanmar. Landets internasjonale navn var inntil 1989 Burma, da militærets statlige råd for gjenopprettelse av lov og orden (SLORC) endret det til Myanmar. Argumentasjonen for det internasjonale navneskiftet var at Burma kun omfattet den burmanske folkegruppen og Myanmar omfatter hele landet.

**Statsform:** Republikk i Asia

**Areal (km<sup>2</sup>):** 676 577

**Innbyggertall:** 53 414 400 (2010)

**Innbyggere per km<sup>2</sup>:** 71,1

**Hovedstad:** Naypyidaw (Pyinmana)

**Offisielt/offisielle språk:** Burmansk

**Religion:** Buddhisme (theravada), Kristendom, Islam

### **Klima**

Myanmar har et tropisk monsunklima med tre forskjellige årstider. November til februar er den kjølige og tørre perioden, mars til mai er den varme og tørre perioden og regntiden er fra mai til oktober. Temperaturene er høye hele året med unntak av fjellene. De varmeste månedene før monsunen (april-mai) har temperaturer på over 30 °C mange steder. I juli har hele landet en temperatur på over 27 °C. Temperaturene ligger i den sørlige del av landet på 24 °C og 27 °C i middelverdi, og i den nordlige del ligger temperaturen mellom 18 °C og 21 °C i januar [2].

## Planteliv

Omtrent halvparten av landarealet i Myanmar er dekket av skog. Man finner eviggrønn skog av eik og furu over 1000 meter over havet. Rododendron vokser opp til 2000 metersgrensen i fjellstrøkene i nord. I områder med nedbør mengden 2000 mm eller mer i året, finner man eviggrønne tropiske trær. I områder med årlig nedbør mellom 1000-2000 mm finner man monsunsogger med trær som feller bladene i den varme årstiden. I områder med nedbørsmengde mindre enn 1000 mm består vegetasjonen delvis av krattskog. Primært gressland og steppeland finnes ikke, men i områder der skog er ryddet, gror det opp bambus, bregner og stivt gress [2].

## Oppbygning av oppgaven

- Plantenavn (Latinsk)
- Familie
- Botanisk navn
- Burmesisk navn
- Navn på andre språk
- Synonym
- Biologisk aktiv del av planten
- Fakta om planten
- Tradisjonell bruk i Burma
- Tradisjonell bruk i andre land
- Vitenskapelige undersøkelser
  - Kjemiske studier
  - Biologiske studier
  - Toksikologiske studier
- Oppsummering/konklusjon
- Kjemiske strukturer
- Referanser

## Kjemiske strukturer

Kjemisk struktur av innholdsstoffer med dokumentert effekt er tatt med i slutten av hver plante. Strukturene er hentet fra database SciFinder Scholar. Noen av de innholdsstoffer ga ikke noe treff i databasen. Tallene i parentes bak navnet i teksten henviser til strukturene.

## Referanser

Referansehenvisninger er skrevet i form av tall i hakeparentes. Disse tallene viser til kildene som er oppført i slutten av hver planteomtale. Referanse til bilde av planten er oppgitt helt til sist i planteomtalen.

## Litteraturliste

1. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma: Collection of Research Material from Indigenous Sources During the Years 1957-19611963: Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri (1963), Oslo.
2. Nærvedal, C.: Myanmar (Burma) I: Store Norske Leksikon.

URL: <http://snl.no/Burma> Sett 30.04.12.

## *Crotalaria pallida* Aiton



## **Crotalaria pallida Aiton**

**Familie:** *Papilionaceae* [1, 2]

**Botanisk navn:** *Crotalaria pallida* Aiton [1, 2]

**Burmesisk navn:** Kyachu, Pikesan-bim [1, 2]

**Indisk:** Gijigiji Gida [3]

**Thai:** Hingmen[4]

**Synonymer:** *Crotalaria striata* DC, *Crotalaria mucronata* Desv. [5].

### **Fakta om planten**

*Crotalaria pallida* Aiton er en flerårig busk som kan bli opp til 2 meter høy. Planten er blitt funnet forskjellige steder i Afrika og er spredt til de fleste tropiske land av mennesker. De befinner seg for det meste i nærheten av innsjøer, det vil si fuktige områder, og kan strekke seg inn i skog og land med gress [6].

Planten har gule blomster som er gruppert sammen i en terminal klase. Planten har ellipseformede blader og brun eller gul belgfrukt [7].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Medisinsk anvendelse av *Crotalaria pallida* er ikke rapportert [2].

### **Tradisjonell bruk i India**

Saft fra bladene benyttes tradisjonelt mot kusma [3]. Roten av *Crotalaria pallida* brukes til hevelse i ledd [8].

### **Tradisjonell bruk av *Crotalaria mucronata* Syn *Crotalaria pallida* i Kina:**

*Crotalaria mucronata* anvendes i folkemedisinen til å behandle hyppig vannlatning hos barn og for å skape en beroligende effekt på nevroser. I kina anbefales denne planten til å fremme væskemetabolisme i Kina. Det er også brukt til å forsterke funksjon av milt og for å lindre psykisk stress. Planten brukes også mot ødem, kronisk diare, bekkeninfeksjoner og søvnløshet [9].

### **Tradisjonell bruk i Thailand:**

I Thailand benyttes roten av planten som febernedsettende middel [4].

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

#### **Kjemiske innholdsstoffer fra *Crotalaria pallida***

- Hele planten

Alle deler av planten inneholder mucronatine(1), nilgirine(2), usaramine(3), crotastriatine(5), monocrotaline(6) og cromadurine(4) [10].

- Frø

Et lektin har blitt isolert fra frøene av *C. pallida*, og bestemt ved SDS- polyakrylamid gel elektroforese med molekylvekt på 30 kDa. Lektinet viste erythrocytes agglutinasjon aktivitet på menneskers blodtype A og B, og er hemmet av raffinose og galaktose [11]. Fra frø er det isolert luteolin(8), vitexin(9) og dets O- xyloside [12].

- Bark

Ulike pyrrolizidine alkaloider isolert fra *C. pallida* har blitt rapportert. I et forsøk på å isolere bioaktive bestanddeler, har tre nye pterocarpanoider, crotafurans A, B og C blitt isolert fra barken [13].

#### **Kjemiske innholdsstoffer fra *Crotalaria mucronata* Syn *Crotalaria pallida* Aiton**

Fra frø av *C. mucronata* ble det analysert polysakkarid monosakkarid sammensetning ved hjelp av TLC, GC og HPLC metoder. GC metode indikerte at det var 25,4 % D-galaktose og 60,3 % D- mannose, mens HPLC indikerte at det var 29,3 % D- galaktose og 70,8 % D- mannose [14].

Strukturer av oligosakkarider av lektinet fra *C. mucronata* har blitt studert. Hydrazinolyse ble brukt for å spalte asparagin-bundet sukkerkjeder fra rensset *C. mucronata* lektin.

Oligosakkarider ble deretter redusert med NaBH<sub>4</sub> noe som ga oligosakkarider med N-acetylamino-glucositol i den reduserende enden. Fire oligosakkarider ble funnet, og ved hjelp av GC ble det vist at de var Gal8Glc5GalNAc<sub>2</sub>, Gal4Glc3GalNAc<sub>2</sub>, Man2Gal5GalNAc2GlcNAc<sub>2</sub> og Man2Gal5Glc4GalNAc<sub>2</sub> [15].

### **Kjemiske innholdsstoffer fra *Crotalaria striata* DS. Syn *Crotalaria mucronata***

#### - Frø

En studie viste forekomst av uvanlige fettsyrer som 12-hydroxy-octadec- cis-9-enoic syre (ricinolsyre, 15,8 %), 7-(2-octacyclopropen-1-y1) heptanoic syre (maleinsyre, 2,1 %) og 8-(2-octacyclopropen-1-y1) octanoic syre (sterculic syre, 4,3 %) sammen med de andre mer vanlige fettsyrene som myristin syre (3,6 %), palmitinsyre (32,1 %), stearinsyre (4,1 %), oljesyre (8,0 %), linolsyre (15,0 %) og linolensyre (15 %), i oljen av frø fra *C. striata*. Disse fettsyrene har blitt identifisert ved UV, FTIR, <sup>1</sup>H NMR, MS, TLC, GLC og kjemiske transformasjoner [16].

#### - Stammebark

I en studie har flavonoider av *C. striata* blitt undersøkt. Det ble funnet apigenin(7), vitexin(9) og dets 4-O-xyloside [17].

#### - Blader

Fra blader har det også blitt isolert vitexin(9) og vitexin-4-O-xyloside [17].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antiinflammatorisk effekt av *Crotalaria pallida***

Apigenin (1) og 20-hydroxygenistein (2) isolert fra *C. pallida* viste konsentrasjonsavhengig hemmende effekt på frigivelse av β-glucuronidase og lysozym fra rotte nøytrofile.

Daidzein (4) og 20-hydroxydaidzein (6) isolert fra *C. pallida*, hemmet også frigivelse av lysozym og β-glucuronidase fra rotte nøytrofile [18].

Bark av *C. pallida* har blitt undersøkt, og tre pterocarpanoide, crotafurans 1, 2 og 3 er isolert fra planten. Crotafuras 1, 2 og 3 har samme hoved struktur. Crotafuras 1 har ikke anti-inflammatorisk aktivitet. Undersøkelsen viser at crotafurans 2 og 3 er aktive bestanddeler i

MeOH ekstrakt. Dette er den første rapporten av at pterocarpanoider fremviser anti-inflammatorisk aktivitet [19].

### **Trypsinhiberende aktivitet av *Crotalaria pallida***

En trypsin inhibitor ble rensset fra *C. pallida* frø ved felling med ammonium sulfat, Trypsin inhibitoren, såkalt CpaTI hemmet svakt chymotrypsin og elastase, og hemming av papain, et cystein proteinase, var indikasjon på dens bi-funksjonalitet. CpaTI hemmet fordøyelsesenzymmer fra insekter *Spodoptera frugiperda*, *Alabama argillacea*, *Plodia interpunctella*, *Anthonomus grandis* og *Zabrotes subfasciatus* guts [20].

### **Antimikrobiell effekt av *Crotalaria pallida***

I en studie har antimikrobiell effekt av *C. pallida* blitt undersøkt. In vitro analyser indikerte at et peptid, oppkalt Cp-AMP, fra frø av *C. pallida* var i stand til å hemme utvikling av fiberformet sopp *Fusarium oxysporum* samt de gram-negative bakterie *Proteus* sp. Identifisering av Cp-AMP kan bidra til utvikling av nye antibiotika i framtiden [21].

### **Antifungal aktivitet av *Crotalaria mucronata***

Kjemiske studier og spektroskopisk analyser førte til strukturell identifisering av 1-demethylcycloganetin som ble isolert fra frøene av *C. mucronata*. 1-demethylcycloganetin er et potensiell soppdrepende middel [22].

Antimikrobielle screening av mucronatinine, et alkaloid isolert fra *C. mucronata*, er rapportert [23]

## **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

Pyrrrolizidine alkaloider (PA) inneholder levertoksiske stoffer. Blandt *Crotalaria* planter, er *Crotalaria* genus, *Crotalaria spectabilis* og *Crotalaria retusa* kjent for deres høye PA innhold og deres toksiske effekt på kyllinglever. I en enkel sak ble det rapportert at *Crotalaria pallida* kan ha forårsaket levertoksisitet i hest, men ingen andre rapporter om denne plantens toksisitet er funnet i litteraturen [24].

Negative effekter av foring med *C. pallida* frø (CP- frø) til kyllinger ble undersøkt i en 21-dagers randomisert studie av fire kosttilskudd (kontroll, 1, 2, og 3 % mengde CP- frø).



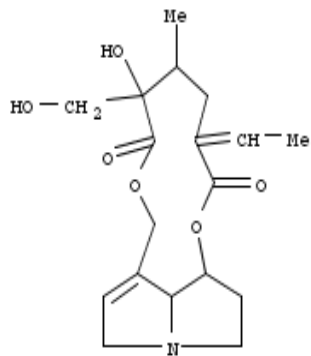
Dødelighet hos fugl matet med 0, 1, 2 og 3 % *C. pallida* var 0, 2.1, 6.2, og 16.7. Vektøkning ble redusert av alle prosentmengder av *C. pallida*, men matopptak ble redusert bare ved 2 og 3 % CP- frø. Med CP- frø 2 og 3 % ble vekten av lunge, hjerte og milt økt. Levervekt økte med 2 % mengde CP- frø, men redusert med 3 %. På dag 14 var serum alanin aminotransferase (ALT) økt med 2 og 3 % *C. pallida*. Ingen forskjeller i ALT, aspartat aminotransferase (AST) eller glutamyl transferase (GGT) ble observert ved dag 21. Dette indikerer at matinnhold lik eller større enn 1 % *C. pallida* er giftige for kyllinger [24].

### **OPPSUMMERING/KONKLUSJON**

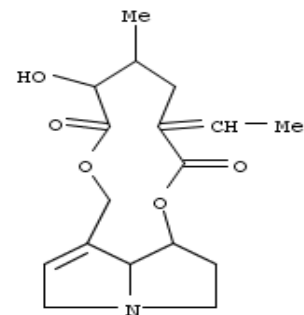
*Crotalaria pallida* er en tropisk plante med tradisjonell anvendelse. I India brukes bladene mot kuma og roten mot hevelse i leddene. I Kina brukes planten mot hyppig vannlatning hos barn, ødem, kronisk diaré, bekken infeksjoner og søvnløshet. Tradisjonell bruk av *C. pallida* i Thailand er som febernedsettende middel. Ingen av disse medisinske anvendelser er vitenskapelig dokumentert. Det er veldig få kjemiske studier utført på *C. pallida*, og lite studier er utført på synonymer *C. striata* og *C. mucronata*. Antiinflammatorisk og antimikrobiell effekt av *C. pallida* er rapportert i vitenskapelige studier. Antifungal effekt av *C. mucronata* er rapportert i en studie. Toksikologiske studier viser at *C. pallida* kan være giftig for kyllinger når mengden er lik eller større enn 1 %.

**KJEMISKE STRUKTURER**

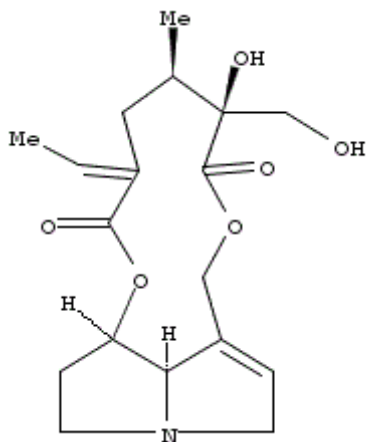
**1. Mucronatine**



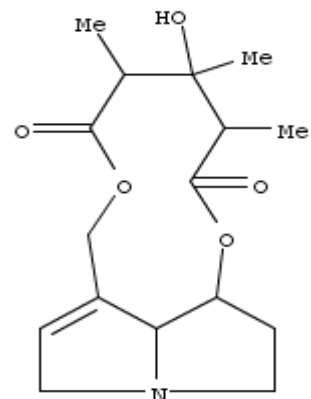
**2. Nilgrine**



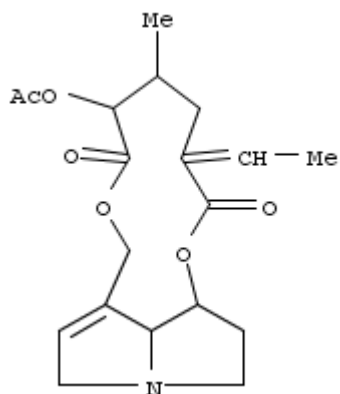
**3. Usaramine**



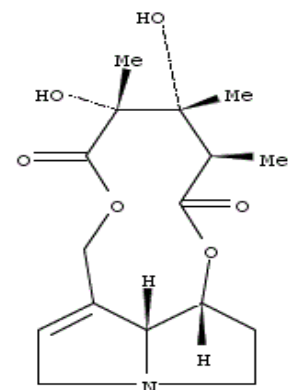
**4. Cromadurine**



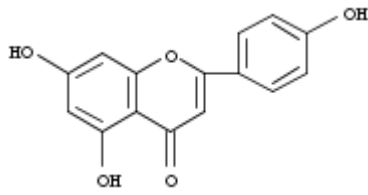
**5. Crotastratine**



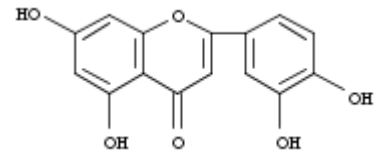
**6. Monocrotaline**



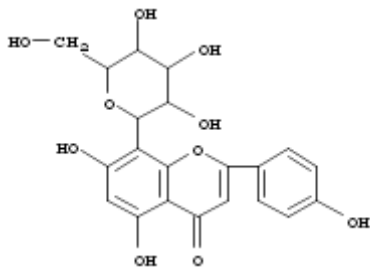
### 7. Apigenin



### 8. Luteolin



### 9. Vitexin



**REFERANSER:**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s. 155-185.
2. Bruneton, J.: Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. 1995: s. 678.
3. Bhagya, B., Sridhar, K.: Ethnobiology of coastal sand dune legumes of Southwest coast of India. Indian journal of traditional knowledge, 2009. **8**(4): s. 611-620.
4. Chuakul, W., Saralamp, P., Boonpleng, A.: Medicinal plants used in the Kutsum District, Yasothon Province, Thailand. (Thai Journal of Phytopharmacy): s. 22.
5. Integrated Taxonomic Information System. URL:  
<http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt> Sett 20.10.11
6. Burkill, H.M.: The useful plants of West Tropical Africa 1985, Kew: Royal Botanic Gardens. s. 317- 318.
7. Store plant science  
  
URL: <http://plants.jstor.org/flora/fz2971> Sett 20.10.11
8. Jain, S., Borthakur, S.: Ethnobotany of the Mikirs of India. Economic Botany, 1980. **34**(3): s. 264-272.
9. Huang, K.C.: The Pharmacology of Chinese Herbs. Second ed 1999. S. 158-159
10. Roeder, E., Wiedenfeld, H.: Pyrrolizidine alkaloids in medicinal plants of Mongolia, Nepal and Tibet. Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences, 2009. **64**(11): s. 699-716.
11. Rego, E., Carvalho, D.D., Marangoni, S., Oliveira, B., Novello, J.: Lectins from seeds of *Crotalaria pallida* (smooth rattlebox). Phytochemistry, 2002. **60**(5): s. 441-446.
12. Rastogi, R.P., Sci., Director. F.D.: Compendium of Indian Medicinal Plants Volume 1 1960-1969.
13. Weng, J.-R., Yen, M.-H., Lin, C.-N.: New pterocarpanoids of *Crotalaria pallida* and *Crotalaria assamica*. Helv. Chim. Acta, 2002: s. 847-851.
14. Guo, S., Yang, Y., Zhang, Q., She, J., Zhu, Y., Hong, J.: Monosaccharide composition analysis of polysaccharide gum from *Crotalaria mucronata* seed. Shipin Kexue (Beijing, China), 2009: s. 264-267.
15. Den, J.: Structural studies of the oligosaccharides of *Crotalaria mucronata* lectin. Chongqing Shifan Xueyuan Xuebao, Ziran Kexueban, 1999: s. 40-44.

16. Hosamani, K.M., Ramesh, H.S.: Unusual fatty acids from *Crotalaria striata* Syn. *Crotalaria mucronata* seed oil. *Ind. Crops Prod.*, 2001: s. 223-227.
17. Subramanian, S.S., Nagarajan, S.: Flavonoids of three *Crotalaria* species. *Phytochemistry*, 1970: s. 2581-2.
18. Ko, H.-H., Weng, J., Tsao, L., Yen, M., Wang, J., Lin, C.: Anti-inflammatory flavonoids and pterocarpanoid from *Crotalaria pallida* and *C. assamica*. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2004: s. 1011-1014.
19. Weng, J.-R., Tsao, L., Yen, M., Wang, J., Lin, C.: Anti-inflammatory constituents and new pterocarpanoid of *Crotalaria pallida*. *J. Nat. Prod.*, 2003: s. 404-407.
20. Gomes, C.E.M., Barbosa A.E.A.D., Macedo, L.L.P., Pitanga, J.C.M., Moura, F.T., Oliveira, A., Moura, R.M., Queiroz, A.F.S., Macedo, F.P., Andrade, L.B.C., Vidal, M. S., Sales, M.P.: Effect of trypsin inhibitor from *Crotalaria pallida* seeds on *Callosobruchus maculatus* (cowpea weevil) and *Ceratitis capitata* (fruit fly). *Plant Physiol. Biochem. (Amsterdam, Neth.)*, 2005: s. 1095-1102.
21. Pelegri, P.B., Farias, L.R., Saude, A.C.M., Costa, F.T., Silva, L.P., Bloch Jr, C., Oliveira, A.S., Gomes, C.E.M., Sales, M.P., Franco, O.L.: A Novel Antimicrobial Peptide from *Crotalaria pallida* Seeds with Activity Against Human and Phytopathogens. *Curr. Microbiol.*, 2009: s. 400-404.
22. Saxena, V.K. Nigam, S.: Novel antifungal pterocarpan from *Crotalaria mucronata*. *J. Inst. Chem. (India)*, 1996: s. 137-139.
23. Bhacca, N.S., Sharma, R.K.: Mucronatinine, a new alkaloid from *Crotalaria mucronata*. *I. Tetrahedron*, 1968: s. 6319-26.
24. Diaz, G.J., Roldan, L.P., Cortes, A.: Intoxication of *Crotalaria pallida* seeds to growing broiler chicks. *Vet Hum Toxicol*, 2003: s. 187-9.

## REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

Top Tropicals Plant

**URL:** [http://toptropicals.com/cgi-bin/garden\\_catalog/cat.cgi?selectengine=catalog&first=1&number=10&lang=en&sale=1&screen\\_width=1024&search\\_op=AND&find=crotalaria+pallida](http://toptropicals.com/cgi-bin/garden_catalog/cat.cgi?selectengine=catalog&first=1&number=10&lang=en&sale=1&screen_width=1024&search_op=AND&find=crotalaria+pallida) 23.08.11

***Martynia annua* L.**



## **Martynia annua L.**

**Familie:** *Pedaliaceae* [1]

**Botanisk navn:** *Martynia annua* L. [1]

**Burmesisk navn:** Se- Kalon [1, 2]

**Engelsk:** Devil`s claw, Tiger`s claw [3, 4]

**Arabisk:** Kafemariyam [5]

**Indisk:** Bichu, Kakanasika, Vichchida [3]

**Persisk:** Kafeasia [5]

**Synonymer:** *Carpoceras angulata* A. Rich, *Martynia diandra* Gloxin, *Martynia angulosa* Lam., *Vatkea diandra* (gloxin) O. Hoffm. [6, 7]

### **Fakta om planten**

*Martynia annua* L. er en kraftig bygd plante som kan bli 0,9-1,2 meter høy [5]. Planten har nyreformede blader, 6-15 cm bred lappet. De bladlappene kan være hårete og flate. Plantens bladstengel kan bli 9-14 cm høy. Plantens frukt er en belgfrukt, som først er grønn og kjøttfull, så tørker de seg til en svart treaktig kapsel. Belgenfrukten kan bli 4 cm lang og 1,5 cm bred. Frøene er brune til svarte, og det er to frø i hver belg. Bladene er dekket med klebrige kjertelhår som kjennetegner *Martynia annua*. Plantens blomster er rørformet, 4-6 cm lange, hvit til rosa farget med fem utvidende blomsterfliker på toppen. Hver blomsterflik har en lilla flekk, og blomstens indre rør er med røde og gule flekker [8].

Frukten har en skarp smak, og brukes mot infeksjoner. Den er også nyttig for inflammasjoner. Frukten presses til en slags pasta ved hjelp av vann og anvendes til skorpion stikk. Blader blir gitt for epilepsi, tuberkulose, og juicen blir brukt for å gurgle sår hals [5].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Plantens frukt benyttes mot inflammasjon og tuberkulose [1].

### **Tradisjonell bruk i Betul**

Betul er et distrikt i den indiske delstaten Madhya Pradesh. Roten av *Martynia annua* kokes og blir her brukt mot slangebitt [9].

### **Tradisjonell bruk i Bhandara**

Bhandara er et distrikt i den indiske delstaten Maharashtra. Oljen av planten benyttes her for å behandle akne [10].

### **Tradisjonell bruk i Chikar**

Chikar er en by av Tehsil Hattian Bala og er plassert på en avstand på 16 km fra Muzaffarabad. Vandig ekstrakt av *Martynia annua* blir anvendt for å nedsette feber, rense blod og som beroligende middel [11].

### **Tradisjonell bruk i Kondh (Dhenkanal)**

Kondh er en del av distriktet Dhenkanal som er lokalisert i Orissa. Orissa er en delstat som ligger på østkysten av India. Oljen fra frøene påføres direkte på huden infeksjoner som skabb og eksem [12].

### **Tradisjonell bruk i Salem**

Salem er et distrikt av Tamil Nadu stat i det sørlige India. Blader blir brukt mot epilepsi og juicen gurgles for sår hals [13].

### **Tradisjonell bruk i Purulia**

Purulia er et distrikt i vest-Bengal stat i østlige del av India. Frøoljen av planten blir brukt mot reumatisk hevelse, skabb og ringorm [14].

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

#### **Kjemiske innholdsstoffer fra *Martynia annua* L.**



## **Hele planten**

En studie viste at planten inneholder steroider, terpenoider, karbohydrater, flavonoider og fenoliske forbindelser [3]. I en annen studie ble det isolert 5,7,4`-trihydrokso- 3`-metoksoflavone (0,01 %) og 3`-metokso- 4`,5, 7-trihydroksoflavone- 7- O-  $\beta$ - D-glukuronid (0,05 %) fra planten [15].

## **Blader**

Fenoliske syrer ble isolert fra de modne bladene og fruktene av *Martynia annua*. Bladene inneholdt hydroksobenzoksoyre og sinapinsyre(1) [16].

## **Frukt**

Plantens frukt inneholder gentisinsyre [16].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antifertilitet effekt av *Martynia annua*.**

I en studie ble effekten av 50 % etanolekstrakt av *Martynia annua* rot undersøkt. Studien ble delt i fire grupper på fem hannrotter i hver gruppe. Gruppe 1 fikk kontrollmiddel uten innhold av planten, gruppe 2, 3 og 4 fikk henholdsvis 50 mg/ kg kroppsvekt, 100 mg/kg kroppsvekt og 200 mg/ kg kroppsvekt i 60 dager. Resultatet viste at 50 % etanol ekstrakt av *Martynia annua* roten hadde effekt på hannen reproduksjon uten å forandre generelle kroppens metabolisme [17].

### **Antioksidant aktivitet av *Martynia annua***

I en analyse ble antioksidant effekten av metanholdig og vandig ekstrakt fra bladene *Martynia annua* evaluert in vitro systemer. Total fenoliske innhold ble målt ved Folin- Cicalteau reagens. Antioksidant egenskap avhenger av konsentrasjon, og økte med økende mengde av ekstrakt. Antioksidant effekten og fjerning av frie radikaler kan knyttes til tilstedeværelse av fenoliske og flavonoid komponenter. Resultatene viste at metanholdige ekstrakter hadde høyere antioksidant aktivitet enn vandige ekstrakter [18].

## **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

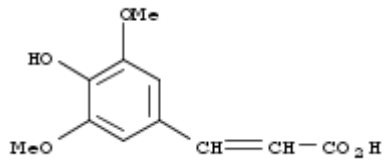
Det er ikke rapportert om vitenskapelige toksikologiske studier av *Martynia annua*.

## **OPPSUMMERING/ KONKLUSJON**

*Martynia annua* anvendes som folkemedisin i forskjellige delstater i India. Planten brukes mot slangebitt, for å behandle akne, for å nedsette feber, rense blod og som beroligende middel. Det brukes også for å behandle hudinfeksjoner, eksem, epilepsi, sår hals, ringorm og reumatisk hevelse. Ingen av disse medisinske anvendelser er vitenskapelig dokumentert. Det er veldig få kjemiske studier utført på *Martynia annua*. Det er to studier som viser at planten har antioksidant og antifertilitet effekt. Det har foreløpig ikke blitt funnet noen toksikologiske studier.

## KJEMISKE STRUKTURER

### 1. Sinapinsyre



**REFERANSER**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. Smithsonian National Museum of Natural History;  
URL: <http://persoon.si.edu/myanmar/checklistNames.cfm> Sett. 09.11.11.
3. Nagda, D. C., Saluja, A.K., and Nagda,C.D.: Pharmacognostical and Physicochemical Evaluation of Leaves of *Martynia annua* linn. IJPR, 1933.
4. Flowers of India; URL:  
<http://www.flowersofindia.in/catalog/slides/Devils%20Claws.html> Sett 09.11.11.
5. Kritikar, K.R., Basu, B.D.: Indian Medicinal Plants. Second ed. Vol. 3. Lait Mohan Basu. S:1855
6. Tropicos; URL: <http://www.tropicos.org/Name/19900001?tab=synonyms> Sett 09.11.11.
7. The Plant List; URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/tro-19900001> Sett 09.11.11.
8. Flowers of India; URL:  
<http://www.flowersofindia.in/catalog/slides/Devils%20Claws.html> Sett. 09.11.11.
9. Vijendra, N., Kumar, K.P.: Traditional knowledge on ethno-medicinal uses prevailing in tribal pockets of Chhindwara and Betul Districts, Madhya Pradesh, India. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 2010. **4**(9): s. 662-670.
10. Gupta, R., Vairale, M., Deshmukh, R., Chaudhary, P., Wate, S.: Ethnomedicinal uses of some plants used by Gond tribe of Bhandara district, Maharashtra,2010.**9**(4): s.713-717.
11. Saghir, I.A., Awan, A.A., Majid, S., Khan, M.A., Qureshi, S.J., Bano, S.:  
Ethnobotanical studies of Chikar and its allied areas of District Muzaffarabad. J. Biol. Sci, 2001. **1**: s. 1165-1170.
12. Girach, R., Siddiqui, P., Khan, S.A.: Traditional plant remedies among the Kondh of District Dhenkanal (Orissa). Pharmaceutical Biology, 1994. **32**(3): s. 274-283.
13. Mishra, S.B.: Ethnomedicinal Uses of Some Plant Species by Ethnic and Rural Peoples of the Salem District of Tamilnadu with Special Reference to the Conservation of Vanishing Species. Ethnobotanical Leaflets, 2008. **8**(1): s. 119.

14. Chakraborty, M., Bhattacharjee, A.: Some common ethnomedicinal uses for various diseases in Purulia district, West Bengal. *Ind. J. Trad. Knowledge*, 2006. **5**(4): s. 554-558.
15. Gunasegaran, R., Vidya, H.S.: Chemical investigation of the flavonoids of *Martynia annua*. *Fitoterapia*, 1992. **63**: s. 88-89.
16. Das, V.S.R., Rao, K.N., Rao, J.V.S.: Phenolic acids in some members of Pedaliaceae. *Curr. Sci.*, 1966: s. 160.
17. Mali, P., Ansari, A., Chaturvedi, M.: Antifertility effect of chronically administered *Martynia annua* root extract on male rats. *Journal of ethnopharmacology*, 2002. **82**(2-3): s. 61-67.
18. Dhruvi, N., Ajay, S., Chirag, N.: Antioxidant Activities of Methanolic and Aqueous Extracts from Leaves of *Martynia annua* Linn, 2009. **1**(4): s. 119.

#### **REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

West African Plants

**URL:** [http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page\\_id=14&id=1074](http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=1074)

[08.11.11](#)

*Caryota mitis* L.



## **Caryota mitis L.**

**Familie:** Palmae [1]

**Botanisk navn:** *Caryota mitis* Lour [1]

**Burmesisk navn:** Minbaw [1]

**Engelsk:** Fishtail palm [2]

**Kinesisk:** Duan sui yu wei kui [3]

**Malayisk:** Tukas, Handudor [4, 5]

**Negrito:** Aendao [6]

**Synonymer:** *Caryota furfuracea* Blume, *Caryota griffithii* Becc, *Caryota griffithii* var. *selebica* Becc., *Caryota javanica* Zipp. Ex Miq., *Caryota nana* Linden, *Caryota propinqua* Blume, *Caryota sobolifera* Wall, *Caryota speciosa* Linden, *Drymophloeus zippellii* Hassk., *Thuessinkia speciosa* Korth, *Caryota minor* Wall [3, 7]

### **Fakta om planten**

Plantens stengel vokser i søyleformet klase. Stengler kan bli til 10 m høye i lengden, og 8-20 cm i diameteren. Bladene kommer ut fra øvre halvdel av stengelen. Bladstilker er 80-200 cm. Plantens blomsterstand er plassert mellom og under blader, og blir opp til 85 cm. Denne planten blir kultivert for å være dekorativ. *Caryota mitis* L. er ofte kultivert i India, Indonesia, Kambodsja, Malaysia, Burma, Filipin, Singapore, Thailand og Vietnam [8].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Medisinsk anvendelse av *Caryota mitis* er ikke rapportert [1].

### **Tradisjonell bruk i Negrito**

Nye friske deler av planter blir brukt mot oppkast og mageknip i Negrito [6].

### **Tradisjonell bruk i Malaysia**

Planten blir bruk mot allergiske hudsykdommer i Malaysia [5].



## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

Det er ikke rapportert om vitenskapelige kjemiske studier av *Caryota mitis*.

### **BIOLOGISKE STUDIER**

#### **Antioksidant aktivitet**

Antioksidantaktivitet av 56 ville frukter fra sør kina ble evaluert. De fleste av disse ville fruktene ble analysert for første gang for deres antioksidant. Resultatene viste at *C. mitis* er en av de plantene som har høyest antioksidant kapasitet og total fenoliske innhold blant de 56 plantene som ble testet. Dette betyr at denne planten kan ha potensiale som er kilder rik på naturlige antioksidanter [9].

### **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

En hvit bakterie ble isolert fra planten *Caryota mitis*. Bakterien viste seg å være gram negativ, hadde 1-2 polar flageller. De produserte en tydelig glorie innen et hvitt bunnfall når det dyrkes på medium. Disse er egenskapene til *Pseudomonas alboprecipitans* [10].

Det ble isolert kalsium oksalat monohydrat fra *Caryota mitis*. En vandig oppløsning av dette brukt på menneskets hud fører til alvorlig kløe. Undersøkelsen viser at det er kalsium oksalat som forårsaker kløe [11].

### **OPPSUMMERING/ KONKLUSJON**

Tradisjonell bruk av *Caryota mitis* i Burma er ukjent. I Negrito brukes planten mot oppkast og mageknip, og i Malaysia brukes mot allergiske hudsykdommer. Det har foreløpig ikke blitt beskrevet noen kjemiske substanser fra planten. En biologisk studie av frukten viste antioksidant aktivitet. Toksikologiske studier viste at planten har en bakterie *Pseudomonas alboprecipitans* og innhold av kalsium oksalat som sannsynligvis er årsaken til alvorlig kløe på hud.



**REFERANSER:**

1. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s. 155-185.
2. Integrated Taxonomic Information System.  
URL: <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt> Sett 29.11.11.
3. Tropicos.  
URL: <http://www.tropicos.org/Name/2401065> Sett 29.11.11.
4. Ong, H., Mojiun, P., Milow, P.: Traditional knowledge of edible plants among the Temuan villagers in Kampung Guntor, Negeri Sembilan, Malaysia. African Journal of Agricultural Research, 2011. **6**(8): s. 1962-1965.
5. Mohhidin, M.Y.B.I.N.H., Chin, W.: A short botanical survey of brunei plants and some preliminary results of antimicrobial screening.
6. Sharief, M.: Plants folk medicine of Negrito tribes of Bay Islands. Indian Journal of Traditional Knowledge, 2007. **6**(3): s. 468-476.
7. The Plant List.  
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-34778> Sett 29.11.11.
8. Chinese Academy of Sciences.  
URL: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=620&taxon\\_id=200027070](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=620&taxon_id=200027070)  
Sett 02.12.11.
9. Fu, L., Xu, B.-T., Xu, X.-R., Qin, X.-S., Gan, R.-Y., Li, H.-B.: Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 wild fruits from South China. Molecules, 2010. **15**: s. 8602-8617.
10. Knauss, J., Miller, J., Virgona, R.: Bacterial blight of fishtail palm, a new disease. Proc. Fla. State Hon. Soc, 1978. **91**: s. 245-247.
11. Snyder, D.S., Hatfield, G.M., Lampe, K.F.: Examination of the itch response from the raphides of the fishtail palm *Caryota mitis*. Toxicology and Applied Pharmacology, 1979. **48**(2): s. 287-292.

**REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

The Palm Haven. *Caryota mitis* L.

URL: [http://palm-trees.org/Fairchild/Caryota\\_mitis\\_\(Infructescence\).shtml](http://palm-trees.org/Fairchild/Caryota_mitis_(Infructescence).shtml) 24.01.12

*Sesamum indicum* L.



**Sesamum indicum L.**

**Familie:** *Pedaliaceae* [1]

**Botanisk navn:** *Sesamum indicum* L. [1]

**Burmesisk navn:** Hnan- gyi [1]

**Albania:** Susam [2]

**Arabisk:** Sasim, Sim-sim, Zelzlane [2]

**Armensk:** Shooshma, Shooshmayi good [2]

**Brasiliansk:** Gergelim [2]

**Bulgarsk:** Cycam, Susam [2]

**Dansk:** Sesam [2]

**Engelsk:** Sesame [3]

**Estisk:** Kunzuut, Harilik seesam [2]

**Filippinsk:** Linga [2]

**Finsk:** Seesami, Suom [2]

**Fransk:** Sesame, Teel, Till [2]

**Gresk:** Sesami [2]

**Hebraisk:** Shumshum, Szezammag [2]

**Indisk:** Acchellu, Ashadital, Bariktil, Ellu, Karuthellu, Khasa, Mittho-tel, Nuvvulu, Rasi, Tal, Til, Tila, Tisi, Yallu [2].

**Indonesisk:** Wijen [2]

**Islandsk:** Sesamfre [2]

**Italiensk:** Sesamo[2]

**Japansk:** Goma, Koba [2]

**Kinesisk:** Hei chih ma, Moa, Mua chi, Zi ma zi [2]

**Koreansk:** Chaam- kkae, kkae [2]

**Kroatisk:** Sezam [2]

**Laotisk:** Nga [2]

**Latvisk:** Sezama seklas [2]

**Litauisk:** Sezamas [2]

**Malaysisk:** Bijan [2]

**Nederlandsk:** Sesamkruid, Sesamzaad, Sim-sim [2]

**Persisk:** Konjed [2]

**Polsk:** Sezam [2]

**Portugisisk:** Sesamo [2]

**Rumensk:** Susan [2]

**Russisk:** Kunzhut, Sezam [2]

**Slovakisk:** Sezam indicky [2]

**Slovensk:** Sezama [2]

**Spansk:** Ajonjoli, Sesam, Sesamo, Sezamo [2]

**Svensk:** Sesam, Sven [2]

**Swahili:** Ufuta [2]

**Sør Afrikansk:** Ufuta [2]

**Thai:** Dee la, Ngaa [2]

**Tsjekkisk:** Sezam [2]

**Tyrkisk:** Susam [2]

**Tysk:** Sesam, Vanglo [2]

**Vietnamesisk:** Vung [2]

**Ukrainsk:** Sezam [2]

**Ungarn:** Szezam, Szezammag [2]

**Urdu:** Til [2]

**Synonymer:** *Sesamum amoenum* Raf., *Sesamum africanum* Tod., *Sesamum occidentale* Heer & Regel, *Sesamum oleiferum* Sm., *sesamum orientale* L. [4, 5]

**Biologisk aktiv del av planten:** Frø, olje [1]

### **Fakta om planten:**

*Sesamum indicum* L. er en oppreist busk som er 0,5-1,5 m høy. Høyden kan være forskjellig avhengig av varianter og vekstforhold. Bladene er enkle og kan bli 7,5-12,5 cm store. De bladene som sitter øverst er avlange, bladene i midten er eggformet og tannet, og de bladene som sitter lengre ned er fliket. Klokkeformede blomster er hvite, rosa, lys-rosa med mørke markeringer og er plassert i klase. Frukten er avlange kapsler, litt komprimert og 1,5-5 cm lange. Frukten inneholder 50-100 frø eller mer. Frøene er svarte, brune eller hvite, 2,5-3 mm lange og omtrent 1,5 mm bred. Blader og stengler forandrer farge fra grønn til gul- rødt når de modner [2].

*Sesamum indicum* L. er en av de eldste kultiverte plantene i verden. Det er beskrevet at det ble produsert verdifull olje fra frø av planten i Babylon og Assyria fra minst 4000 år tilbake. I dag er det India og Kina som dyrker mest sesam, men også andre land som Burma, Sudan, Mexico, Nigeria, Venezuela, Tyrkia, Uganda og Etiopia dyrker planten [2].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Plantens frø og olje benyttes som avføringsmiddel, abortmiddel og antireumatisk middel [1].

### **Tradisjonell bruk i arabiske land**

Tørket frø i plaster på huden brukes som prevensjonsmiddel. Frøoljen appliseres på penis før samleie for å virke som prevensjonsmiddel [2].

### **Tradisjonell bruk i Elfenbenskysten**

Saften trukket ut fra blader drikkes for å drive ut morkake [2].

### **Tradisjonell bruk i Haiti**

Avkok av tørket frø tas oralt for astma [2].

### **Tradisjonell bruk i India**

Frøoljen tas oralt som avføringsmiddel.. Blader knuses med brunt sukker og tas oralt med kokosmelk for å behandle rabiessykdom. Avkok av 25-30 stykker tørkede blader tas en gang daglig i 6 måneder for å kontrollere diabetes. Frøekstrakt tas oralt som abortfremkallende middel. Varmt vannekstrakt av tørkede frø tas oralt for bedre hårvekst, øyesykdommer, og mot åpne sår. Pasta av *Bridelia scandens* laget i sesamolje appliseres utvortes på sår forårsaket av hundebitt. Friske frøoljer brukes ved øyesykdommer. Avkok av blad fra *Gymnema silvestre* varmes med sesamolje til en emulsjon blir dannet og så brukes det som øyedråper flere ganger om dagen. En mikstur av tørket *Sesamum indicum*, *Clerodendrum indicum*, *Moringa pterygosperma* og *Piper nigrum* blandes med råsukker og tas oralt i 20 dager for å fremme sterilitet [2].

### **Tradisjonell bruk i Iran**

Frøoljen tas oralt som avføringsmiddel [2].

### **Tradisjonell bruk i Jordan**

Frøoljen tas oralt for å indusere melkdannelse og brukes som hostemedisin [2].

### **Tradisjonell bruk i Kina**

Varmt vannekstrakt av frø tas oralt mot impotens. Frøoljen tas oralt mot tuberkulose [2].

### **Tradisjonell bruk i Kuba**

Frøoljen tas oralt for å øke melkeproduksjon [2].

### **Tradisjonell bruk i Malaysia**

Varmt vannekstrakt av frø tas oralt for å stimulere menstruasjonsblødning. Stor dose benyttes som abortfremkallende middel. Frøoljen brukes av menn som styrkemiddel for seksuell nevrasteni [2].

### **Tradisjonell bruk i Marokko**

Frø benyttes som sovemiddel. Kvinner anvender frøene for å stimulere melkeproduksjon [2].

### **Tradisjonell bruk i Mexico**

Frø knuses og spises for å øke melkeproduksjon [2].

### **Tradisjonell bruk i Mosambik**

Saften fra hele planten tas oralt som afrodisiakum. Varmt vannekstrakt av frø tas oralt som abortfremkallende middel og for å stimulere menstruasjonsblødning [2].

### **Tradisjonell bruk i Nepal**

Frøoljen smøres rundt navle og 3-5 ml av oljen plasseres i vagina for å fremkalle abort [2].

### **Tradisjonell Bruk i Pakistan**

Frø tas oralt for å stimulere menstruasjonsblødning [2].

### **Tradisjonell bruk i Peru**

Varmt vannekstrakt av tørket bark tas oralt for å hjelpe mot blåmerke og brystmerter [2].

### **Tradisjonell bruk i Saudi- Arabia**

Varmt vannekstrakt av tørket plante ble brukt som prevensjonsmiddel [2].

### **Tradisjonell bruk i Sør Afrika**

Varmt vannekstrakt av overjordiske plantedeler tas oralt som afrodisiakum [2].

### **Tradisjonell bruk i Sør Korea**

Varmt vannekstrakt av frø tas oralt for å indusere menstruasjon. Varmt vannekstrakt av tørket frø tas som abortfremkallende middel [2].

## **Tradisjonell bruk i USA**

Tørket frø tas for å stimulere menstruasjonsblødning [2].

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISJKE STUDIER**

#### **Kjemiske innholdstoffer**

##### **- Blomster**

I en studie ble blomster av *S. indicum* undersøkt for kjemiske innholdstoffer.

Kolonnekromatografi med silikagel C18 ble brukt. Seks flavoner ble isolert og belyst som apigenin(1), ladanetin(3), ladanetin- 6- O- $\beta$ -D-glukosid, apigenin-7-O-glukuronsyre(2), pedalitin(4) og pedalitin-6-O- glukosid(5) [6].

##### **- Hele planten**

- I en studie ble sesam (*S. indicum*) analysert for total karbohydratinnhold. Sesam inneholdt D- glukose (3,6 %), D- galaktose (0,4 %), D- fruktose (3,4 %), sukrose (0,2 %), raffinose (0,6 %), stachyose (0,38 %), planteose (0,2 %) og sesamose (0,1 %) [7].

- I en annen studie ble det isolert to nye og seks kjente fenyletanoid glykosider fra et vannekstrakt av hele planten. I tillegg ble tre nye triglykosider identifisert[8].

##### **- Frøene (frø olje)**

- I en studie ble det samlet 22 varianter av *S. indicum*, 4 arter av *S. mulayanum* og 7 varianter av 4 ville arter det vil si *S. mulayanum*, *S. malabaricum*, *S. alatum* og *S. radiatum*. Ett gram frø av hver genotype ble knust i en morter med flytende nitrogen til å få pulver. Pulveret ble anvendt videre for gasskromatografisk analyse. Analysen viste fettsyreinholdet i de forskjellige plantene. De fettsyrene som ble påvist var oljesyre og linolsyre i størst mengde i planter. Andre fettsyrer som ble vist var palmitinsyre, erukasyre, linolensyre og arakidonsyre. I en annen studie ble det vist at sesam inneholdt generelt ca. 42 % oljesyre, 41 % linolsyre, 10 % palmitinsyre, 1 % linolensyre og 6 % andre fettsyrer. Innhold av umettede fettsyrer i sesam er høyere i arter fra tempererte



strøk enn i de fra tropiske områder. Grad av modning av sesamfrø viser også til endringer av fettsyreinnhold. Sesamfrø inneholder 50-60 % olje og 25 % protein og er god kilde til kalsium, tryptofan, metionin og mange mineraler [9, 10].

- Lignanene sesamin(8) og sesamolin(6) har antioksidant effekt og akkumuleres i frø fra *S. indicum*. Modne frø ved 8 ukers utviklingsstadium omdannet effektivt pinoresinol til piperitol og sesamin(8), mens yngre frø hadde høyere konvertering til sesamolin(6). En annen studie bekrefter at sesamin(8) blir syntetisert fra pinoresinol ved hjelp av piperitol etter dannelse av to metylendioksybroer mediert av to *S. indicum* cytokrom P 450 (Si 450) proteiner [11, 12].
- I en studie ble proteinet,  $\alpha$ - globulin, isolert fra sesamfrø (*S. indicum*). Homogenitet av det isolerte proteinet var bestemt av polyakrylamid gel elektroforese, sedimentasjonshastighet målinger, DEAE- cellulose kromatografi, og gel filtrering [13].
- I en studie ble det brukt en analysemetode ``near infrared reflectance spectroscopy`` for bestemmelse av lignaner i intakte sesamfrø. Det ble skannet 93 intakte sesamfrø i analysen. Resultatet viste at *S. indicum* inneholder rikelig med vannløselige lignanglykosider som sesaminol triglukosider(7) og sesaminol diglukosid. En HPCL- metode ble utviklet og validert i en annen studie for kvantifisering av sesaminol triglukosid(7) og sesaminol diglukosid. Disse to lignaner ble isolert, og deres strukturer ble karakterisert med masse-og NMR- spektroskopi. Avfettet sesam ble ekstrahert først med 85 % etanol i 5 timer, etterfulgt av 70 % etanol i 10 timer ved romtemperatur, og med naringenin som intern standard. Analyse av 65 forskjellige prøver av sesamfrø indikerte at innholdet av sesaminol triglukosid(7) varierte fra 36- 1560 mg/100 g frø, og at sesaminol diglukosid varierte fra 0- 493 mg/100 g frø. Ingen signifikant forskjell ble funnet mellom innhold av sesaminolglukosid i svarte og hvite frø [14, 15].
- I en studie ble variasjon av sesamin(8) og sesamolin(6) studert fra 65 prøver av sesamfrø (*S. indicum*). Prøvene var fra planter med knust, delvis- knust og uåpnede sesamkapsler. Oljeinnholdet varierte fra 32,5 - 50,6 % og var større i hvite enn svarte frø. Innhold av sesamin(8) og sesamolin(6) i frø varierte mellom 7-712 mg/ 100 g, og mellom 21- 297mg/100 g med ingen forskjell mellom svarte og hvite frø. Sesamfrø hadde et gjennomsnitt av 0,63 % lignaner, noe som gjør dem en rik kilde av kosttilskudd lignaner [16].

- I en studie ble det isolert en lavmolekylær proteinfraksjon fra sesamfrø som betegnes som et  $\beta$ - globulin eller consesamin. Proteinet er rikt på sure aminosyrer, spesielt glutaminsyre og også hydrofobe aminosyrer. Tabell A viser aminosyre innhold i proteinet [17].

**Tabell A. Aminosyre innhold av  $\beta$ - globulin**

Aminosyre	Mol/mol	Aminosyre	Mol/mol
Asparginsyre	4	Metionin	2
Treonin	2	Isleucin	5
Serin	4	Leucin	6
Glutaminsyre	55	Tyrosin	2
Prolin	3	Fenylalanin	2
Glycin	7	Histidin	2
Alanin	3	Lysin	1
Cystein	3	Arginin	13
Valin	3	Tryptofan	2

- I en studie ble det påvist at en nytt trisakkarid som består av glukose, fruktose og galaktose, finnes i sesamfrø (*S. indicum*). Trisakkarid ble isolert og identifisert som planteose (en sukkerart som er en isomer av raffinose) [18].
- Avfettet *S. indicum* frø ble ekstrahert i en studie. Polysakkarider ble ekstrahert med fortynnet syre og alkali. De isolerte polymere inneholdt arabinan, rhamnogalakturonan (RGI) og arabinogalaktan proteiner [19].
- De fleste proteinene i sesamfrø er proteiner som albuminer, globuliner, prolaminer og gluteliner. Vannløselige 11S globulin og 2S albumin er de to store proteinlagringer og utgjør 80- 90 % av det totale frøproteininnholdet i sesamfrø. I en studie ble den tredje store proteinlagring ``7S globulin`` rensert fra sesamfrø ved hjelp av selektiv utfelling og ionebyttekromatografi. Det isolerte proteinet var sammensatt av minst åtte polypeptidkjeder, [20].

- En studie viser at sesamfrøoljen (*S. indicum*) er sammensatt av triacylglycerol innkapslet av en monolayer av fosfolipider integrert med tre proteiner, oleosin, caleosin og steroleosin [21].
- Sesamol(9) fra sesamfrø (*S. indicum*) er kjent for dets helsebringende egenskaper. I en studie ble hemming av effekten av sesamol(9) in vitro undersøkt. Det ble påvist at sesamol(9) er en kompetitiv hemmer av difenolase aktivitet, og en ikke-konkurrerende hemmer av monofenolase aktivitet [22].
- Tiamin- bindende proteiner i plantefrø binder fri tiamin og antas å være frølagringsproteiner på grunn av sin lokalisering i plantefrø. Det ble karakterisert tre tiamin- bindende STBP-I, -II, -III fra sesamfrø (*S. indicum*) i en studie [23].
- To triterpener, esulentic syre og 3 $\beta$ - (trans-p-coumaroyloksy)-2 $\alpha$ , 23-dihydroxyurs-12-en-28-oic syre ble isolert fra *S. indicum* [24].
- I en studie utført på frø og sesamolje viste at frøet inneholdt 5,7 % fuktighet, 20 % rå protein, 3,7 % aske, 3,2 % rå fiber, 54 % fett og 13 % karbohydrater. Frøene ble funnet å være gode kilder til mineraler. Kalium ( $851,35 \pm 3,44$  mg/100 g) var det høyeste, så var det også fosfor ( $647,25 \pm 3,25$  mg/100mg), magnesium ( $579,53 \pm 0,42$  mg/100 g), kalsium ( $415,38 \pm 3,14$  mg/ 100 g) og natrium ( $122,50 \pm 4,21$  mg/100 g). Oljen inneholdt høye nivåer av umettede fettsyrer som oljesyre og linolsyre, og mettede syrer som palmitinsyre og stearinsyre [25].
- En ny antioksidant, sesamolinol(10), samt  $\gamma$ - tokoferol ble hentet fra sesamfrø (*S. indicum*) i en studie [26].
- **Rot**
- Tre antrakinoner, kalt antrasesamones A, B, og C, ble isolert fra røttene av *S. indicum*. Deres strukturer ble bestemt å være 1- hydroksy- 2 (4- metylpent- 3- enyl) antrakinon, 1,4- dihydroksy- 2-(4-metylpent-3-enyl) antrakinon og 2-klor-1,4- dihydroksy-3- (4- metylpent- 3- enyl) antrakinon på grunnlag av spektroskopiske bevis [27].
- To andre antrakinonderivater, oppkalt antrasesamones D og E, ble også isolert fra røttene av *S. indicum*. Deres strukturer ble bestemt å være 1,2,4- trihydroksy- 3-(4- metylpent-3-enyl) antrakinon og 1,2- dihydroksy- 3-(4-metylpent- 3- enyl) antrakinon på grunnlag av spektroskopiske bevis [28].
- En ny klorert rød naftokinon, kalt chlorosesamone(11), ble isolert fra røttene av *S. indicum*. Dens struktur ble karakterisert som 2- klor- 5, 8- dihydroksy- 3- (3-metyl- 2- butenyl) – 1,4- naftokinon på grunnlag av spektroskopiske bevis [29].

- I en studie ble en rød naftokinon, oppkalt hydroksysesamone isolert fra røttene av *S. indicum* sammen med et kjent gult naphthoxirene derivat, 2,3 - epoksy- 2,3- dihydro- 5,8- dihydroksey-2-(3-metyl- 2-butenyl)-1,4- naftokinon, som heter 2,3- epoksysesamone [30].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antidiabetisk effekt**

- I en studie ble effekten av sesam (*S. indicum*) på type 2 diabetes hos 5 uker gamle hanmus undersøkt. Musene ble delt i en gruppe på 12 mus som ble matet med vanlig mat (BAS) og tre grupper på 6 mus i hver som ble matet med forskjellige ekstrakter av *S. indicum* frø. Resultatene viser at sesamfrø hadde effekt på plasma glukose konsentrasjon på diabetes type 2 hos mannlige mus, og denne effekten er foreslått å ha blitt forårsaket av forsinket glukose absorpsjon [31].
- I en annen studie ble effekten av fettfritt mel fra frøene av *S. indicum* på blodsukkernivå studert i 28 kvinner med diabetes mellitus. Resultatene fra studien viste at avfettet mel fra frøene av sesam kan bidra til glykemisk kontroll hos kvinnelige diabetespasienter på en billig og sunn måte [32].

### **Antifungal aktivitet**

- Ut fra en tidligere nevnt studie inneholder *S. indicum* et rødt naftokinon pigment som har antifungal aktivitet [29].

### **Antioksidativ aktivitet**

- Raffinert sesamolje (*S. indicum*) inneholder sesamfrø lignan, hovedsakelig sesamin og episesamin. I en studie ble det undersøkt antioksidantegenskaper av sesam lignan og sesamol på LDL- kolesterol og erytrocytt membran lipid i humant plasma. Blodprøver ble samlet fra diabetikere og friske (ikke-diabetikere). Det ble tilsatt to konsentrasjoner på 0,05 % og 0,1 % av sesam lignan og sesamol til plasma med LDL og erytrocytt membran isolert fra blodprøver. Sesamol og sesam lignan reduserte lipid peroksidasjon, og er effektive antioksidanter som kan beskytte plasma med LDL og erytrocytt membran fra oksidasjon. Dermed kan de være effektive i å redusere risikoen for koronar hjertesykdom i diabetes [33].

- Sesamfrø inneholder lignaner og lignanglykosider. Den antioksidative aktiviteten av råoljen fra lignanglykosider innhentet fra fettfri svarte sesamfrø (*S. indicum*), ble undersøkt i en studie. Komponentene som er ansvarlig for den antioksidative aktiviteten ble også studert. De svarte sesamfrøene, etter avfetting med n- heksan, ble ekstrahert med 80 % metanholdig løsning for å forbedre ekstrakt av lignan glykosider. Etter kromatografisk separasjon av råoljееkstraktet på en octadecylsilane (ODS) kolonne, ble det samlet fire fraksjoner (FR1, FR2, FR3, FR4). Blant dem ble det vist at FR2 og FR3 hadde bedre antioksidativ aktivitet ut fra analyse som ble utført. FR2 og FR3 fraksjonene ble deretter rensert ved hjelp av HPLC og de viktigste innholdsstoffene ble funnet å være lignanglykosider og et ukjent brunt materiale. Det brune materialet hadde utmerket hemmende effekt på oksidasjonen av LDL. Studien resulterte i at det brune materialet som finnes i FR2 har et betydelig bidrag til den antioksidantaktiviteten til rå ekstrakt av lignanglykosider. Identifisering av den ansvarlige komponenten er i gang [34].
- I en studie ble antioksidant effekt av vandig og etanolholdige ekstrakter fra *S. indicum* evaluert. Det ble brukt forskjellige in vitro reaktive oksygen/nitrogen (ROS/ RNS) kjemiske og biologiske modeller. Resultatene viste at gradert- dose (25-1000 mikrogram/ml) av vandig og etanolholdig ekstrakter tydelig fjernet nitrogen oksid, superoksid, hydroksyl, 1,1-difenyl-2-picrylhydrazyl og 2,2-azinobis-(3-etylbenzotiazolin-6-sulfonsyre) radikaler. I biologiske modeller hemmet begge ekstrakter metall- induert lipid peroksidasjon i mitokondrie fraksjoner, humant serum og LDL oksidasjon modeller. Resultatet til slutt viste at etanolholdige ekstrakter av *S. indicum* hadde sterk antioksidant kapasitet og ga effektiv beskyttende mot LDL oksidasjon mottakelighet [35].
- I en annen studie ble det totale fenolinnholdet (TPC), total antioksidant status (TAS), frie radikaler, hemming av LDL-kolesterol og metall chelaterende kapasitet undersøkt på ekstraksjoner av sorte og hvitesesamfrø. Resultatene viste betydelig antioksidant aktivitet av sesam produkter [36].
- I en studie ble effekten av sesaminolglykosider (SG) på kognitiv svikt og oksidativt stress forårsaket av intracerebroventricular (i.c.v.) injeksjon av  $\beta$ - amloid protein<sub>25-35</sub> ( $A\beta$ ) i mus undersøkt. Mus ble matet med 0 %, 0,25 % eller 0,5 % SG i seks uker. SG dietten viste en beskyttende effekt mot  $A\beta$ - induert læring- og hukommelsesmangel.  $A\beta$  medfører betydelig neuronal (hjernecelle) tap i regioner av hippocampus, men SG viste reduksjon av  $A\beta_{25-35}$  - induert neuronal tap. SG reverserer også aktiviteten av glutation peroksidase, som er blir redusert av  $A\beta$ . Disse resultatene tyder på at SG beskytter mot kognitiv svikt forårsaket av  $A\beta_{25-35}$ , blant annet gjennom sin antioksidantaktivitet [37].

### **Acetyl kolinesterase hemmende effekt**

Alzheimer sykdom er forårsaket av demens som påvirker hukommelse og andre kognitive funksjoner. Sykdommen er karakterisert ved defekt i kolinerg aktivitet som resulterer i svekket hukommelse og bedømmelse. En av de viktige strategier for behandling av Alzheimer er å opprettholde nivåer av acetylkolin gjennom hemming av acetyl kolinesterase. *S. indicum* ble evaluert for in vitro acetyl kolinesterase hemmende aktivitet i en studie. Resultatene viste en merkbar acetyl kolinesterase hemming i *S. indicum* [38].

### **Antihyperlipidemi effekt**

- I en studie ble rotter gitt 18 % sesamprotein (*S. indicum*) i 28 dager. Det ble beregnet total totalprotein, total kolesterol, HDL- kolesterol, LDL- kolesterol og triglyserid. Levervevlipid, kolesterol, fosfolipider, og lipid peroksidasjon ble også målt. Resultatene viste at sesam protein reduserer kolesterolkonsentrasjonen i plasma, øker HDL- kolesterol, og reduserer plasma og erythrocyt membran lipidperoksidasjon hos rotter [39].
- I en annen studie ble doseavhengige effekter av sesamfrø (*S. indicum*) på hyperkolesterolemi og oksidativ stress i rotter undersøkt. Det ble gitt 5 % og 10 % av sesamfrø sammen til normale og hyperkolesterolemi rotter i 4 uker. Administrasjonen av sesamfrø til hyperkolesterolemi rotter reduserte tydelig total plasmalipid og kolesterolnivå, og plasma LDL-kolesterol med en økning av plasma HDL- kolesterol. Videre viste disse rottene også fekal utskillelse av kolesterol, nøytral sterol og gallesyre. Ingen endringer skjedde i lipid profiler hos de rottene som hadde normal diett med sesamfrø pulver administrert. Disse gunstige effektene av sesamfrø på hyperkolesterolemi rotter synes å være på grunn av frøenes innhold av fiber, sterol, polyfenol, og flavonoid. Sesam forsterker fecal kolesterol utskillelse og gallesyre produksjon, samt øker antioksidant enzymaktivitet [40].

### **Antiinflammatorisk aktivitet**

- Sesaminol triglukosid (STG) er det viktigste lignan i sesam (*S. indicum*). STG kan bli konvertert til mammalske lignaner av intestinal bakterieflora. I en studie undersøkes distribusjon av STG metabolitter i rotter. Etter oral administrasjon av STG til rotter, var konsentrasjonen av STG metabolitter i endetarm, cecum, tykktarm, tynntarm høyere enn i lever, lunge, nyre og hjerte. Resultatene viste at katekol metabolitter var i stand til å penetrere gjennom tykktarmen og skilles ut via urinen. STG metabolitter reduserte

produksjon av cytokiner som IL-6 og TNF- $\alpha$  betydelig. Studien viste tydelig at STG har anti- inflammatorisk effekt via metabolisme av mikrofloraen i tarmen [41].

- I en annen studie ble effekten av etanolekstrakt av sesamfrø (EESC) testet på oksidasjon av LDL og produksjon av nitrogenoksid i musemakrofager in vitro. EESC hemmet LDL oksidasjon og H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> induerte celledøder. EESC forbedret glutathion (GSH) nivåer, og økte aktivitet av GSH peroksidase, GSH reduktase, GSH transferase og katalase sammenlignet med kontrollgruppen. I tillegg viste EESC hemmende effekt på nitrogenproduksjon i lipopolysakkarid (LPS)-aktiverede makrofager og i natrium nitroprusside (SNP). Dannelse av prostaglandin E<sub>2</sub> i stimulerede makrofager ble også redusert med EESC. Induksjon av nitrogenoksid syntese og cyklooksygenase 2 (cox-2) proteiner i arkiverede makrofager ble hemmet av EESC. I tillegg ble nivåer av nitrogenoksid syntese og cox- 2 i aktiverede makrofager redusert med EESC. Disse resultatene tilsier at EESC kan fremvise beskyttende effekt på biomolekyler og dannelse av inflammatoriske mediatorer in vitro [42].

### **Anti-ischemisk effekt**

I en studie ble beskyttende effekt av fettfri sesamfrø ekstrakt (DSE) evaluert mot ischemiske modeller. Det ble brukt oksygen - glukose deprivasjon i hippocampus nevrane celler (HT22) for å undersøke beskyttende effekt på celledød og hemmende effekt på lipidperoksidasjon in vivo. DSE reduserte celledød og hemmet lipidperoksidasjon. Resultatet viste at DSE kan være effektiv i ischemiske modeller [43].

### **Antimikrobiell aktivitet**

Sykehusinfeksjon forårsaket av gram-negative bakterier er et alvorlig og vanlig problem. I en studie fokuseres det på identifisering og karakterisering av nye antimikrobielle peptider fra sesamkjerne (*S. indicum*) mel. Dermed ble sesampulver ekstrahert med ammoniumsulfat (100 %). Etter dialyse ble en del av sesampulverblandingen brukt på red-sepharose CL-6B kromatografi. Bakteriedrepende aktivitet av antimikrobielle peptider ble vurdert mot flere humane patogener. Disse hadde tidligere kun vist effektiv mot *Klebsiella sp.*, en gram-negativ bakterie som forårsaker urinveisinfeksjon hos mennesker. Studien viser det biologiske potensialet peptider isolert fra sesamfrø har. Det kan være en alternativ metode for å kontrollere infeksjon i sykehus og redusere bakteriell resistens mot syntetisk antibiotika [44].

### **Antitumor aktivitet**

Antitumor effekt av alkoholekstrakt fra *S. indicum* blomst ble undersøkt. Ekstraktet viste hemmende effekt på tumorvekst. Studien konkluderte at alkohol ekstrakt fra *S. indicum* viste tydelig antitumor effekt [45].

### **Effektiv agens i kontroll av Huntingtons sykdommer**

Sesamol (SML) isolert fra sesamfrø (*S. indicum*), har vært brukt i tradisjonell helsekost i India og andre land. I tillegg til gode antioksidanteffekter, har SML interessant effekt mot nevrologiske lidelser. I en studie ble den beskyttende rolle SML har, undersøkt i 3-nitropropionic syre (3-NP)-indusert nevrotoksisitet hos dyr. Hannrotter ble gitt 3—NP (10 mg/ kg) behandling i 14 dager. Ulike atferdsmessige observasjoner, oksidativ skade, og mitokondrielle enzymkompleks funksjon ble også vurdert i striatum, cortex, og hippocampus regioner i hjernen. 3-NP behandling svekket locomotor aktivitet, motorisk koordinasjon, kroppsvekt, oksidativ skade og mitokondrielle enzym kompleks funksjon. I tillegg forbedret SML behandling mitokondrielle enzymer i alle regioner i hjernen sammenlignet med kontrollgruppe. Det tyder på at SML kan brukes som effektive agens i forvaltning av Huntingtons sykdom [46].

### **Fertilitetsfremmende aktivitet**

I en studie ble fertilitetsfremmende effekter og antioksidant effekt av etanol ekstrakt av *S. indicum* (EES), vitamin C (VC) og EES pluss VC undersøkt. Førte voksne hannrotter ble tilfeldig analysert i fire grupper med ti rotter hver: kontroll, EES, VC og EES+VC. Kontroll ble gitt oralt 5 ml/kg kroppsvekt/ dag av fysiologisk saltvann, EES ble administrert 0,3 g/ kg kroppsvekt / dag, VC ble administrert 15mg/ kg kroppsvekt /dag, og EES+VC ble administrert både 0,3g/ kg kroppsvekt/ dag av EES og 15 mg/ kg kroppsvekt/ dag av VC. Alle behandlinger varte i 10 dager. Resultatene viste at EES, VC og enda viktigere EES+VC er i stand til å øke kroppsvekt, seminal parametere, testosteron nivå, og kroppens antioksidantaktivitet. Med dette kan det inkluderes at EES+VS samt EES og VC fremmer fertilitet på grunn av både deres testosteron- økende effekter og deres antioksidanteffekt [47].

### **Kreftcelledelingshemmende aktivitet**

Sesamin et fettløselig lignan tilhører en klasse av fytoøstrogener. Sesamin er isolert fra *S. indicum*, og har vært knyttet til forebygging av hyperlipidemi, hypertensjon, og kreftutvikling



gjennom en ukjent mekanisme. Transkripsjonsfaktor NF- $\kappa$ B er assosiert med betennelse, kreft, svulst celle overlevelse, spredning, invasjon og angiogenese av kreft. Det forutsettes at sesamin kan utføre sin effekt gjennom modulering av NF- $\kappa$ B veien. I en studie ble det funnet at sesamin hemmet spredning av et bredt utvalg av kreftceller, inkludert leukemi, multipel myelom, og kreft i tykktarm, prostata, bryst, bukspyttkjertel og lunge. Sesamin forsterker også tumor nekrose faktor-  $\alpha$ (TNF $\alpha$ )- induert apoptose. Resultatene i studien viste at sesamin kan ha effekt mot kreft og andre sykdommer gjennom undertrykkelse av en vei knyttet til NF- $\kappa$ B signalering [48].

### **Oksidativ stressdempende aktivitet**

I en studie ble effekten av sesamolje (*S. indicum*) på oksidativ stress- assosiert nyreskade forårsaket av lipopolysakkarid i rotter undersøkt. Effekten av sesamolje på nyreskade, oksidativt nitrogenoksid, og proinflammatoriske cytokiner ble studert. Sesamolje reduserte lipopolysakkarid-indusert nyreskade, reduserte lipidperoksidasjon, økte aktiviteten av superoksid dismutase, katalase og glutation peroksidase, reduserte hydroksyl radikal produksjon og nitrogen peroksid produksjon. Sesamolje hadde ingen effekt på superoksid anion produksjon hos rotter med lipopolysakkarid. I tillegg reduserte sesamoljen tumor nekrose faktor-  $\alpha$  (TNF  $\alpha$ ) og interleukin 1  $\beta$  (IL1  $\beta$ ) produksjon etter at lipopolysakkarid ble administrert i mus. Dermed demper sesamolje oksidativ stress- assosiert nyreskade via reduksjon av produksjon av nitrogenoksid og produksjon av proinflammatoriske cytokiner i rotter [49].

### **Påvirkning av metabolisering av lignanene**

Plantelignaner forekommer i mange matvarer. Noen plantelignaner kan konverteres av intestinal bakterieflora hos pattedyr, til enterodiol og enterolakton, og kan ha beskyttende effekt mot hormon-relaterte sykdommer som brystkreft. I en studie undersøkes det om plantelignaner i sesamfrø (*S. indicum*) særlig sesamin, kan metaboliseres til enterodiol og enterolakton. Det totale konsentrasjonen av plantelignaner i sesam (2180  $\mu$ mol/ 100 g) var høyere enn i linfrø (820  $\mu$ mol/ 100 g). In vitro fermentering med menneskelig avføring med podestoff viste konvergering av sesamin til pattedyr lignan men med lavere hastighet sammenlignet med secoisolariciresinol diglukosid. Sesamin (15 mg/ kg kroppsvekt) og 10 % sesamfrø ble gitt til hunnrotter i 10 dager og det resulterte i større urinutskillelse av mammalske lignaner enn kontrollgruppen. Studien bekrefter at sesamfrø metaboliserer plantelignaner til enterodiol og enterolakton [50].

### **Sårhelende aktivitet**

Sesamfrø (*S. indicum*) har tradisjonelt vært brukt til behandling av sår i Buldhana distrikt delstaten Maharashtra. I en studie ble effekten av sesamol (SM) på sårreparasjon undersøkt, både i normal og deksametason (DM) forsinket sårhelbredende prosesser i albinorotter. Incisjon, eksisjon og kutt ble påført på albinorotter av begge kjønn. Gruppe 1 fungerte som kontrollgruppe, gruppe 2 ble SM (50 mg/ kg) injisert, gruppe 3 ble behandlet med DM (0,17 mg/ kg) og gruppe 4 fikk SM +DM. Strekkfasthet, sår sammentrekning, hydroksyprolin, lysesyloksidase og total RNA og DNA nivå ble målt. Strekkfasthet øker med 471 gram sesamol sammenlignet med kontrollgruppen i normal og DM forsinket sårheling. Ingen signifikant endring ble observert i varighet av sår sammentrekning og lysesyloksidase i forhold til kontrollgruppen. Rotter gitt SM- behandling viste økning i hydroksyprolin sammenlignet med kontroll. Disse resultatene tyder på at sesamol kan være et lovende legemiddel i normal samt forsinket sårheling prosesser [51].

### **Andre farmakologiske egenskaper**

- Sesamfrøoljen har lang holdbarhet, god smak. I tillegg er frøoljen effektiv mot hyperlipidemi, kardiovaskulære og cerebrovaskulære sykdommer, diabetes, nevrodegenerative sykdommer, inkludert Alzheimers sykdom, Parkinson sykdom og cerebral ischemi [52].
- Det er lagt et middel fra planten *S. indicum* og fisk. Middelet fra planten er rik på fettsyrer som polyfenoler. Det har antioksidant og anti- aldrende effekt og kan brukes til behandling av kirurgiske sykdommer, hudsykdommer, gastrointestinal lidelser, endetarmskreft, livmorkreft, hemoroider, hypertensjon, hjerneslag, åreforkalkning, hjerteinfarkt og infeksjoner [53].

