

10 Medisinplanter fra Burma (Myanmar)

En litteraturstudie



Rounak Soltanpanah

Avdeling for Farmasøytisk kjemi

Farmasøytisk Institutt

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Universitet i Oslo

September 2015



10 Medisinplanter fra Burma (Myanmar)

En litteraturstudie

Masteroppgave i Farmakognosi

Rounak Soltanpanah

Veileder:

Hilde Barsett

Avdeling for Farmasøytisk kjemi

Farmasøytisk Institutt

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Universitet i Oslo

September 2015

Innhold

Forord	7
Sammendrag	9
Innledning	10
Plantene.....	10
Litteratur.....	10
Burma-samlingen.....	11
Fakta om Burma (Myanmar).....	11
Oppbygning av oppgaven.....	13
Kjemiske strukturer.....	13
Referanser.....	13
Tegn, forkortelser og forklaringer	14
 Planter:	
<i>Cullen corylifolium</i> (L.) Medik.....	15
<i>Desmodium sequax</i> Wall.	45
<i>Flemingia chappar</i> Benth.	57
<i>Glycine max</i> (L.) Merr.....	73
<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet.....	121
<i>Millettia pachycarpa</i> Benth.....	153
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.....	181
<i>Phyllodium pulchellum</i> (L.) Desv.	211
<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.....	231
<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr.....	263
Avsluttende del og konklusjon	293

Forord

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

Først vil jeg takke min veileder Hilde Barsett som har bidratt med tålmodighet og gode innspill. Tusen takk.

En spesiell takk til mine kjære foreldre, Jalal og Shahla som har inspirert og støttet meg gjennom livet og nå gjennom studiet. Stor takk til mine søstre for oppmuntring og støtte. Uten dere hadde det blitt vanskelig å få gjennomført studiet.

Jeg vil takke Majid, mannen min som har gjort det mulig å gjennomføre denne oppgaven.

Mest av alt vil jeg takke mine to små engler, Vian og Lawen. Dere har gitt meg mange herlige smil og gode øyeblikk gjennom dagene og nettopp det har inspirert meg til å endelig bli ferdig med masteroppgaven.

Hjertelig takk alle sammen

Rounak Soltanpanah

Oslo, september 2015

Sammendrag

Denne masteroppgaven har som formål å foreta litteratursøk over 10 utvalgte medisinplanter fra Burma (Myanmar) som professor Arnold Nordal samlet inn i perioden 1957-1961. Hensikten med denne oppgaven er å bruke systematisk litteratursøk for å samle opplysninger om tradisjonell bruk av plantene i Burma og i andre land, undersøke hvilke vitenskapelige studier som er utført på disse plantene og om tradisjonelle bruksområder har vitenskapelig støtte.

Databaser som ble benyttet for å utføre litteratursøk i denne masteroppgaven var blant annet Schifinder, ScienceDirect, Google Scholar, Pubmed, Scopus, ISI Web of Knowledge, Cochrane og Embase. I tillegg ble andre databaser som The Plant List, IPNI, ILDIS, Tropicos og Encyclopedia of Life, brukt for å finne akseptert plantenavn, familienavn og synonymer.

Tradisjonell bruk av plantene *Desmodium sequax* Wall. Og *Sesbania sesban* (L.) Merr. er ikke oppgitt i Burma-samlingen. Det ble ikke funnet mange vitenskapelige studier for plantene *Desmodium sequax* wall., *Phyllodium pulchellum* (L) Desv. og *Flemingia chappar* Benth. , mens det ble funnet en god del vitenskapelige studier hos plantene *Glycine max* (L.) Merr., *Lablab purpureus* (L.) Sweet, *Cullen corylifolium* (L.) Medik, *Mucuna pruriens* (L.) DC., *Sesbania grandiflora* (L.) Pers., *Sesbania sesban* (L.) Merr. Mange av de studiene funnet, ga tradisjonell bruk av plantene en vitenskapelig støtte.

Flere planter i oppgaven har mange interessante kjemiske virkestoffer og biologiske egenskaper. Det er behov for gjennomføring av flere studier som kan bidra til å finne nye biologisk aktive substanser som kan benyttes i utvikling av nye legemidler.

Innledning

I denne masteroppgaven er ti utvalgte medisinplanter hentet fra Burma-samlingen og undersøkt for vitenskapelig dokumentasjon. Burma-samlingen ble utarbeidet av Arnold Nordal i perioden 1957-1961. Hensikten med oppgaven er å finne ut om hvorvidt plantenes tradisjonelle bruk i Burma (Myanmar) kan støttes av vitenskapelige undersøkelser og om de er eller kan bli aktuelle i moderne medisin.

Plantene:

Cullen corylifolium (L.) Medik.

Desmodium sequax Wall.

Flemingia chappar Benth.

Glycine max (L.) Merr.

Lablab purpureus (L.) Sweet

Millettia pachycarpa Benth.

Mucuna pruriens (L.) DC.

Phyllodium pulchellum (L.) Desv.

Sesbania grandiflora (L.) Pers.

Sesbania sesban (L.) Merr.

Litteratur:

Det ble foretatt litteratursøk i databasene Chemical Abstracts/Scifinder, Elsevier's leading information solution (ScienceDirect), Google Scholar, Pubmed, Scopus, ISI Web of Knowledge, Cochrane og Embase. I tillegg ble andre databaser som The Plant List, The International Plant Names (IPNI), International Legume Database & Information Service (ILDIS), Tropicos og Encyclopedia of Life benyttet for å finne botanisk navn, synonymnavn og familie navn. Alle artikler og bøker som ble brukt i oppgaven er enten på norsk eller engelsk.

Burma-samlingen

Burma-samlingen som ble samlet inn av professor Arnold Nordal i 1957-1961 består av 441 planter. Nordal var professor i farmakognosi ved Universitetet i Oslo 1948–69. Han var FN-rådgiver i farmasøytiske spørsmål for regjeringen i Burma (Myanmar) og medarbeider i FNs internasjonale narkotikaprojekt.

I 1950- og 1960-årene hadde Arnold Nordal oppdrag som FN-ekspert i Burma, hvor han samlet inn kunnskap om burmesiske medisinplanter og vurderte hvilke som var egnet for produksjon i stor skala, slik at Burma kunne bli en råvareprodusent av viktige medisinplanter for eksport. De viktigste informasjonskilder om Burmas medisinske planter var de buddhistiske munkene, lokale leger, vandrende medisinmenn, handelsmenn i de lokale legemiddelmarkeder og profesjonelle drogesamlere [1, 2].

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 (km²): 676 590 km² (2014)

Innbyggertall: 53 259 018 (2013)

Innbyggere per km²: 81,52

Hovedstad: Naypyidaw (Pyinmana)

Religion: Buddhisme (theravada), Kristendom, Islam [3]

Klima:

Myanmar har et tropisk monsunklima med tre ulike årstider. Fra november til februar er den kjølige og tørre perioden, fra mars til mai er den hete og tørre perioden og regntiden er fra mai til oktober. Nedbørmengdene er veldig varierende i de forskjellige deler av landet. Temperaturene er høye i hele året, bortsett fra i fjellene. I juli har hele landet en temperatur på over 27 °C. De varmeste månedene før monsunen (april-mai) har mange steder i Myanmar temperaturer på over 30 °C [4].

Planteliv

Omtrent halvparten av Myanmars landareal er dekket av skog. I områder 1000 meter over havet finner man eviggrønn skog av eik og furu. I strøk med mer enn 2000 mm årlig nedbør finnes eviggrønne tropiske trær. I strøk med mindre enn 1000 mm nedbør går vegetasjonen gradvis over til krattskog. Det finnes ikke opprinnelig gress- og steppeland, men der skog er ryddet, gror det opp bambus, bregner og stivt gress [5].

Referanser:

1. Paulsen, B.S., Store norske leksikon, Arnold Nordal, sett: 03/09/2015 URL: https://nbl.snl.no/Arnold_Nordal
2. Nordal, A., The medicinal plants and crude drugs of Burma I, collection of research materials from indigenous sources during the years 1957-1961. Hellstøm&Nordal boktrykkeri (1963), Oslo.
3. Thuesen, N.P,Næverdahl, C. og Nilsen, M.,Store norske leksikoen, Myanmar, sett 03/09/2015 URL:<https://snl.no/Myanmar>
4. Store norske leksikoen, Klima i Myanmar, sett: 03/09/2015,URL: https://snl.no/Klima_i_Myanmar
5. Store norske leksikoen, Planteliv I Myanmar, sett: 03/09/2015, URL: https://snl.no/Planteliv_i_Myanmar

Oppbygning av oppgaven:

- Plantenavn (Latinsk)
- Familie
- Botanisk navn
- Burmesisk navn
- Navn på andre språk
- Synonym
- Fakta om planten
- Tradisjonell bruk av planten
- Vitenskapelige undersøkelser
 - Kjemiske studier
 - Biologiske studier
 - Toksikologiske studier
- Oppsummering og konklusjon
- Kjemiske strukturer
- Referanser

Kjemiske strukturer:

Kjemiske strukturer av noen innholdsstoffer er tatt med i slutten av hver plante. Strukturene er hentet fra database Chemical Abstracts/Scifinder og/eller vitenskapelige artikler. Tallene i parantes bak navnet i teksten henviser til kjemiske strukturer.

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.

Tegn, forkortelser og forklaringer

Nedenfor er det en liste over forkortelser som er brukt i oppgaven:

α - alfa

β - beta

γ - gamma

cm - centimeter

ED50 - effektiv dose, dose som gir ønsket effekt i 50 % av en populasjon

IC50 - konsentrasjon som gir en form for hemming i 50 % i en populasjon

In vivo- I den levende organisme. Brukes ofte i forbindelse med medisinske studier utført på levende dyr eller mennesker.

In vitro - I reagensglass dvs. i laboratoriet der man studerer prosesser i reagensglass f.eks prosessene i cellekulturer.

g- gram

kg- kilogram

l- liter

LC50 - lethal concentration, konsentrasjon som forårsaker død i 50 % av en populasjon

LD50 - lethal dose, dose som forårsaker død i 50 % av en populasjon

m - meter

mg- milligram

ml- milliliter

μ M- mikromolar

μ g- mikrogram

μ l- mikroliter

MIC- Minimal hemmende konsentrasjon

nm- nano meter

w/v - vekt per volum

v/v - volum per volum

Cullen corylifolium (L.) Medik



***Cullen corylifolium* (L.) Medik**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Cullen* [1]

Botanisk navn: *Cullen corylifolium* (L.) Medik [1]

Arabisk navn: Loelab el abid, Mahalep [2]

Bengalsk: Buckidana, Barachi, Bavochi, Hakuch og Latakasturi [2, 3]

Burmesisk: Nehle [4]

Elfenbenskysten (Beng språk): Bavachi, Hakuch, Latakasturi, Kakuch, Barachi, Bakuchi [2]

Engelsk: Babchi seeds, Psoralea seeds, Malay tea, Scurf-pea, Fountain bush, West Indian Satinwood [2]

Indisk (lokale navn):

Assam: Habucha [2]

Gujarati: Babchi, Bavacha, Babichi, Bawchi [2]

Hindi: Babachi, Babchi, Bavanchiyan, Bhavaj, Bakuci, Bemchi [2]

Malayalam: Karkokil, Karkokilari, Kaurkoalari [2]

Marathi: Bavachya, babchi, bavachi [3]

Oriya: Bakuchi [2]

Sanskrit: Aindavi, Avalguja, Bakuchi, Chanderlekha, Chanderprabha, Kushthahantri, Sitavari, Somaraji, Vejani, Vakuchi, Sugandha kantik,

Krishnaphala, Chandraraji, Asitatvacha, Kalameshi, Somavalli, Bakuci,
Sasankarekha [2]

Telugu: Bhavanji, Kalangiya, Karubogi, Koriasthan [3]

Urdu: Babechi [2]

Handelsnavn: Babchi, Bakuchi [3]

Kinesisk: Ku Tzu, Pu Ku Chih, Cot Chu, Bu gu zhi [2, 5]

Koreansk: Boh-gol zhee [3]

Nepalesk: Bakuchi [2]

Pakistansk: Babchi (punjabi) Babechi (Urdu) [2]

Persisk: Waghchi, Vabkuchi, Ba bakhi [2]

Srilankisk: Bodi- ata, Ravoli [2]

Tamilsk: Karpokarishi, Karpuva-arishi, Karpuvanshi, Kaarboka-arisi,
Karpogalarisi [2]

Tysk: Bawchan [2]

Synonymer:

Cullen corylifolia (L.) Medik. [1]

Cullen corylifolius (L.) Medik. [1]

Lotodes corylifolia (L.) Kuntze [1]

Psoralea corylifolia L. [1]

Psoralea patersoniae Schonl. [1]

Trifolium unifolium Forssk. [1]

Fakta om planten:

C. corylifolium er en liten oppreist årlig urt som vokser opp til 60-120 cm i høyde. Frukten er liten, 5 mm lang, litt komprimert nesten kuleformet og svart. Belgfrukten inneholder ett frø som har festet seg til frøgjemmet. Plantens frø er avlang og flat og har en brunsvart farge. Frøene kan også være nyreformet i størrelse 2-4 mm lang, 2-3 mm bred og 1-1,5 cm tykk. Frøene er harde men har en glatt overflate, den har en behagelig aromatisk lukt men en skarp-bitter smak. Planten har grove og prikkete stengler og bladene er enkle, bredt elliptisk med spiss topp, kledd i hvite hår på begge flater og dekket med mange svarte prikker. Blomsten er kompakt og kronen er gul eller blålig lilla, aksillær med 10-30 blomstrete klaser med blomstringstid er fra august til desember.

C. corylifolium er utbredt i tropiske og subtropiske områder av verden, blant annet i Bangladesh, Burma, India, Indonesia, Kina, Malaysia, Pakistan, Somalia og Sri Lanka [2].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

- Burma:

Rot og frukten av *C. corylifolium* brukes som et antiastmatisk og vanddrivende middel mens frøene av planten brukes som avføringsmiddel [4].

- India:

C. corylifolium har vært brukt i tradisjonell indisk medisin (ayurveda) som et avføringsmiddel, afrodisikum, anthelmintik og vanddrivende middel og til å behandle spedalskhet og ulike hudsykdommer som psoriasis og leukoderma. Planten brukes i ulike ayurvediske formuleringer, blant annet: Blodpuri (inneholder 40 mg frøekstrakt per 200 ml sirup), Safi (9,09 mg frøekstrakt per 5 ml sirup) og Purim (36 mg frøekstrakt per tablett) [2, 3].

C. corylifolium brukes mye i tradisjonell indisk medisin (TIM) både til innvortes og utvortes bruk. Frøoljen skal være svært gunstig og brukes mye i forbindelse med hudlidelser. Frøpulver av *C. corylifolium* blandes med Haratala Bhasma (gul arsen) i 4 til 1 forhold og moses med urin av ku. Denne pastaen blir brukt på hudområder med leucoderma. Skabb og ringorm infeksjoner er blitt behandlet ved utvortes bruk av *C. corylifolium* frøpulver blandet med kulturmelk. I spedalskhet, frøoljen anbefales oralt med betelblad, og ved kroniske hudsykdommer blir *C. corylifolium* blandet med karanja olje og vaselin og brukes utvortes på aktuelle hudområder [3].

- **Kina:**

Tørre frukter av *C. corylifolium* er en av de mest populære i tradisjonell kinesisk medisin (TCM) og offisielt oppført i den kinesiske farmakopé. Denne planten er blitt brukt for behandling av sengevæting og hyppig vannlating eller smertefull følelse av kulde i midjen eller knær [5]. Den tradisjonelle beskrivelsen av planten i Kina er at den virker på nyre og miltens kanaler og har egenskaper som å virke styrkende på nyrefunksjonen, og også ha effekt ved impotens, sengevæting, hyppig vannlating og verkende knær. Den skal også lindre diaré (brukes før soloppgang) og brukes mye i forbindelse med vitiligo og alopecia areata (flekkvis håravfall) [6].

C. corylifolium brukes også ved gynekologiske blødninger og andre blødnings symptomer. Avkok av planten brukes oralt ved behandling av forskjellige livmor-blødninger. Bruk av andre homeostatiske preparater anbefales der det er mye/langvarig blødning fordi *C. corylifolium* har en langsomt innsettende virkning [6].

En mikstur laget av *C. corylifolium* gitt oralt eller intramuskulært har vist effekt i behandlingen av vitiligo. Denne behandlingen ble ofte supplert med sollys [6].

C. corylifolium frø er blitt brukt i folkemedisin som et abortmiddel og som et middel for å forebygge tidlig befruktning. Avkok av 3-6 g av plantens frø ble gitt oralt ved impotens eller hyppige vannlatinger om natten[7].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

C. corylifolium inneholder flyktige oljer, kumariner, flavoner, monoterpener, fenoler, chalconer, lipider, reciner og stigmasteroider. Studier på planten viser at mengde kjemiske innholdsstoffer varierer med klimatiske forhold. Disse studiene viser også at frøene inneholder mest aktive stoffer enn noen andre deler av planten.

Hele planten:

- Psoralen (1), isopsoralen (2), corylifolin, corylin og psoralidin (3) er blitt isolert fra eter og kloroformekstakt av hele *C. corylifolium* planten [8].
- I en annen studie ble en ny forbindelse, Neo-psoralen isolert fra denne planten. Strukturen ble bestemt på grunnlag av kjemiske data og spektroskopiske metoder [9]

Frø:

- I en studie i 1927 fant forskerne at frøene inneholder eteriske oljer (0,05 %), en ikke- flyktig olje, et mørkebrunt resin (8,6 %) og spor av an alkaloid.