### **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

- I en studie ble et allergen av *S. indicum* identifisert og undersøkt. IgE-immunoblotting ble utført på serum av ti pasienter med påvist alvorlig og dokumentert allergisk reaksjon etter å ha spist sesamfrø. Alle pasienter hadde positive IgE-antistoffer, og positive hud prikktester til sesam. Aminosyre sekvensen viste at allergenet var en 2S albumin [54].

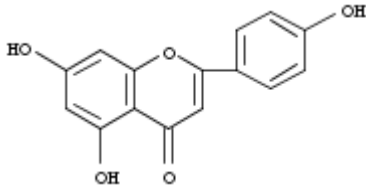
- I en annen studie ble allergifremkallende effekt av allergen 2 S albumin fra hvite sesamfrø (*S. indicum*) undersøkt. Det ble vist at rensset 2S albumin allergen sensibiliserer mucosal immunsystemet og eller framprovoserer en allergisk reaksjon [55].

### **OPPSUMMERING/ KONKLUSJON**

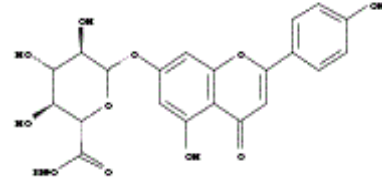
*Sesamum indicum* L. er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Barken, blader og frøene er aktive deler av planten som benyttes i tradisjonell medisin. I Burma benyttes frøoljen fra planten som avføringsmiddel, abortmiddel og antirevmatisk middel. I India og en rekke andre land benyttes ulike deler av planten i behandlinger av astma, diabetes, åpne sår, øyesykdommer, rabies sykdom, hosting, tuberkulose, blåmerker og brystsmerte. I tillegg benyttes planten i ulike land som avførende, abortfremkallende, menstruasjonsstimulerende, melkdannelse induserende og prevensjonsmiddel. Mange kjemiske komponenter er blitt identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. Mange biologiske studier er blitt utført på ulike ekstrakter fra ulike deler av planten. Flere vitenskapelige studier har rapportert antioksidativ, sårhelende, antihyperlipidemi, og antiinflammatorisk effekt av ulike ekstrakter isolert fra *S. indicum*. En del andre studier bekrefter i tillegg at *S. indicum* har blant annet antidiabetisk, antifungal, antimikrobielt, anti- ischemisk, antitumor og fertilitet økende aktivitet. *S. indicum* har også vist å være effektiv agens i kontroll av Huntingts sykdom, og hemmer NF- kB regulert celleoverlevelse. Når det gjelder indikasjon mot diabetes og sår, kan det bekreftes på grunnlag av plantens antidiabetes og sårhelende effekt. Ut fra utførte studier konkluderes med at den tradisjonelle bruken av *S. indikum* som antidiabetisk og sårheling effekt har støtte fra vitenskapelige undersøkelser. To toksikologiske studier av sesamfrø tyder på at *S. indicum* kan forårsake allergiske reaksjoner hos mennesker.

**KJEMISKE STRUKTURER**

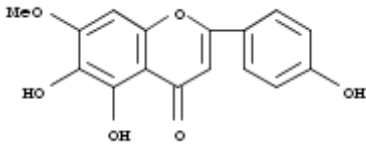
**1. Apigenin**



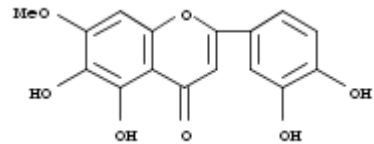
**2. Apigenin- 7-O- glukuronsyre**



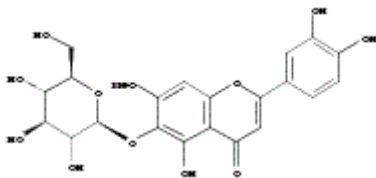
**3. Ladanetin**



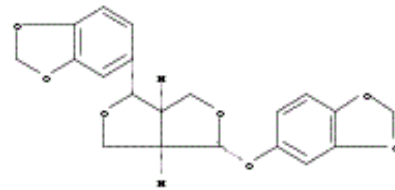
**4. Pedalitin**



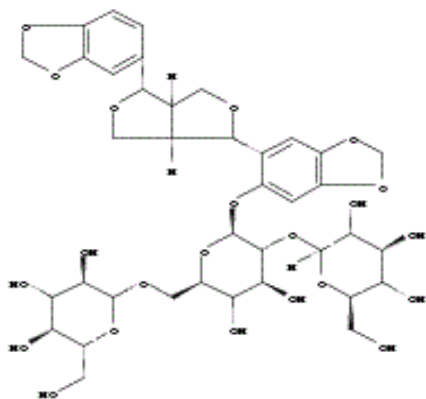
**5. Pedalitin- 6-O- glukosid**



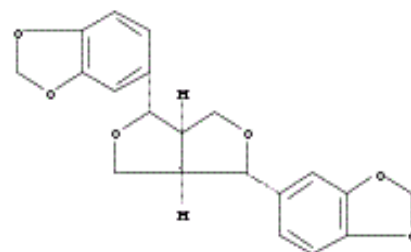
**6. Sesamolin**



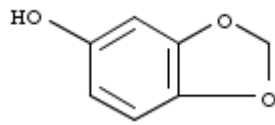
**7. Sesaminol triglukosid**



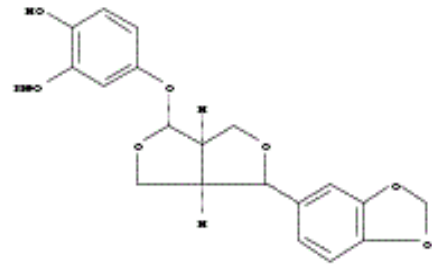
**8. Sesamin**



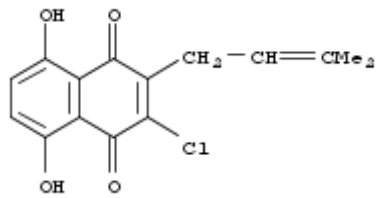
### 9. Sesamol



### 10. Sesamolinol



### 11. Chlorosesamone



**REFERANSER:**

1. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. Ross, I.A., Medicinal plants of the world: chemical constituents, traditional and modern medicinal uses. Vol. 3. 2005: s.487-489.
3. Integrated Taxonomic Information System.  
URL: <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt> Sett 26.01.12.
4. Tropicos.  
URL: <http://www.tropicos.org/Name/24300029?tab=synonyms> Sett 26.01.12.
5. The plant list.  
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-2588550> Sett 26.01.12.
6. Hu, Y., Wang, H., Ye, W., Zhao, S.: Flavones from flowers of *sesamum indicum*. Zhongguo Zhongyao Zazhi, 2007. **32**: s. 603-605.
7. Wankhede, D.B., Tharanathan, R.N.: Sesame (*Sesamum indicum*) carbohydrates. J. Agric. Food Chem., 1976. **24**: s. 655-9.
8. Suzuki, N., Miyase, T., Ueno, A.: Phenylethanoid glycosides of *Sesamum indicum*. Phytochemistry, 1993. **34**: s. 729-32.
9. Cital, O.B., Tulukcu, E., Kocak, A.: A comparative study of the fatty-acid composition of *Sesamum indicum* oil obtained from different provinces in Turkey. Chem. Nat. Compd., 2011. **47**: s. 98-100.
10. Mondal, N., Bhat, K.V., Srivastava, P.S.: Variation in Fatty Acid Composition in Indian Germplasm of Sesame. J. Am. Oil Chem. Soc., 2010. **87**: s. 1263-1269.
11. Jiao, Y., Davin, L.B., Lewis, N.G.: Furanofuran lignan metabolism as a function of seed maturation in *Sesamum indicum*: methylenedioxy bridge formation: In honor of Professor G. H. Neil Towers 75th birthday. Phytochemistry, 1998. **49**: s. 387-394.
12. Ono, E., Nakai, M., Fukui, Y., Tomimori, N., Fukuchi-Mizutani, M., Saito, M., Satake, H., Tanaka, T., Katsuta, M., Umezawa, T., Tanaka, Y.: Formation of two methylenedioxy bridges by a Sesamum CYP81Q protein yielding a furofuran lignan, (+)-sesamin. Proc Natl Acad Sci U S A, 2006. **103**: s. 10116-21.
13. Prakash, V., Nandi, P.K.: Isolation and characterization of  $\alpha$ -globulin of sesame seed (*Sesamum indicum* L.). J. Agric. Food Chem., 1978. **26**: s. 320-3.
14. Moazzami, A.A., Andersson, R.E., Kamal-Eldin, A.: HPLC Analysis of Sesaminol Glucosides in Sesame Seeds. J. Agric. Food Chem., 2006. **54**: s. 633-638.

15. Kim, K.S., Park, S.H., Choung, M.G.: Nondestructive Determination of Lignans and Lignan Glycosides in Sesame Seeds by Near Infrared Reflectance Spectroscopy. *J. Agric. Food Chem.*, 2006. **54**: s. 4544-4550.
16. Moazzami, A.A., Kamal-Eldin, A.: Sesame seed is a rich source of dietary lignans. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 2006. **83**: s. 719-723.
17. Rajendran, S., Prakash, V.: Isolation and characterization of  $\beta$ -globulin low molecular weight protein fraction from sesame seed (*Sesamum indicum* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 1988. **36**: s. 269-75.
18. Hatanaka, S.: Oligosaccharides in the seeds of *Sesamum indicum*. *Arch. Biochem. Biophys.*, 1959. **82**: s. 188-94.
19. Ghosh, P., Ghosal, P., Thakur, S., Lerouge, P., Loutelier-Bourhis, C., Driouich, A., Ray, B.: Polysaccharides from *Sesamum indicum* meal: Isolation and structural features. *Food Chem.*, 2004. **90**: s. 719-726.
20. Orruno, E., Morgan, M.R.A.: Purification and characterisation of the 7S globulin storage protein from sesame (*Sesamum indicum* L.). *Food Chem.*, 2006. **100**: s. 926-934.
21. Hsiao, E.S.L., Tzen, J.T.C.: Ubiquitination of oleosin-H and caleosin in sesame oil bodies after seed germination. *Plant Physiol Biochem*, 2011. **49**: s. 77-81.
22. Kumar, C.M., Sathisha, U.V., Dharmesh, S., Rao, A.G.A., Singh, S.A.: Interaction of sesamol (3,4-methylenedioxyphenol) with tyrosinase and its effect on melanin synthesis. *Biochimie*, 2011. **93**: s. 562-9.
23. Watanabe, K., Chikushi, K., Adachi, T., Shimizu, M., Yoshida, T.: Properties of thiamin-binding proteins from sesame seed 2S albumins. *Physiol. Plant.*, 1999. **107**: s. 8-13.
24. Okada, N., Takebayashi, K., Kawashima, J., Niwano, M., Mimura, A., Takahara, Y., Tokuda, H.: Inhibition of Epstein-Barr virus (EBV) activation by triterpenes in *Sesamum indicum* L. callus. *Shokubutsu Soshiki Baiyo*, 1994. **11**: s. 145-9.
25. Nzikou, J.M., Matos, L., Bouanga, G., Ndangui, C.B., Pambou, N.P.G., Kimbonguila, A., Silou, T., Linder, M., Desobry, S.: Chemical composition on the seeds and oil of sesame (*Sesamum indicum* L.) grown in Congo-Brazzaville. *Adv. J. Food Sci. Technol.*, 2009. **1**: s. 6-11.
26. Osawa, T. Nagata, M., Namiki, M., Fukuda, Y.: Sesamol, a novel antioxidant isolated from sesame seeds. *Agric. Biol. Chem.*, 1985. **49**: s. 3351-2.

27. Furumoto, T., Iwata, M., Feroj, H.A.F.M., Fukui, H.: Anthrasesamones from roots of *Sesamum indicum*. *Phytochemistry* (Elsevier), 2003. **64**: s. 863-866.
28. Furumoto, T., Takeuchi, A., Fukui, H.: Anthrasesamones D and E from *Sesamum indicum* roots. *Biosci., Biotechnol., Biochem.*, 2006. **70**: s. 1784-1785.
29. Hasan, A.F., Begum, S., Furumoto, T., Fukui, H.: A new chlorinated red naphthoquinone from roots of *Sesamum indicum*. *Biosci Biotechnol Biochem*, 2000. **64**: s. 873-4.
30. Feroj, H.A.F.M., Furumoto, T., Begum, S., Fukui, H.: Hydroxysesamone and 2,3-epoxysesamone from roots of *Sesamum indicum*. *Phytochemistry*, 2001. **58**: s. 1225-1228.
31. Takeuchi, H., Mooi, L., Inagaki, Y., He, P.: Hypoglycemic effect of a hot-water extract from defatted sesame (*Sesamum indicum* L.) seed on the blood glucose level in genetically diabetic KK-Ay mice. *Biosci., Biotechnol., Biochem.*, 2001. **65**: s. 2318-2321.
32. Figueiredo, A.S., Modesto-Filho, J.: Effect of defatted *Sesamum indicum* flour on glycemia levels in women with diabetes mellitus type 2. *Rev. Bras. Farmacogn.*, 2008. **18**: s. 77-83.
33. Dhar, P., Chattopadhyay, K., Bhattacharyya, D., Chosh, S.: Antioxidative effect of sesame lignans in diabetes mellitus blood: An in vitro study. *J. Oleo Sci.*, 2005. **54**: s. 39-43.
34. Shyu, Y.-S., Hwang, L.S.: Antioxisative activity of the crude extract of lignan glycosides from unroasted Burma black sesame meal. *Food Res. Int.*, 2002. **35**: s. 357-365.
35. Visavadiya, N.P., Soni, B., Dalwadi, N.: Free radical scavenging and antiatherogenic activities of *Sesamum indicum* seed extracts in chemical and biological model systems. *Food Chem. Toxicol.*, 2009. **47**: s. 2507-2515.
36. Shahidi, F., Liyana-Pathirana, C.M., Wall, D.S.: Antioxidant activity of white and black sesame seeds and their hull fractions. *Food Chem.*, 2006. **99**: s. 478-483.
37. Um, M.Y., Ahn, J.Y., Kim, S., Kim, M.K., Ha, T.Y.: Sesaminol Glucosides Protect  $\beta$ -Amyloid Peptide-Induced Cognitive Deficits in Mice. *Biological & pharmaceutical bulletin*, 2009. **32**(9): s. 1516-1520.
38. Sharififar, F., Moshafi, M.H., Shafazand, E., Koohpayeh, A.: Acetyl cholinesterase inhibitory, antioxidant and cytotoxic activity of three dietary medicinal plants. *Food Chem.*, 2012. **130**: s. 20-23.



39. Biswas, A., Dhar, P., Ghosh, S.: Antihyperlipidemic effect of sesame (*Sesamum indicum* L.) protein isolate in rats fed a normal and high cholesterol diet. *J. Food Sci.*, 2010. **75**: s. 20-23.
40. Visavadiya, N.P., Narasimhacharya, A.V.R.L.: Sesame as a hypocholesterolaemic and antioxidant dietary component. *Food Chem Toxicol*, 2008. **46**: s. 1889-95.
41. Jan, K.-C., Ku, K., Chu, Y., Hwang, L., Ho, C.T.: Tissue Distribution and Elimination of Estrogenic and Anti-Inflammatory Catechol Metabolites from Sesaminol Triglycoside in Rats. *J. Agric. Food Chem.*, 2010. **58**: s. 7693-7700.
42. Wang, B.-S., Chang, L.W., Yen, W.J., Duh, P.D.: Antioxidative effect of sesame coat on LDL oxidation and oxidative stress in macrophages. *Food Chem.*, 2007. **102**: s. 351-360.
43. Jamarkattel-Pandit, N., Pandit, N.R., Kim, M.Y., Park, S.H., Kim, K.S., Choi, H., Kim, H., Bu, Y.: Neuroprotective effect of defatted sesame seeds extract against in vitro and in vivo ischemic neuronal damage. *Planta Med.*, 2010. **76**: s. 20-26.
44. Costa, F.T., Neto, S.M., Bloch, C., Franco, O.L.: Susceptibility of human pathogenic bacteria to antimicrobial peptides from sesame kernels. *Curr Microbiol*, 2007. **55**: s. 162-6.
45. Xu, H., Yang, X., Yang, J., Qi, W., Kiu, C., Yang, Y.: Antitumor effect of alcohol extract from *Sesamum indicum* flower on S180 and H22 experimental tumor. *Zhong Yao Cai*, 2003. **26**: s. 272-3.
46. Kumar, P., Kalonia, H., Kumar, A.: Sesamol attenuate 3-nitropropionic acid-induced Huntington-like behavioral, biochemical, and cellular alterations in rats. *J Asian Nat Prod Res*, 2009. **11**: s. 439-50.
47. Ashamu, E., Salawu, E., Oyewo, O., Alhassan, A., Alamu, O., Adegoko, A.: Efficacy of vitamin C and ethanolic extract of *Sesamum indicum* in promoting fertility in male Wistar rats. *J Hum Reprod Sci*, 2010. **3**: s. 11-4.
48. Harikumar, K.B., Sung, B., Tharakan, S.T., Pandey, M., Joy, B., Guha, S., Krishan, S., Aggarwal, B.B.: Sesamin Manifests Chemopreventive Effects through the Suppression of NF- $\kappa$ B-Regulated Cell Survival, Proliferation, Invasion, and Angiogenic Gene Products. *Mol. Cancer Res.*, 2010. **8**: s. 751-761.
49. Hsu, D.-Z., Su, S.-B., Chien, S.-P., Chiang, P.-J., Li, Y.-H., Lo, Y.-J., Kiu, M.-Y.: Effect of sesame oil on oxidative-stress-associated renal injury in endotoxemic rats: Involvement of nitric oxide and proinflammatory cytokines. *Shock*, 2005. **24**: s. 276-280.

50. Liu, Z., Saarinen, N.M., Thompson, L.U.: Sesamin is one of the major precursors of mammalian lignans in sesame seed (*Sesamum indicum*) as observed in vitro and in rats. *J. Nutr.*, 2006. **136**: s. 906-912.
51. Shenoy, R.R., Sudheendra, A.T., Nayak, P.G., Paul, P., Kutty, N.G., Rao, C.M.: Normal and delayed wound healing is improved by sesamol, an active constituent of *Sesamum indicum* (L.) in albino rats. *J. Ethnopharmacol.*, 2011. **133**: s. 608-612.
52. Wu, G.: Blended *Sesamum indicum* Linn (oriental sesame) seed oil and application thereof, 2010, Peop. Rep. China : s. 12.
53. Son, N.Y., Plant antibiotics prepared from *Sesamum indicum* and globefish, 1999, S. Korea .
54. Pastorello, E.A., Varin, E., Farioli, L., Pravettoni, V., Ortolani, C., Trambaioli, C., Fortunato, D., Giuffrida, M.G., Rivolta, F., Robino, A., Calamari, A.M., Lacava, L., Conti, A.: The major allergen of sesame seeds (*Sesamum indicum*) is a 2S albumin. *J. Chromatogr., B: Biomed. Sci. Appl.*, 2001. **756**: s. 85-93.
55. Moreno, F.J., Rubio, L.A., Olano, A., Clemente, A.: Uptake of 2S albumin allergens, Ber e 1 and Ses i 1, across human intestinal epithelial Caco-2 cell monolayers. *J Agric Food Chem*, 2006. **54**: s. 8631-9.

## REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

UT Garden`s Plant of the Month:

URL: <http://www.agriculture.utk.edu/news/PlantofMonth/0709sesamesmall.JPG> 26.01.12

## *Alisycarpus Vaginalis* (L.) DC



***Alisycarpus vaginalis* (L.) DC.**

**Familie:** *Papilionaceae* [1]

**Botanisk navn:** *Alisycarpus vaginalis* (L.) DC [2]

**Burmesisk navn:** Than- ma- naing- kyauk- ma- naing [3]

**Engelsk:** White moneywort [4, 5], Alyce- clover [5, 6], One- leaf- clover [6], Buffalo clover [5]

**Filippinsk:** Mani- manian, bang- usa [7]

**Fransk:** *Alisycarpus* [5]

**Indisk:** Siru kodiveli [8], Namapoondur [9], Khozhaanjedi [10], Bela [11], Chuklai [12], Musaraaku [13]

**Indonesisk:** Tabalan, gude oyod, brobos [7]

**Kinesisk:** lian jia dou [5, 6]

**Spansk:** Mani cimarron [5]

**Thai:** Thus lisonga [7]

**Tongansk:** Akataha hina [5]

**Vietnamesisk:** Cay the the [7]

**Synonymer:** *Alisycarpus nummularifolius* sensu auct. [2], *Alisycarpus nummularifolius* (L.) DC. [2], *Alisycarpus nummularifolius* sensu auct. [2], *Alisycarpus nummularifolius* var. *angustatus* Ohwi [2], *Alisycarpus vaginalis* var. *diversifolius* Chun [2, 6], *Alisycarpus vaginalis* var. *typicus* King [2, 6], *Hedysarum cylindricum* Poir. [2], *Hedysarum vaginale* L. [2, 6], *Hedysarum nummularifolium* L. [6], *Indigofera nummulariifolia* (L.) Livera ex Alston [6]

**Fakta om planten:**

*Alisycarpus vaginalis* er en flerårig plante. Dens stengel står oppreist og kan bli 30-90 cm høy. Stengelen er ofte hårløs eller har veldig lite hår. Planten har enkle blader som er

eggformete eller lanse-formete. Plantens blomster er plassert i klase og blir 1,5-7 cm lange. Det er ofte 6-12 blomster i hver klase. Blomstenes farge er rød, rød- lilla, lilla- blå eller gul. Planten har komprimerte belgfrukter som er 1,5-2,5 cm × 2-2,5 mm store. Plantens frø er klemt sammen og har ellipse form [14]

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Medisinsk anvendelse av *A. vaginalis* er ikke rapportert [1].

### **Tradisjonell bruk i India**

Saften fra rot blandes med melk og anvendes som febernedsettende middel [10]. Roten benyttes som hostedempende og for å regulere menstruasjon [11]. I en annen delstat av India anvendes en teskje av pulverisert rot blandet med pulverisert pepper for å dempe hosting [13]. Plantens blader kokes i vann og gis for å lindre mageverk [12].

### **Tradisjonell bruk i Indonesia**

Planten benyttes som hostedempende middel [15]

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIE**

Det er ingen dokumenterte kjemiske studier på *A. vaginalis*.

### **BIOLOGISKE STUDIER**

Det er ingen dokumenterte biologiske studier på *A. vaginalis*.

### **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

Det er ingen dokumenterte toksikologiske studier på *A. vaginalis*.

### **OPPSUMMERING/KONKLUSJON**

Det er ingen dokumentasjon på tradisjonell bruk av *A. vaginalis* i Burma. I India benyttes planten som febernedsettende og hostedempende middel, for å regulere menstruasjon og for å lindre mageverk. I Indonesia benyttes planten som hostedempende middel. Det er foreløpig ikke publisert noen kjemiske, biologiske eller toksikologiske studier som kan beskrive plantens egenskaper.

**REFERANSER:**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. The Plant List.  
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/ild-2304> sett 22.02.2012.
3. Smithsonian National Museum of Natural History.  
URL: <http://botany.si.edu/myanmar/commonNames.cfm> sett 22.02.2012.
4. United States Department of Agriculture.  
URL: [http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=alva2\\_003\\_avp.tif](http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=alva2_003_avp.tif)
5. Islands, M., et al. *Alisycarpus vaginalis*.  
URL: [http://www.hear.org/pier/species/alisycarpus\\_vaginalis.htm](http://www.hear.org/pier/species/alisycarpus_vaginalis.htm)
6. Tropicos.  
URL: <http://www.tropicos.org/Name/13046211?tab=synonyms> Sett 22.02.2012.
7. World Agroforestry Centre.  
URL: <http://www.worldagroforestry.org/Sites-old/TreeDBS/botanic/speciesPrinterFriendly.asp?Id=39> sett 24.02.2012.
8. Ayyanar, M., Ignacimuthu, S.: Traditional knowledge of Kani tribals in Kouthalai of Tirunelveli hills, Tamil Nadu, India. *Journal of ethnopharmacology*, 2005: s. 246-255.
9. Vanila, D., Ghanthikumar, S., Manickam, V.: Ethnomedicinal Uses of Plants in the Plains Area of the Tirunelveli-District, Tamilnanu, India. *Ethnobotanical Leaflets*, 2008: s. 159.
10. Shanmugam, S., Gayathri, N., Sakthivel, B., Ramar, S., Rajendran, K.: Plants used as Medicine by Paliyar Tribes of Shenbagathope in Virudhunagar District of Tamilnadu, India. *Ethnobotanical Leaflets*, 2009: s. 13.
11. Jain, S., Jain, R., Singh, R.: Ethnobotanical survey of Sariska and Siliserh regions from Alwar district of Rajasthan, India. *Ethnobotanical Leaflets*, 2009: s. 21.
12. Gaur, R., Sharma, J., Painuli, R.: Plants used in traditional healthcare of livestock by Gujjar community of Sub-Himalayan tracts, Uttarakhand, India. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 2010. **1**(2): s. 243-248.
13. Reddy, K., Reddy, C., Trimurthulu, G.: Ethnobotanical survey on respiratory disorders in Eastern Ghats of Andhra Pradesh, India. *Ethnobotanical Leaflets*, 2006: s. 16.
14. Chinese Academy of Sciences. Dinghushan Plant Checklist.



URL: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=620&taxon\\_id=200011885](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=620&taxon_id=200011885)

Sett 01.03.2012.

15. Datta, S., Banerjee, A.: Useful weeds of West Bengal rice fields. *Economic Botany*, 1978. **32**(3): s. 297-310.

#### **REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service

URL: [http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=alva2\\_003\\_avp.tif](http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=alva2_003_avp.tif)



***Canavalia ensiformis* (L.) DC.**



**Canavalia ensiformis (L.) DC.**

**Familie:** Papilionaceae [1]

**Botanisk navn:** *Canavalia ensiformis* (L.) DC. [2]

**Burmesisk navn:** Pe- dalet, Pe- dama [1]

**Engelsk:** Giant stock bean [3], Horse bean [3], Jack bean [3], Overlook bean [3], Sword bean [3], Wonder bean [3]

**Fransk:** Gros Pois, Pois de Sabre, Pois Sabre [4]

**Indisk:** Bara Sem, Jangli Sem, Kadsambal, Sufed Kadsumbal [4]

**Kinesisk:** Yang dao dou [3], Zhi sheng dao dou [3]

**Singalesisk:** Awara, Bu- wal- awara, Wal- awara [4]

**Spansk:** Bejuco, Canavalia, Frijol de bibijagua, Frijol de china, Haba de caballo, Soplillo, Mato de playa [5]

**Vest Afrikansk:** Pokondo [6]

**Synonymer:** *Canavalia ensiformis* var. *albida* DC. [2, 3], *Canavalia ensiformis* var. *truncata* Ricker [2, 3], *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC. [3], *Canavalia gladiata* f. *leucocarpa* Taub [2, 3], *Canavalia gladiata* var. *leucosperma* Voigt [2, 3], *Canavalia incurva* (Thunb.) DC. [3], *Canavalia loureiroi* G. Don [3], *Dolichos acinaciformis* Jacq. [2, 3], *Dolichos ensiformis* L. [2, 3], *Dolichos ensiformis* Thunb. [2, 3], *Dolichos gladiatus* Jacq. [3], *Dolichos pugioniformis* Rauschert [2], *Dolichos pugioniformis* Raeusch. [2, 3], *Malocchia ensiformis* (L.) Savi [2, 3]

**Biologisk aktiv del av planten:** Frukt [1]

**Fakta om planten:**

*Canavalia ensiformis* er en oppreist busk som har 1-2 m høyde, og kan bli til en flerårig klatreplante med 10 meter høyde. Bladene er 6-20 × 3-12 cm med elliptisk form. Blomstene er 2,7-3 cm lange og har rosa til lilla farge. Plantens belg er 15-35 cm i lengden og 3-3,5 cm i bredden. Frøene har hvite farge med brunaktige flekker [7].

### **Tradisjonell bruk i Burma:**

Frukten av planten brukes som tonic og fordøyelsesfremmede middel [1].

### **Tradisjonell bruk i India**

Frukten av planten benyttes som proteinrik mat [8]. Frøene benyttes mot hudsykdommer [9].

### **Tradisjonell bruk i Vest Afrika**

Alle deler av planten benyttes mot høy feber og meslinger [6].

## **VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

#### **Kjemiske innholdstoffer**

- **Hele planten**
- Et metallo-enzym,  $\alpha$ -D-mannosidase, fra *C. ensiformis* ble kjemisk modifisert i en studie. Enzymet trenger sink for katalytisk aktivitet og er tenkt å eksistere som en tetramer av to polypeptider [10].
- I en annen studie ble enzymene arginase og urease funnet i alle deler av planten *C. ensiformis*. Arginase aktiviteten var høyest i stengler og røtter, mens urease aktiviteten var høyest i frøblader [11].
- **Blader**  
I en studie ble forskjellige prøver med aktivt materiale ekstrahert fra blader av *C. ensiformis*. De aktive materialene var: disodium  $\beta$ -glycerofosfat, Na pyrofosfat, disodium fenylfosfat, di-n-butylfosfat, adenosin-5- monofosfat, glukose 6-fosfat, glukose 1-fosfat, fruktose 6- fosfat og fruktose 1,6-difosfat [12].
- **Frøene**  
I India har frøene *S. ensiformis* og *S. gladiata* (synonym av *S. ensiformis*) vært spist av folk, men data på kjemisk sammensetning og ernæringsmessig kvalitet var ikke tilgjengelig. I en studie ble mineralsammensetningen, proteininnholdet og aminosyrer undersøkt. Frøene av *C. ensiformis* ble samlet fra Jalakandapuram, Salem distrikt i India, mens Frøene av *C. gladiata* var skaffet fra Tamil Nadu universitet i India. De soltørkede frø ble pulverisert og brukt til kjemisk analyse.

Frøene av *C. ensiformis* inneholder mer protein, lipid og mineraler som natrium, kalium, kalsium, magnesium, kobber, jern og mangan enn *C. gladiata*. Resultatene (Tabell A) viser at både albuminer og globuliner utgjør den store hovedtyngden av frøproteiner. Glutaminsyre, asparbinsyre, isoleucin + leucin, tyrosin, fenylalanin og lysin ble funnet å være de viktigste aminosyrene i frøene og resultatene er presentert i Tabell B. Tilstedeværelse av en del substanser med påvirkning på opptak av næringsstoffer som fenoler, tanniner, lektiner. L-dopa og trypsin inhibitor- aktivitet er også rapportert for begge arter [13].

**Tabell A. Total protein og proteinfraksjon av *C. ensiformis* og *C. gladiata* (1= frøpulver i g/ 100g og 2= Frøprotein g/100 g )**

Navn av proteinfraksjonen	<i>C. ensiformis</i>		<i>C. gladiata</i>	
	1	2	1	2
Total protein	28,15	100,00	20,84	100,00
Albuminer	7,80	31,01	5,60	26,87
Globuliner	14,60	58,05	12,50	59,98
Prolaminer	0,91	3,62	0,93	4,46
Gluteliner	1,84	7,32	1,81	8,69

**Tabell B. Aminosyre innholdet fra rensset frøprotein av *C. ensiformis* og *C. gladiata***

Aminosyre	<i>C. ensiformis</i> (g/100g)	<i>C. gladiata</i> (g/100g)
Glutaminsyre	16,20	17,40
Asparbinsyre	14,43	16,15
Serin	3,87	4,67
Treonin	3,21	3,78
Prolin	4,31	3,90
Alanin	4,67	4,30
Glycin	3,68	4,54
Valin	5,29	3,60
Cystin	Spor funnet	Spor funnet
Metionin	Spor funnet	Spor funnet
Isoleucin + Leucin	14,00	13,63
Tyrosin	2,98	3,95
Fenylalanin	4,65	3,50
Lysin	6,78	5,67
Histidin	3,17	3,80
Arginin	3,82	3,40

- I en studie ble asparaginyl endopeptidase (AEP) rensset fra *C. ensiformis* frø [14]. Asparaginyl endopeptidase er en lysosomal cystein protease som spalter protein substrater på den C-terminal siden av asparagine. AEP spiller en sentral rolle i endosome/ lysosomal degraderingssystem og er innblandet i antigen prosessering [15].
- Det er to hovedtyper av proteinlagring i belg frø, legumin og vicilin. Leguminer eller 11S globuliner er heksamere og viciliner eller 7S- globuliner er trimerere. Canavalin, Con A, Con B og urease er fire store løselige globuliner i frøekstrakt av *C. ensiformis*. Con A er et lektin med fastslått struktur. Con B er et 2S- globulin, som narbonin og kan ha enzymatisk aktivitet [16].
- I en annen studie ble concanavalin B av *C. ensiformis* isolert. Proteinet består av 299 aminosyrer og utgjør 0,9 % av total protein [17].
- I en studie ble tre globuliner funnet i *C. ensiformis* frø. To av globuliner krystalliseres lett ved dialyse mens den tredje kan ikke krystalliseres. Det ukrystalliserbare globulinet består av sferoider som er lett løselig i 1 % NaCl løsning og kaller canavalin. Den andre og den tredje globulin er concanavalin A og concanavalin B [18].
- Urease er et enzym som finnes i mange planter og katalyserer hydrolyse av urea for å danne ammoniakk og bikarbonat. Hovedfunksjonen urease har i planter er å resirkulere nitrogen fra eksternt og internt generert urea. I en studie ble en cDNA koding klonet som koder en *C. ensiformis* urease isoform, og ble kalt JBURE-II med mindre polypeptid kjede sammenlignet med andre planter. Så ble en ny cDNA koding klonet i samme lengde som JBURE-II, men med større urease størrelse, og ble kalt JBURE-IIb. Tre peptider som er unike for JBURE-II/IIB protein ble identifisert fra *C. ensiformis* frøekstrakter, noe som indikerer at JBURE-II/IIB er et funksjonelt gen [19].
- L- canavanine(1) er en giftig nonprotein aminosyre analog av L-arginin som forekommer i flere hundre plantearter. In vitro vevskulturer av *C. ensiformis* ble fremstilt. Vevskulturer ble funnet å akkumulere L-canavanine(1) avhengig av medium der de ble dyrket. Tilsetning av polyetylenglykol (4 %) til medium førte til redusert akkumulering av L-canavanine(1) og økning i innhold av aminosyrer og kvartære ammoniumforbindelser [20].
- I en studie ble metabolismen av L-canavanine(1) og dets primære metabolitt L-canaline undersøkt i *C. ensiformis*. L-canavanine(1) og L-canaline var syntetisert fra L-homoserine(2). Radiomerket canaline ble direkte injisert i det kjøttfulle frøbladet, og etter 1,5 time var 35 % av administrert radiomerket canaline konvertert til aceton- løselig

- produkt. Mengden ble redusert til 5,3 % på 12 timer. Den vannløselige nøytrale fraksjonen utgjorde ikke mer enn 10 % av den injiserte canalin. Fire forbindelser ble identifisert gjennom denne fraksjonen og de er homoserine, fosfomoserine, lysin og canalin [21].
- I en studie ble en  $\alpha$ -amino- $\delta$ -hydroksyvalerin syre(3) identifisert fra tørket *C. ensiformis* frø. Strukturene ble vist gjennom identifisering av infrarød spektrum av isolert forbindelser og syntetisk L- $\alpha$ -amino- $\delta$ -hydroksyvalerin syre(3). Gjennom rensing av  $\alpha$ -amino- $\delta$ -hydroksyvalerin syre(3), ble en annen aminosyre oppdaget. Denne aminosyren oppførte seg som homoserine på kromatogram. Etter komplett rensing viser at aminosyren var L-homoserine(2) [22].
  - Arginase katalyserer hydrolyse av L-arginin til L-ornitine og urea. I mange belgfrukter, fungerer L-canavanine(1) (analog av L-arginin) som en viktig nitrogenslagring metabolitt. I en studie ble katalytiske reaksjonen av to belgfrukter sammenlignet, *C. ensiformis* (med canavanine) og *Glycine max* (uten canavanine). Resultatet viste at *C. ensiformis* med canavanine medierte hydrolyse av både L-arginin og L-canavanine(1), mens arginase av canavanine-frie belgfrukten *G. max* viste lite aktivitet med canavanine. Det eksperimentelle beviset støtter eksistensen av et enkelt makromolekyl i *C. ensiformis* som katalyserer spalting av begge aminosyrene arginin og canavanine [23].
  - Lektin er en agglutinerende celle og karbohydratbindende protein som finnes i mange planter. Et lektin ble rensert og karakterisert av *C. ensiformis* med spesifikk affinitet for D-glukose [24].
  - I en studie ble et enzym rensert fra *C. ensiformis* som produserte O-ureidohomoserin(4) fra L-canalin og carbamyl fosfat [25].
  - Et vannløselig polysakkarid ble isolert fra *C. ensiformis* frø. Bestemmelse av strukturen av dette polysakkaridet viste at det er et galactorhamnan som inneholdt 92 % rhamnose og 8 % galaktose [26].
  - Et insulinbindende protein ble isolert fra *C. ensiformis* frø. Proteinet ble identifisert som canavalin (7S globulin) via massespektrometrisk analyse [27].
  - Etter fjerning av canavalin og Con A ble chitinase isolert med kationebytter kromatografi i en studie fra *C. ensiformis* frø. Chitinase består av 243 aminosyrer og har molekylvekt på 26225 g/mol [28].
  - I en studie ble en proteasehemmer som er like aktive på storfe- og svintrypsiner isolert fra *C. ensiformis*. Trypsin inhibitoren var mest effektive i å blokkere proteolyse, trypsin og chymotrypsin aktiviteter [29].