- Psoralen (1) og isopsoralen (2) ble separert fra tørkede frø av *C. corylifolium* ved hjelp av høyhastighetsmotstrøms kromatografi (HSCCC). Analyse og identifikasjon av disse to innholdsstoffene ble utført med HPLC og NMR [10].
- Et meroterpene og fire flavonoider ble isolert som antioksidantkomponenter. Deres strukturer ble belyst av spektrale data og identifisert som bakuchiol, bavachinin, bavachin, isobavachin og isobavachalcone [11]
- Tre nye prenylflavonoider, nemlig corylifoler A-C (4-6), sammen med 13 kjente forbindelser ble isolert fra frøene av *C. corylifolium*. Deres strukturer ble belyst av spektrale metoder inkludert 1D og 2D NMR-teknikker [12]. Disse forbindelsene er:
 - neobavaisoflavon (7)
 - isobavachalcon (8)
 - 7,8-dihydro-8-(4-hydroksyfenyl)-2,2-dimetyl-2H, 6H-benzo[1,2-b:5,4-b']dipyran-6-one (9)
 - isoneobavaisoflavon (10)
 - bavachalcon (11)
 - bavachin (12)
 - bavachinin (13)
 - corylin (14)
 - 1-[2, 4-dihydroksy-3-(2-hydroksy-3-metyl-3-butenyl)fenyl]-3-(4-hydroksyfenyl)-2-propen-1-one (15)
 - 8-prenylaidzein (16)
 - bakuchalcon (17)
 - brosimacutin G (18)
 - erythrinin A (19)

- Bavakoumestan A og B sammen med sophorakoumestan A er blitt isolert fra frøene av *C. corylifolium*. Det er også blitt isolert to nye benzofuran glykosider, nemlig psoralenosid og isopsoralenosid fra frøene, som lett kan omdannes til psoralen og isopsoralen ved hydrolyse [3].

Blad:

- Psoralen, og isopsoralen er blitt isolert fra *C. corylifolium* blader [2].

Frukt:

- Frukten av *C. corylifolium* inneholder corylinal og neobavaisoflavon, inkludert metylesterne av de to forbindelser, psoralenol, 5'-formyl-2', 4-dihydroksy-4'-metoksy-chalcone, og bavachromanol [2].
- Isoflavonen corylinin sammen med seks kjente forbindelser, isopsoralen, psoralen, sophorakoumestan A, neobavaisoflavon og uracil, har blitt rapportert fra de tørkede fruktene av *C. corylifolium*. Tilstedeværelse av isoflavonoidene daidzein, genistein og biokanin A ble også påvist i denne studien [13].
- Bakuchiol, en fenolisk monoterpen ble isolert fra heksanekstrakt av *C. corylifolium* frukt [14].

Rot:

- Fra petroleterekstrakt av *C. corylifolium* røtter ble daidzein (4:7 dihydroksyisoflavon) and genistein (4'5'7 trihydroksyisoflavon), trilaurin, og coumesterol isolert sammen med angelicin, psoralen, og sitosterol [2].

BIOLOGISKE STUDIER:

Dermatologisk effekt:

- Ulike kjemiske og farmakologiske undersøkelser av *C. corylifolium* har ført til isolering av flere bioaktive komponenter, blant annet psoralen. Psoralen stimulerer dannelsen av melanin og blir brukt terapeutisk for behandling av leukoderma. Leukoderma er hud med redusert eller manglende pigment. Dette skyldes enten at pigmentet er blitt avstøtt på grunn av forstyrrelse i overhuden, f.eks. psoriasis eller at pigmentcellene er blitt borte (vitiligo). Psoralenderivater (metoksalen og trioksalen) blir brukt i PUVA-behandling, der legemiddelet blir bestrålt med UVA etter at det først er kommet i kontakt med huden. UVA-strålene initierer en fotokjemisk reaksjon mellom psoralen og DNA og slik hemmer DNA-syntese i hudceller og immunceller i huden. Behandlingen kan gis systemisk med psoralentabletter 1–2 timer før UVA-bestråling, eller etter lokal applikasjon av psoralen (bade-PUVA). PUVA-behandling er særlig effektiv ved psoriasis, der cellene i overhuden deler seg svært hurtig, men har også vist seg å ha effekt ved andre hudsykdommer [15].
- En klinisk studie ble utført på 30 pasienter med vitiligo. Et tradisjonelt indisk preparat som inneholder *C. corylifolium* som viktigste ingrediens, ble påført ved lokal applikasjon. Tidlige tilfeller av vitiligo viste maksimal forbedring innen 1-10 måneder, mens kroniske tilfeller av vitiligo viste dårlig respons. Oral administrasjon av metoksalen sammen med eksponering av pasienten for sollys i 5-30 minutter daglig i 1-7 uker ga svært oppmuntrende resultater. Resultatene av en annen studie viste at

- bruk av et annet derivat av psoralen, nemlig trioksalen, supplert med eksponering for sollys er en mer effektiv behandling for psoriasis [2].
- I en studie fikk 49 pasienter med vitiligo 6 måneders behandling med *C. corylifolium*. Av disse pasientene ble 14 % kurert og 19 % gjenvunnet pigmentering på minst 2/3 av det affiserte hudområdet [2].
- En klinisk studie ble utført med 76 pasienter i aldersgruppen 16-24 år med klasse II og III akne vulgaris. De ble anbefalt å bruke en topikal formulering, Clarina krem sammen med herbal Purim tabletter som inneholder *C. corylifolium* frø som en av ingrediensene. Resultatene viste at pasienter med klasse II akne hadde en utmerket respons på 56,25 % og god respons på 43,75 %. Pasienter med grad III akne hadde en utmerket respons med 38,30 % og god respons på 56,66 %. Det ble konkludert at en kombinasjon av disse to preparatene er effektivt mot akne vulgaris [16].

Antibakteriell aktivitet:

- Tre nye prenylflavonoider, nemlig corylifol AC (4-6), sammen med 13 kjente prenylflavon-derivater ble isolert fra frøene av *C. corylifolium*. Deres struktur ble belyst ved hjelp av spektroskopiske metoder og alle isolatene ble testet på antibakterielle analyser. Ni av dem viste betydelig aktivitet mot to sykdomsfremkallende bakterier *Staphylococcus aureus* og *S. epidermidis*. Disse ni forbindelsene var corylifol B, neobavaisoflavon, isobavachalcon, 7,8-dihydro-8-(4-hydroksyfenyl)-2,2-dimetyl-2H, 6H-benzo[1,2-b:5,4-b']dipyran-6-one, isoneobavaisoflavon, bavachalcon, bavachin, bavachinin og erythrinin A [12].

- I en studie ble antimikrobielle aktiviteter av bakuchiol isolert fra *C. corylifolium* frø evaluert *in vitro* mot noen orale mikroorganismer. Studien viste at cellevekst av *Streptococcus mutans* ble inhibert av bakuchiol på en konsentrasjonsavhengig måte, og vekst av *S. mutans* var fullstendig hemmet med 20 µg bakuchiol per ml. Bakuchiol viste bakteriedrepende effekt mot alle bakterier testet, inkludert *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sobrinus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Actinomyces viscosus*, og *Porphyromonas gingivalis*, med MIC-verdier som varierer fra 1 til 4 µg / ml, og en steriliserende konsentrasjon fra 5 til 20 µg / ml i 15 minutter. Forfatterne av studien konkluderte med at bakuchiol er en nyttig forbindelse mot orale patogener og har stort potensial for bruk i tilsetningsstoffer og munnskyllevann for å forebygge og behandle karies [17].
- Psoralidin, bakuchicin, psoralen og angelicin isolert fra *C. corylifolium* frø viste antibakteriell aktivitet mot en rekke Gram (+) og Gram (-) bakterier. Psoralidin viste sterkere aktivitet mot Gram (-) bakterier *Shigella sonnei* og *Shigella flexneri* mens psoralen og angelicin viste sterkere aktivitet mot Gram (+) *Staphylococcus aureus* [18].

Antifungal aktivitet:

- Metanolekstrakt av *C. corylifolium* frø (250µg/ml) viste antifungal aktivitet mot *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Epidermophyton floccosum* og *Microsporium gypseum*. NMR og massespektroskopi viste at den aktive forbindelsen er et flavonoid, 4-metoksyflavon [19].

- I en annen studie har psoralen vist sterkt hemmende effekt på flere sopper som *Microsporium canis*, *Microsporium gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* og *Candida albicans* [2].

Antidepressiv aktivitet:

- Depresjon er en av de viktigste årsakene til uførhet på verdensbasis. Monoamin- neurotransmittere, slik som 5-hydroksytryptamin (5-HT), noradrenalin (NA) og dopamin (DA) i det sentrale nervesystemet spiller en nøkkelrolle i patofysiologien av depresjon. Endringer i disse neurotransmittere er bakgrunnen for virkningsmekanismen og den terapeutiske effekten av mange antidepressive legemidler. I tillegg er hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) akse viktig i respons på stress. Flere studier har vist at HPA- akse blir deregulert i depressive lidelser. Forced swimming test (FST) er en veletablert dyremodell som blir mye brukt i test av nye potente antidepressive legemidler [20]. Antidepressiv-lignende effekt av psoralidin isolert fra *C. corylifolium* frø ble undersøkt i mus ved hjelp av forced swimming test (FST). Psoralidin økte betydelig 5-hydroksytryptamin (5-HT) og 5-hydroksyindoleddiksyre (5-HIAA) og endret dopamin (DA) etter 3 dager behandling. Psoralidin også økte serum kortikotropinfrigivende faktor (CRF), adrenalin kortikotropinfrigivende hormon (ACTH) og kortikosteron konsentrasjoner induert ved svømme-stress i mus. Forskerne konkluderte med at psoralidin har potente antidepressiv-lignende egenskaper som ble mediert via monoamine neurotransmitter og (HPA)-akse system [20].

Anthelmintisk effekt:

Petroleterekstrakt av *C. corylifolium* frø har vist anthelmintisk aktivitet mot meitemark. Vann-, alkohol- og eter-ekstrakt av plantens frø ble testet *in vitro* mot en rekke helminter. Disse innvollsormene var *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Moniezia expansa* (cestoder), *Fasciolopsis buski* (trematode) og *Ascaris lumbricoides* (nematode) hentet fra tarmen hos nylig slaktede geiter og griser. Funn indikerer at ekstraktet var ineffektive mot *Moniezia expansa* og *Ascaris lumbricoides* mens overlevelsen av alle andre arter av helminter ble redusert. Det mest effektive var alkoholekstraktet fulgt av eterekstrakt, det vandige ekstraktet var minst effektivt [21].

Antihyperlipidemi aktivitet:

Acyl-koenzym A: kolesterol acyltransferase (ACAT) katalyserer kolesterol esterifisering og spiller en viktig rolle i intestinal absorpsjon av kolesterol, hepatisk produksjon av lipoproteiner og akkumulering av kolesterylester innenfor makrofager og glatte muskelceller. Etanolekstrakt av *C. corylifolium* viste en signifikant inhibering av acyl-koenzym A: kolesterol acyltransferase (ACAT). Den bioaktive fraksjonen av ekstraktet inneholdt to prenylerte flavonoider; bavachin og isobavachalcon [22].

Antiinflammatorisk effekt:

I en studie ble antiinflammatorisk aktivitet av heksanekstrakt av *C. corylifolium* frø evaluert ved hjelp av karragenan-indusert rottepoteødemtest. Frø av planten ble ekstrahert ved bruk av heksan som løsningsmiddel. Ni friske albinrotter av begge kjønn ble delt inn i tre grupper, hver bestående av tre rotter. Antiinflammatorisk aktivitet ble

evaluert og prosentandel inhibering av ekstraktet ble sammenlignet med standard. Heksanekstrakt av *C. corylifolium* frø viste signifikant antiinflammatorisk aktivitet på 44 % sammenlignet med standarden som var 55 % [23].

Antioksidant aktivitet:

Et meroterpen og fire flavonoider ble isolert fra tørkede frø av *C. corylifolium* som antioksidantkomponenter. Deres strukturer ble belyst av spektraldata og identifisert som bakuchiol, bavachinin, bavachin, isobavachin og isobavachalcon. Bakuchiol (meroterpen) og flavonoidene isobavachin og isobavachalcon har vist antioksidant aktivitet i rotte levermikrosomer og mitokondrier. Disse komponentene hemmet NADPH- askorbat-, tertiary butyl hydroperoksid (t-BuOOH-) og karbon tetraklorid (CCl₄)-indusert lipidperoksidering i mikrosomer. De har også hemmet NADH-avhengig og askorbat-indusert mitokondrie lipidperoksidering. Bakuchiol var den mest potente antioksidanten i mikrosomer og beskytter humane røde blodceller mot oksidativ hemolyse. Disse fenoliske forbindelsene i *C. corylifolium* har vist effektiv beskyttelse av biologiske membraner mot forskjellige oksidative stress [11].

Antitumor aktivitet:

Bakuchiol isolert fra *C. corylifolium* er en aktiv bestanddel med antitumor egenskap *in vitro*. Bioanalysen viste at bakuchiol har en mild cytotoxicitet mot fem typer dyrkede humane kreftcellerlinjer (A549, SK-OV-3, SK-MEL-2, XF498 og HCT-15). I tillegg ble antitumor aktivitet av syntetiserte analoger av bakuchiol undersøkt med formålet å undersøke det aktive sete. Et syntetisert 2,3-epoksid av bakuchiol viste lignende aktivitet som bakuchiol. Mens de andre oksiderte derivater og herunder

acetyl- (+) bakuchiol viste en redusert aktivitet. Studien fant ikke det faktiske aktive sete av bakuchiol, men undersøkelsen viste at den fenoliske hydroksylgruppen er nødvendig for antitumor aktivitet av bakuchiol og at den terminale isoprenyl enheten (C-1 til C-4 inkludert C18) bidrar også til aktiviteten. Selv om bakuchiol ikke er blitt testet *in vivo* kan dette likevel være lovende som en ny anticancer agent [24].

Antiulcer aktivitet:

Psoracorylifoler A-E, isolert fra frøene av *C. corylifolium* viste betydelig antiulceraktivitet mot to stammer av *Helicobacter pylori* (SS1 og ATCC 43504) *in vitro*. Videre var psoracorylifoler A-E 5-10 ganger sterkere enn metronidazol. Psoracorylifoler A-E hadde en minimal hemmende konsentrasjon (MIC) på 12,5 - 25 mg / ml mens metronidazol har en minimal hemmende konsentrasjon på 128 mg / ml. Dette kan benyttes som et ledd i kombinasjonsbehandling av *H. pylori* infeksjon [25].

DNA polymerase og topoisomerase II-hemmere:

Et etanolekstrakt av *C. corylifolium* ble testet på et Simian virus (SV40) celle-basert bioassay som kan oppdage spesifikke enzymhemmere av DNA replikasjon. Etanolekstraktet forårsaket en uvanlig sterk DNA polymerase inhibering. Corylifolin ble identifisert som en svak hemmer av replikative DNA-polymeraser og bakuchiol ble identifisert som en vesentlig sterk DNA polymerase innhibitor. Resveratrol ble testet og identifisert som en DNA-polymerase inhibitor og neobavaisoflavone hemmet replikativ DNA polymerase ved høye konsentrasjoner. Daidzein forårsaket svak hemming av både DNA polymerase og topoisomerase II

ved høye konsentrasjoner. Bakuchicin hemmet topoisomerase II in SV40-infiserte celler ved høye konsentrasjoner, og hadde ingen virkning på DNA-polymerase. IC₅₀ er den konsentrasjonen som gir en form for hemming i 50 %. I en *in vitro* analyse hemmet bakuchicin topoisomerase II med en IC₅₀ på 404 µM, som bekrefter at det er en svak topoisomerase II-inhibitor [26].

Hepatoprotektiv aktivitet:

Takrin er en acetylkolinesterase-hemmer som er godkjent for behandling av Alzheimers sykdom. Levertoksisitet hos 30-50 % av pasienter ved terapeutiske doser begrenser den kliniske bruken av legemiddelet. Det ble gjort en studie for å finne stoffer som kan forebygge den levertoksiske virkningen av takrin. Vannekstrakt av *C. corylifolium* frø ble testet på takrin-indusert cytotoxiskitet i Hep G2 celler. Tre forbindelser, bakuchiol, bakuchinin og psoralen isolert fra *C. corylifolium* frøekstrakt viste leverbeskyttende egenskap. EC₅₀-verdier (halvparten av maksimal effektiv konsentrasjon) av henholdsvis bakuchiol, bakuchinin og psoralen var 1, 47 og 50 µg / ml. Mens Silymarin som ble brukt som en positiv kontroll hadde en EC₅₀ -verdi på 5,0 µg / ml [27].