- I en studie ble forskjellige deler av *C. ensiformis* frø dyrket in vitro. Concanavalin A og canatoxin ble oppdaget [30].
- I en studie ble rensing og karakterisering av et enzym av *C. ensiformis*, kalt N-glycanase, analysert. N-glycanase er enzymet som er ansvarlig for deglykosylering av concanavalin A (Con A) og dens konvertering til aktiv lektin. Fjerning av N-glykan fra Con A var et viktig steg i konverteringen [31].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antibakteriell aktivitet**

I en studie ble den antibakterielle aktiviteten av *C. ensiformis* frø evaluert mot klinisk viktige sykdomsfremkallende bakterier som *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyrogens*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsilla pneumonia*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella typhi*. Det ble brukt metanol-, vann- og kloroformekstrakter av frøene fra *C. ensiformis*. Metanolekstrakter viste bedre hemmende aktivitet mot mange testbakterier sammenlignet med andre ekstrakter. Resultater for antimikrobielle tester som hemmingszone i diameter (mm) for ekstrakter, standard antibakteriell dose (Ciprofloksacin 25 mikrogram) mot patogene er gitt i tabell C. Metanolekstrakten var den mest aktive av de tre ekstrakter [32].

**Tabell C. Antibakteriell aktivitet av *C. ensiformis***

Mikroorganismer	Sone for hemming (gjennomsnitt ± SD)			Ciprofloksacin 25 µg
	Metanol	Vandig	kloroform	
<i>S. aureus</i>	23 ± 1,0	15 ± 1,0	11 ± 0,577	29
<i>S. pyrogens</i>	20 ± 1,0	15 ± 0,57	10 ± 0,577	24
<i>B. subtilis</i>	18 ± 0,57	14 ± 1,154	12 ± 1,0	28
<i>E. coli</i>	18 ± 0,57	12 ± 1,154	9 ± 0,577	30
<i>P. aeruginosa</i>	16 ± 0,57	9 ± 0,577	9 ± 0,577	27
<i>K. pneumonia</i>	15 ± 1,0	11 ± 0,577	11 ± 0,577	20
<i>P. vulgaris</i>	13 ± 1,0	10 ± 0,577	11 ± 0,577	22
<i>S. typhi</i>	16 ± 1,0	10 ± 1,154	10 ± 1,5	21

### **Antitumor aktivitet**

Concanavalin A (Con A) et lektin fra *C. ensiformis* frø, kan ha en potent anti-hepatom effekt, ble funnet i en studie. Con A som en T-celle mitogen aktiverer immunresponsen i lever og hjelper å fjerne tumoren i en in situ murin hepotom modell. Egenskapen av Con A, som

immunmodulasjon, lar Con A utøve en potent anti- hepatom terapeutisk effekt. Prototypen av Con A med anti- hepatom aktivitet gir støtte til søking etter andre naturlige lektiner som antitumor forbindelser [33].

### **Antifertilitet aktivitet**

L-canavanine isolert fra frø av *C. ensiformis* ble vist å ha antifertilitet aktivitet [34].

### **Antioksidant aktivitet**

- I en studie ble antioksidant potensialet av 70 % acetonekstrakter av rå og autoklavert *C. ensiformis* evaluert. Resultater viste at alle ekstrakter av bearbeidede frø hadde høyere antioksidant aktivitet sammenlignet med rå frø [35].
- Metanolekstrakt av *C. ensiformis* frø ble analysert for antioksidanter i en studie. Metanolekstrakten inneholdt frie fenoler med antioksidant aktivitet [36].
- I en annen studie ble antioksidant aktiviteten av frøekstrakter fra *C. ensiformis* undersøkt. Studien ble utført på ekstrakter fra både rå og ulikt behandlet frø. De ulike behandlingsmetodene var blottlegging, koking, steking og spiret frø. De rå frøene inneholdt høye nivåer av fenoliske innholdsstoffer og flavonoider. Sammenlignet med syntetiske antioksidanter, alle ekstrakter fra *C. ensiformis* var mer aktive mot frie radikaler. Blant de forskjellige bearbeidingsmetoder som ble brukt i studien, forbedret koking antioksidant egenskaper av *C. ensiformis* frø [37].

### **Agglutinerende aktivitet**

I en studie ble agglutinerende aktivitet av lektinet Con A fra *C. ensiformis* undersøkt. Con A ble ekstrahert fra tørre frø. Det ble funnet at agglutinerende aktivitet av Con A kan øke 8 ganger når det ble brukt på humane røde blodceller behandlet med trypsin. Con A kan agglutinere A, B, O og AB typer av humanblod [38].

### **Malign supprimerende aktivitet**

*C. ensiformis* ekstrakter kan benyttes for å supprimere ondartet kreftceller hos personer som har andre sykdommer som leversykdom, hepatitt, nyresykdom og blodplatesykdom. *C. ensiformis* ekstrakt er laget av frøene i NaCl- løsning ekstrahert med ammoniumsulfat, og igjen ekstrahert med vann og så spraytørket for å få pulver. Det kan enten benyttes som pulver eller løses i vann. Pulveret har effekt på tumor og er ikke giftig for de som tar den [39].



### **Immunologisk aktivitet**

Det er kjent at substanser som påvirker opptak av næringsmidler slik at det går ut over næringsverdien, er tilstede i *C. ensiformis* bønner. Noen av disse kan ha toksisk effekt, og av disse regnes Concanavalin A (Con A) som en av de mest skadelig i *C. ensiformis*. Con A har ikke bare påvirkning på fysiske egenskaper, men påvirker også et stort utvalg av biokjemiske og fysiologiske prosesser på cellenivå. I tillegg er det rapportert at Con A viser immunsuppressiv effekt på isolerte leverceller fra mus. Selv om lektiner kan inaktiveres ved varmebehandling, kan gjenværende mengder av Con A være i aktiv form. I en studie ble effekter av Con A på primær immunologisk respons undersøkt.

En mais- soyabønne diett ble utarbeidet og det ble lagt til 2,5, 5 og 10 % av rå *C. ensiformis* (RC). RC frøene inneholdt 24 g Con A/ kg. Samme diett ble utarbeidet ved bruk av samme mengde av *C. ensiformis* frø etter risting ved 190 °C i 16 minutter. Hver diett ble gitt til seks grupper med seks kyllingunger i 6 uker. Etter 5 uker ble 15 av kyllingene fra hver diett immunisert mot den gram negative bakterien *Brucella abortus* (BA) og antistoffene ble bestemt en uke etter. Antistoffproduksjon mot Con A ble også målt. Binding av Con A til tarmtottene og påfølgende endocytose ble bekreftet av mikroskopiske undersøkelser. Matopptak og vektøkning ble redusert bare av dietten som inneholdt 10 % rå frø av *C. ensiformis* og det indikerer at kyllinger tåler et daglig inntak på 100 mg av Con A (av ristet frø) over 6 uker uten at vekten påvirkes. Antistoffrespons til BA ble ikke forandret med kostbehandling. Resultatet viste at Con A binder seg til cellene i fordøyelseskanalen, går inn i den generelle sirkulasjonen og så utløser en immunologisk reaksjon uten å påvirke produksjon av antistoffer til BA [40].

### **Hyperglykemisk aktivitet**

I en studie ble hyperglykemisk aktivitet av canatoxin, et protein isolert fra *C. ensiformis*, analysert. Canatoxin induerte en bifasisk endring i blodsukkernivået når det ble injisert i rotter og mus. Etter administrering av canatoxin viste rottene hyperglykemi først etter 30 minutter, så varte hyperglykemi lenge. Den hyperglykemiske fasen ble ikke påvirket av behandlingen med alfa- eller beta- adrenerge blokkere eller klorpromazin. Diazepam og heksametonium var i stand til å blokkere hyperglykemisk fase av canatoxin [41].

### **Kolesterolsenkende og antidiabetisk aktivitet**

- I en studie ble effekten av *C. ensiformis* på total triacylglycerol, kolesterol og B-hydroksybutyrate i alloksan- induisert diabetiske rotter analysert. Resultatene viste at en uke oral administrasjon av en vandig ekstrakt av *C. ensiformis* frø reduserte hyperlipidemi og hyperketonaemia i diabetiske rotter. Det vi si at *C. ensiformis* frø har en antidiabetisk effekt og kan være nyttig til behandling av diabetes mellitus [42].
- En studie viste at diett med *C. ensiformis* protein senket kolesterolnivået på forsøksdyr i forhold til en kontrolldiett [43].

### **Mitogen aktivitet**

I en studie ble immunstimulerende respons av lektinet cramoll 1,4 fra *Cratylia mollis* og Con A av *C. ensiformis* analysert. Resultatene viste at cramoll 1,4 og Con A induerte høye nivåer av interleukin- 2 (IL- 2), IL- 6 og IFN-  $\gamma$  og nitrogenoksid produksjonen [44].

### **Celleveksthemmende aktivitet**

L-canavanine (CAV) er en argininanalog isolert fra *C. ensiformis* bønne. Hydrolytisk splitting av CAV til canaline (CAN) og urea er mediert av arginase. CAN er en potent metabolitt som inaktiverer vitamin B6- holdige enzymer og kan hemme cellevekst. For å avgjøre tilstedeværelse av arginase og dets spesifisitet for arginin og CAV i mia Paca- 2 human kreft i bukspyttkjertel ble en radiometrisk analyse brukt. Kreft i bukspyttkjertelceller utskiller en ubetydelig mengde av arginase. Cytotoksiske effekter av CAN og CAV ble sammenlignet på celler som utsettes på varierende konsentrasjon av arginin. Resultatet fra studien viste at CAV cytotoksiske effekter på MIA Paca-2 celler er ikke like effektiv når det konverteres til den aktive metabolitten CAN. En langsommere og redusert hydrolytisk splitting av CAV til CAN mediert av arginase, lar CAV øke sine sjanser til å innarbeide i disse kreftceller [45].

### **Hemming av virusinfeksjon**

Ulike karbohydratbindende proteiner som lektiner isolert fra ulike kilder har vist å virke hemmende mot virusinfeksjon. Tilsetting av lektinet Con A fra *C. ensiformis* til celler infisert med virus hindret dannelse av modne viruspartikler. Con A behandling av rubella virus og sindbis virus før infeksjon av monolayer celler reduserte viral smittsomhet. Replikasjon av herpes virus ble hemmet av Con A [46].

### **Andre farmakologiske egenskaper**

- Unitet States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service (ARS) og Plant Genetic Resources Conservation Unit (PGRCU) har bevart 17 belgfruktarter med nyttige fytokjemikalier. Eksempel på en av de belgfruktene er *C. ensiformis* som har en anticancer agens kalt trigonelline. I tillegg har *C. ensiformis* canacanine blitt funnet å være cytotoxisk for humane kreftceller i bukspyttkjertel [47].
- Canatoxin, en urease isoform fra *C. ensiformis* frø, viser insektsdrepende aktivitet mot forskjellige insektarter. I en studie ble JBURE-II, en urease isomer fra *C. ensiformis*, som ble kalt jaburetox- 2 brukt. Resultatene viste at jaburetox- 2 hadde lovende insektdrepende aktivitet [48].

### **TOSIKOLOGISKE STUDIER**

- Frøene av *C. ensiformis* er kjent for å inneholde flere giftige stoffer som hindrer deres utnyttelse som mat for mennesker og dyr. Lektinet concanavalin A og enzymet urease er mest kjent av disse proteinene. I en studie ble funnet at mange proteiner i frøene fra *C. ensiformis* var skadelig for utvikling av insektet *Callosobruchus maculatus* [49].
- Et giftig protein som finnes i råekstrakt av *C. ensiformis* frø induerte dyspne, ataksi hypotermi, koma, kramper og død mus innen 24 timer med 100-200 mg protein per kg innen 24 timer. Proteinene skilte seg fra concanavalin A og det viste seg at det giftige proteinet var canatoxin [50].
- I 1981 ble et giftig protein som het canatoxin isolert fra *C. ensiformis*. Canatoxin er dødelig for rotter og mus ved interaperitoneal injeksjon, men det er inaktivt gitt i oral form. Canatoxin inducerer eksocytose i flere celletyper, inkludert blodplater, synaptosomer, langerhansøyer (bukspyttkjertel celler), makrofager og mastceller. Canatoxin – behandlede rotter viste økte nivåer av gonadproteiner og insulin. Lipoksygenase metabolitter er involvert i de fleste farmakologiske effektene av canatoxin. Flere nye insektdrepende egenskaper av canatoxin er beskrevet [51].
- I en annen studie induerte injeksjon av et protein fra *C. ensiformis* som het canatoxin (CNTX), poteødem hos forsøksrotter. Poteødemet viste seg i to faser. I den første fasen ble ødem observert mellom 0 og 2 timer etter CNTX injeksjonen uten involvering av inflammatoriske celler. Den andre fasen begynte ødem omtrent på 3. time og ble karakterisert som en intens cellulær infiltrasjon på administrasjonsstedet med en økning i

poteødem. Hevelsen var høyst seks timer etter injeksjon og forsvant i løpet av 48 timer ved doser på 50- 100 mikrogram, men med doser på 200-300 mikrogram varte ødem dannelse i ca. 48 timer. Det ble antydnet at CNTX- induisert ødem kan forårsakes av ulike fenomener. Histamin, serotonin, PAF og prostaglandiner er involvert i første fasen av ødemet etter 0 og 2 timer. Lipoksygenase metabolitter som leukotriener spiller en viktig rolle i den andre fasen (ødemetter 3. timen) og kan forklare utviklingen av cellulær infiltrasjon i det inflammatoriske området [52].

- Tre eksperimenter der *C. ensiformis* frø ble behandlet på ulike måter som koking, bløtlegging og risting av frøene og kombinasjon av dem ble studert. Målet var å inaktivere giftige faktorer som canavanine og styrke utnyttelsen. Studien ble utført på kyllinger delt i forskjellige grupper. Resultatet viste at koking var en tilfredsstillende metode for å inaktivere varmlabile lektiner i *C. ensiformis*. Bløtlegging og risting var en effektiv metode for å redusere canavanine og hemolytisk aktivitet av saponiner i *C. ensiformis*. Det viste seg at canavanine ikke var det viktigste giftige faktor i *C. ensiformis* frø. Det må være andre stoffer i *C. ensiformis* som er mer giftige [53].
- I en studie ble rotter matet med tørre bønner fra *Phaseolus vulgaris* og *C. ensiformis*. Rottene fikk rå bønner fra begge arter. En enkelt dose på 20 mg av *C. ensiformis* ble gitt via mageintubasjon. Halvparten av de rottene som fikk rå bønner døde etter 22 dager. Det ble vist sårdannelse og nekrose av tarmtottene hos de rottene som overlevde [54].
- I en annen studie ble svin matet med forskjellige behandlede *C. ensiformis* mel (lagret i alkalisk miljø eller autoklavert). Det ble konkludert at ingen av metodene var effektive til å eliminere eller minimere de toksiske effektene i rå *C. ensiformis* [55].

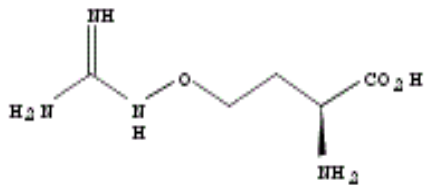
## **OPPSUMMERING/KONKLUSJON**

*Canavalia ensiformis* er en plante med noen tradisjonelle anvendelser. Det er frukten som vanligvis benyttes. I Burma benyttes frukten som fordøyelsesfremmende middel. I India benyttes frøene mot hudsykdommer og i Vest Afrika brukes frukten mot feber og meslinger. En rekke kjemiske studier er utført på ulike deler av planten og noen kjemiske forbindelser er blitt isolert og identifisert. Flere vitenskapelige studier har rapportert antioksidant, antitumor og kolesterolsenkende aktivitet av ulike ekstrakter og forskjellige forbindelser isolert fra *C. ensiformis*. Ulike biologiske studier bekrefter i tillegg at *C. ensiformis* har blant annet antibakteriell, antifertilitet, agglutinerende, hyperglykemisk, virusinfeksjonshemmende

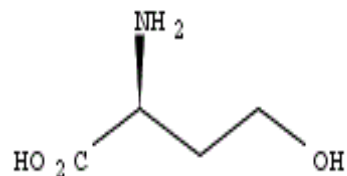
aktivitet. Flere toksikologiske undersøkelser av *C. ensiformis* frø bekrefter at frøene inneholder lektinet concanavalin A som er giftig. I en annen toksikologisk studie ble det påvist at canatoxin, et giftig protein fra *C. ensiformis* er dødelig for rotter. Det ble påvist også via en annen toksikologisk studie at rå bønner av *C. ensiformis* er dødelig og ved koking reduseres giftighetsgraden. *C. ensiformis* er en plante som har interessante påståtte egenskaper, blant annet i behandling av kreft. Dette gjør at videre undersøkelse av planten kan føre til at vi i framtiden muligens kan få nytte av de påståtte egenskapene.

**KJEMISKE STRUKTURER**

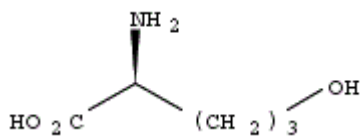
**1. L- canavanine**



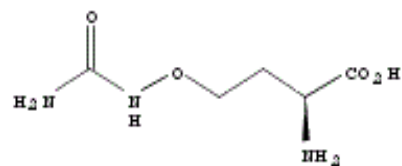
**2. L- homoserine**



**2. α- amino- δ- hydroksyvalerin syre**



**4. Ureidohomoserin**



**REFERANSER:**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. The Plant List.  
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/ild-3629> Sett 28.02.2012.
3. Tropicos.  
URL: <http://www.tropicos.org/Name/13027790?tab=synonyms> Sett 28.02.12.
4. ITIS, Catalogue of life: 2011 Annual Checklist.  
URL: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2011/details/species/id/597743>  
Sett 03.03.12.
5. Smithsonian, National Museum of Natural History. URL:  
[http://botany.si.edu/datasearch/WI/resultRemote.cfm?myPlantName=Canavalia\\_ensiformis](http://botany.si.edu/datasearch/WI/resultRemote.cfm?myPlantName=Canavalia_ensiformis) sett 03.03.12.
6. Lawal, I., Uzokwe, N., Igboanugo, A., Adio, A., Awosan, E., Nwogwugwu, J., Faloye, B., Olatunji, B., Adesoga, A.: Ethno medicinal information on collation and identification of some medicinal plants in Research Institutes of South-west Nigeria. Afr. J. Pharm. Pharmacol, 2010. **4**(1): s. 1-7.
7. Kew; Royal Botanic Gardens.  
URL:  
<http://apps.kew.org/efloras/namedetail.do?jsessionid=BC99037CEA143F68C292FC9C8C9E4032?qry=namelist&flora=fz&taxon=2197&nameid=5369> sett 03.03.12.
8. Kala, C.P.: Home gardens and management of key species in the Pachmarhi Biosphere Reserve of India. Journal of Biodiversity, 2010. **1**(2): s. 111-117.
9. Sharief, M., Kumar, S., Diwakar, P., Sharma, T.: Traditional Phytotherapy among Karens of Middle Andaman. Indian Journal of Traditional Knowledge, 2005. **4**(4): s. 437-442.
10. Burrows, H.M., Rastall, R.A.: Essential carboxyl and tryptophan residues in jack bean  $\alpha$ -D-mannosidase. Phytochemistry, 1998. **48**: s. 257-260.
11. Loyola-Vargas, V.M., Eugenia, R.M., Quiroz, J., Oropeza, C., Robert, M., Scorer K.: Nitrogen metabolism in *Canavalia ensiformis* (L.) DC. I. Arginase and urease ontogeny. J. Plant Physiol., 1988. **132**: s. 284-8.
12. Nath, R.L., Das, I.: Phosphatases from jack bean. Bull. Calcutta Sch. Trop. Med., 1963. **11**: s. 13-15.

13. Rajaram, N., Janardhanan, K.: Nutritional and chemical evaluation of raw seeds of *Canavalia gladiata* (Jacq) DC. and *C. ensiformis* DC: the underutilized food and fodder crops in India. *Plant Foods Hum. Nutr.* (Dordrecht, Neth.), 1992.: s. 329-36.
14. Takeda, O., Miura, Y., Mitta, M., Matsushita, H., Kato, I., Abe, Y., Yokosawa, H., Ishii, Sh.: Isolation and analysis of cDNA encoding a precursor of *Canavalia ensiformis* asparaginyl endopeptidase (Legumain). *J. Biochem.*, 1994. **116**: s. 541-6.
15. Chan, C.B., Abe, M., Hashimoto, N., Hao, C., Williams, I.R., Liu, X., Nakao, S., Yamamoto, A., Zheng, C., Henter, J.I.: Mice lacking asparaginyl endopeptidase develop disorders resembling hemophagocytic syndrome. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009. **106**(2): s. 468.
16. Ko, T.P., Ng, J.D., McPherson, A.: The three-dimensional structure of canavalin from jack bean (*Canavalia ensiformis*). *Plant physiology*, 1993. **101**(3): s. 729-744.
17. Schleisier, B., Nong, V., Horstmann, C., Hennig, M.: Sequence analysis of concanavalin B from *Canavalia ensiformis* reveals homology to chitinases. *J. Plant Physiol.*, 1996. **147**: s. 665-74.
18. Sumner, J.B.: The globulins of the jack bean, *Canavalia ensiformis*. *J. Biol. Chem.*, 1919. **37**: s. 137-41.
19. Mulinari, F., Becker-Ritt, A.B., Demartini, D.R., Ligabue- Braun, R., Staniscuaski, F., Verli, H., Fragoso, R., Schroeder, E.K., Carlini, C.R., Grossi- De-Sa, M.,: Characterization of JBURE-IIb isoform of *Canavalia ensiformis* (L.) DC urease. *Biochim. Biophys. Acta, Proteins Proteomics*, 2011. **1814**: s. 1758-1768.
20. Ramirez, M., Alpizar, L., Quiroz, J., Oropeza, C.: Formation of L-canavanine in in vitro cultures of *Canavalia ensiformis* (L.) DC. *Plant Cell, Tissue Organ Cult.*, 1992. **30**: s. 231-5.
21. Rosenthal, G.A., Berge, M.A.: Catabolism of L-canavanine and L-canaline in the jack bean, *Canavalia ensiformis* (L.) DC. (Leguminosae). *J. Agric. Food Chem.*, 1989. **37**: s. 591-5.
22. Thompson, J.F., Morris, C.J., Hunt, G.E.: The identification of L-alpha-amino-delta-hydroxyvaleric acid and L-Homoserine in Jack bean seeds(*CANAVALIA ENSIFORMIS*). *J Biol Chem*, 1964. **239**: s. 1122-5.
23. Downum, K.R., Rosenthal, G.A., Cohen, W.S.: L-Arginine and L-canavanine metabolism in Jack Bean, *Canavalia ensiformis* (L.) DC. and soybean, *Glycine max* (L.) Merr. *Plant Physiol.*, 1983. **73**: s. 965-8.



24. Roh, K.S., Park, N.Y.: Characterization of the lectin purified from *Canavalia ensiformis* shoots. *Biotechnol. Bioprocess Eng.*, 2005. **10**: s. 334-340.
25. O'Neal, T.D.: In vitro synthesis of ureidohomoserine by an enzyme from jack bean (*Canavalia ensiformis*) leaves. *Plant Physiol.*, 1975. **55**: s. 975-7.
26. Oliveira, A.E.A., Sasaki, G.L., Iacomini, M., Cunha M., Gomes, V.M., Fernandes, B. K.V. S., Xavier- Filho, J.: Isolation and characterization of a galactrohamnan polysaccharide from the seed coat of *Canavalia ensiformis* that is toxic to the cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*). *Entomol. Exp. Appl.*, 2001. **101**: s. 225-231.
27. Ribeiro, E.d.S., Uchoa, A.F., Gomes, S.L., Beghini, D.G., Ferreira A., Teixeira, S., Perales, J., Jacinto, T., Fernandes, K., Valevski, S., Xavier- Filho, J., Oliveira, A., Elenir, A.: Insulin-binding canavalin is present in *Canavalia ensiformis* seed coat. *Protein Pept. Lett.*, 2009. **16**: s. 1106-1111.
28. Schlesier, B., Koch, G., Horstmann, C.: Characterization of a class II chitinase from jack bean (*Canavalia ensiformis*) seeds. *Nahrung*, 1998.: s. 170.
29. Kumari, N.N., Pattabiraman, T.N.: Natural plant enzyme inhibitors: isolation and properties of a trypsin inhibitor from jack bean (*Canavalia ensiformis*). *Indian J. Biochem. Biophys.*, 1990. **27**: s. 332-8.
30. Sato, A., Barcellos, G.B.S., Riedel, E.C., Carneiro, J.A., Carlini, C.R., Esquibel, M.A.: The presence of concanavalin A and canatoxin in *Canavalia ensiformis* DC tissue culture. *Plant Cell Rep.*, 1993. **12**: s. 233-6.
31. Sheldon, P.S., Keen, J.N., Bowles, D.J.: Purification and characterization of N-glycanase, a concanavalin A binding protein from jackbean (*Canavalia ensiformis*). *Biochem. J.*, 1998. **330**: s. 13-20.
32. Pugalenth, M., Doss, A., Rajendrakumaran, D., Vadivel, V.: Antibacterial activity of *Canavalia ensiformis* L.DC seeds due to solvent extract and fraction method. *Indian J. Sci. Technol.*, 2010. **3**: s. 94-95.
33. Lei, H.-Y., Chang, C.-P., :Lectin of Concanavalin A as an anti-hepatoma therapeutic agent. *J. Biomed. Sci. (London, U. K.)*, 2009. **16**: Side ikke angitt.
34. Koul, O.: L-Canavanine from *Canavalia ensiformis* seeds: effects on fertility of *Periplaneta americana* (L.)(Orthopt., Blattidae). *Zeitschrift fuer Angewandte Entomologie*, 1983. **96**(1-5): s. 530-532.
35. Sowndhararajan, K., Siddhuraju, P., Manian, S.: Antioxidant activity of the differentially processed seeds of Jack bean (*Canavalia ensiformis* L. DC). *Food Sci. Biotechnol.*, 2011. **20**: s. 585-591.

36. Vadivel, V., Cheong, J., Biesalski, H.: Antioxidant and type II diabetes related enzyme inhibition properties of methanolic extract of an underutilized food legume, *Canavalia ensiformis* (L.) DC: Effect of traditional processing methods. LWT- Food Science and Technology, 2012. side ikke angitt.
37. Doss, A., Pugalenti, M., Vadivel, V.: Antioxidant activity of raw and differentially processed under-utilized tropical legume *Canavalia ensiformis* L. DC seeds, South India. IIOAB J., 2011. **2**: s. 27-32.
38. Chen, J.-y., Wang, H.-X.: Study on determination of heggglutination activity of the lectin from *Canavalia ensiformis* (L.) DC and its characteristics. Anhui Nongye Kexue, 2008. **36**: s. 80-82, 88.
39. Lu, S.Y.: Suppress cancer with complication by *Canavalia ensiformis* extract/Use of *Canavalia ensiformis* extract for suppressing cancer with complication, 2005, Taiwan . s. 12.
40. Mendez, A., Vargas, R.E., Michelangeli, C.: Effects of concaavalin A, fed as a constituent of jack bean (*Canavalia ensiformis* L.) seeds, on the humoral immune response and performance of broiler chickens. Poult. Sci., 1998. **77**: s. 282-289.
41. Ribeiro-DaSilva, G., Carlini, C.R., Pires- Barbosa, R., Guimaraes, J.A.: Blood glucose alterations induced in rats by canatoxin, a protein isolated from jack bean (*Canavalia ensiformis*) seeds. Toxicon, 1986. **24**: s. 775-82.
42. Nimenibo-Uadia, R.: Effect of aqueous extract of *Canavalia ensiformis* seeds on hyperlipidaemia and hyperketonaemia in alloxan-induced diabetic rats. 2003. **15**(1): s.7-15
43. Marfo, E.K., Wallace, P., Timpo, G., Simpson, B.K.: Cholesterol lowering effect of jackbean (*Canavalia ensiformis*) seed protein. Gen. Pharmacol., 1990. **21**: s. 753-7.
44. Melo, C.M.L., Melo, H., Correia, M.T.S., Coelho, L.C.B.B., Silva. M.B., Pereira, V.R.A.: Mitogenic response and cytokine production induced by Cramoll 1, 4 Lectin in splenocytes of inoculated mice. Scand. J. Immunol., 2011. **73**: s. 112-121.
45. Swaffar, D.S., Ang, C.Y.: Growth inhibitory effect of L-canavanine against MIA PaCa-2 pancreatic cancer cells is not due to conversion to its toxic metabolite canaline. Anti-Cancer Drugs, 1999. **10**: s. 113-118.
46. Marchetti, M., Mastromarino, P., Rieti, S., Seganti, L., Orsi, N.: Inhibition of herpes simplex, rabies and rubella viruses by lectins with different specificities. Research in virology, 1995. **146**(3): s. 211-215.

47. Morris, J.B.: Legume genetic resources with novel “value added” industrial and pharmaceutical use. Prospective on New Crops and New Uses, Janick, J.(Ed.). ASHS Press, Alexandria, VA., 1999: s. 196-200.
48. Mulinari, F., Staniscuaski, F., Bertholdo- Vargas, L.R., Postal, M., Oliveira- Neto, O.B., Rigden, D.J., Grossi- De- Sa, M.F., Carlini, C.R.: Jaburetox-2Ec: An insecticidal peptide derived from an isoform of urease from the plant *Canavalia ensiformis*. Peptides (Amsterdam, Neth.), 2007. **28**: s. 2042-2050.
49. Oliveira, A.E.A., Sales, M.P., Machado, O.L.T., Fernandes, K.V.S., Xavier- Filho, J.: The toxicity of Jack bean (*Canavalia ensiformis*) cotyledon and seed coat proteins to the cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*). Entomologia Experimentalis et Applicata, 1999. **92**(3): s. 249-255.
50. Carlini, C.R., Guimarães, J.A.: Isolation and characterization of a toxic protein from *Canavalia ensiformis* (jack bean) seeds, distinct from concanavalin A. Toxicon, 1981. **19**(5): s. 667-675.
51. Follmer, C., Barcellos, G.B., Zingali, R.B., Machado, O.L., Alves, E.W., Barja- Fidalgo, C., Guimaraes, J.A., Carlini, C.R.: Canatoxin, a toxic protein from jack beans (*Canavalia ensiformis*), is a variant form of urease (EC 3.5. 1.5): biological effects of urease independent of its ureolytic activity. Biochemical Journal, 2001. **360**(1): s. 217.
52. Benjamin, C.F., Carlini, C.R., Barja-Fidalgo, C.: Pharmacological characterization of rat paw edema induced by canatoxin, the toxic protein from *Canavalia ensiformis* (jack bean) seeds. Toxicon, 1992. **30**: s. 879-85.
53. Belmar, R., Morris, T.R.: Effects of the inclusion of treated jack beans (*Canavalia ensiformis*) and the amino acid canavanine in chick diets. J. Agric. Sci., 1994. **123**: s. 393-405.
54. Oliveira, A.C., Videl, B.d.C., Sgarbieri, V.C: Lesions of intestinal epithelium by ingestion of bean lectins in rats. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo), 1989. **35**: s. 315-22.
55. Risso, J.F., Montilla, J.J.: Flour from seeds of *Canavalia ensiformis* L (DC), raw, stored in an alkaline medium, autoclaved or extracted, in diets for growing pigs. Arch Latinoam Nutr, 1992. **42**: s. 268-74.

**REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

Green Culture Singapore

**URL:** [http://greenculturesg.com/articles/feb07/feb07\\_swordbean.htm](http://greenculturesg.com/articles/feb07/feb07_swordbean.htm) 06.03.12

***Abrus precatorius* L.**



***Abrus precatorius* L.**

**Familie:** *Papilionaceae* [1]

**Botanisk navn:** *Abrus precatorius* L. [1]

**Burmesisk navn:** Ywe- nwe, Ywenge [1]

**Arabisk:** Habat al arus, Habat-elmlokk [2]

**Bangladeshisk:** Josthim odhu [3]

**Egyptisk:** Rosary pea, Sus [2]

**Engelsk:** Coral- bead- plant [4], Crab`s eyes [4, 5], Indian licorice [4], Jequirity bean [4], Licorice- vine [4], Love pea [4], Prayer- beads [4], Precatory bean [4], Red bead vine [4], Rosary pea [4], Weather- plant [4], Wild liquorice [4]

**Filippinsk:** Jequirity plant, Saga saga [2]

**Fransk:** Pois rouge [5, 6], Cascavelle, Graine Diable, Graine Rouge, Graine D`Eglise, Herbe de Diable, Reglisse, Reglisse d`Amerique, Reglisse Marronne, Yeux de Corbeaux [6], Damabo, Goassien, Krikpe, Laboma, Moudie- bi- titi, Sanga [2]

**Guinea-bissau:** Benambo [2]

**Guyansk:** Buck bean, Ndebie ni [2]

**Indisk:** Chirmi, Gunchi, Rati, Sarmai [6], Kuntrimani [7], Ainud- dik, Chunhai, Crab`s eye, Crab`s stone, Gungchi, Gchi, Ghongchi, Ghumchi, Ghun, Guinea pea, Gunch, Gundumani, Gunja, Guri- ginja, Gurivinda, Gurje – tiga, Indian licorice, Jequirity, Kalyani, Kunni, Latuwani, Olinda, Rati, Safed chirami, Sonkach [2]

**Indonesisk:** Saga [2]

**Kinesisk:** Xiang si zi [4]

**Madagassisk:** Masogaga, Masomamboatorana, Masonamboatora, Masonombilahy, Matora, Voakatao, Voamaintilahy, Voamaintilama, Voamantilany, Voamantora, Voamatora, Voamena, Voamina [6]

**Nepali:** Crab`s eye, Rati gedi [2]



**Norsk:** Paternosterbønne [8]

**Singalesisk:** Olinda, Olinda – wel [6]

**Spansk:** Jequerty, Tento muido [9]

**Taiwansk:** Jequiriti eban, Jequirity [2]

**Thai:** Crabs` eye, Ma klam taanuu [2]

**Øst Afrikansk:** Lufyambo, Motipitipi, Mwanga- la- nyuki, Ombulu, Osito [2]

**Vest Afrikansk:** Lele [9]

**Urdu:** Chanoti, Chasm - l - kharosh, Chirma, Gunchi, Ratti, Rosary bean [2]

**Synonymer:** *Abrus abrus* (L.) Wright [4, 10], *Abrus abrus* (L.) W. Wight [10], *Abrus cyaneus* R. Vig. [10], *Abrus maculatus* Noronha [4, 10], *Abrus minor* Desv. [4, 10], *Abrus pauciflorus* Desv. [4, 10], *Abrus precatorius* var. *novo-guineensis* Mig. [4, 10], *Abrus squamulosus* E. Mey. [4, 10], *Abrus tunguensis* Lima [4, 10], *Abrus wittei* Baker f. [4], *Glycine abrus* L. [4, 10]

**Biologisk aktiv del av planten:** blad, rot, stengel [1, 11]

### **Fakta om planten**

*Abrus precatorius* er en lian plante som vokser fra bakken ved å klamre seg fast til underlaget og vokse ved å slynge seg rundt andre planter eller trær. Bladene er finnete med 8-13 par småblader som har avlang elliptisk form. Blomstene har lilla farge og sitter i endestilte 3-8 cm lange klaser. Belgfrukten er avlang som har 2-3,5 cm i lengde og 0,5-1,5 cm i bredde og bærer 2-6 frø. Frøene er glinsende rød i øvre del og svart i nedre del. Frøene er harde og svært fargerike som brukes ofte i halskjeder. De er giftige ved svelging når indre del av frøet blir eksponert ved for eksempel knusing eller tygging [12].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Blader av planten benyttes for å behandle sår hals og roten benyttes som slimløsende middel [1]

### **Tradisjonell bruk i Afghanistan**

Tørkede frø fra planten tas oralt som afrodisiakum [2].