Osteoplastikk aktivitet:

- Upolare fraksjoner (Ho-0 og Ho-1) av aceton ekstrakt av *C. corylifolium* frø ble administrert oralt til ubehandlede og eksperimentelle rakitt- rotter. I den biologiske screening av fraksjonene, Ho-1 var en eluering med n-heksan-etylacetat av aceton ekstraktet, mens Ho-0 var en eluering med n-heksan. Inntak av 30 mg / kg av Ho-1 resulterte i signifikant nedgang osteoid-volum og forbedring av hyperostose i rakitt- rotter. Resultatet fra

studien var at Ho-0 og Ho-1 kan brukes som et middel for å forhindre beinbrudd, osteomalasi, osteoporose og beslektede tilstander [28].

- I en senere studie viste fruktekstrakter av *C. corylifolium* osteoblast proliferasjonsstimulerende aktivitet i UMR106 cellelinje dyrket *in vitro*. Analyse av ekstraktet indikerer tilstedeværelse av to flavonoider, corylin og bavachin som ble funnet å være aktive mot osteoporose. Når UMR106 celler ble behandlet med 4 µg / ml etanolekstrakt av *C. corylifolium* frukt, ble celleproliferasjon betydelig stimulert (en økning på 32,2 %). Resultatene av studien antyder at *C. corylifolium* fruktekstrakter og corylin og bavachin kan stimulere beindannelsen eller har potensiell aktivitet mot osteoporose [29].

Pesticid aktivitet:

- *Tribolium casteneum* eller rød melbille er skadelig for lagret matkorn og forårsaker tap av produkter og stor økonomisk tap. Kloroformekstrakt av *C. corylifolium* frø inneholder en koumestanderivat 6- (-3-metylbut-2-enyl) -6N-7-dihydroksykoumestan som ble funnet å ha god pesticid effekt mot *Tribolium casteneum* Hebrst. [30].

Platehemmende aktivitet:

Metanolekstrakt av *C. corylifolium* frø ble funnet å inhibere aggregering av blodplater i kanin induert av arakidonsyre, kollagen og blodplateaktiverende faktor. I denne studien ble det isolert tre flavonoider, isobavachalcon, neobavaisoflavon, og bavachin fra metanolekstraktet av plantes frø. Resultatene viste at forbindelsene isobavachalcon og neobavaisoflavon hemmet blodplateaggregering [31].

Østrogen aktivitet:

I en studie ble etanolekstrakt av *C. corylifolium* frukt testet for østrogen aktivitet. 17β -østradiol (E2) ble brukt som positiv kontroll med en EC_{50} -verdi (halvparten av maksimal effektiv konsentrasjon) på 0.205 ± 0.025 ng/ml. 17β -østradiol (E2) er det menneskelige endogene østrogen og kjent for å være det mest aktive østrogen reseptoragonist. Etanolekstrakt av *C. corylifolium* frukt viste relativ potens med EC_{50} -verdi på 120,6 μ g/ml og kan fungere som en lovende fytoøstrogen reseptoragonist [32].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

- Det er blitt rapportert flere bivirkninger/komplikasjoner ved bruk av psoralen og dets derivater som et solbruningsmiddel. De observerte bivirkningene er kvalme og oppkast, hodepine, sykdomsfølelse, løs bevegelse, søvnløshet, depresjon, levertoksisitet og nyrekomplikasjoner. Alvorlig kromosomskade ble observert i pattedyrceller med psoralen behandling kombinert med lysbestråling. Derfor bør forsiktighet utvises ved PUVA-behandling, fordi dette kan føre til senere malignitet. Langtidsbehandling er blitt funnet å påvirke øyne, lever og immunsystemet. En blanding av psoralen, isopsoralen og imperatorin forårsaket lever-, nyre- og milt-hypertrofi (forstørrelse av hver enkelt celle) i rotter, ved bruk av en daglig dose på 2,5 mg/75 g kroppsvekt i 60 dager [2].
- Levertoksisitet ved bruk av *C. corylifolium* i mengder over 10 ganger vanlig dose er blitt rapportert. Den høye styrken av *C. corylifolium* frø som

- ble brukt av en postmenopausal kvinne resulterte i akutt leverbetennelse (kolestatisk hepatitt) [33].
- I en studie viste frø av *C. corylifolium* cytotoxisk aktivitet mot SNU-1 og SNU-16 mage karsinom-cellelinjer med IC₅₀-verdier på 53 og 203 µg / ml på grunn av tilstedeværelsen av et cytotoxisk koumestan-derivat, psoralidin. I en annen studie ble psoralidin funnet å være cytotoxisk mot HT-29 (kolon) og MCF-7 (bryst) humane kreftcellelinjer med IC₅₀-verdier på 0,3 og 0,4 µg / ml [34, 35].
- Etanolekstrakt av *C. corylifolium* har vist cytotoxisk mot L929-celler. Den aktive forbindelsen, bakuchiol ble isolert ved kolonekromatografi og identifisert ved hjelp av spektroskopiske metoder. Cytotoxisk aktivitet av bakuchiol i cellekultur ble observert i løpet av kort tid og var irreversibel. Mekanismen for den cytotoxiske aktiviteten ble ansett for å være på grunn av skade på cellemembran utfra elektron-mikroskop observasjon og hemolytisk aktivitet [36].
- I 2015 ble det foretatt en toksikologiskstudie på grunn av flere tilfeller av rapportert levertoksisitet ved bruk av *C. corylifolium*, ofte i kombinasjon med andre urteprodukter. I denne studien ble hemming av CYP3A4 (Cytokrome P450 3A4) og levertoksisitet av *C. corylifolium* evaluert. Plantens fruktekstrakt, psoralen og isopsoralen hemmet CYP3A4-aktivitet på en konsentrasjonsavhengig måte i de tre forskjellige *in vitro*-systemer. *In vitro* CYP3A4 hemming av *C. corylifolium* og dets komponenter antyder legemiddel/kosttilskudd interaksjoner som trenger ytterligere undersøkelser *in vivo* [37].

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Cullen corylifolium er en medisinsk viktig plante utbredt i tropiske og subtropiske områder av verden. Dens medisinske bruk er rapportert i indisk og kinesisk farmakopeer og i forskjellige tradisjonelle medisinsystemer som TIM og TCM. Planten er en oppreist årlig urt som kan bli opptil 120 cm med små lilla blomster. *C. corylifolium* frø som er den mest brukte delen av planten er avlang og flat og har en brunsvart farge. Frøene er harde men har en glatt overflate, aromatisk lukt med en skarp-bitter smak.

I Burma benyttes rot og frukt av *C. corylifolium* som vanndrivende og antiastmatisk middel mens plantens frø brukes som avføringsmiddel. Planten har vært i bruk i kinesisk folkemedisin gjennom århundrer mot psoriasis, vitiligo, impotens, nyresykdommer og gynekologiske blødninger. *C. corylifolium* brukes i tradisjonell indisk medisin både til innvortes og utvortes bruk. Frøpulver av planten blandes med gul arsen og brukes topikalt mot leukoderma. Skabb og ringorm infeksjoner, spedalskhet og kroniske hudsykdommer har også tradisjonelt blitt behandlet med *C. corylifolium* frøpulver.

Flere kjemiske studier har vist at *C. corylifolium* ekstrakt inneholder en rekke forbindelser inkludert: flavonoider (neobavaisoflavon, isobavachalcon, bavachalcone, bavachinin, bavachin, corylin) kumariner (psoralidin, psoralen, isopsoralen og angelicin) og bakuchiol som er meroterpen. Flavonoider er kjent for å ha forskjellige fysiologiske virkninger. De er urindrivende, krampeløsende, beroligende, immunstyrkende, betennelsesdempende, motvirker allergier og har en god effekt på hjerte og kretsløp. I tillegg virker flavonoider som antioksidanter. Mens kumariner er kjent for å hemme bakterie- og soppinfeksjoner, samtidig som de styrker venene. Psoralen, som er et

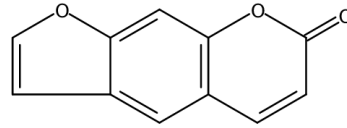
furanokumarin, er en av de viktigste aktive stoffene og finnes nesten i alle plantedeler av *C. corylifolium*. Psoralenderivater brukes i dag terapeutisk i PUVA-behandling mot leukoderma men har også vist seg å ha effekt mot andre hudsykdommer. Flere kliniske studier har rapportert gode dermatologiske effekter av plantens frø mot blant annet akne og vitiligo. Dette bekrefter den tradisjonelle bruken av plantens frø mot forskjellige hudlidelser.

Mange biologiske studier er utført på ulike ekstrakter av planten for å studere antibakteriell, antiinflammatorisk, antifungal og antioksidant effekt. *C. corylifolium* frø har vist seg å være svært effektiv mot flere sopp og bakterier inkludert arter som er resistente mot penicillin og andre antibiotika. Dette støtter den tradisjonelle bruken av plantens frø mot blant annet ringorm infeksjoner. *C. corylifolium* ser ut til å ha mange biologiske effekter blant annet antidepressiv, anthelmintisk, antioksidant, antitumor og platehemmende aktivitet. Jeg fant ingen studier som kunne bekrefte den burmesiske påstanden om at *C. corylifolium* har antiastmatisk, vandrivende og avførende effekter og kan dermed ikke validere den tradisjonelle bruken.

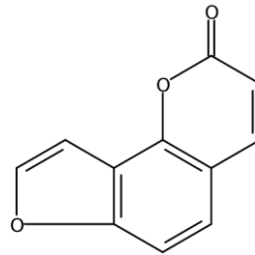
Resultatet fra en toksikologisk studie viste at *C. corylifolium* fruktekstrakt, psoralen og isopsoralen hemmet CYP3A4-aktivitet, noe som kan føre til legemiddel/kosttilskudd interaksjoner. De vitenskapelige studiene på planten er svært oppmuntrende og indikerer at *C. corylifolium* bør studeres mer for å få nytte av de terapeutiske verdiene.

KJEMISKE STRUKTURER:

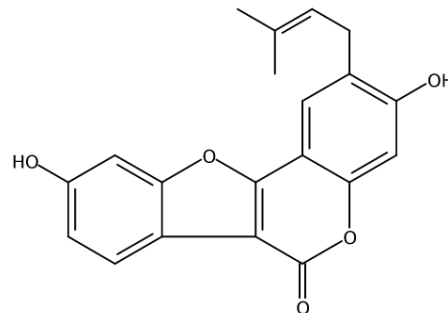
1) Psoralen



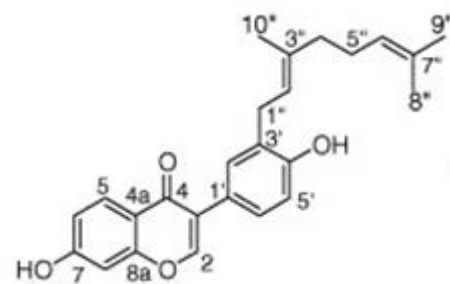
2) Isopsoralen



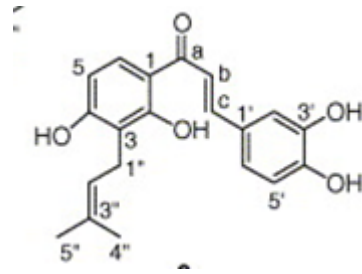
3) Psoralidin



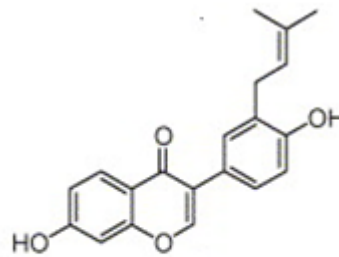
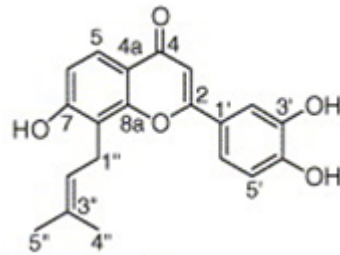
4) Corylifol A



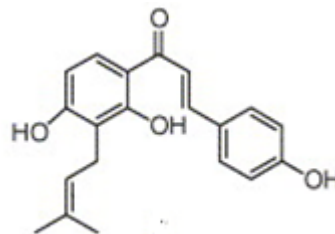
5) Corylifol B



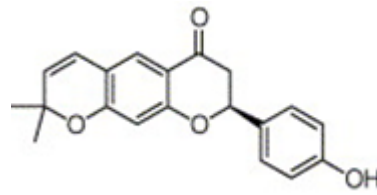
6) Corylifol C



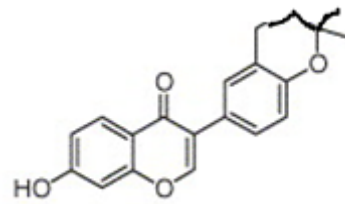
7) Neobavaisoflavon



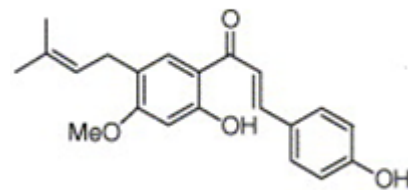
8) Isobavachalcon



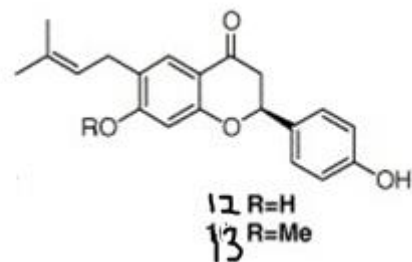
- 9) 7,8-dihydro-8-(4-hydroxyfenyl)-2,2-dimetyl-2H, 6H-benzo[1,2-b:5,4-b']dipyran-6-one



- 10) Isonobavaisoflavon

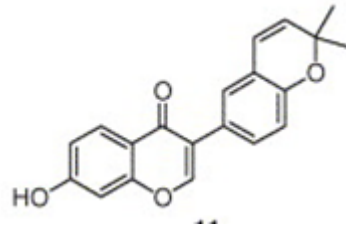


- 11) Bavachalcon

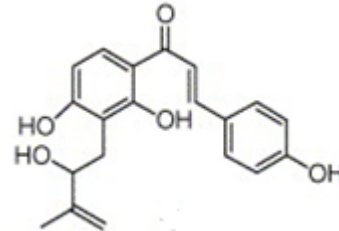


- 12) Bavachin
13) Bavachinin

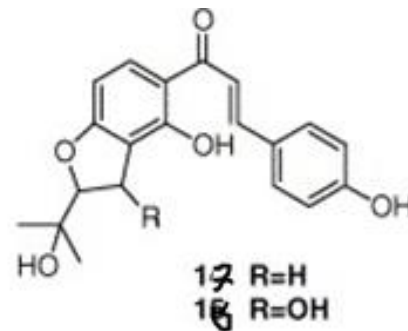
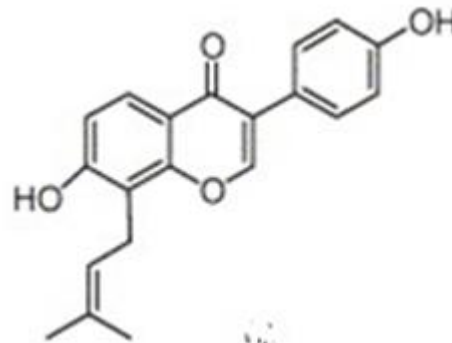
14) Corylin



15) 1-[2, 4-dihidroksi-3-(2-hidroksi-3-metyl-3-butenyl)fenyl]-3-(4-hidroksifenil)-2-propen-1-one



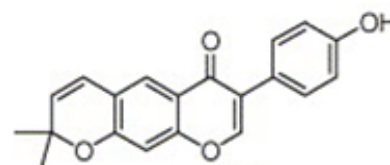
16) 8-prenyldaidzein



17) Bakuchalcon

18) Brosimacutin G

19) Erythrinin A



REFERANSER:

1. The plant list. *Cullen corylifolium*. sett: 17/04/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-32569>
2. Khushboo, P.S., Jadhav, V.M., Kadam, V.J. og Sathel, N.S.: *Psoralea corylifolia* Linn.—“Kushtanashini”. Pharmacognosy reviews, 2010. 4(7): s. 69.
3. Uikey, S.K., Yadav, A.S., Sharma, A.K., Rai, A.K., Raghuwanshi, D.K. og Badkhane, Y.: The botany, chemistry, pharmacological and therapeutic application of *psoralea corylifolia* L.—A review. International Journal of Phytomedicine, 2011. 2(2):s.100-107
4. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. I. Collection of Research Material from Indigenous Sources during the Years 1957-1961, Section of Pharmacognosy, Institute of Pharmacy, University of Oslo, Norway, 1963. S. 47
5. Zhao, L., Huang, C., Shan, Z., Xiang, B., Mei, L. : Fingerprint analysis of *Psoralea corylifolia* L. by HPLC and LC–MS. Journal of Chromatography B, 2005. 821(1): s. 67-74.
6. Zhu, Y.-P.: Chinese materia medica: chemistry, pharmacology and applications. 1998: CRC Press. s. 610-611.
7. Huang, K.C., The pharmacology of Chinese herbs. 2. Edition, 2010: CRC press. s.: 267-268.
8. Jiangning, G., Xinchu, W., Hou, W., Qinghua, L., Kaishuna, B.: Antioxidants from a Chinese medicinal herb—*Psoralea corylifolia* L. Food chemistry, 2005. 91(2): s. 287-292.