### **Tradisjonell bruk i Bangladesh**

Frukten av plantene *Terminalia bellerica*, *Terminalia chebula* og *Phyllanthus emblica* blandes med roten av *A. precatorius* og tas med kumelk for å behandle erektil dysfunksjon hos menn [3]. Rot, stengel og bladene av planten benyttes også mot tuberkulose, halssmerter [13].

### **Tradisjonell bruk i Brazil**

Vannekstrakt av tørket blader tas oralt som nerve tonic [2]

### **Tradisjonell bruk i Egypt**

Frøene tas med honning som afrodisiakum [2].

### **Tradisjonell bruk i Elfenbeinkysten**

Varmt vannekstrakt av blader og stengel tas oralt som afrodisiakum av menn og som prevensjonsmiddel av kvinner [2]

### **Tradisjonell bruk i Guinea-Bissau**

Bladene tas som afrodisiakum. Kvinner tar moset blad for å lette fødsel [2].

### **Tradisjonell bruk i Haiti**

Avkok av bladene tas oralt mot hoste og influensa [2].

### **Tradisjonell bruk i India**

Rot, blad og frø benyttes som avføringsmiddel, brekkmiddel, afrodisiakum og mot nervelidelser [11]. Pulverisert blad av planten benyttes også som abortmiddel [14]. I en annen delstat av India brukes bladene og røttene av planten mot reumatisme, artritt og benbrudd [15]. Avkok av roten benyttes som vanddrivende middel, og for behandling av feber, sår hals, bronkitt og hepatitt [7]. Hele planten gis oralt mot dysenteri [16]. Varmt vannekstrakt av tørkede blader og røtter benyttes mot øyesykdommer. Ett frø svelges hel under menstruasjon som prevensjonsmiddel og er tilstrekkelig for å hindre befruktning i ett år [2].



### **Tradisjonell bruk i Kambodsja**

Varmt vannekstrakt av frøene tas oralt mot malaria [2].

### **Tradisjonell bruk i Kenya**

Fersk saft fra blader tas oralt mot hoste [2].

### **Tradisjonell bruk i Madagaskar**

Bladene benyttes som antimalaria middel [17].

### **Tradisjonell bruk i Nepal**

Frøene tas oralt som afrodisiakum [2].

### **Tradisjonell bruk i Nigeria**

Varmt vannekstrakt av roten administreres oralt som antimalaria middel og mot kramper [2]

### **Tradisjonell bruk i Pakistan**

Varmt vannekstrakt av frøene tas oralt som afrodisiakum. Frøene benyttes vaginalt som stikkpille for å fremkalle abort [2].

### **Tradisjonell bruk i Sentral Afrika**

Plantens rot tygges for å behandle slangebitt. Frøene tas også oralt som prevensjonsmiddel [2].

### **Tradisjonell bruk i Sudan**

Varmt vannekstrakt av planten tas oralt som antifertilitet agens [2].

### **Tradisjonell bruk i Thailand**

Blader knuses og blandes med olje og benyttes som anti-inflammatorisk middel [2].

### **Tradisjonell bruk i Vest Afrika**

Avkok av tørket rot tas oralt som afrodisiakum og kvalmestillende middel. Avkoket benyttes også mot bendelorm, gonore og brystmerter [2].

## **Tradisjonell bruk i Øst Afrika**

Fersk bladsaft tas oralt for gonore, mageproblemer og som kvalmestillende middel.

Pulverisert blad benyttes til kutt og hevelser. Avkok av blader tas oralt for brystmerter og betent øye. Fersk rot tygges som afrodisiakum [2].

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

#### **Kjemiske innholdsstoffer**

##### **- Blader**

- I en studie har et nytt cycloartane glykosid som heter abrusoside E blitt isolert fra bladene til *A. precatorius* [18].
- Abrusosider A(1), B(2) og D(4) som er tre søte glykosider basert på ny cycloartane-type aglycone, ble isolert fra bladene av *A. precatorius*. I tillegg ble abrusoside, abrusogenin(5), isolert fra et n-butanol-løselig ekstrakt av bladene fra *A. precatorius* [19-21].
- Et nytt triterpenoid saponin, 3-O- $\beta$ -D-glukopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glukopyranosyl subprogenin D, sammen med andre kjente triterpenoider som subprogenin D, abrusgenic syre, triptotriterpenic syre, abruslaktone og abrusoside C(3) ble isolert fra bladene av *A. precatorius* [22].
- I en studie ble to nye triterpenoider og et kjent triterpenoid isolert fra syrehydrolyset metanol-oppløselig ekstrakt av bladene fra *A. precatorius*. Deres struktur ble identifisert som (20*S*,22*S*)-3 $\beta$ ,22-dihydroksycucurbita-5(10),24-diene-26-29-dioic syre  $\delta$ -laktone, 3-O-[6'-metyl- $\beta$ -D-glukuronopyranosyl]-3 $\beta$ ,22 $\beta$ -dihydroksyolean-12-en-29-oic syre metylester, 3-O- $\beta$ -D-glukuronopyranosylsoforadiol metylester og sofradiol(8) [23].
- I en studie ble 3 flavonoider isolert fra blader av *A. precatorius*, 5,7,4-trihydroksyflavan glykosid (sannsynligvis vitexin), 7,4-dihydroksyflavonol diglykosid (liquiritigenin 7-mono- og diglykosid), og taksifolin-3-glukosid [24].
- Glycyrrhizin ble isolert fra bladekstrakter av *A. precatorius* i en studie [25].
- **Frøene**
- I en studie ble 5 $\beta$ -cholanic syre(6) isolert fra frøene av *A. precatorius* [26].

- Innholdsstoffer 8-C-Glukosylscutelarein 6,7-dimetyeter(11) (abrusin) og dets 2''-O-apioside ble identifisert i frøene av *A. precatorius*. Begge er nye naturprodukter og er de første eksemplene på flavone-C-glykosider som inneholder en trioksid A- ring. Abrusin 2''-O- apioside er den eneste kjente apioside av et flavone-C-glykosid [27].
- Tre giftige stoffer, abrin-I, -II og -III, og to agglutiner, APA-I og - II ble isolert fra frøene av *A. precatorius* [28].
- En ny krystallform av abrin-a fra frøene av *A. precatorius* er isolert ved vanddampdiffusjon metode [29].
- Abrectorin I(10) og desmetoksycentauredin 7-O-rutinoside ble isolert fra frøene av *A. precatorius* [30]
- I en studie ble et nytt flavonol glykosid isolert fra frøene av *A. precatorius*. Det ble karakterisert som en ny biologisk aktivt flavonolglykosid 7,3',5'- trimetoksy- 4'-hydroksy flavone- 3- O-β- D- galaktosyl- (1→4)-α-L-xyloside [30].
- Frøene av *A. precatorius* ble undersøkt for proteininnholdet, mineraler, aminosyreprofilen, og substanser som påvirker opptak av næringsmidler. Frøene ble ovnstørket, lufttørket, deretter pulverisert for å bli brukt videre i analyse. Som de fleste belgfrukter, utgjør albuminer og globuliner hovedtyngden av proteiner i *A. precatorius* og resultatene er vist i tabell A. Frøene er rike på de fleste av aminosyrer, bortsett fra sulfoamin syre, cystin og treonin i forhold til WHO/FAO referanse (tabell B). Resultatene (tabell C) viser også at frøene av *A. precatorius* inneholder mineraler som kalium. De inneholder også substanser som påvirker opptak av næringsmidler som frie fenoler, tanniner, trypsin hemmer og fytohemagglutinin [31].

**Tabell A. Proteininnholdet av *Abrus precatorius***

Protein fraksjon	g/100 g pulverisert frø	g/100 g frøprotein
Total proteiner	14,28	100,00
Albuminer	6,10	42,71
Globuliner	7,70	53,92
Prolaminer	0,20	1,40
Glutelin	0,28	1,97

**Tablett B. Aminosyreprofilen av *Abrus precatorius* frøene**

<b>Aminosyrer</b>	<b>g/100 g protein</b>	<b>WHO/FAO referanser (g/100g protein)</b>
Glutamin syre	15,503,52	
Aspartin syre	12,32	
Serin	3,00	
Treonin	2,78	4,00
Prolin	3,52	
Alanin	6,21	
Glycin	5,50	
Valin	8,57	5,00
Cystin	Spor mengde funnet	3,50
Metionin	2,38	3,50
Isoleucin	4,70	4,00
Leucin	9,60	7,00
Tyrosin	2,11	6,00
Fenylalanin	4,54	6,00
Lysin	6,38	5,50
Histidin	0,49	
Tryptofan	Ikke funnet	1,00
Arginin	5,62	

**Tabell C. Mineralinnholdet av *Abrus precatorius* frø**

<b>Mineral navnet</b>	<b>Mg/ 100 g pulverisert frø</b>
Natrium	8,04
Kalium	2060,20
Kalsium	227,00
Magnesium	65,00
Fosfor	180,00
Zink	1,48
Mangan	0,36

Iron	2,70
Kopper	0,53

- Fire proteiner Abrin a, b, c, og d og et agglutinin ble isolert fra frøene av *A. precatorius* [32].
- I en studie ble en proteinase hemmer (DE-1) isolert fra frøene av *A. precatorius* ved hjelp av kromatografiske analyser. DE-1 inneholder 77 aminosyrer inkludert 14 cystein rester. DE-1 er en potent hemmer av svin trypsin, men det hemmer også storfe  $\alpha$ -chymotrypsin svakt [33].
- Et sapogenol, abrisapogenol J(7), ble isolert fra frøene av *A. precatorius* sammen med sophoradiol, dets 22-O-acetat og hederagenin metylester. I tillegg var diverse innholdsstoffer som trimetyl tryptofan dipolar ion, kaikasaponin III metylester, abrin, abrusin og dets 2'-O-apioside isolert fra metanolholdig ekstrakt [34].
- To nye saponiner, 3-O- $[\beta$ -D-glukuronopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glucopyranosyl] hederagenin (oppkalt abrus-saponin I) og 3-O- $[\beta$ -D-glukuronopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glucopyranosyl] oleanolic syre 28- $\beta$ -D- glukopyranosyl ester (oppkalt abrus-saponin II) ble isolert fra frøene av *A. precatorius*. I tillegg ble 3 flavoner, 6-C- $\beta$ -D-glukopyranosyl-4', 5-dihydroksy-7,8-dimetoksyflavon (precatorin I), 6-C- $[\beta$ -D-apiofuranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glukopyranosyl]-4', 5-dihydroksy-7,8-dimetoksyflavone (precatorin II) og 6-C- $[\beta$ -D-apiofuranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glucopyranosyl]-4',5-dihydroksy-7-metanoksyflavon (precatorin III) isolert fra frøene [35].
- To antocyaniner ble identifisert fra frøene av *A. precatorius*, xyloglukosyldefinidin, og (p-coumarylgalloyl)- glukosyldefinidin [36].
- To nye steroider, abricin I(9) og abricin II(9) ble isolert fra frøene av *A. precatorius* samt cycloartenol,  $\beta$ -amyrin, campesterol, kolesterol, stigmasterol,  $\beta$ -sitosterol og squalen [37].
- Et polysakkarid ble isolert fra frøene av *A. precatorius*. Polysakkaridet inneholdt D-galakturonsyre, D- galaktose, L- Arabinose, L- rahmnose og D-xylose [38].
- Abrulin er et protein som er isolert fra frøene av *A. precatorius* [39].
- **Rot**
- Abruquinone A(12) som er et naturlig isoflavanquinone ble isolert fra roten av *A. precatorius* [40, 41]

- I en studie ble et nytt 7,5- dihydroksy-6,4'- dimetoksy isoflavone 7-O-β-D-galaktopyranoside isolert fra røttene av *A. precatorius* [42].
- Abruslakton A(13), et triterpenoid sapogenin ble isolert fra røttene av *A. precatorius* [43].
- I en studie ble fem flavonoider abruquinone B, D, E, F og G isolert fra roten av *A. precatorius* [44].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antiallergi aktivitet**

I en studie ble effekten av etanolekstrakt fra blader fra *A. precatorius* undersøkt på eggalbumin induisert mastcelle. Etanolekstrakter på doser 100, 125 og 150 mg/kg ble gitt til mus som injeksjon for å evaluere toksisitetsstudier og eggindusert mastcelle degranulering i mus. Resultatene viste at bladekstrakter beskyttet eggalbumin induisert degranulering av mastceller og dermed kan bladekstrakter ha antiastmatisk effekt [45].

### **Antibakteriell aktivitet**

- Rotekstrakter av *A. precatorius* ble undersøkt for antibakteriell aktivitet. En mengde på 200 g pulverisert rotter ble ekstrahert ut i løsemidler med økende polaritet det vil si petroleumeter, kloroform, etanol og destillert vann. Rotekstrakter ble analysert for antibakteriell aktivitet. Resultatet viste at pulverisert rot i løsemiddelet kloroform gir antibakteriell aktivitet [46].
- Antibakteriell aktivitet av *A. precatorius* ble undersøkt i en studie mot menneskelig patogen *Stafylococcus aureus*, *Streptococcus pygene*, *Bacillus subtilis* og *Pseudomonas aeruginosa*. Både vandige og etanolholdige ekstrakter ble testet. Resultatene viste at etanolekstrakter var mer aktive enn vandig ekstrakter mot de forskjellige patogenene [47].
- Et metanolekstrakt av frø fra *A. precatorius* viste bakteriedrepende aktivitet mot *Stafylococcus aureus* og *Escherichia coli*. Denne aktiviteten var sporbar til tre pyridiniuma stoffer nemlig trigonelline, precatorine og sukker ester av trigonelline [48].

### **Antidiabetisk aktivitet**

I en studie ble antidiabetisk aktivitet av trigonelline fra frø av *A. precatorius* undersøkt. Trigonelline reduserte enzymaktiviteten av glykogen forsforylase og glukose 6-fosfatase. Reduksjon av glukosenivå og hemming av to store enzymer i glukose metabolisme, gjør trigonelline til en kandidat fra et nytt legemiddel til behandling av diabetes [49].

### **Antidiaré aktivitet**

Tørkede frø av *A. precatorius* ble administrert til rotter med en dose på 10,0 mg/ kg. Tørkede frø stoppet diaré hos rotter [2].

### **Antifungal aktivitet**

Vann og metanolekstrakter av frø fra *A. precatorius* ble evaluert for antifungal aktivitet mot valgte sopper som *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. kefyri*, *C. glabrata*, *C. guilliermondi*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus* og *Aspergillus flavus*.

Metanolekstrakter viste høyere antifungal aktivitet mot *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *A. fumigatus* og *A. flavus* enn vannekstrakter. Vannekstrakter viste derimot høyere antifungal aktivitet mot *C. krusei*, *C. guilliermondi* og *A. fumigatus*. Resultater tyder på at vann og metanolekstrakter av frøene kan utvikle nye soppdrepende midler [50].

### **Antiinflammatorisk aktivitet**

- I en studie ble polymyxin B eller sterilt saltvann injisert i bakre labb av mus for å undersøke antiinflammatorisk aktivitet av abruquinone A, et isoflavanquinone isolert fra *A. precatorius*. Resultatene fra studien viste at antiinflammatoriske effekten av abruquinone A skyldes hemming av kjemiske mediatorer som histamin, serotonin og bradykinin fra mastceller [51].
- I en annen studie ble antiinflammatorisk aktivitet av to triterpenoid saponiner og deres acetat derivater isolert fra *A. precatorius* undersøkt. Triterpenoider hadde strukturene 3-O-1- $\{[\beta\text{-D-glukopyranosyl-(1-4)-}\beta\text{-D-glukopyranosyl-(1-3)]-[\beta\text{-D-glukopyranosyl-(1-2)-}\beta\text{-D-fukopyranosyl}]\}$ -Oleon-12-ene-3 $\beta$ , 23, 28-triol og 3-O- $\{[\beta\text{-D-glukopyranosyl-(1-4)-}\beta\text{-D-glukopyranosyl-(1-3)]-[\beta\text{-D-glukopyranosyl-(1-2)-}\beta\text{-D-fukopyranosyl}]\}$ -Oleon-12-ene-3 $\beta$ , 16 $\beta$ , 23, 28-tetrol. Både triterpenoider og deres acetat derivater viste antiinflammatorisk aktivitet, men acetater viste større aktivitet [52].
- Abroquinoner A, B, D og F viste i en studie sterke anti-inflammatoriske aktivitet, noe som skyldes hemming av både  $\beta$ -glucuronidase og lysozymer i nøytrofile granulocytter hos rotter [53].

### **Antioksidant aktivitet**

- I en studie ble antioksidantaktiviteten av *A. precatorius* evaluert. Pulverisert frø ble ekstrahert med metanol og brukt i analysen. Forskjellige doser av frøekstrakt ble benyttet i

studien (1µg/ml, 2µg/ml, 3µg/ml og 4µg/ml) og sammenlignet med  $\alpha$ -tokoferol (vitamin E). Maks total antioksidantstyrke ble observert ved konsentrasjonen på 3µg/ml som er litt større enn standarden  $\alpha$ - tokoferol [54].

- Antioksidant aktiviteten av etanolekstrakter fra frø av *A. precatorius* ble undersøkt i en studie. Studien viste at etanolekstraktet hadde potent antioksidant aktivitet sammenlignet med referanse stoffet butylhydroksytoluen [55].

### **Antituberkulose og antiviral aktivitet**

Abruquinone B og abruquinone G isolert fra *A. precatorius* ble undersøkt i en studie. Abruquinone B viste antituberkulose aktivitet og abruquinone viste mild antiviral aktivitet [56].

### **Antitumor aktivitet**

- Abrin, et protein rensset fra frøene av *A. precatorius* induserer apoptose i ulike kreftceller. I en studie ble det konkludert at prohibitin, et tumorhemmende protein er betydelig oppregulert i abrin- utløst apoptose, som kan være nyttig for utvikling av terapeutiske agenser [57].
- Agglutinin isolert fra *A. precatorius* ble undersøkt for antitumor aktivitet. Det ble vist at agglutinin var i stand til å redusere tumorceller in vivo og in vitro. Resultatet viste at dette agglutininet hadde antitumor aktivitet i mus i en ikke-toksisk konsentrasjon ved å stimulere immunforsvaret [58].

### **Abortfremkallende aktivitet**

Vannekstrakt av tørkede frø fra *A. precatorius* administrert til gravide rotter ved en dose på 125,0 mg/kg førte til abort [2].

### **Effekt på tumorceller**

Effekt av abrin isolert fra *A. precatorius* på cellulære immunreaksjoner ble studert i friske celler og tumorceller. Administrasjon av abrin økte proliferasjon av splenocytter og thymocytter (lymfocytter). Aktivitet av forsvarsceller (cytokiner) ble forbedret betydelig av abrin i både normale og tumor- celler. Resultatene fra denne studien tyder på at abrin har en immunmodulerende egenskap [59].



### **Infertilitet**

- Oral administrering av 50 % etanolekstrakt fra frøene av *A. precatorius* i rotter i 30 og 60 dager induerte absolutt infertilitet hos hannrotter [60].
- I en annen studie ble den inhibitoriske effekten av metanolekstrakt fra frøene av *A. precatorius* undersøkt på sædceller. Ekstraktet forårsaket en konsentrasjon relatert svekkelse av spermotilitet. Denne effekten på motilitet var irreversibel. Ved den høyeste konsentrasjonen på 20,00 mg/ml av ekstraktet som ble testet, kom antimotilitet reaksjonen umiddelbart. Dette skjedde ikke ved lavere konsentrasjoner som 1,25 mg, 2,5 mg og 5 mg/ml. Resultater fra studien viste at frøene av *A. precatorius* kan brukes for å isolere bioaktive forbindelser med prevensjonsegenskaper [61].
- Antifertilitet aktivitet av etanolekstrakter av *A. precatorius* ble også undersøkt. Etanolekstrakter av frø ble administrert i ulike doser 40, 60 og 80 mg/kg kroppsvekt til hannmus. Dose på 40 mg/kg kroppsvekt ga midlertidig antifertilitet aktivitet, men dose på 80mg/kg kroppsvekt ga permanent antifertilitet aktivitet hos hannmuser [62].

### **Immunmodulerende aktivitet**

I en studie ble immunmodulerende aktivitet av ubehandlet agglutinin og varmebehandlet agglutinin undersøkt på musmakrofager. Økt produksjon av nitrogenperoksid, hydrogenperoksid, fagocytter og bakteriedrepende aktivitet av makrofager forsterkes av både ubehandlet og varmebehandlet agglutinin. Det ble også observert at aktiverte makrofager frigjør interleukin-1. Disse resultatene tyder på at agglutinin både som ubehandlet og varmebehandlet virker immunstimulerende in vitro [63].

### **Hemagglutinerende aktivitet**

Frøene fra *A. precatorius* viste hemagglutinerende aktivitet på de røde blodceller hos maur, bøffel, katt, kylling, hund, andunge, marsvin, hest, voksent menneske (blod gruppe A, B og O), lam, mus, due, kanin, rotte og okse. Det viste svak aktivitet på ku og ingen aktivitet på geit [2].

## **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

- Abrin er et toksisk protein isolert fra frøene av *A. precatorius* som har en struktur som ligner på ricin. Abrin er svært toksisk og kan forårsake død hos mennesker med en dose på

0,1 mg/kg. Abrin kan isoleres fra *A. precatorius* bønner ved hjelp av en enkel og billig prosedyre. Abrin hemmer proteinsyntese og dermed forårsaker celledød. Mange av funksjonene observert i abrinforgiftning kan forklares med abrinindusert endotelcelle skader, noe som fører til økning i kapillær permeabilitet med væske og vev sødem. De fleste rapporterte tilfeller av menneskelig forgiftning beskriver inntak av *A. precatorius* bønner som gastrointestinal toksisitet [64].

- Frøene av *A. precatorius* inneholder fire giftige lektiner (abriner). Abriner består av fire isolektiner A, B, C og D og aminosyresekvenser av disse giftstoffene er ganske like men ikke identiske. Den generelle strukturen av abrin består av to polypeptidkjeder (A- kjede) som er i stand til å inaktivere 60S ribosomal subenheter og dermed hemmer proteinsyntesen i cellene og B-kjeden som binder toksinet til celleoverflaten [65].
- En 19 år gammel mann som tok knuste *A. precatorius* frø utviklet oppkast, magesmerter og blodig diare, etterfulgt av et tonisk- klonisk anfall, døsigheit og redusert tale evne. Magnetisk resonans imaging (MRI) av hjernen hans viste demyelinisering i tinninglappene. Pasienten ble behandlet med intravenøs metylprednisolon og oral prednisolon. Abrin er en immun- modulator som kan forårsake immunmediert demyelinisering. Demyelinisering er sjelden komplikasjon av *A. precatorius* forgiftning. I dette tilfelle ble demyelinisering demonstrert av MRI. Selv om pasienten kom seg helt etter metylprednisolon terapi, antagelsen om at metylprednisolon eller andre kortikosteroider kan være nyttig i behandling av demyelinisering trenger eksperimentell verifikasjon og klinisk validering [66].
- Frøene av *A. precatorius* er svært toksiske og blir ofte inntatt som et selvmord middel i India. Magetarm blødninger med erosjoner, hemolyse, akutt nyreskade, levertoksisitet med forhøyet leverenzymmer og anfall er vanlige manifestasjoner av toksisitet. Det ble rapportert to tilfeller av *A. precatorius* forgiftning med trykk i cerebrospinalvæsken og papillieødem som ikke har vært beskrevet i tidligere litteratur [67].
- *A. precatorius* frø inneholder en av de mest potente toksiner. Hvis frøene svelges hele vil det resultere i milde symptomer og vanligvis fullstendig gjenoppretting. Dersom frøene blir knust og deretter svelges vil alvorlig toksisitet inkludert død forekomme. I et tilfelle overlevde en mann etter inntak av knuste frø etter at han ble behandlet med magetomming [68].
- Dødelighet hos barn har blitt rapportert etter å ha spist ett eller flere frø fra *A. precatorius*. Det ble også rapportert at to barn som tygget frøene ble røde i huden og så ut til å hallusinere. Barna ble behandlet med neostigmin og barbiturater og overlevde

forgiftningen. Det ble også rapportert at bønner inntatt av voksne personer førte til lungeødem og hypertensjon [2].

- Varmt vannekstrakt av tørkede blader fra *A. precatorius* administrert intravenøst til kyllinger førte til død etter 24 timer i en dose på 20,0 mg/kg [2].

## **OPPSUMMERING/ KONKLUSJON**

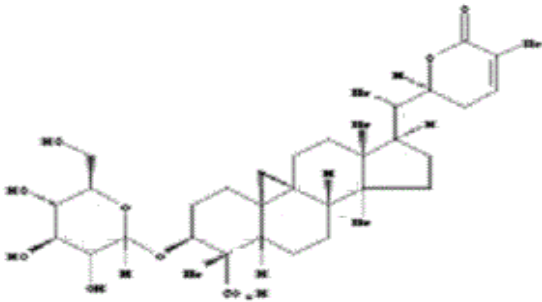
*Abrus precatorius* er en plante med mange tradisjonelle anvendelser i flere land rundt i verden. Ulike deler av planten blant annet blader, frøene og roten benyttes i tradisjonell medisin. I Burma benyttes blader mot sår hals og roten som slimløsendemiddel. Planten benyttes i mange land som et afrodisiakum. I India og en rekke andre land anvendes ulike deler av planten i behandling av sår hals, hoste, influensa og tuberkulose. I tillegg benyttes planten i ulike land som abortmiddel, prevensjonsmiddel og antifertilitet middel.

Mange kjente komponenter er blitt identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. Mange biologiske studier er blitt utført på ulike ekstrakter fra ulike deler av planten for å studere blant annet antibakteriell, antidiaré, antifungal, antiinflammatorisk, antioksidant, antituberkulose, antitumor, abortfremkallende, antitumor, infertilitet og immunmodulerende effekt og ulike mikroorganismer er blitt benyttet i studiene. Flere vitenskapelige studier har rapportert antibakteriell, antiinflammatorisk, antioksidant, antitumor og antifertilitet aktivitet av ulike ekstrakter og forskjellige forbindelser isolert fra *A. precatorius*. Ulike biologiske studier bekrefter i tillegg at *A. precatorius* har blant annet, antiallergi, antidiabetisk, antidiare og hemagglutinerende aktivitet. Det er utført mange toksikologiske undersøkelser på planten. To av de undersøkelsene viser at frøene *A. precatorius* inneholder et toksisk protein, kalt abrin, som kan forårsake alvorlige forgiftninger eller død hos mennesker og dyr. Det er blitt rapportert i flere tilfeller at inntak av knuste frø fra *A. precatorius* kan gi alvorlige reaksjoner og forgiftninger hos mennesker.

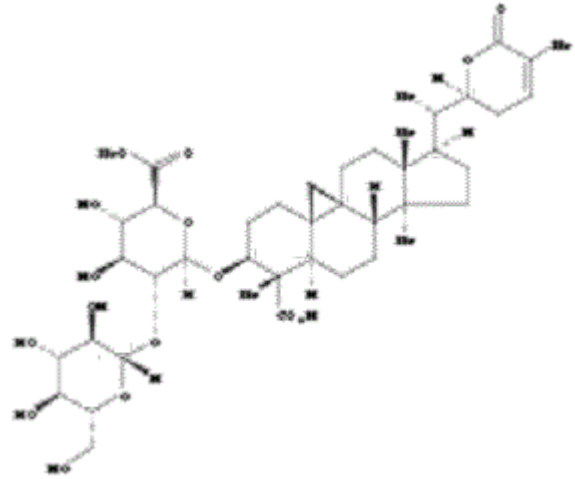
At *Abrus precatorius* har så mange interessante gjør at videre undersøkelser av planten kan gi utgangssubstanser for viktige legemidler i framtiden.

**KJEMISKE STRUKTURER**

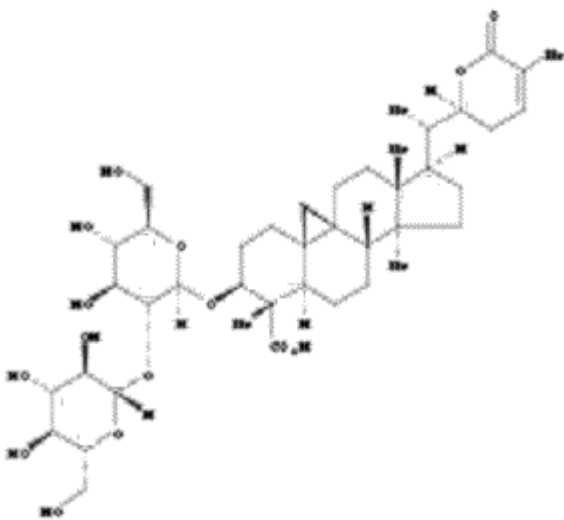
**1. Abrusoside A**



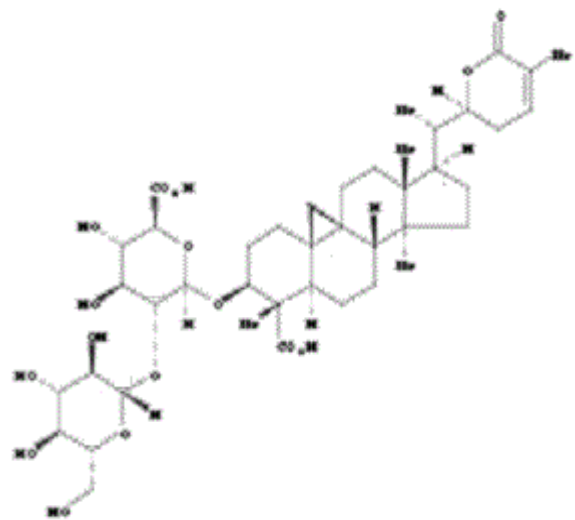
**2. Abrusoside B**



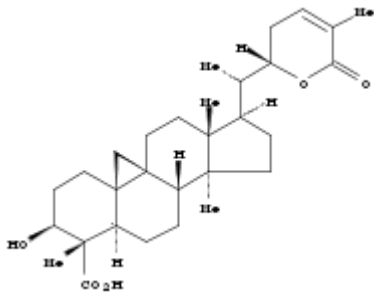
**3. Abrusoside C**



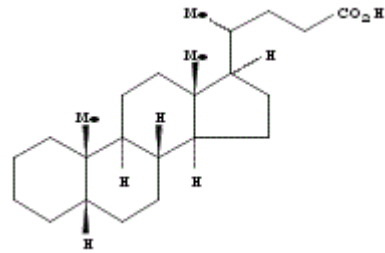
**4. Abrusoside D**



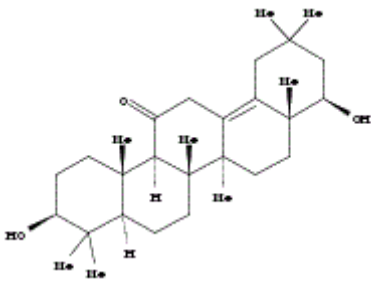
5. Abrusogenin



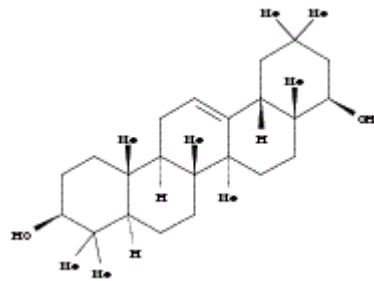
6. 5 $\beta$ - cholanic syre



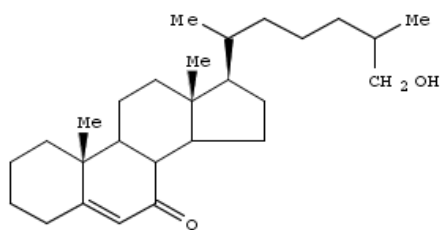
7. Abrisapogenol J



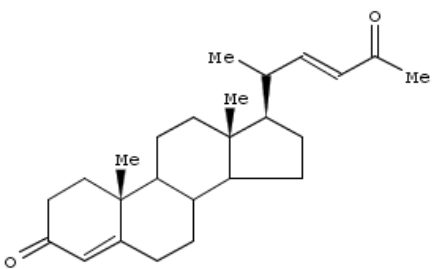
8. Sofradiol



9. Abricin I og II

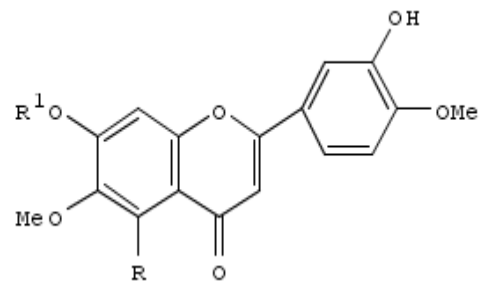


I



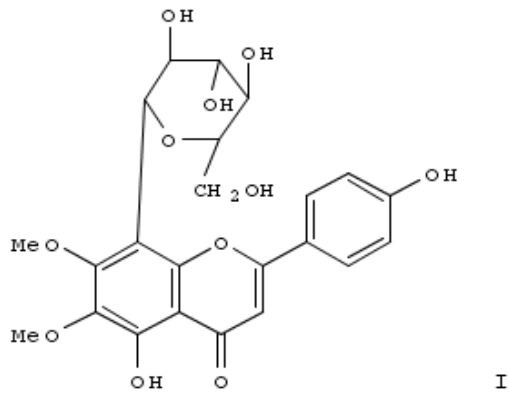
II

10. Abrectorin I

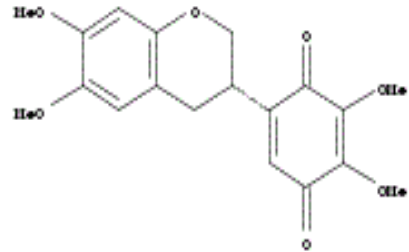


I

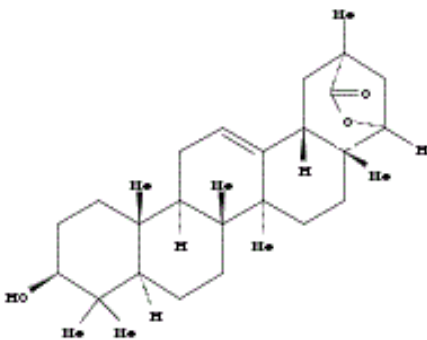
11. 8-C-glukosylscutelarein 6,7-dimetyeter



12. Abruquinone A



13. Abruslakton A



**REFERANSER**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. Ross, I.A.: Medicinal plants of the world: chemical constituents, traditional and modern medicinal uses: s. 15-31.
3. Rahmatullah, M., Ferdousi, D., Mollik, M.A.H., Azam, M.N.K., Rahman, M.T., Jahan, R.: Ethnomedicinal Survey of Bheramara Area in Kushtia District, Bangladesh. American Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 2009. **3**(3): s. 534-541.
4. Tropicos.  
URL: <http://www.tropicos.org/Name/13023576?tab=synonyms> sett 14.03.12.
5. ITIS. Integrated Taxonomic Information System.  
URL: [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=26416](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=26416) Sett 14.03.12.
6. Catalogue of Life: 2011 Annual Checklist.  
URL: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2011/details/species/id/582472> sett 21.03.12.
7. Sankaranarayanan, S., Bama, P., Ramachandran, J., Kalaichelvan, P.T., Deccaraman, M. Vijayalakshimi, M., Dhamotharan, R., Dananjeyan, B., Bama, S.S.: Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional users in Villupuram district of Tamil Nadu, India. Journal of Medicinal Plants Research, 2010. **4**(12): s. 1089-1101.
8. Urtekilden.  
URL: [http://www.rolv.no/urtemedisin/medisinplanter/abru\\_pre.htm](http://www.rolv.no/urtemedisin/medisinplanter/abru_pre.htm) Sett 14.03.12.
9. Universal Biological Indexer and Organizer;  
URL: <http://www.ubio.org/browser/details.php?namebankID=454381> sett 21.03.12.
10. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/ild-2477> sett 14.03.12.
11. Parekh, J., Jadeja, D., Chanda, S.: Efficacy of aqueous and methanol extracts of some medicinal plants for potential antibacterial activity. Turk. J. Biol, 2005. **29**: s. 203-210.
12. Efloras. Chinese Plant Names. URL:  
[http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=3&taxon\\_id=200011844](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=3&taxon_id=200011844) sett 21.03.12.
13. Shahidullah, M., Al-Mujahidee, M., Uddin, S.M.N., Hossan, M.S., Hanif, A., Bari, S., Rahmatullah, M.: Medicinal plants of the Santal tribe residing in Rajshahi district,

- Bangladesh. American Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 2009. **3**: s. 220-226.
14. Katewa, S., Chaudhary, B., Jain, A.: Folk herbal medicines from tribal area of Rajasthan, India. Journal of ethnopharmacology, 2004. **92**(1): s. 41-46.
  15. Kala, C.P., Farooquee, N.A., Dhar, U.: Prioritization of medicinal plants on the basis of available knowledge, existing practices and use value status in Uttaranchal, India. Biodiversity and Conservation, 2004. **13**(2): s. 453-469.
  16. Kiruba, S., Jeeva, S., Das, S.: Enumeration of ethnoveterinary plants of Cape Comorin, Tamil Nadu. Indian Journal of Traditional Knowledge, 2006. **5**(4): s. 576-578.
  17. Rasoanaivo, P., Petitjean, A., Ratsimamanga-Urverg, S., Rakoto-Ratsimamanga, A.: Medicinal plants used to treat malaria in Madagascar. Journal of ethnopharmacology, 1992. **37**(2): s. 117-127.
  18. Kennelly, E.J., Cai, L., Kim, N-C., Kinghorn, A.D.: Potential sweetening agents of plant origin. Part 31. Abrusoside E, a further sweet-tasting cycloartane glycoside from the leaves of *Abrus precatorius*. Phytochemistry, 1996. **41**: s. 1381-3.
  19. Choi, Y.H., Hussain, R.A., Pezzuto, J.M., Kinghorn, A.D., Morton, J.F.: Abrusosides A-D, four novel sweet-tasting triterpene glycosides from the leaves of *Abrus precatorius*. J Nat Prod, 1989. **52**: s. 1118-27.
  20. Choi, Y.H., Kinghorn, A.D.: Isolation of abrusosides as natural sweeteners from *Abrus precatorius*, 1991, S. Korea: s. 24 .
  21. Choi, Y.H., Kinghorn, A.D., Shi, X., Zhang, H., Teo, B.K.: Abrusoside A: a new type of highly sweet triterpene glycoside. J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1989: s. 887-8.
  22. Xiao, Z.-H., Wang, F.-Z., Sun, A.-J., Li, C.-R., Huang, C.-G., Zhang, S.: A new triterpenoid saponin from *Abrus precatorius* Linn. Molecules, 2012. **17**: s. 295-302.
  23. Kim, N.-C., Kim, D.S.H.L., Kinghorn, A.D.: New triterpenoids from the leaves of *Abrus precatorius*. Nat. Prod. Lett., 2002. **16**: s. 261-266.
  24. El-Gengaihi, Karawya, M., S., Wassel, G., Ibrahim, N.: Investigation of flavonoids of *Abrus precatorius* L. Herba Hung., 1988. **27**: s. 27-33.
  25. Akinloye, B.A., Adalumo, L.A.: *Abrus precatorius* leaves - a source of glycyrrhizin. Niger. J. Pharm., 1981. **12**: s. 405.
  26. Mandava, N., Anderson, J.D., Dutky, S., R., Thompson, M.J.: Novel occurrence of 5 $\beta$ -cholanic acid in plants. Isolation from jequirity bean seeds (*Abrus precatorius*). Steroids, 1974. **23**: s. 357-61.