9. Peng, G., Wu, P., Li, H., Chen, D.: Neo-psoralen isolated from *Psoralea corylifolia* Linn. Natural Product Research and Development, 1995. 8(3): s. 31-34.
10. Liu, R., Li, A., Sun, A., Kong, L.: Preparative isolation and purification of psoralen and isopsoralen from *Psoralea corylifolia* by high-speed counter-current chromatography. Journal of Chromatography A, 2004. 1057(1): s. 225-228.
11. Haraguchi, H., Inoue, J., Tamura, Y., og Mizutani, K.: Antioxidative components of *Psoralea corylifolia* (*Leguminosae*). Phytotherapy Research, 2002. 16(6): s. 539-544.
12. Yin, S., Fan, C.-Q., Wang, Y., Dong, L., Yue, J.M.: Antibacterial prenylflavone derivatives from *Psoralea corylifolia*, and their structure–activity relationship study. Bioorganic & medicinal chemistry, 2004. 12(16): s. 4387-4392.
13. Hsu, Y.-T., Wu, C.-J, Chen, J.-M., Yang, Y.-C. og Wang, S.-Y.: The presence of three isoflavonoid compounds in *Psoralea corylifolia*. Journal of chromatographic science, 2001. 39(10): s. 441-444.
14. Rangari, V. D. og Agarwal, S. R.: Chemistry and Pharmacology of *Psoralea corylifolia*. 1992. Indian Drugs 29. s.: 662--670.
15. Norsk legemiddelhåndbok. legemiddelkapitler. PUVA-behandling. Sett:03/07/15. URL: <http://legemiddelhandboka.no/Legemidler/74079>
16. Gopal, M. G., Farahana, B. og Kulkarni, K.S.: Effectiveness of herbal medications in the treatment of acne vulgaris—A pilot study. The Indian Practitioner, 2001. 54(10): s. 723.
17. Katsura, H., Tsukiyama, R. I., Suzuki, A. og Kobayashi, M.: *In vitro* antimicrobial activities of bakuchiol against oral microorganisms. Antimicrobial agents and chemotherapy, 2001. 45(11): s. 3009-3013.

18. Khatune, N.A., Islam, M. E., Haque, M.E., Khondkar, P. og Rahman, M.M.: Antibacterial compounds from the seeds of *Psoralea corylifolia*. *Fitoterapia*, 2004. 75(2): s. 228-230.
19. Prasad, N.R., Anandi, C., Balasubramanian, S., Pugalendi, K.V.: Antidermatophytic activity of extracts from *Psoralea corylifolia* (*Fabaceae*) correlated with the presence of a flavonoid compound. *Journal of ethnopharmacology*, 2004. 91(1): s. 21-24.
20. Yi, L.-T., Li, Y.C., Pana, Y., Li, J.-M., Xu, Q., Mo, S.-F., Qiao, C.-F., Jiang, F.X., Xu, H.X., Lu, X.B., Kong, L.-D. og Kung, H.-F.: Antidepressant-like effects of psoralidin isolated from the seeds of *Psoralea Corylifolia* in the forced swimming test in mice. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2008. 32(2): s. 510-519.
21. Qamaruddin, A., Parveen, N., Khan, N.U., Singhal, K.C.: Potential antifilarial activity of the leaves and seeds extracts of *Psoralea corylifolia* on cattle filarial parasite *Setaria cervi*. *Journal of ethnopharmacology*, 2002. 82(1): s. 23-28.
22. Choi, J.H., Rho, M.C., Lee, S.W., Choi, J.N., Kim, K., Song, G.J. og Kim J.G.: Bavachin and isobavachalcone, acyl-coenzyme A: cholesterol acyltransferase inhibitors from *Psoralea corylifolia*. *Archives of pharmacal research*, 2008. 31(11): s. 1419-1423.
23. Gidwani, B., Alaspure, R og Duragkar, N.: Anti-inflammatory and anti-microbial activity of hexane extract of seed of *Psoralea corylifolia* Linn. *International Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 2010. 2(10): s. 129-137.
24. Ryu, S.Y., Choi, S.U., Lee, C.O. og Zee, O.P.: Antitumor activity of *Psoralea corylifolia*. *Archives of pharmacal research*, 1992. 15(4): s. 356-359.

25. Yin, S., Fan, C.Q., Dong, L. og Yue, J.-M.: Psoracorylifols A–E, five novel compounds with activity against *Helicobacter pylori* from seeds of *Psoralea corylifolia*. *Tetrahedron*, 2006. 62(11): s. 2569-2575.
26. Sun, N.J., Woo, S.H., Cassady, J.M. og Snapka , R.M.: DNA polymerase and topoisomerase II inhibitors from *Psoralea corylifolia*. *Journal of natural products*, 1998. 61(3): s. 362-366.
27. Cho, H., Jun, J.Y., Song, E.K., Kang, K.H., Baek, H.Y., Ko, Y.S. og Kim, Y.C.: Bakuchiol: A hepatoprotective compound of *Psoralea corylifolia* on tacrine-induced cytotoxicity in Hep G2 cells. *Planta medica*, 2001. 67(8): s. 750-751.
28. Miura, H., Nishida, H., Linuma, M.: Effect of crude fractions of *psoralea corylifolia* seed extract on bone calcification. *Planta medica*, 1996. 62(2): s. 150-153.
29. Wang, D., Li, F., Jiang, Z.: Osteoblastic proliferation stimulating activity of *Psoralea corylifolia* extracts and two of its flavonoids. *Planta medica*, 2001. 67(8): s. 748-749.
30. Khatune, N., Islam, M.E., Rahman, M.A.A., Baki, M.A., Sadik , G.,og Haque, M.E.: Pesticidal activity of a novel coumestan derivative isolated from *Psoralea corylifolia* Linn. against *Tribolium castaneum* Herbst. Adults and larvae (Coleoptera: *Tenebrionidae*). *Pakistan Journal of Agronomy*, 2002. 1(4): s. 112-115.
31. Tsai, W.-J., Hsin, W.-C. ,og Chen, C.-C.: Antiplatelet flavonoids from seeds of *Psoralea corylifolia*. *Journal of natural products*, 1996. 59(7): s. 671-672.
32. Zhang, C. Z., Wang, S.X., Zhang, Y., Chen, J.P., Liang, X.M.: *In vitro* estrogenic activities of Chinese medicinal plants traditionally used for the management of menopausal symptoms. *Journal of ethnopharmacology*, 2005. 98(3): s. 295-300.

33. Nam, S.W., Baek, J.T., Lee, D.S., Kang, S.B., Ahn, B.M., Chung, K.W.: A case of acute cholestatic hepatitis associated with the seeds of *Psoralea corylifolia* (Boh-Gol-Zhee). *Clinical Toxicology*, 2005. 43(6): s. 589-591.
34. Yang, Y.-M., Hyun, J.W., Sung, M.S., Chung, H.S., Kim, B.K., Paik, W.H., Kang, S.S. og Park, J.G.: The cytotoxicity of psoralidin from *Psoralea corylifolia*. *Planta medica*, 1996. 62(4): s. 353-354.
35. Mar, W., Je, K.-H. og Seo, E.-K.: Cytotoxic constituents of *Psoralea corylifolia*. *Archives of pharmacal research*, 2001. 24(3): s. 211-213.
36. Kubo, M., Dohi, T., Odani, T., Tanaka, H., Iwamura, J.: Cytotoxicity of *Corylifoliae fructus*. I. Isolation of the effective compound and the cytotoxicity. *Yakugaku zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, 1989. 109(12): s. 926-931.
37. Liu, Y. og Flynn, T.J. : CYP3A4 inhibition by *Psoralea corylifolia* and its major components in human recombinant enzyme, differentiated human hepatoma HuH-7 and HepaRG cells. *Toxicology Reports*, 2015. 2: s. 530-534.

Referanser til bilder av planten:

Bilde 1 og 2:

Khushboo, P.S., Jadhav, V.M., Kadam, V.J. og Sathel, N.S.: *Psoralea corylifolia* Linn.—“Kushtanashini”. *Pharmacognosy reviews*, 2010. 4(7): s. 69.

Bilde 3:

Uikey, S.K., Yadav, A.S., Sharma, A.K., Rai, A.K., Raghuwanshi, D.K. og Badkhane, Y.: The botany, chemistry, pharmacological and therapeutic application of *psoralea corylifolia* L.—A review. *International Journal of Phytomedicine*, 2011. 2(2): s.103

Bilde 4:

Mother herbs & agro produkts. *Psoralea corylifolia*. Sett: 21/04/2015.

URL: <http://www.motherherbs.com/psoralea-corylifolia.html>

Desmodium sequax Wall.