27. Markham, K.R., Wallace, J.W., Babu, Y.N., Murty, V.K., Rao, M.G.: 8-C-Glucosylscutellarein 6,7-dimethyl ether and its 2"-O-apioside from *Abrus precatorius*. *Phytochemistry*, 1988. **28**: s. 299-301.
28. Hegde, R., Maiti, T.K., Podder, S.K.: Purification and characterization of three toxins and two agglutinins from *Abrus precatorius* seed by using lactamyl-sepharose affinity chromatography. *Anal. Biochem.*, 1991. **194**: s. 101-9.
29. Tahirov, T.H.O., Lu, T.H., Liaw, Y.C., Chu, S.C., Lin, J.Y.: A new crystal form of abrin-a from the seeds of *Abrus precatorius*. *J. Mol. Biol.*, 1994. **235**: s. 1152-3.
30. Bhardwaj, D.K., Bisht, M.S., Mehta, C.K.: Flavonoids from *Abrus precatorius*. *Phytochemistry*, 1980. **19**: s. 2040-1.
31. Rajaram, N., Janardhanan, K.: The chemical composition and nutritional potential of the tribal pulse, *Abrus precatorius* L. *Plant Foods Hum. Nutr. (Dordrecht, Neth.)*, 1992. **42**: s. 285-90.
32. Lin, J.-Y., Lee, T.-C., Hu, S.-T., Tung, T.-C.: Isolation of four isotoxic proteins and one agglutinin from jequiriti bean (*Abrus precatorius*). *Toxicon*, 1981. **19**: s. 41-51.
33. Joubert, F.J.: Purification and some properties of a proteinase inhibitor from *Abrus precatorius* seed. *Int. J. Biochem.*, 1983. **15**: s. 1033-8.
34. Kinjo, J., Matsumoto, K., Inoue, M., Takeshita, T., Nohara, T.: Studies on leguminous plants. Part XIX. A new sapogenol and other constituents in abri semen, the seeds of *Abrus precatorius* L. *I. Chem. Pharm. Bull.*, 1991. **39**: s. 116-19.
35. Ma, C.-M., Nakamura, N., Hattori, M.: Saponins and C-glycosyl flavones from the seeds of *Abrus precatorius*. *Chem. Pharm. Bull.*, 1998. **46**: s. 982-987.
36. Karawya, M.S., El-Gengaihi, S., Wassel, G., Ibrahim, N.A.: Anthocyanins from the seeds of *Abrus precatorius*. *Fitoterapia*, 1981. **52**: s. 175-7.
37. Siddiqui, S., Siddiqui, B.S., Naim, Z.: Studies in the steroidal constituents of the seeds of *Abrus precatorius* Linn. (scarlet variety). *Pak. J. Sci. Ind. Res.*, 1978. **21**: s. 158-61.
38. Akhtar, N., Hasan, S.S., Mahboobuddin: Polysaccharide components of *Abrus precatorius*. *Sci. Ind. (Karachi)*, 1972. **9**: s. 204-6.
39. Khan, A.H., Hasmi, M.A., Khan, M.I.: *Abrus precatorius*. I. Isolation and toxic properties of abruilin, a protein fraction from the seeds. *Pak. J. Sci. Ind. Res.*, 1961. **4**: s. 53-6.
40. Roy, J., Som, S., Sen, A.: Isolation, purification, and some properties of a lectin and abrin from *Abrus precatorius* Linn. *Arch. Biochem. Biophys.*, 1976. **174**: s. 359-61.

41. Lupi, A., Delle, M.F., Marini-Bettolo, G.B., Costa, D.L.B., D'Allbuquerque, I.L.: Abruquinones: new natural isoflavanquinones. *Gazz. Chim. Ital.*, 1979. **109**: s. 9-12.
42. Saxena, V.K., Sharma, D.N.: A new isoflavone from the roots of *Abrus precatorius*. *Fitoterapia*, 1999. **70**: s. 328-329.
43. Chang, H.M., Chiang, T.C., Mak, T.C.V.: Isolation and structure elucidation of abruslactone A: a new oleanene-type triterpene from the roots and vines of *Abrus precatorius* L. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1982: s. 1197-1198.
44. Song, C.-Q., Hu, Z.-B. : Abruquinone A, B, D, E, F and G from the root of *Abrus precatorius*. *Zhiwu Xuebao*, 1998. **40**: s. 734-739.
45. Taur, D.J., Patil, R.Y.: Mast cell stabilizing and antiallergic activity of *Abrus precatorius* in the management of asthma. *Asian Pac. J. Trop. Med.*, 2011. **4**: s. 46-49.
46. Zore, G.B., Awad, V., Thakre, A.D., Halde, U.K., Meshram, N.S., Surwase, B.S., Karuppayil, S.M.: Activity-directed fractionation and isolation of four antibacterial compounds from *Abrus precatorius* L. roots. *Nat. Prod. Res.*, 2007. **21**: s. 933-940.
47. Jain, A.K., Gautam, S.: Antibacterial potential of some medicinal plants. *Int. J. Biol. Technol.*, 2011. **2**: s. 4-6.
48. Amuta, O.P., Nnamani, P.O., Musa, A.D., Nwodo, O.F.C.: Three pyridinium alkaloids may account for the antibiotic effect of the seed of *Abrus precatorius*. *Chem. Sin.*, 2011. **2**: s. 42-45.
49. Monago, C.C., Akhidue, V.: Antidiabetic effect of crude glycoside of *Abrus precatorius* in alloxan diabetic rabbits. *Global J. Pure Appl. Sci.*, 2003. **9**: s. 35-38.
50. Elumalai, E.K., Sivamani, P., Thirumalai, T., Vinothkumar, P., Sivaraj, A., David, E.: In vitro antifungal activities of the aqueous and methanol extract of *Abrus precatorius* Linn (Fabaceae) seeds. *Pharmacologyonline*, 2009: s. 536-543.
51. Wang, J.P., Hsu, M.F., Chang, L.C., Kuo, J.S., Kuo, S.C.: Inhibition of plasma extravasation by abruquinone A, a natural isoflavanquinone isolated from *Abrus precatorius*. *Eur J Pharmacol*, 1995. **273**: s. 73-81.
52. Anam, E.M.: Anti-inflammatory activity of compounds isolated from the aerial parts of *Abrus precatorius* (Fabaceae). *Phytomedicine*, 2001. **8**: s. 24-27.
53. Kuo, S.-C., Chen, S.-C., Chen, L.-H., Wu, J.-B., Wang, J.-P., Teng, C.-M.: Potent antiplatelet, anti-inflammatory and antiallergic isoflavanquinones from the roots of *Abrus precatorius*. *Planta Med.*, 1995. **61**: s. 307-12.
54. Das, S., Nagarajan, K., Dutta, S., Musa, M., Saxena, P.: Evaluation of antioxidant activity of *Abrus precatorius* Linn. *Int. J. Pharmacol. Biol. Sci.*, 2010. **4**: s. 29-33.

55. Pal, R.S., Arihara S.G., Girhepunje, K., Upadhyay, A.: In-vitro antioxidative activity of phenolic and flavonoid compounds extracted from seeds of *Abrus Precatorius*. Int. J. Pharm. Pharm. Sci., 2009. **1**: s. 136-140.
56. Limmatvapirat, C., Sirisopanaporn, S., Kittakoop, P.: Antitubercular and antiplasmodial constituents of *Abrus precatorius*. Planta Med., 2004. **70**: s. 276-278.
57. Liu, Y.-H., Peck, K., Lim, J.-Y.: Involvement of prohibitin upregulation in abrin-triggered apoptosis. Evid Based Complement Alternat Med, 2012.: s. 605154.
58. Ghosh, D., Maiti, T.K.: Immunomodulatory and anti-tumor activities of native and heat denatured Abrus agglutinin. Immunobiology, 2007. **212**: s. 589-599.
59. Ramnath, V., Kuttan, G., Kuttan, R.: Effect of abrin on cell-mediated immune responses in mice. Immunopharmacol. Immunotoxicol., 2006. **28**: s. 259-268.
60. Sinha, R.: Post-testicular antifertility effects of *Abrus precatorius* seed extract in albino rats. J Ethnopharmacol, 1990. **28**: s. 173-81.
61. Ratnasooriya, W.D., Amarasekera, A.S., Perera, N.,S., Premakumara, G.A.: Sperm antimotility properties of a seed extract of *Abrus precatorius*. J Ethnopharmacol, 1991. **33**: s. 85-90.
62. Abu, S.M., Manirul, H.A.B.M., Abdul, M.M., Anwarul, I.M.: Antifertility studies on ethanolic extract of *Abrus precatorius* L on swiss male albino mice. Int. J. Pharm. Sci. Res., 2012. **3**: s. 288-292.
63. Tripathi, S., Maiti, T.K.: Stimulation of murine macrophages by native and heat-denatured lectin from *Abrus precatorius*. Int. Immunopharmacol., 2003. **3**: s. 375-381.
64. Dickers, K.J., Bradberry, S., M., Rice, P., Griffiths, G.D., Vale, J.A.: Abrin poisoning. Toxicol. Rev., 2003. **22**: s. 137-142.
65. Wu, A.M., Wu, J.H., Herp, A., Chow, L.-P., Lin, J.-Y.: Carbohydrate specificity of a toxic lectin, abrin A, from the seeds of *Abrus precatorius* (jequirity bean). Life Sci., 2001. **69**: s. 2027-2038.
66. Sahoo, R., Hamide, A., Amalnath, S.D., Narayana, B.S.: Acute demyelinating encephalitis due to *Abrus precatorius* poisoning--complete recovery after steroid therapy. Clin Toxicol (Phila), 2008. **46**: s. 1071-3.
67. Subrahmanyam, D., Mathew, J., Raj, M.: An unusual manifestation of *Abrus precatorius* poisoning: a report of two cases. Clin Toxicol (Phila), 2008. **46**: s. 173-5.
68. Reedman, L., Shih, R.D., Hung, O.: Survival after an intentional ingestion of crushed abrus seeds. West J Emerg Med, 2008. **9**: s. 157-9.

**REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

TopTropicals Plant Catalog

**URL:** [http://toptropicals.com/catalog/uid/Abrus\\_precatorius.htm](http://toptropicals.com/catalog/uid/Abrus_precatorius.htm) 14.03.12

***Argemone mexicana* L.**



© Mark W. Skinner



**Argemone mexicana L.**

**Familie:** Papaveraceae [1]

**Botanisk navn:** *Argemone mexicana* L. [1]

**Burmesisk navn:** Khaya [1]

**Afrikansk:** Geelblom- bloudissel [2]

**Arabisk:** Tashmezg [3]

**Aztekisk:** Chichilotl [3]

**Brasiliansk:** Papoula-de-espinho, papoula-do-Mexico [2]

**Engelsk:** Mexican poppy, Mexican prickly poppy, Prickly poppy [4], Yellow prickly poppy [3], Bermuda thistle [2], Mexican thistle [2], Yellow thistle [2]

**Fransk:** Argemone du Mexique, Chardon beni, Chardon du pays, Pavot epineux [2]

**Indisk:** Bhatbhamat, pili katili, Datturi, [3, 5], Pilo daturu [6], Pivala dhotara [7]

**Italiensk:** Fico infernale, papavero del Messico [3]

**Kinesisk:** Ji ying su [4]

**Portugisisk:** Cardo santo [3], Papoila- Mexicana [2]

**Spansk:** Adormidera espinosa, amapolas del campo [3], Adormidera espinosa, amapolas del campo, Cardo santo, Chicalote [2]

**Svensk:** Gul taggvallmo [2]

**Tysk:** Stachelmohn [2]

**Urdu:** Kandiari, Peeli Bindiari [8]

**Synonymer:** *Argemone alba* Raf. [9], *Argemone mexicana* subsp. *lutea* Kuntze [4, 9], *Argemone mexicana* var. *ochroleuca* Britton [9], *Argemone mexicana* var. *parviflora* Knutze [4, 9], *Argemone mucronata* Dum. Cours. Ex Steud.[4, 9], *Argemone sexvalvis* Stokes [4, 9], *Argemone spinosa* Gaterau [9], *Argemone spinosa* Moench [4, 9], *Argemone versicolor* Salisb. [4, 9], *Argemone vulgaris* Spach [4, 9], *Echtrus mexicanus* (L.) Nieuwl. [4, 9], *Echtrus*

*trivialis* Lour [9], *Papaver mexicanum* (L.) E.H.L. Krause [9], *Argemone Leiocarpa* Greene [4], *Argemone Mexicana* fo. *leiocarpa* (greene) G.B. Ownbey [4], *Argemone mexicana* var. *ochroleuca* (Sweet) Lindl. [4], *Argemone ochroleuca* Sweet [4]

**Biologisk aktiv del av planten:** Rot, frø [1]

### **Fakta om planten:**

*Argemone mexicana* L. er en oppreist plante som blir opp til 50 (-100) cm lang. Plantens stengel har spredte pigger. Blader plassert i nedre del av planten er i rosett og har kort bladstilk. Stengelblader er elliptisk avlang formet med hvit og grønn farge. Stengelblader har lengde på 5-22 cm og bredde på 3-7 cm. Bladkanter er krøllet på innsiden, dypt flikete og kraftig tannet. Planten er enkelt blomstret. Blomsten har gul farge og er 1,5-3 cm lang. Planten har kapsler som er 2,5-4 cm lange og er dekket med skarpe pigger. Kapslene inneholder masse små frø. Frøene har en diameter på 1,25-2 mm og er brunsvart farget [10].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Roten av planten benyttes mot hudsykdommer og frøene benyttes som avføring- og slimløsende middel [1].

### **Tradisjonell bruk i Bahamas**

Hele planten, inkludert røtter, kokes og benyttes i tykk konsistens mot hepatitt. Det benyttes også for å rense kroppen, bedre væskebalanse, og for å regulere vannlating. Saften fra stengelen brukes mot vorter, ringorm og som hudkrem [11].

### **Tradisjonell bruk i Fiji**

Saft fra blader benyttes mot feber, malaria og spedalskhet. Saften laget fra røtter benyttes mot hudsykdommer [12].

### **Tradisjonell bruk i India**

Knuste blader benyttes på affiserte hudområder [5]. Saften trukket fra blader benyttes som tonic mot ascariasis (sykdom som skyldes spolorm *Ascaris lumbricodes*) og hud sykdommer [6]. Blader og lateks benyttes for å behandle sår [7]. I noen delstater av India benyttes stengelen og lateksen mot reumatisme og øyesykdommer [13]. Frøene og lateks benyttes mot erektil dysfunksjon [14]. Lateks fra stengelen og bladene med pulverisert frø fra *Cuminum*

*cymnium* L. benyttes mot ringorm, eksem og kløe i en delstat av India [15]. Oljen fra frøene benyttes for å kurere vorte [16]. I en annen del stat benyttes hele planten mot øyesykdommer, hudsykdommer, tannverk og sårheling [17].

### **Tradisjonell bruk i Kariba**

Avkok av blader benyttes mot feber, gulsott, astma, hoste, forkjølelse, epilepsi og kreft. Avkok fra hele planten, inkludert rot, benyttes som vanddrivende middel og mot hepatitt. Avkok fra roten alene benyttes som beroligende. Det gule saften fra stengelen benyttes mot ringorm, vorter, sår og øyebetennelse. Frøene blir tatt som sovemiddel, brekkmiddel og avføringsmiddel [18].

### **Tradisjonell bruk i Mali**

Hele planten benyttes som antimalaria middel [19].

### **Tradisjonell bruk i Nepal**

Oljen presset fra frøene benyttes mot øyekatarr, 2-4 ml olje i øyene 1 gang daglig i 4-5 dager [20].

### **Tradisjonell bruk i Pakistan**

Rot, blader, frøene og den gule saften fra planten benyttes som tradisjonell medisin. De forskjellige delene av planten anvendes som vanddrivende middel, avføringsmiddel og mot ormer. De forskjellige delene av planten blir også brukt mot spedalskhet, hudsykdommer, betennelser og feber med oppkast og diare. Roten benyttes mot parasitter. Den gule saften fra stengelen benyttes for å behandle øyebetennelse. Frøene er avføringsmiddel og beroligende middel [8].

### **Tradisjonell bruk i Taiwan**

Hele planten benyttes mot feber, smerte, diare og kreft [21].

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

#### Kjemiske innholdsstoffer



- **Hele planten**

- Et  $\beta$ -D- glukosyeflavon, kalt 3-( $\beta$ -D-glucopyranosyloksy)-5,7-dihydroksy-2-(4-hydroksy-3- metoksyfenyl)4*H*-1-benzopyran-4-onetrihydrat ble isolert fra *A. mexicana* [22].
- Et protopine alkaloid, kalt protomexicineo og et isoflavonoid, kalt mexitin(1) ble isolert fra *A. mexicana*. I tillegg har 8-metoksyhydrosanguinarine, 13- oksoprotopine, rutin(2) og quercetrin blitt isolert fra *A. mexicana* [23].
- Argemexirine(3), et benzyloquinoline alkaloid ble isolert fra metanolekstrakt av alle deler av *A. mexicana*. I tillegg ble to andre alkaloider, dl-tetrahydrocoptisine og dihydrocoptisine isolert fra hele planten [24].
- I en studie ble det påvist at *A. mexicana* inneholdt 0,125 % alkaloider, 0,084 % protopine(9), 0,041 % berberine(10), 1,10 % tanniner, 1,75 % harpiks og et ikke identifisert toksisk stoff. Hovedaktiviteten var knyttet til alkaloider for eksempel protopine(9) som stimulerer hjerte og blodtrykk [25].
- De isomere alkaloider jatrorrhizine(4) og columbamine(5) ble isolert fra hele planten av *A. mexicana* [26, 27]. Kvartære isoquinolin alkaloider som dehydrocorydalmine og oxyberberine(6) ble også isolert fra hele planten av *A. mexicana* [27].
- Dannelse av metylendioksybro er et integrert trinn i biosyntese av benzo[c]fenantridine og protoberberine alkaloider. Denne reaksjonen i planter er katalysert av cytokrom P450-avhengige enzymer. To cDNA som koder cytokrom P450 enzymer som tilhører familien CYP719 ble identifisert fra to måneder gamle *A. mexicana* som akkumulerte benzo[c]fenantridine alkaloid sanguinarine(8) og protoberberine alkaloid berberine(10) [28, 29].
- I en studie ble et nytt alkaloid isolert fra *A. mexicana* som ble kalt oxyhydrastinine [30].
- Fire protopiner som het argemexicaine A, argemexicaine B, protopine(9) og allocryptopine(11) ble isolert fra metanol ekstrakt av *A. mexicana*. I tillegg ble åtte benzo[c]fenantridiner også isolert fra *A. mexicana* og de var ( $\pm$ )-6-acetyldihydrochelerytrine, norchelerytrine, *O*-metylzantoksyline, sanguinarine, ( $\pm$ )-6-acetyldihydrosanguinarine, arnottianamide, (-)-angoline og chelerytrine. Det ble også isolert tre protoberberine alkaloider, (-)-tetrahydroberberine, berberine(10) og dehydrocheilantifoline [21].
- Et alkaloid 1-tetrahydrocoptisine ble isolert fra hele planten av *A. mexicana* [31].
- I en studie ble to benzofenantridine alkaloider, N-dementyloxysanguinarine og pancorine isolert fra overjordisk del av planten av *A. mexicana*. I tillegg ble tre

benzylisoquinoline alkaloider som (+)-1,2,3,4-tetrahydro-1-(2-hydroxymetyl-3,4-dimetoksyfenylmetyl)-6,7-metylenedioksyisoquinoline, (+)-higenamine og (+)-reticuline isolert fra *A. mexicana* [32].

- Overjordisk del av *A. mexicana* ble påvist å inneholde følgende aminosyrer: tryptofan, metionin, prolin, alanin, tyrosin, histidin, glysin, leucin, asparaginsyre, og glutaminsyre [33].

- **Blader**

- Et rensset arabinogalaktan protein ble isolert fra bladene av *A. mexicana* [34].
- I en studie ble isorhamnetin 3-glukosid,  $\beta$ -amyrin, cystein og fenylalanin isolert fra blader av *A. mexicana*.

- **Blomster**

- I en studie ble isorhamnetin(7) (4',5,7- trihydroksy-3'-metoksyflavonol) isolert fra blomstene av *A. mexicana*. To glykosider ble også isolert og identifisert som isorhamnetin-3-glukosid og isorhamnetin-7-diglukosid [35].
- Fra etanolekstrakter av blomstene fra *A. mexicana* ble hentriacontane-3,20-diol isolert [36].

- **Frøene**

- Fra frøoljen av *A. mexicana* ble det isolert 9- og 11- oxo-octacosanoic og 11-oxotriacontanoic syre [37].
- To nye fenoler, 5,7,2',6'-tetrahydroksyflavon (argemexitin) og 5,7-dihydroxychromromone 7-neohesperidoside har blitt isolert fra frøene av *A. mexicana* [38].
- I en studie ble det ekstrahert sanguinarine(8) og dihydrosanguinarine fra frøene av *A. mexicana* [39-41].

- **Rot**

- Etanolekstrakter av røtter fra *A. mexicana* inneholdt følgende alkaloider: allocryptopine(11), protopine(9), berberine(10), dihydrosanguinarine(12), dihydrochelerytrine sanguinarine og chelerytrine [42].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antibakteriell aktivitet**

Antibakteriell aktivitet av frøene fra *A. mexicana* ble testet mot to gram positive (*Staphylococcus aureus* og *Bacillus aeruginosa*) og to gram negative (*Echerichia coli* og *Pseudomonas aeruginosa*) bakterier. Tre forskjellige ekstrakter (kald vandig, varm vandig og metanol ekstrakt) var alle effektive, men metanol ekstraktet viste maksimal hemming mot mikroorganismer [43].

### **Anticancer aktivitet**

Undersøkelse av petroleumseter, kloroform, aceton, metanol og vandig ekstrakter av *A. mexicana* viser tilstedeværelse av steroler, flavonoider, tanniner, glykosider og alkaloider. Disse ekstrakter ble evaluert for anticancer aktivitet og alle ekstrakter viste betydelig aktivitet [44].

### **Antifungal aktivitet**

- I en studie ble antifungal aktivitet av *A. mexicana* med ulike konsentrasjoner (1000, 2000, 3000, 4000 og 5000 µg/ml) målt mot 10 forskjellige sopp, nemlig, *Ustilago cynodontis*, *Cercospora cajani*, *Sphaerotheca sp.*, *Cercospora sp.*, *Alternaria solani*, *Bipolaris sp.*, *Helminthosporium sp.*, *Curvularia sp.*, *Fusarium udum* og *Alternaria cajani*. Spiring av sporer ble hemmet ved 2000, 3000, 4000 og 5000 µg/ml [45].
- Antifungal aktivitet av alkaloider dehydrocorydalmine og oxyberberine isolert fra *A. mexicana* ble studert. Dehydrocorydalmine hemmet spiring av sporene til soppene *Helminthosporium sp.* og *Curvularia sp.* 100 %, mens oxyberberine hemmet sporene fra soppene *Bipolaris sp.* og *Curvularia sp.* [46].
- I en studie ble antifungal aktivitet av alkaloidene jatrorrhizine og colimbamine som var isolert fra *A. mexicana* undersøkt. Begge alkaloidene var effektive mot en del sopp som *Alternaria cajani*, *Bipolaris sp.*, *Helminthosporium sp.*, *Fusarium udum* og *Curvularia sp.* Jatrorrhizine var svært effektiv mot *Bipolaris sp.*, *Fusarium udum* og *Curvularia sp.*, mens columbamine var svært effektiv mot *Alternaria cajani*, *Helminthosporium sp.* og *Fusarium udum* [26].

### **Antimalaria aktivitet**

*Argemone mexicana* er en plante med lang historie i tradisjonell medisin. Den brukes som antimalariamiddel i flere afrikanske land, inkludert Benin, Mali og Sudan. In vitro effekt av *A. mexicana* mot *Plasmodium falciparum* har blitt bekreftet. I en studie ble 301 pasienter med antatt ukomplisert malaria randomisert til å motta *A. mexicana* avkok (AM) eller artesunat-amodiakin [Artemisinin kombinasjonsbehandling (ACT)] som første valgs behandling. Begge behandlingene ble godt tolerert. Etter 28 dager, var ikke andre behandling nødvendig for 89 % av pasienter som fikk AM og 95 % for pasienter som fikk ACT. Det var ingen tilfeller med koma eller kramper. AM er nå godkjent i Mali og kan brukes som første behandling for malaria når andre medisiner ikke er tilgjengelig [47].

### **Antimikrobiell aktivitet**

I en studie ble antimikrobiell aktivitet av *A. mexicana* mot *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris* og *Candida albicans* påvist [48].

### **Antioksidant aktivitet**

I en studie ble antioksidant aktivitet av ekstrakter fra *A. mexicana* undersøkt. Resultatene viste at *A. mexicana* hadde gode antioksidant egenskaper [49].

### **Opiatavvenning**

I en studie ble effekt på antiopiatavvenning ved isoquinoline alkaloider fra *A. mexicana* undersøkt. Effekten ble studert på sammentrekning forårsaket av nalokson i isolerte marsvin ileum som ble akutteksponert for morfin in vitro. Isoquinoline alkaloider var i stand til å forebygge og reservere naloksonindusert kontraksjon. Den mulige mekanismen bak redusering av opiatavvenning fra isoquinoline alkaloider er fortsatt uklart, men noen muligheter kan vurderes. Effekten kan være relatert til antikolinerg aktivitet. Det kan også redusere kalsium opptak som resulterer i hemming av neurotransmitterer som dopamin, noradrenalin og glutamat. Disse neurotransmitterene er involvert i uttrykk av opiatavvenning. Resultatene viste at isoquinoline hadde betydelige virkning på opiatavvenning [50].

### **Immunmodulerende aktivitet**

Et arabinogalaktanprotein fra *A. mexicana* har vist immunedsettende effekt, og cytokin modulerende effekt. Blant annet vist ved IL-2 hemming, INF-  $\gamma$  hemming og, eller IL- 10 induksjon [34].

### **Annen biologisk aktivitet**

- Petroleumseter ekstrakt av frøene fra *A. mexicana* ble undersøkt for insektdrepende effekt mot larver *Aedes aegypti* L. Resultatene viste at *A. mexicana* har veksthemmende og insektdrepende evne [51]
- Protopine og sanguinarine i frøene fra *A. mexicana* ble påvist å drepe sneglen *Lymnaea acuminata* [52].

### **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

- Toksisitet av *A. mexicana* skyldes hovedsakelig sanguinarine som er mer giftig enn andre alkaloider. Mekanismer for toksisitet av sanguinarine fra *A. mexicana* er ennå ikke klarlagt, men det er fire forskjellige forklaringer og de er hemming av Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> ATPase, cellemembranskade på grunn av reaktive oksygen spesier og lipidperoksidasjon, hemming av DNA polymerase aktivitet og akkumulasjon av pyruvat på grunn av økt glykogenolyse.  
Frøene fra *A. mexicana* og sennepsfrø har store likheter og kan forveksles og forekomme i blanding. Inntak av frøene fra *A. mexicana* blandet med sennepsfrø kan forårsake forgiftning.  
En familie på fem personer som besto av far, mor, datter og to sønner som bodde i India spiste sennep olje som var blandet med argemone olje. Etter 20 dagers matlaging med oljeblandinger ble familien syke og innlagt på sykehus. Far, mor og yngste sønn på 3 år overlevde med behandling, men datteren på 11 år og andre sønnen på 5 år døde av forgiftninger [53].
- I en studie ble toksisitet av *A. mexicana* undersøkt på rotter. Resultater fra studien viste at lever, lunger, hjerte og nyrer er organer som blir rammet av *A. mexicana* forgiftningen [54].
- En annen toksisitetsstudie av sanguinarine fra *A. mexicana* ble utført på rotter. Sanguinarine forårsaket betydelig tap av mikrosomal cytokrom P450, kropp- og

levervekt ble redusert. Selv om behandlende rotter viste redusert levervekt var leveren forstørret med fibrin materiale på overflaten. Resultatene viste at sanguinarine fra *A. mexicana* er et alkaloid som induserer cytotoxiskitet i leverceller, muligens gjennom oksidasjon av protein tiol som resulterer i oksidativt stress på celler og forstyrrelse av mitokondrienes funksjon. Dermed er sanguinarine ødeleggende for leveren [55, 56].

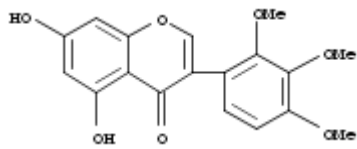
- I studie ble frøene av *A. mexicana* gitt til rotter for å undersøke toksisiteten av disse. Frøene ble gitt som 100 % av dietten i 10 dager og det førte til at 14 av 16 rotter døde etter 10 dager. Tegn på forgiftningen var treghet, svakhet, ingen muskelbøyning, mage sammentrekninger, økt avføring, ødem i bena og betydelig vekt reduksjon. Det var betydelige økninger i blodsukkeret [57].

### **OPPSUMMERING/KONKLUSJON**

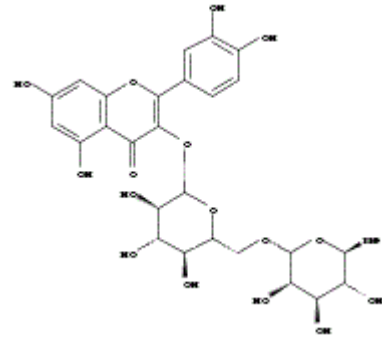
*Argemone mexicana* er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Rot og frøene av planten er biologisk aktive deler av planten som benyttes i tradisjonell anvendelse. I Burma benyttes roten av planten mot hudsykdommer og frøene som avførings og slimløsende middel. I India benyttes planten mot hudsykdommer, øyekatarr og reumatisme. I andre land benyttes ulike deler av planten i behandling av ringorm, vorter, feber, malaria, hudsykdommer, astma, øyesykdommer, hoste, diare og kreft. I tillegg benyttes planten i ulike land som avførende, vanddrivende og slimløsende middel. Mange kjemiske komponenter er identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. Mange biologiske studier er utført på ulike ekstrakter fra ulike deler av planten for å studere blant annet antibakteriell, antifungal, antimikrobiell og antioksidant effekt og ulike mikroorganismer er blitt benyttet i studiene. Flere vitenskapelige studier har rapportert antifungal aktivitet av ulike ekstrakter og forskjellige forbindelser isolert fra *A. mexicana*. Ulike biologiske studier bekrefter i tillegg at *A. mexicana* har blant annet antimalaria, antitumor og immunmodulerende aktivitet. Det er utført ulike toksikologiske studier av *A. mexicana* på rotter som beviser at frøene fra planten inneholder alkaloid sanguinarine som er giftig. Det er rapportert at inntak av frøene fra *A. mexicana* har ført til alvorlige reaksjoner og død hos mennesker.

**KJEMISKE STRUKTURER**

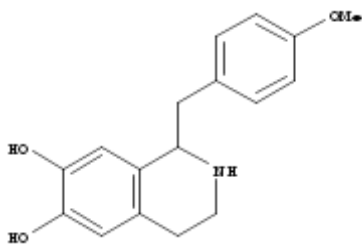
**1. Mexitin**



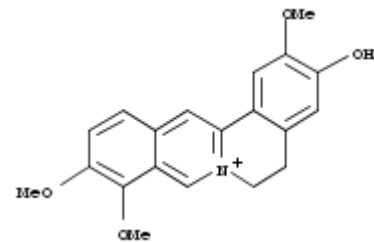
**2. Rutin**



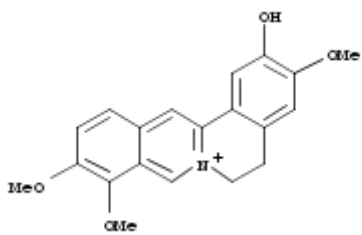
**3. Argemexirine**



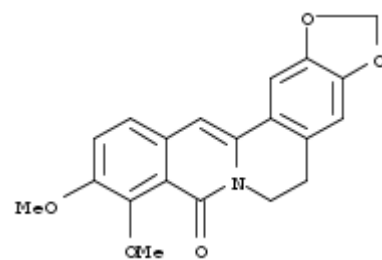
**4. Jatrorrhizine**



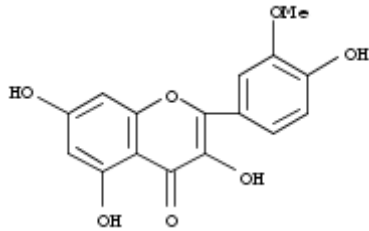
**5. Columbamine**



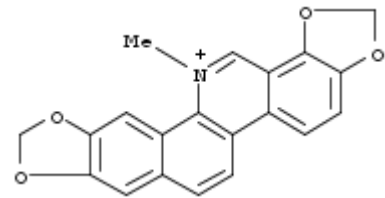
**6. Oxyberberine**



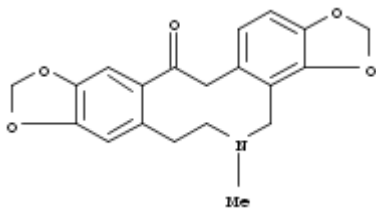
**7. Isorhamnetin**



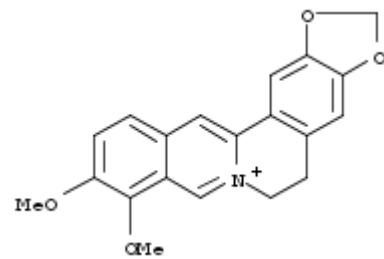
**8. Sanguinarine**



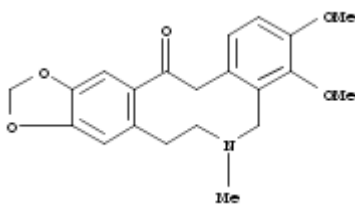
**9. Protopine**



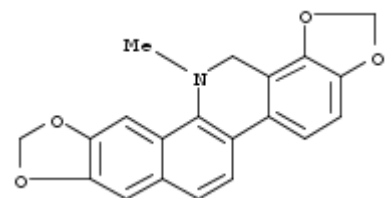
**10. Berberine**



**11. Allocryptopine**



**12. Dihyrosanguinarine**





## **REFERANSER**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s. 155-185.
2. USDA. Germplasm Resources Information Network.  
URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?3959#common> 30.03.12.
3. Universal Biological Indexer and Organizer.  
URL: <http://www.ubio.org/browser/details.php?namebankID=448013> sett 30.03.12.
4. Tropicos. URL: <http://www.tropicos.org/Name/24000115?tab=synonyms> sett 29.03.12.
5. Prakasha, H., Krishnappa, M., Krishnamurthy, Y.L., Poornima, S.V.: Folk medicine of NR Pura taluk in Chikmagalur district of Karnataka. Ind. J. Trad. Knowl, 2010. **9**(1): s. 55-60.
6. Jadhav, D.: Ethnomedicinal plants used by Bhil tribe of Bibdod, Madhya Pradesh. Indian Journal of Traditional Knowledge, 2006. **5**(2): s. 268-270.
7. Patil, S.B., Naikwade, N.S., Kondawar, M.S., Magdum, C.S., Awale, V.B.: Traditional uses of plants for wound healing in the Sangli district, Maharashtra. Int J PharmTech Res, 2009. **1**: s 876-878.
8. Zafar, M., Khan, M.A., Ahmad, M., Sultana, S., Qureshi, R., Tareen, R.B.: Authentication of misidentified crude herbal drugs marketed in Pakistan. J. Med. Plants Res, 2010. **4**(15): s. 1584-1593.
9. The Plant List.  
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-2650509> Sett 29.03.12.
10. Schmelzer, G.H.: Plant resources of tropical Africa: Medicinal plants. Vol. 11. 2008: Prota: s. 105-108.
11. Halberstein, R.A., Saunders, A.B.: Traditional medical practices and medicinal plant usage on a Bahamian Island. Culture, Medicine and Psychiatry, 1978. **2**(2): s. 177-203.
12. Singh, Y.N.: Traditional medicine in Fiji: some herbal folk cures used by Fiji Indians. Journal of ethnopharmacology, 1986. **15**(1): s. 57-88.
13. Meena, A.K., Rao, M.: Folk herbal medicines used by the Meena community in Rajasthan. Asian Journal of Traditional Medicines, 2010. **5**(1): s. 19-31.
14. Ghosh, A.: Ethnomedicinal plants used in West Rarrh region of West Bengal. Natural product radiance, 2008. **7**(5): s. 461-465.

15. Siddiqui, M.B., Alam, M.M., Husain, W.: Traditional treatment of skin diseases in Uttar Pradesh, India. *Economic Botany*, 1989. **43**(4): s. 480-486.
16. Behera, S.K., Misra, M.K.: Indigenous phytotherapy for genito-urinary diseases used by the Kandha tribe of Orissa, India. *Journal of ethnopharmacology*, 2005. **102**(3): s. 319-325.
17. Panghal, M., Arya, V., Yadav, S., Kumar, S., Yadav, J.P.: Indigenous knowledge of medicinal plants used by Saperas community of Khetawas, Jhajjar District, Haryana, India. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2010. **6**(1): s. 4.
18. Morton, J.F.: Caribbean and Latin American folk medicine and its influence in the United States. *Pharmaceutical Biology*, 1980. **18**(2): s. 57-75.
19. Willcox, M.L., Graz, B., Falquet, J., Sidibe, O., Forster, M., Diallo, D.: *Argemone mexicana* decoction for the treatment of uncomplicated falciparum malaria. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2007. **101**: s. 1190-8.
20. Raut, B., Shrestha, A.P.: Ethnoveterinary practices in western morang, Nepal. *International Journal*. Vol. **3**(1): s. 182-188
21. Chang, Y.C., Hsieh, P.W., Chang, F.R., Wu, R.R., Liaw, C.C., Lee, K.H., Wu, Y.C.: Two new protopines Argemexicaines A and B and the anti-HIV alkaloid 6-acetyldihydrochelerythrine from Formosan *Argemone Mexicana*. *Planta Medica-Natural Products and Medicinal Plant Research*, 2003. **69**(2): s. 148-152.
22. Anthal, S., Roy, R., Gupta, V.K.R., Brahmachari, G., Jash, S.K., Mandal, L.C.: Crystal structure of 3-( $\beta$ -glucopyranosyloxy)-5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one trihydrate. *X-Ray Struct. Anal. Online*, 2012. **28**: s. 15-16.
23. Singh, S., Pandey, V.B., Singh, T.D.: Alkaloids and flavonoids of *Argemone mexicana*. *Nat. Prod. Res.*, 2012. **26**: s. 16-21.
24. Singh, S., Singh, T.D., Singh, V.P., Pandey, V.B.: A new benzylisoquinoline alkaloid from *Argemone mexicana*. *Nat. Prod. Res.*, 2010. **24**: s. 63-67.
25. Bose, B.C., Vijayvargiya, R., Saifi, A.Q., Sharma, S.K.: Chemical and pharmacological studies on *Argemone mexicana*. *J. Pharm. Sci.*, 1963. **52**: s. 1172-5.
26. Singh, A., Singh, S., Kesharwani, M., Singh, T.D., Singh, V.P., Pandey, V., B., Singh, U.P.: Jatrorrhizine and columbamine alkaloids isolated from *Argemone mexicana* are inhibitory to spore germination of some plant pathogenic fungi. *Arch. Phytopathol. Plant Prot.*, 2010. **43**: s. 1450-1453.

27. Singh, S., Singh, T.D., Singh, V.P., Pandey, V.B.: Quaternary alkaloids of *Argemone mexicana*. *Pharm. Biol.* (London, U. K.), 2010. **48**: s. 158-160.
28. Diaz, C.M.L., Rolf, M., Gesell, A., Kutchan, T.M.: Characterization of two methylenedioxy bridge-forming cytochrome P450-dependent enzymes of alkaloid formation in the Mexican prickly poppy *Argemone mexicana*. *Arch Biochem Biophys*, 2011. **507**: s. 186-93.
29. Balderstone, P., Dyke, S.F.: Detection and quantitative analysis of sanguinarine in edible oils. *J. Chromatogr.*, 1977. **132**: s. 359-62.
30. Hussain, S.F., Nakkady, S., Khan, L., Shamma, M.: Oxyhydrastinine, an isoquinolone alkaloid from the Papaveraceae. *Phytochemistry*, 1983. **22**: s. 319-20.
31. Singh, S., Singh, T.D., Pandey, V.B.: Constituents of *Argemone* species. *J. Indian Chem. Soc.*, 2011. **88**: s. 275-276.
32. Chang, Y.-C., Chang, F.-R., Khalil, A.T., Hsieh, P.-W., Wu, Y.-C.: Cytotoxic benzophenanthridine and benzyloquinoline alkaloids from *Argemone mexicana*. *Z. Naturforsch., C: J. Biosci.*, 2003. **58**: s. 521-526.
33. Dinda, B., Bandyopadhyay M.J.: Free amino acids of *Argemone mexicana*. *J. Indian Chem. Soc.*, 1986. **63**: s. 934-6.
34. Arora, S.K., Srivastava, V., Walunj, S.S.: A purified arabinogalactan-protein (AGP) composition, 2006, Lupin Limited, India: s. 68.
35. Rahman, W., Ilyas, M.: Flower pigments. Flavonoids from *Argemone mexicana*. *J. Org. Chem.*, 1962. **27**: s. 153-5.
36. Brahmachari, G., Roy, R., Mandal, L.C., Ghosh, P.P., Gorai, D.: A new long-chain secondary alkanediol from the flowers of *Argemone mexicana*. *J. Chem. Res.*, 2010. **34**: s. 656-657.
37. Gunstone, F.D., Holliday, J.A., Scrimgeour, C.M.: Fatty acids. Part 51. The long-chain oxo acids (argemonic acid) in *Argemone mexicana* seed oil. *Chem. Phys. Lipids*, 1977. **20**: s. 331-5.
38. Bhardwaj, D.K., Bisht, M.S., Jain, R.K., Munjal, A.: Phenolics from the seeds of *Argemone mexicana*. *Phytochemistry*, 1982. **21**: s. 2154-6.
39. Mahato, S.B., Sahu, N.P.: An improved process for the isolation of sanguinarine and dihydrosanguinarine from the seeds of *Argemone mexicana*, 1987, Council of Scientific and Industrial Research, India: s. 7.
40. Hakim, S.A.E.: Sanguinarine-carcinogenic contaminant in Indian edible oils. *Indian J. Cancer*, 1968. **5**: s. 183-97.

41. Kabelik, J.: Sanguinarine [as the cause of] glaucoma. *Cesk. Oftalmol.*, 1966. **22**: s. 49-52.
42. Slavikova, L., Slavik, J.: Alkaloids of papaveraceae. VII. *Argemone mexicana*. *Chem. Listy Vedu Prum.*, 1955. **49**: s. 1546-9.
43. Bhattacharjee, I., Chatterjee, S.K., Chatterjee, S., Chandra, G.: Antibacterial potentiality of *Argemone mexicana* solvent extracts against some pathogenic bacteria. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2006. **101**: s. 645-8.
44. Bhalke, R.D., Mandole, Y.P., Mali, N.B.: Phytochemical investigation and effect of various extracts of *Argemonemexicana* (papaveraceae) leaves on clonidine and haloperidol-induced catalepsy in mice. *J. Pharm. Res.*, 2009. **2**: s. 765-767.
45. Singh, S., Singh, A., Jaiswal, J., Singh, T.D., Singh, V.P., Pandey, V.B., Tiwari, A., Singh, U.P.: Antifungal activity of the mixture of quaternary alkaloids isolated from *Argemone mexicana* against some phytopathogenic fungi. *Arch. Phytopathol. Plant Prot.*, 2010. **43**: s. 769-774.
46. Singh, A., Singh, S., Singh, S., Dev, S.T., Singh, V.P., Pandey, V.B., Singh, U.P.: Fungal spore germination inhibition by alkaloids dehydrocorydalmine and oxyberberine. *J. Plant Prot. Res.*, 2009. **49**: s. 287-289.
47. Graz, B., Willcox, M.L., Diakite, C., Falquet, J., Dackuo, F., Sidibe, O., Giani, S., Diallo, D.: *Argemone mexicana* decoction versus artesunate-amodiaquine for the management of malaria in Mali: policy and public-health implications. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 2009. **104**: s. 33-41.
48. Gacche, R.N., Shaikh, R.U., Pund, M.M.: In vitro evaluation of anticancer and antimicrobial activity of selected medicinal plants from Ayurveda. *Asian J. Tradit. Med.*, 2011. **6**: s. 127-133.
49. Duhan, J.S., Bhardwaj, M., Surekha: Free radical-scavenging and antimutagenic potential of acetone, chloroform and methanol extracts of fruits of *Argemone mexicana*. *Afr. J. Biotechnol.*, 2011. **10**: s. 8654-8661.
50. Capasso, A., Piacente, S., De, T.N., Rastrelli, L., Pizza, C.: The effect of isoquinoline alkaloids on opiate withdrawal. *Curr. Med. Chem.*, 2006. **13**: s. 807-812.
51. Sakthivadivel, M., Thilagavathy, D.: Larvicidal and chemosterilant activity of the acetone fraction of petroleum ether extract from *Argemone mexicana* L seed. *Bioresour Technol*, 2003. **89**: s. 213-6.
52. Singh, S., Singh, D.K.: Molluscicidal activity of *abrus precatorius* linn. and *argemone mexicana* linn. *Chemosphere*, 1999. **38**: s. 3319-3328.

53. Verma, S.K., Dev, G., Tyagi, A.K., Goomber, S., Jain, G.V.: *Argemone mexicana* poisoning: autopsy findings of two cases. *Forensic Sci Int*, 2001. **115**: s. 135-41.
54. Upreti, K.K., Das, M., Khanna, S.K.: Biochemical toxicology of argemone oil. IV. Short-term oral feeding response in rats. *Toxicology*, 1989. **58**: s. 285-98.
55. Dalvi, R.R.: Sanguinarine: its potential as a liver toxic alkaloid present in the seeds of *Argemone mexicana*. *Experientia*, 1985. **41**: s. 77-8.
56. Choy, C.-S., Cheah, K.-P., Chiou, H.-Y., Li, J.-S., Liu, Y.-H., Chiu, W.-T., Liao, J.-W., Hu, C.-M.: Induction of hepatotoxicity by sanguinarine is associated with oxidation of protein thiols and disturbance of mitochondrial respiration. *J. Appl. Toxicol.*, 2008. **28**: s. 945-956.
57. Pahwa, R., Chatterjee, V.C.: The toxicity of Mexican poppy (*Argemone mexicana* L) seeds to rats. *Vet Hum Toxicol*, 1989. **31**: s. 555-8.

#### **REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service

**URL:** [http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=ARME4&photoID=arme4\\_003\\_avp.tif](http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=ARME4&photoID=arme4_003_avp.tif)  
29.03.12



***Clitoria ternatea* L.**



**Clitoria ternatea L.**

**Familie:** Papilionaceae [1]

**Botanisk navn:** *Clitoria ternatea* L. [1]

**Burmesisk navn:** Pe-nauk-ni, Aung-mai-phyu [1]

**Engelsk:** Blue-pea, Bluebellvine, Butterfly- pea, Cordofan- pea, Darwin- pea, Bluebell, Mussel- shell Creeper [2, 3], Asian pigeonwings, Aral, Aug chan, Bang san Deng, Bang San Khao, Bong biet, Klaina, Mella, Minni, Kordofan pea, Oung mai phyu, Sanka, Diego [4]

**Filippinsk:** Balog- balog, Giting, Princesa, Kokokanting [5]

**Fransk:** Honte [2], Lentille sauvage, Liane madame, Liane polisson, Liane ternate, Pistache marrone bleue, Pistache marronne bleue, Pois hallier, Pois marron, Pois sauvage, Pois savane, Pois tonnelle, Pois- pois [3]

**Indisk:** Aparajit, Gokarni [3]

**Indonesisk:** Kembang telang, Bunga biru [5]

**Madagassisk:** Famehifary, Vahimafoaky, Velonasoa [3]

**Malayisk:** Kecang telang, Bunga biru [5]

**Portugisisk:** Clitoria- azul, Clitoria [2]

**Spansk:** Azulejo, Conchita, Conshitas, Papito, Zapatico de la reina, Zapotillo [2, 4]

**Svensk:** Himmelsärt [2]

**Tysk:** Blaue Klitorie [2]

**Synonymer:** *Clitoria albiflora* Mattei [6, 7], *Clitoria bracteata* Poir. [6, 7], *Clitoria coelestris* Siebert & Voss [6, 7], *Clitoria parviflora* Raf. [6, 7], *Clitoria philippensis* Perr. [6, 7], *Clitoria pilosula* Benth. [6, 7], *Clitoria ternatea* var. *pilosila* (Benth.) Baker [6, 7], *Clitoria ternatensium* Crantz [6, 7], *Lathyrus spectabilis* Forssk. [6, 7], *Nauchea ternatea* (L.) Descourt [6], *Ternatea ternatea* (L.) Knutze [6-8], *Ternatea vulgaris* Kunth [6-8], *Ternatera vulgaris* Kuntze [6, 7]

**Biologisk aktiv del av planten:** bark, rot [1]

### **Fakta om planten:**

*Clitoria ternatea* er en flerårig klatreplante. Bladene er elliptiske avlange eller runde og blir opptil 6,5 cm lange. Blomstene er ensomme og rørformet med stor underleppe. Fargen på blomstene er sterk blå med hvit eller oransje flekk på midten. Plantens belg har en lengde på 6-12,5 cm og bredde på 1,7-1,2 cm. Hver belgfrukt består av 8-12 stykker frø som er komprimert i belgen. Frøene er lyse til mørke brune eller svarte som er 0,4×0,6 cm store [9, 10]

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Barken og roten av planten benyttes som avførings- og vandrivende middel [1].

### **Tradisjonell bruk i Afrika**

Hele planten benyttes mot forstoppelse [11].

### **Tradisjonell bruk i Bangladesh**

Blomster og frøene av planten benyttes mot slangebitt, fordøyelsesproblemer og tumor [12]. Avkok av røttene benyttes mot urinveisproblemer [13].

### **Tradisjonell bruk i Kuba**

Avkok av røttene alene eller sammen med blomster benyttes for å stimulere menstruasjonsblødning [14].

### **Tradisjonell bruk i India**

Røttene av planten benyttes for å fremme intellekt [15]. Pulverisert frø blandet med varmt vann appliseres på testikler for å behandle hevelse forårsaket av syfilis [16]. Pulverisert rot tas oralt sammen med 5 ml vann for å behandle ascariasis (sykdom forårsaket av parasitter) og feber [17]. Pulverisert frø blandet med ingefær benyttes som avføringsmiddel. Roten, stammen og blomsten benyttes til behandling av slangebitt og skorpionstikk [14].

### **Tradisjonell bruk i Thailand**

Blomstene knuses og filtreres gjennom klut. Filtrert saft appliseres på hodebunnen for å fremme hårvekst [18].



## VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

### KJEMISKE STUDIER

#### Kjemiske innholdstoffer

- **Blader**

- Et steroid identifisert som stigmast-4-ene-3,6-dione(1) ble isolert fra bladene av *C. ternatea* [19].
- Fire kaempferol glykosider, 3-glukosid, 3-rutinosid, 3-neohesperidoside og clitorin ble isolert fra bladene av *C. ternatea* [20].
- Fra bladene av *C. ternatea* ble det isolert tetra-O-metyl D- galaktose [21].
- I en studie ble et lacton isolert fra bladene av *C. ternatea* som ble kalt aparajitin [22].

- **Blomster**

- Blå farge på blomstene skyldes hovedsakelig antocyaniner som er glykosider. Ternatiner er en gruppe polyacylerte antocyaniner som er funnet i blåfargede blomster av *C. ternatea*. I en studie ble enzymet antocyanin 3',5'-O-glukosyltransferase isolert fra blomstene av *C. ternatea* som akkumulerer ternatiner [23].
- Åtte nye antocyaner (ternatiner C1, C2, C3, C4, C5, D3 og preternatiner A3 og C4) ble isolert fra blomstene av *C. ternatea*. Strukturene til ternatiner C1, C2, C3, C4, C5 og D3 forutsatt å være som delfinidin 3-malonylglukosider. Strukturene til preternatiner A3 og C4 var delfinidin 3-glukosid med sidekjeder [24].
- Fem nye ternatiner 1-5 (A3, B4, B3, B2 og D2) er isolert fra blomstene av *C. ternatea*. Deres struktur er som delfinidin 3-malonylG [25].
- I en studie ble flavonoidene p-kumarinsyre og ferulin syre isolert fra blomstene av *C. ternatea* [26].

- **Frøene**

- I en studie ble  $\beta$ -D-galactosides rensert fra frøene av *C. ternatea* [27].
- Aminosyreinnholdet i frøene fra *C. ternatea* ble bestemt til å være lysin (6,55 %), histidin (2,03 %), treonin (3,13 %), fenyilalanin+ tyrosin (5,5 %), valin (5,8 %), metionin+cystin (1,16 %) og leucin og isoleucin (15,4 %) [28].
- Cyclotider er planteproteiner med unike strukturer som beskytter planter mot insekter. I en studie ble det oppdaget cyclotider i frøene fra *C. ternatea* [29].
- I en studie ble hexacosanol,  $\beta$ -sitosterol(2) og et anthoxanthin glukosid isolert fra frøene av *C. ternatea* [30].

- Ekstrakter fra frøene av *C. ternatea* ble påvist å inneholde  $\gamma$ -sitosterol(3) [31].
- Oljen fra frøene av *C. ternatea* ble undersøkt for fettsyreinnhold. Fettsyrene var linolsyre, oljesyre, palmitinsyre, stearinsyre og lignocerin [32].
- I en studie ble et protein rensert fra frøene av *C. ternatea* ved hjelp av ultrafiltrasjon med centricon-3 membranrør. Proteinet ble kalt finotin [33].
- **Rot**
- Isolering av taraxerol(5) fra roten av *C. ternatea* er rapportert. I videre analyse av røttene fra denne planten ble taraxerone(4) også isolert [34, 35].
- Roten av *C. ternatea* inneholder følgende aminosyrer og amider: glycin, alanin, valin, leucin,  $\alpha$ -aminobutyryn syre,  $\gamma$ -aminobutyryn syre, aspartin syre, glutamin syre,  $\gamma$ -metylenglutamin syre, arginin, ornitin, histidin og  $\gamma$ -aminobutyryn syre [14].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antiastmatisk aktivitet**

Etanolekstrakter av roten fra *C. ternatea* ble benyttet for å undersøke antiastmatisk aktivitet av planten i mus. Resultatet viste at etanolekstrakter reduserte melkeindusert leukocytose og eosinofili betydelig og beskytter eggalbuminindusert degranulasjon av mastceller i mus. Det konkluderes med at antiastmatisk aktivitet av etanolekstraktet fra *C. ternatea* kan skyldes tilstedeværelse av flavonoider eller saponiner [36].

### **Antidiabetisk aktivitet**

I en studie ble antidiabetisk aktivitet av blomstene fra *C. ternatea* i rotter evaluert. Rotter ble matet med etanolekstrakter av blomster i 3 uker og det senket serum sukkernivået betydelig [14].

### **Antihepatotoksisk aktivitet**

Metanolekstraktet fra bladene av *C. ternatea* ble benyttet i en studie for å evaluere antihepatotoksisk og antioksidant effekt i mus. Resultatene viste at etanolekstrakter fra *C. ternatea* reduserte leverskader forårsaket av paracetamol. Den leverbeskyttende effekten er sannsynligvis knyttet til dets potente antioksidative aktivitet [37].

### **Antihyperlipidemisk aktivitet**

I en studie ble antihyperlipidemisk aktivitet av røttene fra *C. ternatea* undersøkt. Akutt hyperlipidemi og diettindusert hyperlipidemi på rotter ble benyttet i studien. Oral administrasjon av røttene fra *C. ternatea* resulterte i signifikant reduksjon av serum total kolesterol, triglyserider og LDL kolesterol [38].

### **Antiinflammatorisk aktivitet**

I en studie ble metanolekstrakter av røtter fra *C. ternatea* gitt oralt til rotter for å undersøke antiinflammatorisk aktivitet. Metanolekstraktet hemmet ødem i rotter [39].

### **Antimikrobiell og insekticid aktivitet**

Proteinet finotin rensset fra frøene av *C. ternatea* har potent og bred hemmende effekt på vekst av ulike plantesopper som *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae* og *Colletotrichum gloeosporioides*. Det hemmer også patogen som forårsaker skader på bønner: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* [33].

### **Antioksidant aktivitet**

- I en studie ble antioksidant aktivitet av blader fra *C. ternatea* undersøkt. Det ble benyttet in vitro analyser med forskjellige prøver og resultatet ble sammenlignet med standardverdier av antioksidanter som askorbinsyre og rutin. Resultatene viste at planten har signifikant nivå av antioksidant aktivitet [40].
- Frøene av *C. ternatea* ble undersøkt for in vitro antioksidant aktivitet. Petroleum eter, kloroform og metanolekstrakt av frøene ble benyttet for hemmende effekt på frie radikaler. Metanolekstraktet av frøene viste bedre antioksidantaktivitet i forhold til kontrollen. Frøene av *C. ternatea* kan være potensiell kilde til antioksidanter [41].

### **Effekt på sentralnervesystemet**

- I en studie ble metanolekstrakter av *C. ternatea* undersøkt for sin effekt på kognitiv atferdsterapi, angst, depresjon, stress og kramper forårsaket av pentylenetetrazol og elektroshokk. For å forklare dette ble effekten av *C. ternatea* også studert på adferd mediert av dopamin, noradrenalin, serotonin og acetylkolin i mus og rotter. Metanolekstraktet hadde angstdempende aktivitet og reduserte intensiteten av adferd

mediert via serotonin og acetylkolin. Det ble konkludert i studien at metanolekstraktet av *C. ternatea* hadde nootropisk, angstdempende, antidepressiv, krampeløsende og antistress aktivitet. Videre studier er nødvendige for å isolere det aktive prinsippet som er ansvarlig for disse effektene og for å forstå deres virkemåte [42].

- I en studie ble rotter behandlet med 100mg/kg vannekstrakt av roten fra *C. ternatea* i 30 dager. Innholdet av acetylkolin økte betydelig i deres hippocampus sammenlignet med en kontrollgruppe av rotter med samme alder. Økning i acetylkolininnholdet kan være nevrokjemisk og grunnlaget for bedre læring og minne hos rottene [43].
- Alkoholekstrakter av alle deler av *C. ternatea* ble benyttet i en studie for å undersøke bedre hukommelse i rotter. Doser på 300 og 500 mg/kg av alkoholekstraktet ble gitt oralt til rotter som hadde elektroshokkindusert hukommelsestap. Ekstrakter på 300 mg/kg produserte betydelige økt minne. Resultatene viste at *C. ternatea* økte acetylkolininnholdet og acetyl kolinesterase aktivitet i rottenes hjerne sammenlignet med vitamin B6 [44].

### **Febernedsettende aktivitet**

Metanolekstraktet av roten fra *C. ternatea* ble benyttet i en studie for å evaluere febernedsettende effekt på normal kroppstemperatur og gjærindusert feber i rotter. Metanolekstraktet i doser 200, 300 og 400 mg/kg reduserte betydelig både normal kroppstemperatur og gjærindusert forhøyet temperatur. Den febernedsettende effekten av metanolekstraktet var sammenlignbar med paracetamol (150mg/kg) [45].

### **Parasittdrepende aktivitet**

- Blomster, blader, stengler og røtter av *C. ternatea* var tørket, pulverisert og ekstrahert med metanol. Parasittdrepende aktivitet av ekstraktet ble påvist på meitemark i en studie. Resultatene viste at metanolekstrakter var mer potent enn plante ekstrakter av kloroform, etylacetat og petroleumseter [46].
- Det er mange studier som har rapportert parasittdrepende aktivitet av *C. ternatea*. Det ble antydnet at alkoholekstrakter og metanolfraksjoner forårsaket lammelse og død av ormer spesielt ved høyere konsentrasjon enn 50 mg/ml, sammenlignet med standard referansen piperazine citrat [47].

### **Vann drivende aktivitet**

Etanolekstraktet av pulverisert form av tørket rot fra *C. ternatea* ble benyttet på hunder i en studie for å evaluere vann drivende aktivitet. Kun en dose som ble administrert intravenøst ga moderat økning i urinutskillelse av Na, K og nedgang i Cl men ingen endring i urinvolum [48].

### **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

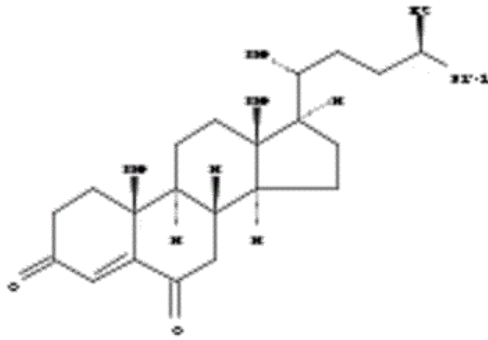
- Etanolekstrakter av overjordiske deler og roten av *C. ternatea* ble gitt mus oralt i dose 1500 mg/kg og musene ble sløve. Ekstrakter opptil 3000 mg/kg gitt oralt forårsaket ingen dødelighet hos mus, men musene fikk hengende øyelokk. Musene som fikk dosen på 2900 mg/kg intraperitonealt døde etter 6 timer. Ulike doser av *C. ternatea* har blitt studert og viser at planten bør studeres mer systematisk for toksisitet [14].

### **OPPSUMMERING/KONKLUSJON**

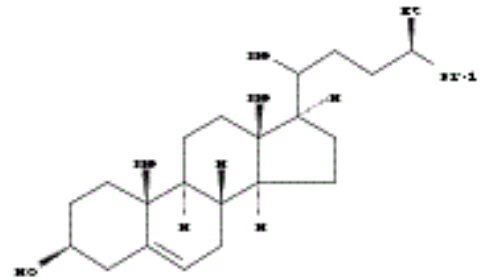
*Clitoria ternatera* er en plante med noen tradisjonelle anvendelser. Ulike deler av planten, blant annet rot, blomster og frøene er biologisk aktive deler som benyttes i tradisjonell medisin. I Burma benyttes barken og roten av planten som avførings og vann drivende middel. I India benyttes roten for å fremme intellekt og mot slangebitt og skorpionstikk. Roten av planten benyttes også mot parasitter og som febernedsettende i India. Frøene benyttes som avføringsmiddel. I Bangladesh benyttes blomstene og frøene av planten mot tumor og fordøyelsesproblemer. Avkok av røttene benyttes for å stimulere menstruasjonsblødning i Kuba. En rekke kjemiske studier er utført på ulike deler av planten og planteekstrakter og noen kjemiske forbindelser er isolert og identifisert. Vitenskapelige studier viser at *C. ternatea* har blant annet antiastmatisk, antidiabetisk, antihyperlipidemi, antiinflammatorisk, antimikrobiell, febernedsettende, parasittdrepende og vann drivende aktivitet. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer. Det utført en del studier på effekten av *C. ternatea* på sentralnervesystemet som har vist at planten har angstdempende aktivitet og kan forbedre hukommelse. En toksikologisk undersøkelse av etanolekstrakter fra overjordiske deler og roten av planten ble utført på mus som viste ingen toksiske bivirkninger oralt men forårsaket død når det ble administrert intraperitoneal. Videre farmakologiske og toksikologiske studier er nødvendig for å få nytte av påståtte egenskapene av *C. ternatea*.

**KJEMISKE STRUKTURER**

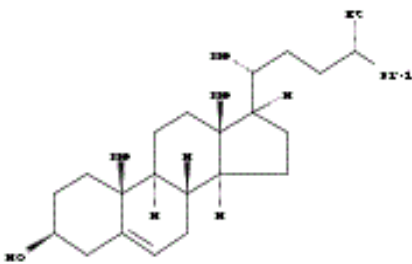
**1. stigmast-4ene-3,6-dione**



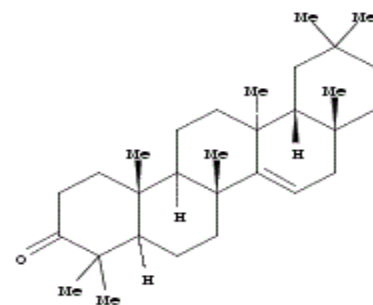
**2.  $\beta$ -sitosterol**



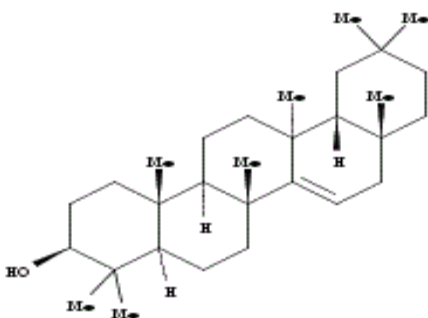
**3.  $\gamma$ - sitosterol**



**4. Taraxerone**



**5. Taraxerol**



**REFERANSER:**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service, Beltsville Area. Germplasm Resources Information Network  
URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?10942> 12.04.12.
3. Integrated Taxonomic Information System. Catalogue of Life: 2011 Annual Checklist.  
URL: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2011/details/species/id/583540>  
12.04.12.
4. Universal Biological Indexer and Organizer.  
URL: <http://www.ubio.org/browser/details.php?namebankID=454477> 12.04.12.
5. World Agroforestry Centre. Botanic Nomenclature Database.  
URL: <http://www.worldagroforestry.org/Sites-old/TreeDBS/botanic/speciesPrinterFriendly.asp?Id=4549> 12.04.12.
6. The plant list. Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/ild-2539>  
12.04.12.
7. International Legume Database & Information Service.  
URL: <http://www.ildis.org/LegumeWeb?version~10.01&LegumeWeb&tno~1621&genus~Clitoria&species~ternatea> 12.04.12.
8. Tropicos. URL: <http://www.tropicos.org/Name/13028697> 12.04.12.
9. Flora of S China. URL:  
[http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=2&taxon\\_id=200012053](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200012053) 12.04.12.
10. Royal Botanic Gardens.  
URL: <http://apps.kew.org/efloras/namedetail.do?flora=fz&taxon=2192&nameid=5350>  
12.04.12.
11. Musa, M.S, Abdelrasool, F.E., Elsheikh, E.A., Ahmed, L.A.M.N., Mahmoud, A.L.E., Yagi, S.M.: Ethnobotanical study of medicinal plants in the Blue Nile State, South-eastern Sudan, 2011. **5**(17): s. 4287-4297.
12. Rahmatullah, M., Ferdousi, D., Mollik, A., Jahan, R., Chowdhury, M.A., Haque, W.M.: Survey of medicinal plants used by Kavirajes of Chalna area, Khulna District, Bangladesh. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 2010. **7**(2): s.91-97.

13. Nawaz, A., Hossain, M., Karim, M., Khan, M., Jahanm R., Rahmatullah, M.: An ethnobotanical survey of Rajshahi district in Rajshahi division, Bangladesh. *American Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 2009. **3**(2): s. 143-150.
14. Mukherjee, P.K., Kumar, V., Kumar, N.S., Heinrich, M.: The Ayurvedic medicine *Clitoria ternatea*--from traditional use to scientific assessment. *J Ethnopharmacol*, 2008. **120**: s. 291-301.
15. Howes, M.J.R., Houghton, P.J.: Plants used in Chinese and Indian traditional medicine for improvement of memory and cognitive function. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 2003. **75**(3): s. 513-527.
16. Jain, A., Katewa, S.S., Chaudhary, B.L., Galav, P.: Folk herbal medicines used in birth control and sexual diseases by tribals of southern Rajasthan, India. *Journal of ethnopharmacology*, 2004. **90**(1): s. 171-177.
17. Dolui, A., Sharma, H.K., Marein, T.B., Lalhriatpuii, T.C.: Folk herbal remedies from Meghalaya. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 2004. **3**(4): s. 358-364.
18. Kumar, N., Pungseevijitprapa, W., Narkkhong, N.A., Suttajit, M., Chaiyasut, C.: 5 $\alpha$ -reductase inhibition and hair growth promotion of some Thai plants traditionally used for hair treatment. *Journal of ethnopharmacology*, 2011: s. 765-771.
19. Ripperger, H.: Isolation of stigmast-4-ene-3,6-dione from *Hamelia patens* and *Clitoria ternatea*. *Pharmazie*, 1978. **33**: s. 82-3.
20. Morita, N., Arisawa, M., Nagase, M., Hsu, H.-Y., Chen, Y.-P.: Studies on the constituents of Formosan Leguminosae. I. The constituents in the leaves of *Clitoria ternatea* L. *Yakugaku Zasshi*, 1977. **97**: s. 649-53.
21. Sinha, A.: Mucilage from the leaves of *Clitoria ternatea*. *Proc. Inst. Chem. (India)*, 1960. **32**: s.228-31.
22. Tiwari, R.D., Gupta, R.K.: Chemical examination of the leaves of *Clitoria ternatea*. *J. Indian Chem. Soc.*, 1959. **36**: s. 243-6.
23. Kogawa, K., Kato, N., Kazuma, K., Noda, N., Suzuki, M.: Purification and characterization of UDP-glucose:anthocyanin 3',5'-O-glucosyltransferase from *Clitoria ternatea*. *Planta*, 2007. **226**: s. 1501-1509.
24. Terahara, N., Toki, K., Saito, N., Honda, T., Matsui, T., Osajima, Y.: Eight new anthocyanins, ternatins C1-C5 and D3 and preternatins A3 and C4 from young *Clitoria ternatea* flowers. *J. Nat. Prod.*, 1998. **61**: s. 1361-1367.



25. Terahara, N., Oda, M., Matsui, T., Osajima, Y., Saito, N., Toki, K., Honda, T.: Five New Anthocyanins, Ternatins A3, B4, B3, B2, and D2, from *Clitoria Ternatea* Flowers. *J. Nat. Prod.*, 1996. **59**: s. 139-44.
26. Wongs-Aree, C., Giusti, M.M., Schwartz, S.J.: Anthocyanins derived only from delphinidin in the blue petals of *Clitoria ternatea*. *Acta Hort.*, 2006. **712**: s. 437-442.
27. Naeem, A., Haque, S., Khan, R.H.: Purification and characterization of a novel beta-D-galactosides-specific lectin from *Clitoria ternatea*. *Protein J*, 2007. **26**: s. 403-13.
28. Joshi, S.S., Shrivastava, R.K., Shrivastava, D.K.: Chemical examination of *Clitoria ternatea* seeds. *JAOCS, J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1981. **58**: s. 714-15.
29. Poth, A.G., Colgrave, M.L., Philip, R., Kerenga, B., Daly, N.L., Anderson, M.A., Craik, D.J.: Discovery of Cyclotides in the Fabaceae Plant Family Provides New Insights into the Cyclization, Evolution, and Distribution of Circular Proteins. *ACS Chem. Biol.*, 2011.: s. 345-355.
30. Gupta, R.K., Lal, L.B.: Chemical components of the seeds of *Clitoria ternatea*. *Indian J. Pharm.*, 1968. **3**: s. 167-9.
31. Sinha, A.:  $\gamma$ -Sitosterol from the seeds of *Clitoria ternatea*. *Curr. Sci.*, 1960. **29**: s. 180-1.
32. Tiwari, R.D., Gupta, R.K.: Chemical examination of the oil from the seeds of *Clitoria ternatea*. *J. Proc. Oil Technologists Assoc. India, Kanpur*, 1957. **13**: s. 9-13.
33. Kelemu, S., Cardona, C., Segura, G.: Antimicrobial and insecticidal protein isolated from seeds of *Clitoria ternatea*, a tropical forage legume. *Plant Physiol. Biochem. (Amsterdam, Neth.)*, 2004. **42**: s. 867-873.
34. Banerjee, S.K., Chakravarti, R.N.: Taraxerol from *Clitoria ternatea*. *Bull. Calcutta Sch. Trop. Med.*, 1963. **11**: s. 106-7.
35. Banerjee, S.K., Chakravarti, R.N.: Taraxerone from *Clitoria ternatea*. *Bull. Calcutta Sch. Trop. Med.*, 1964. **12**: s. 23.
36. Taur, D.J., Patil, R.Y.: Evaluation of antiasthmatic activity of *Clitoria ternatea* L. roots. *J. Ethnopharmacol.*, 2011. **136**: s. 374-376.
37. Kuppan, N., Murugesan, S., Yeng, C., Latha, L.Y., Subramanion, L.J., Sesidharan, S.: Hepatoprotective potential of *Clitoria ternatea* leaf extract against paracetamol induced damage in mice. *Molecules*, 2011. **16**: s. 10134-10145.
38. Solanki, Y.B., Jain, S.M.: Antihyperlipidemic activity of *Clitoria ternatea* and *Vigna mungo* in rats. *Pharm Biol*, 2010. **48**: s. 915-23.

39. Devi, B.P., Boominathan, R., Mandal, S.C.: Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic properties of *Clitoria ternatea* root. *Fitoterapia*, 2003. **74**: s. 345-9.
40. Rao, D.B., Kiran, C.R., Madhavi, Y., Rao, P.K., Rao, T.R.: Evaluation of antioxidant potential of *Clitoria ternata* L. and *Eclipta prostrata* L. *Indian J. Biochem. Biophys.*, 2009. **46**: s. 247-252.
41. Patil, A.P., Patil, V.R.: Evaluation of in-vitro antioxidant activity of seeds of blue and white flowered varieties of *Clitoria ternatea* Linn. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 2011. **3**: s. 330-336.
42. Jain, N.N., Ohal, C.C., Shroff, S.K., Bhutada, R.H., Somani, R.S., Kasture, V.,S., Kasture, S.B.: *Clitoria ternatea* and the CNS. *Pharmacol., Biochem. Behav.*, 2003. **75**: s. 529-536.
43. Rai, K.S., Murthy, K.D., Karanth, K.S., Rao, M.S.: *Clitoria ternatea* root extract enhances acetylcholine content in rat hippocampus. *Fitoterapia*, 2002. **73**: s. 685-9.
44. Taranalli, A.D., Cheeramkuzhy, T.C.: Influence of *clitoria ternatea* extracts on memory and central cholinergic activity in rats. *Pharm Biol*, 2000. **38**: s. 51-6.
45. Parimaladevi, B., Boominathan, R., Mandal, S.C.: Evaluation of antipyretic potential of *Clitoria ternatea* L. extract in rats. *Phytomedicine*, 2004. **11**: s. 323-6.
46. Nirmal, S., Bhalke, R.D., Jadhav, R.S., Tambe, V.D.: Anthelmintic activity of *Clitoria ternatea*. *Pharmacology online*, 2008. **1**: s. 114-119.
47. Chauhan, N., Rajvaidhya, S., Dubey, B.: Pharmacognostical, phytochemical and pharmacological review ob *Clitoria ternatera* for antiasthmatic activity. *International Journal*. 2012. **3**: s. 398.
48. Piala, J.J., Madisoo, H., Rubin, B.: Diuretic activity of roots of *Clitoria ternatea* L. in dogs. *Experientia*, 1962. **18**: s. 89.

## REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service

URL: [http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=CLTE3&photoID=clte3\\_006\\_avp.jpg](http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=CLTE3&photoID=clte3_006_avp.jpg)

12.04.12

# *Passiflora foetida* L



Bilde 1



Bilde 2



Bilde 3



Bilde 4

**Passiflora foetida L.**

**Familie:** *Passifloraceae* [1]

**Botanisk navn:** *Passiflora foetida* L. [1]

**Burmesisk navn:** Suka, Taw-suka-ban [1]

**Engelsk:** Fetid passionflower, Stinking passionflower, Scarletfruit passionflower, Love-in-a-mist, Passionflower, Wild passion fruit, Running pop, Tagua passionflower, Wild water lemon [2]

**Fransk:** Passiflore, Marie-gougeat, Passiflore fetide, Pomme-liane-collant, Toque molle [2]

**Nederlandsk:** Bel appel, Koroona die la birgi, Kruisebloem, Maraaka, Markoesa, Sjonsjon, Sosoro [2]

**Portugisisk:** Maracuja de cheiro, Maracuja de cobra, Maracuja de estalo, Maracuja de lagartinho, Maracuja de raposa, Maracuja de sapo, Maracuja fedorento, Maracuja hirsuto do sul, Maracuja-catinga [2].

**Spansk:** Bedoca, Bejuco canastilla, Bombillo, Caguajasa, Canizo, Cinco-llagas, Clavellin blanco, Cuguazo, Flor de granadita, Flor de pasion silvestre, Granadilla cimarrona, Granadilla colorada, Granadilla montes, Granadilla silvestre, Injito colorado, Ke-pa, Parcha de culebra, Parcha de monte, Parchita de montana, Parchita de sabana, Pasionaria de la candelaria, Pasionaria hedionda, Pedon, Purupuru, Sandia de culebra, Tahuatagua [2]

**Yapesisk:** Tomates [2]

**Synonymer:** *Decaloba obscura* (Lindl.) M. Roem., *Dysosmia ciliata* M. Roem., *Dysosmia foetida* (L.) M. Roem., *Dysosmia gossypifolia* M. Roem., *Dysosmia hastata* M. Roem., *Dysosmia hibiscifolia* M. Roem., *Dysosmia hurcina* Sweet ex M. Roem., *Dysosmia nigelliflora* M. Roem., *Dysosmia polyadena* M. Roem., *Granadilla foetida* (L.) Gaertn., *Passiflora balansae* Chodat, *Passiflora baraquiniana* Lem., *Passiflora foetida* var. *balansae* Chodat, *Passiflora foetida* var. *galapagensis* Kilip, *Passiflora foetida* var. *gardneri* Kilip, *Passiflora foetida* var. *glabrifolia* Mig. ex Triana & Planch, *Passiflora foetida* var. *hastata* (Bertol) Mast., *Passiflora foetida* var. *hirsuta* (L.) Mast., *Passiflora foetida* var. *hirsutissima* Killip, *Passiflora foetida* var. *isthmia* Kilip, *Passiflora foetida* var. *lanuginosa* Kilip, *Passiflora foetida* var. *maxonii* Kilip, *Passiflora foetida* var. *mayarum* Kilip, *Passiflora*

*foetida* var. *nigelloflora* (Hook.) Mast., *Passiflora foetida* var. *salvadorensis* Kilip, *Passiflora foetida* var. *sericea* Chodat & Hassl., *Passiflora foetida* var. *subplmata* Kilip, *Passiflora foetida* var. *variegata* G.Mey., *Passiflora hastata* Bertol., *Passiflora hibiscifolia* var. *velutina* Fenzl ex Jacq., *Passiflora hirsuta* Lodd., *Passiflora liebmanni* Mast., *Passiflora marigouja* Perr. ex Triana & Planch., *Passiflora muralis* Barb. Rodr., *Passiflora nigelliflora* Hook., *Passiflora polyadena* Vell., *Passiflora pseudociliata* Britton, *Passiflora variegata* Mill., *Passiflora vesicaria* L., *Tripsilina foetida* (L.) Raf. [3].

**Biologisk aktiv del av planten:** hele planten, blader [1]

### **Fakta om planten**

*Passiflora foetida* er en illeluktende, hårete, flerårig klatreplante som kan klatre opp til 5 meter. Stengler er smale, runde og dekket med gulaktig hår. Plantens blad er tynt, avlangt eggformet og blir 4,5-14 cm lang og 3,5-13 cm bred. Bladstilken blir 2-10cm lang. Blomstene er ensomme i bladfestet og har hvit, lyslilla og rosa farge og blir 4-5 cm store. Plantens frukt er bær eller kapsel med gul, rød og oransje farge som blir 2-3 cm lang. Kapselen er tørr med mange frø inni. Frøene er dekket med hvite søte fruktkjøtt eller tykk væske [4].

### **Tradisjonell bruk i Burma**

Blader benyttes mot astma og hysteri [1].

### **Tradisjonell bruk i Brazil**

Avkok av hele planten benyttes mot seksuelle overførte sykdommer. Avkok av blader benyttes mot hemorroider [5].

### **Tradisjonell bruk i India**

Blader benyttes for å behandle sår, hodepine og svimmelhet [6]. Hele planten benyttes for å dempe kløe [7].

### **Tradisjonell bruk i Malaysia**

Hele planten benyttes for behandling av hypertensjon [8].



### **Tradisjonell bruk i Nigeria**

Hele planten benyttes til behandling av hudinfeksjoner, hypertensjon, feber og astma. Avkok av blader og frukt benyttes for å behandle astma, hodepine og kvalme. Avkok av blader og rot benyttes for å stimulere menstruasjonsblødninger og hysteri [9].

### **Tradisjonell bruk i Papua New Guinea**

Hele planten benyttes for å behandle magesår [10]

### **Tradisjonell bruk i Thailand**

Avkok av hele planten tas oralt som hostestillende, slimløsende, febernedsettende og vandrivende middel [11].

## **VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER**

### **KJEMISKE STUDIER**

#### **Kjemiske innholdsstoffer**

- **Hele planten**
- Etanolekstrakter fra øvrige deler av *P. foetida* ble studert for kjemiske innholdsstoffer. Tre polyketid  $\alpha$ -pyroner, kalt passifloricin A(1), passifloricin B(2) og passifloricin C(3) ble isolert fra etanolekstraktet [12].
- **Frø**
- I en studie ble fem cyanohydrin glykosider, tetrafyllin A(4), tetrafyllin B(5), tetrafyllin B sulfat, deidaclin(6) og volkenin(7) isolert fra frøene av *P. foetida* [13].
- **Blader**
- Flavonoidene pachypodil(8), 7,4'-dimetoksyapigenin, ermanin(9), 4',7-O-dimetylnaringenin(10) og 3,5-dihydrokxy-4,7-dimetoksu flavon isolert fra bladene av *P. foetida* [14, 15].
- Bladene av *P. foetida* ble ekstrahert med hydroalkohol og brukt videre i kromatografiske analyser. Et betacabolin alkaloid, harmaline(11), ble isolert fra ekstraktet og strukturen ble bestemt å være 7-metoksy,3,4-dihydro betacarboline [16].

- Fra blader av *P. foetida* ble det isolert C-glycosyl flavonoider chrysoeriol(12), apigenin(13), isovitexin(14), vitexin(15), 2''-xylosylvitexin(16), 2''-xylosylisovitexin(17), luteolin-7-β-D-glukosid(18) og kaempferol(19) [17].

## **BIOLOGISKE STUDIER**

### **Antidiaré aktivitet**

I en studie ble antidiaré aktivitet av ekstrakter fra hele planten *P. foetida* undersøkt i mus. Ekstraktet viste antidiaré aktivitet på lakseroljeindusert diaré hos mus. Det ble redusert hyppighet av avføring signifikant ved oral dose på 500 mg/ kg sammenlignbar med Loperamid ved dose på 50 mg/kg [18].

### **Antifungal aktivitet**

Ekstrakter av blader og frukt fra *P. foetida* ble studert for antifungal aktivitet mot tre sopp *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes* og *Candida albicans*. Resultatet (tabell A) viste at etanol og acetonekstrakter av *P. foetida* kan være alternativ til fremtidige behandling av hudinfeksjoner forårsaket av sopp [19].

Brukte plantedeler	Ekstrakter	Konsentrasjon av ekstrakt (µ/ml)	Testet sopp		
			<i>T. mentagrophytes</i>	<i>T. rubrum</i>	<i>C. albicans</i>
Blader	Etanol	100	+++	+++	+++
		200	++	++	+++
		Kontroll	++++	++++	++++
	Aceton	100	++	++	+++
		200	++	++	+++
		Kontroll	++++	++++	++++
Frukt	Etanol	100	+++	+++	++
		200	+++	+++	++
		Kontroll	++++	++++	++++
	Aceton	100	+++	+++	+++
		200	++	++	++
		Kontroll	++++	++++	++++

Spurvekst (++) , normal vekst (+++) og maksimal vekst (++++)

### **Antiinflammatorisk og smertestillende aktivitet**

Etanolekstrakt fra blader av *P. foetida* ble evaluert for smertestillende og antiinflammatorisk aktivitet i rotter. Resultater viste at dose på 200mg /kg av etanolekstrakt hadde høyest smertestillende effekt. Etanolekstrakt av blad på dose 100 mg/kg viste høy antiinflammatorisk aktivitet i rotter. Det er klart at *P. foetida* har smertestillende og antiinflammatoriske effekter som er verdt utforske videre for legemiddelindustrier [20].

### **Antiulcer og antioksidant aktivitet**

Etanolekstrakt av alle deler fra *P. foetida* ble studert for antiulcer og antioksidant aktivitet i rotter. Antiulcereffektene av etanolekstraktet ble evaluert på aspirinindusert magesår i rotter. Etanolekstraktet reduserte sårindeksen og økte gastrisk pH av aspirinindusert sår i rotter. *P. foetida* viste signifikant reduksjon i lipidoksidasjon. Observasjonene bekrefter at *P. foetida* har antiulcer og antioksidant aktivitet [21].

### **Effekt på sentralnervesystemet**

I en studie ble effekten av metanolekstrakt fra *P. foetida* undersøkt på sentralnervesystemet i mus ved hjelp av atferdsmessige tester. Ekstraktet ble administrert intretaperitonealt og ble sammenlignet med antidepressive legemidlene fluoksetin og imipramin. Resultatene viste at ekstrakter fra *P. foetida* har potensiell antidepressiv effekt og kan være av terapeutisk interesse for bruk i behandling av pasienter med depressive lidelser [22].

### **Leverbeskyttende aktivitet**

I en studie ble leverbeskyttende aktivitet av etanolekstrakter fra fruktene av *P. foetida* undersøkt i rotter. En dose på 200 mg /kg /dag reduserte bioskjemiske markører for leverskade som serumkonsentrasjonen av alaninaminotransferase (ALAT), aspartataminotransferase (ASAT), alkalisk fosfatase (ALP), bilirubin og gamma- glutanyltransferase (GGTP). Resultatene tyder på at fruktene fra *P. foetida* har beskyttende aktivitet. Denne egenskapen kan skyldes de flavanoidene som finnes i fruktene [23].



## **TOKSIKOLOGISKE STUDIER**

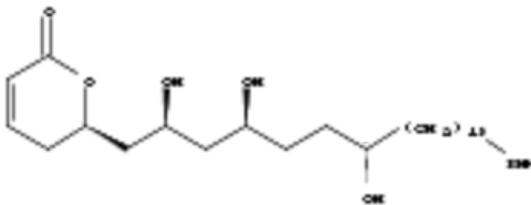
I en studie ble etanolekstrakt av blader fra *P. foetida* som inneholder vitexin undersøkt for toksiske effekter i rotter. Rottene ble delt i fem grupper, og hver gruppe hadde 25 rotter. Fire grupper ble gitt forskjellige doser på 16, 160, 800 og 1600 mg/kg/dag i seks måneder, mens kontrollgruppen fikk destillert vann. Ekstraktet påvirket ikke matinntak og organvekt av rottene. Resultatet antydte på at etanolekstraktet av *P. foetida* ved de gitte doser ikke induserer noen skadelige virkninger på rotter [24].

## **OPPSUMMERING/KONLUSJON**

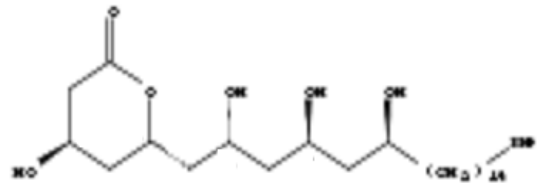
*Passiflora foetida* er en plante med noen tradisjonelle anvendelser. Blader eller hele planten benyttes i tradisjonell medisin. I Burma benyttes blader mot astma og hysteri. I India benyttes blader for behandling av sår, hodepine og svimmelhet. I tillegg benyttes planten i ulike land som kvalmestillende, smertelindrende, febernedsettende, hostedempende og blodtrykksenkendemiddel. Planten benyttes også for å stimulere menstruasjonsblødning, for å behandle magesår og hudinfeksjoner. En del kjemiske komponenter er identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. Det er vitenskapelig dokumentert at planten har effekt mot magesår, og smerter. I tillegg er det utført andre biologiske studier på ulike deler av planten for å studere blant annet antidiaré, antifungal, antiinflammatorisk, antiulcer, antioksidant, antidepressiv, smertestillende og leverbeskyttende effekt. En toksikologisk undersøkelse av bladene fra *P. foetida* tyder på at ekstrakter av bladene ikke er toksisk i rotter ved bestemte doser.

**KJEMISKE STRUKTURER**

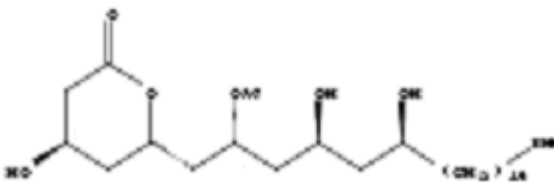
**1. Passifloricin A**



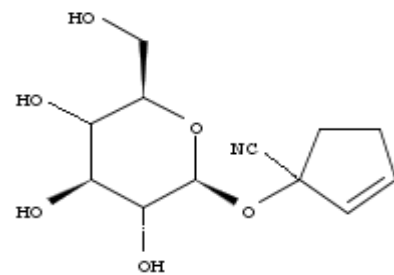
**2. Passifloricin B**



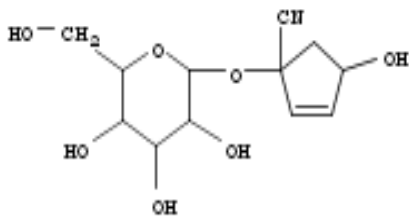
**3. Passifloricin C**



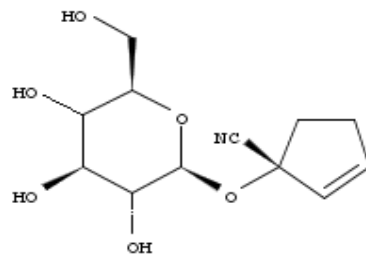
**4. Tetrafyllin A**



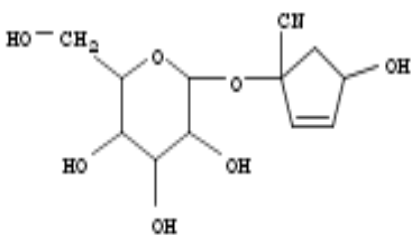
**5. Tetrafyllin B**



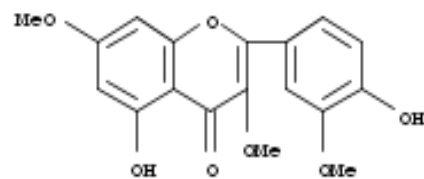
**6. Deidaclin**



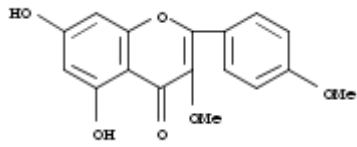
**7. Volkenin**



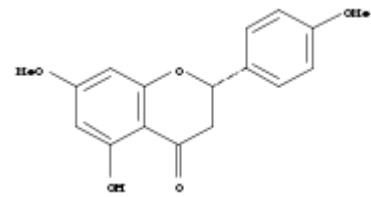
**8. Pachypodil**



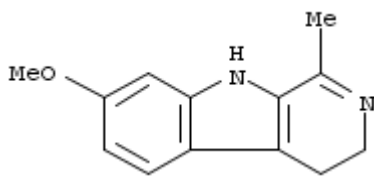
**9. Ermanin**



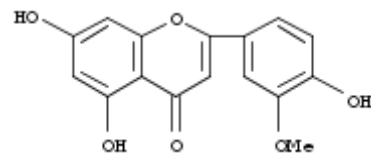
**10. 4',7-O-dimethylnaringenin**



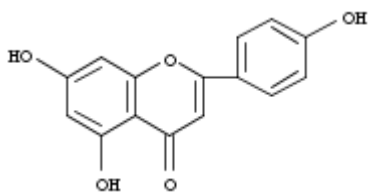
**11. Harmaline**



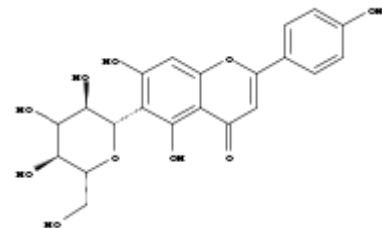
**12. Chrysoeriol**



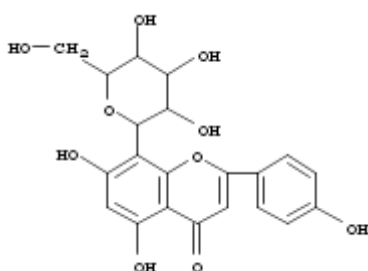
**13. Apigenin**



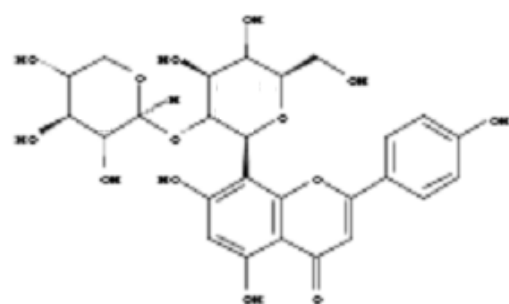
**14. Isovitexin**



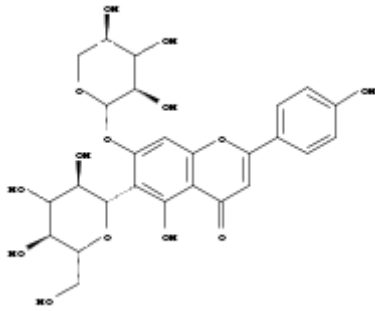
**15. Vitexin**



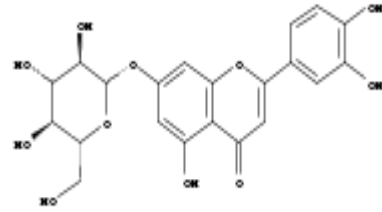
**16. 2''-xylosylvitexin**



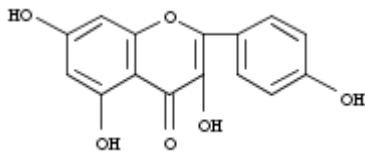
**17. 2''-xylosylisovitexin**



**18. Luteolin-7-β-D-glukosid**



**19. Kaempferol**



**REFERANSER**

1. Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap (1963); **25**: s.155-185.
2. Universal Biological Indexer and Organizer.  
URL: <http://www.ubio.org/browser/details.php?namebankID=450813> sett 18.04.12.
3. The Plant List  
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-2559676> Sett 18.04.12.
4. Islands, M., et al. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER) *Passiflora foetida*.  
URL: [http://www.hear.org/pier/species/passiflora\\_foetida.htm](http://www.hear.org/pier/species/passiflora_foetida.htm) sett 18.04.12.
5. Agra, M.F., Freitas, P.F., Barbosa-Filho, J.M.: Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. Revista Brasileira de Farmacognosia, 2007. **17**(1): s. 114-140.
6. Senthilkumar, M., Gurumoorthi, P., Janardhanan, K.: Some medicinal plants used by Irular, the tribal people of Marudhamalai hills, Coimbatore, Tamil Nadu. Natural Product Radiance, 2006. **5**(5): s. 382-388.
7. Singh, A., Raghubanshi, A., Singh, J.: Medical ethnobotany of the tribals of Sonaghati of Sonbhadra district, Uttar Pradesh, India. Journal of Ethnopharmacology, 2002. **81**(1): s. 31-41.
8. Ahmad, F., Holdsworth, D.: Traditional medicinal plants of Sabah, Malaysia part III. The Rungus people of Kudat. Pharmaceutical Biology, 1995. **33**(3): s. 262-264.
9. Omotayo, F.O., Borokini, T.I.: Comparative phytochemical and ethnomedicinal survey of selected medicinal plants in Nigeria. Scientific Research and Essays, 2012. **7**(9): s. 989-999.
10. Prescott, T.A.K., Kiapranis, R., Maciver, S.K.: Comparative ethnobotany and in-the-field antibacterial testing of medicinal plants used by the Bulu and inland Kaulong of Papua New Guinea. Journal of Ethnopharmacology, 2011. **139** (2): s. 497-503.
11. Neamsuvan, O., Singdam, P., Yingcharoen, K., Sengnon, N.: A survey of medicinal plants in mangrove and beach forests from sating Phra Peninsula, Songkhla Province, Thailand, 2011. **6**(12): s.2421-2437.
12. Echeverri, F., Arango, V., Quinones, W., Torres, F., Escobar, G., Rosero, Y., Archbold, R.: Passifloricins, polyketides alpha-pyrone from *Passiflora foetida* resin. Phytochemistry, 2001. **56**: s. 881-5.

13. Andersen, L., Adersen, A., Jaroszewski, J.W.: Natural cyclopentanoid cyanohydrin glycosides. Part 17. Cyanogenesis of *Passiflora foetida*. *Phytochemistry*, 1998. **47**: s. 1049-1050.
14. Echeverri, F., Cardona, G., Torres, F., Pelaez, C., Quinones, W., Renteria, E.: Ermanin: an insect deterrent flavonoid from *Passiflora foetida* resin. *Phytochemistry*, 1991. **30**: s. 153-5.
15. Echeverri, L.L.F., Suarez, V.G.E.: Flavonoids from the surface of *Passiflora foetida* L. (Passifloraceae). *Actual. Biol. (Medellin, Colomb.)*, 1985. **14**: s. 58-60.
16. Krishnaveni, A., Thaakur, S.R.: Harmaline from *Passiflora foetida*. 2011. **1**(4): s. 322-324.
17. Ulubelen, A., Topcu, G., Mabry, T.J., Dellamonica, G., Chopin, J.: C-glycosylflavonoids from *Passiflora foetida* var. *hispida* and *P. foetida* var. *hibiscifolia*. *J. Nat. Prod.*, 1982. **45**: s. 103.
18. Rahman, M.A., Hossain, M.A., Hasan, M.S., Hossain, M.G.: Antinociceptive, antidiarrhoeal and cytotoxic activities of *Passiflora foetida* Linn. 2011. s. 228-236.
19. Natarajan, D., Mohanasundari, C., Srinivasan, K.: Anti-dermatophytic activity of *passiflora foetida* L: an exotic plant. 2011. **2**(2): s. 72-74.
20. Sasikala, V., Saravanan, S., Parimelazhagan, T.: Analgesic and anti-inflammatory activities of *Passiflora foetida* L. *Asian Pac J Trop Med*, 2011. **4**: s. 600-3.
21. Sathish, R., Sahu, A., Natarajan, K.: Antiulcer and antioxidant activity of ethanolic extract of *Passiflora foetida* L. *Indian J Pharmacol*, 2011. **43**: s. 336-9.
22. Santosh, P., Venugopal, R., Nilakasj, A.S., Nilakash, A.S., Kunjibihari, S., Mangala, L.: Antidepressant activity of methanolic extract of *Passiflora Foetida* leaves in mice. *Int J Pharm Pharm Sci*, 2011. **3**(1): s. 112-115.
23. Anandan, R., Jayakar, B., Jeganthan, S., Manavalan, R., Kumar, R.S.: Effect of ethanol extract of fruits of *Passiflora foetida* linn. on CCl<sub>4</sub> induced hepatic injury in rats. *J. Pharm. Res.*, 2009. **2**: s. 413-415.
24. Chivapat, S., Bunjob, M., Shuaoprom, A., Bansidhi, J., Chavalittumrong, P., Rangripipat, A., Sincharoenpokari, P.: Chronic toxicity of *Passiflora foetida* L. extract. *International Journal of Applied Research in Natural Products*, 2011. **4**(2): s. 24-31.

**REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN**

- **Bilde 1 og 4:** Flickr  
**URL:** <http://www.flickr.com/photos/lydd/428875695/> 18.04.12
- **Bilde 2:** Smithsonian Tropical Research Institute.  
**URL:** [http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=I\\_SP2488&res=640](http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=I_SP2488&res=640) 18.04.12
- **Bilde 3:** Passiflora online  
**URL:** <http://www.passionflow.co.uk/feet4221.htm> 18.04.12

## **Oppsummering/konklusjon**

Gjennom litteratursøket i denne masteroppgaven ble det funnet mange interessante og grundige artikler. I tillegg var en del artikler mindre gjennomarbeidet. Hos enkelte planter ble det ikke funnet noen form for vitenskapelige undersøkelser, mens hos andre planter ble det funnet rikelig med studier. Nedenfor er det en kort oppsummering av hver enkelt plante.

### ***Crotalaria pallida* Aiton**

Tradisjonell bruk av planten i Burma er ukjent. Det var derfor ikke mulig å bekrefte den avkrefte bruken. Utførte biologiske studier viser at planten/synonymplanter har trypsinhiberende, antiinflammatorisk, antimikrobiell og antifungal aktivitet.

### ***Martynia annua* L.**

I Burma benyttes frukten av planten mot inflammasjon og tuberkulose. Biologiske studier viser antioksidant og antifertilitets aktivitet av planten. Det ble ikke funnet noe vitenskapelig studie som kan støtte den tradisjonelle bruken. *Martynia annua* L. inneholder flavonoider som er antiinflammasjonsstoffer og det kan støtte noe av den tradisjonelle bruken. Videre farmakologiske og toksikologiske eksperimenter er nødvendig for å få nytte av påståtte egenskapene av planten.

### ***Caryota mitis* L.**

Tradisjonell bruk av planten i Burma er ukjent. Derfor var det ikke mulig å bekrefte bruk av planten. I tillegg ble det ikke funnet særlig gode vitenskapelige studier for denne planten.

### ***Sesamum indicum* L.**

I Burma benyttes planten som avføringsmiddel, abortmiddel og antireumatisk middel. I India og en rekke andre land benyttes planten i behandling av astma, diabetes, sår, øyesykdommer, tuberkulose, og blåmerker. I tillegg benyttes planten i ulike land som avførende, abortfremkallende, menstruasjonsstimulerende, melkdannelse induserende og prevensjonsmiddel. Flere vitenskapelige studier har rapportert antioksidant, antihyperlipidemisk og antiinflammatorisk effekt av planten. En del andre studier bekrefter antidiabetisk, antifungal, antimikrobiell, sårhelende, antitumor og fertilitetsøkende aktivitet. Tradisjonell bruk av planten som antidiabetes og sårhelende effekt kan støttes av



vitenskapelige studier. I tillegg kan den antiinflammatoriske effekten støtte bruken som antireumatisk middel.

***Alysicarpus vaginalis* (L.) DC**

Tradisjonell bruk av planten i Burma er ukjent. Det er derfor ikke mulig å bekrefte bruken av planten. I tillegg ble ingen vitenskapelige studier funnet.

***Canavalia ensiformis* (L.) DC**

I Burma benyttes planten som tonic og fordøyelsesfremmende middel. Utførte vitenskapelige studier viser at *C. ensiformis* blant annet har antibakteriell, antitumor, antifertilitet, antioksidant, hyperglykemisk og kolesterolsenkende aktivitet. Videre farmakologiske eksperimenter og forskning er nødvendig for å kunne dokumentere den tradisjonelle bruken.

***Abrus precatorius* L.**

I Burma benyttes blader av planten for å behandle sår hals og roten brukes som slimløsende middel. I India og en rekke andre land benyttes planten i behandling av sår hals, hoste og tuberkulose. I tillegg benyttes planten i ulike land som abortmiddel, prevensjonsmiddel og antifertilitet middel. Utførte vitenskapelige studier viser at *A. precatorius* blant annet har antiallergisk, antibakteriell, antidiabetisk, antidiaré, antifungal, antiinflammatorisk, antioksidant, antituberkulose, antitumor, abortfremmekallende, infertilitets-, immunmodulerende aktivitet. Antibakteriell, antiinflammatorisk og immunmodulerende effekt kan støtte den tradisjonelle bruken av planten mot sår hals i Burma. Tradisjonell bruk av planten i behandling av tuberkulose ble bekreftet i en studie.

***Argemone mexicana* L.**

Roten av planten benyttes mot hudsykdommer og frøene benyttes som avføringsmiddel og som slimløsende middel. Utførte vitenskapelige studier at *A. mexicana* har blant annet antibakteriell, anticancer, antifungal, antimalaria, antimikrobiell, antioksidant og immunmodulerende aktivitet. Antibakteriell, immunmodulerende og antifungal effekt kan muligens forsvare bruk mot hudsykdommer. Farmakologiske undersøkelser trenges for å kunne dokumentere tradisjonelle bruken av planten.

***Clitoria ternatea* L.**

I Burma benyttes planten som avførings- og vanndrivende middel. En rekke biologiske studier antyder at ulike forbindelser isolert fra planten har antiastmatisk, antidiabetisk, antihepatotoksisk, leverbeskyttende, antiinflammatorisk, antimikrobiell, antioksidant, febernedsettende, parasittdrepende aktivitet. Det er rapportert at tilstedeværelse av flavonoider og saponiner kan forårsake den antiastmatiske effekten. I tillegg er det rapportert at *C. ternatea* har vanndrivende aktivitet. Dette kan støtte denne tradisjonelle bruken av planten.

***Passiflora foetida* L.**

I Burma benyttes planten mot astma og hysteri. I India brukes planten for å behandle sår, hodepine og svimmelhet. I en rekke andre land benyttes planten i behandling av hypertensjon, feber, astma, hodepine, kvalme, magesår og hoste. Utførte vitenskapelige studier viser at planten har antidiaré, antifungal, antiinflammatorisk, antiulcer, smertestillende, antioksidant, leverbeskyttende aktivitet. I tillegg er det rapportert at *P. foetida* har effekt på sentralnervesystem. Vitenskapelige studier støtter den tradisjonelle bruken av planten i behandling av magesår og smerter. Videre forskning kan bidra til å kunne dokumentere tradisjonelle bruken av *Passiflora foetida*.

De fleste plantene som er studert i denne oppgaven ser ut til ha unike egenskaper. Videre undersøkelser av plantene kan være nyttig som grunnlag for utvikling av nye legemidler.