***Desmodium sequax* Wall.**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Desmodium* [1]

Botanisk navn: *Desmodium sequax* Wall. [1]

Kinesisk: Chang bo ye shan ma huang [2]

Papua Ny-Guinea språk: Ufi pata [2]

Synonymer:

Desmodium ancistrotrichum K.Schum. & Lauterb. [1]

Desmodium dasylobum Miq.[1]

Desmodium hamulatum Franch. [1]

Desmodium sequax var. *sinuatum* (Miq.) Hosok.[1]

Desmodium sinuatum (Miq.) Baker [1]

Desmodium strangulatum var. *sinuatum* Miq.[1]

Dollinera sequax (Wall.) Schindl.[1]

Dollinera sequax Hochr. [1]

Meibomia dasyloba (Miq.) Kuntze [1]

Meibomia sequax (Wall.) Kuntze [1]

Meibomia sinuata (Miq.) Kuntze [1]

Fakta om planten:

Desmodium sequax Wall. er en tropisk busk som kan bli 1-2 meter høy og har fiolett fargede blomster. Buskens unge greiner er brune og dunhåret og har grå farge. Småbladene er 6 cm lange og bladstilkene er 2-3,5 cm. Enden av småbladene har en oval-elliptisk eller rund form [3].

Planten finnes i mange asiatiske land blant annet Bhutan, Burma, Filippinene, India, Indonesia, Kina, Kambodsja, Laos, Malaysia, Nepal, New Guinea, Taiwan, Thailand og Vietnam [4].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

Burma:

- Medisinsk anvendelse av *D. sequax* er ikke rapportert [5].

Kina:

- *D. sequax* er tradisjonelt brukt i form av juice mot akutt øyekatarr og brannså. Den blir også kokt med kylling og rødt sukker og tatt i bruk mot lungetuberkulose. Roten av planten anvendes blant annet mot kronisk hoste, astma og natt-svette. Frøet brukes i behandling av indre skader og blødninger [6].
- Blader av *D. sequax* ble tygget og brukt som et antiseptisk middel på sår. Ekstrakt av roten ble anvendt i tradisjonell medisin til å lindre tannverk [2].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

- Seks komponenter ble isolert fra kloroformekstrakt av greiner fra *D. sequax*. Disse ble identifisert som karanjin (1), lanceolatin-B (2), pongapin (3), 5'- metoksypongapin (4), glabra- II(5) og kanujin (6) [7].

- I 2011 ble det utført en HPLC-analyse av *D. sequax* som påviste tilstedeværelse av to kjemiske substanser: klorogensyre (7) og vitexin (8) [8]. Klorogensyre (7) er en hydroksycinnamat som hører til flavonoider og finnes i mange frukter og grønnsaker [9]. Vitexin (8) er et apigenin flavon glykosid. Vitexin eller Apigenin-8-C-glykosid er et strukturelt derivat av apiginin (9) med en karbohydrat gruppe i C8 (et glykosid) [10].

- Kjemiske bestanddeler av *D. sequax* ble isolert ved hjelp av kromatografi og strukturene ble identifisert på grunnlag av fysikalsk- kjemiske data og spektroskopiske metoder. Fra 75 % etanolekstrakt av *D. sequax* ble syv komponenter isolert og identifisert som [11]:
 - β - amyrin,
 - β - sitosterol
 - daucosterol
 - lup- 20 (29)-en-3-one
 - (Z, Z, Z)- 9,12,15- oktadecatrienoat ester
 - 4', 5, 7-trihydrokxy isoflavon
 - allantoin.

BIOLOGISKE STUDIER

Antidiabetisk aktivitet:

- α -Glukosidase hemmende aktivitet av forskjellige ekstrakter av *D. sequax* ble evaluert. Ved å etablere α -glukosidase hemmende modell *in vitro* ble aktiviteten av acetat-, petroleter- og metanol-ekstrakt av *D. sequax* undersøkt. Alle tre ekstraktene viste en sterk hemmende aktivitet av α -glukosidase, som var mye større enn referanselegemiddelet acarbose [12]. Acarbose er et antidiabetisk legemiddel hemmer gastrointestinal α -glukosidaser som medvirker til spalting av di-, oligo- og polysakkarider, og gir en doseavhengig forsinkelse av fordøyelsen av disse. Glukose fra karbohydrater avspaltes og opptas langsommere i blod og reduserer dermed postprandial økning av blodsukker. Blodglukosefluktuasjonene reduseres i løpet av døgnet og nedsetter gjennomsnittlig blodsukkerverdi [13].

I studien hadde alle *D. sequax* ekstrakter mye lavere IC_{50} - verdi enn acarbose. IC_{50} -verdien viser den konsentrasjonen som hemmet α -glukosidase med 50 %. Acarbos hadde en IC_{50} -verdi på $1103.01 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ mens petroleter-ekstrakt av *D. sequax* hadde høyest α -glukosidase hemmende aktivitet med IC_{50} -verdi på $45.16 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Acetat- og metanol-ekstraktet av planten hadde konsentrasjonsavhengig α -glukosidase hemmende aktivitet og petroleter-ekstrakt hadde den høyest aktiviteten. Disse resultatene indikerer at *D. sequax* har signifikant antidiabetisk virkning [12].

Antioksidant aktivitet:

- Tsai *et al.* 2011[8] undersøkte antioksidantaktiviteten av ti *Desmodium* arter i en *in vitro* studie. Resultatene av undersøkelsen viste at de fleste av disse plantene uttrykte sterk aktivitet og *D. sequax* viste høyest antioksidant effekt. Det var signifikant sammenheng mellom antioksidant-effekt og mengden av fenoliske forbindelser i de ti *Desmodium* artene. Studien viste innhold av klorogensyre (7) og vitexin(8). Vitexin, er en av mange flavonoider som er kjent for sin antioksidative virkning. Klorogensyre har vist sterk antioksidant-effekt gjennom flere studier og kan derfor spille en viktig rolle i *D. sequax* antioksidative aktivitet.

Vektreduserende aktivitet:

- Klorogensyre er blitt identifisert i *D. sequax* planten. I en studie ble effekten av klorogensyre beriket kaffe på glukoseabsorpsjonen og effekten av dette på vekt tap undersøkt. Denne kliniske studien ble utført på 12 friske frivillige med ulike kaffeprodukter som inneholder glukose. Resultatet viste at pulverkaffe beriket med klorogensyre reduserte opptaket av glukose med 6.9 % sammenlignet med kontrollgruppen. Personer som tok i bruk normal eller koffeinfri pulverkaffe fikk ikke slike effekter. De samme forskerne utførte en annen randomisert, dobbeltblindet, 12 ukers studie på 30 overvektige mennesker. Effekten av klorogensyre på kroppsmassen av disse 30 overvektige sammenlignet med kroppsmassen av personer som anvendte vanlig pulverkaffe. Gjennomsnittlig tap av kroppsmasse i gruppen som fikk klorogensyre beriket kaffe i forhold til de som fikk vanlig pulverkaffe var henholdsvis 5.4 og 1.7 kg. Forskerne konkluderte med at klorogensyre beriket pulverkaffe ser ut til å ha en betydelig effekt på absorpsjon og utnyttelse

av glukose fra kostholdet. Dersom klorogensyre beriket kaffe er brukt over lengre tid, kan det resultere i redusert kroppsmasse og kroppsfett sammenlignet med bruk av vanlig pulverkaffe [14] Ut i fra dette kan *D. sequax* også muligens ha vektreduserende aktivitet på grunn av klorogensyreinnhold.

Andre mulige terapeutiske effekter

- Lanceolatin, en kjent substans fra *D. sequax* planten er rapportert å ha soppdrepende aktivitet [15].
- Lanceolatin sammen med karanjin er blitt undersøkt for cytotoxisk-, antiviral- og antiinflammatorisk aktivitet men viste seg å være inaktive [15].
- Pongapin er rapportert å øke effekten av insektdrepende midler [15]
- Allantoin brukes i mange kosmetiske produkter og er kjent for å være fuktighetsgivende, å fremme celledeling og sårtilheling. En dyrestudie i 2010 fant at en myk krem med 5 % allantoin forbedrer sårtilhelingsprosessen. Sårtilhelingsmekanisme induisert ved allantoin skjer via regulering av inflammatoriske respons og stimulering til fibroblastisk proliferasjon [16].
- Vitexin, isolert fra *D. sequax* er sammensatt av apigenin og en karbohydrat gruppe (et glykosid) [10]. Apigenin (4', 5, 7,- trihydroksyflavon) er et planteflavonoid som har vist antiinflammatorisk, antioksidativ og anticancer aktivitet. Den antiinflammatoriske egenskapen er påvist i en studie der det har vært undertrykkelse av LPS-indusert syklooksygenase-2 og nitrogenoksydsyntase-2-aktivitet og i muse-makrofager. I tillegg har apigenin vist økning i det endogene forsvaret mot oksidativt stress. Apigenin er en sterk hemmer av ornitin dekarboksylase, et enzym som spiller en viktig rolle i tumor vekst.

Apigenin hemmer svulstcelle-invasjon og metastaser ved å regulere proteaseproduksjon [17]. Ettersom vitexin er et apigenin glycosid kan *D. sequax* planten betraktes som å ha mange biologiske egenskaper.

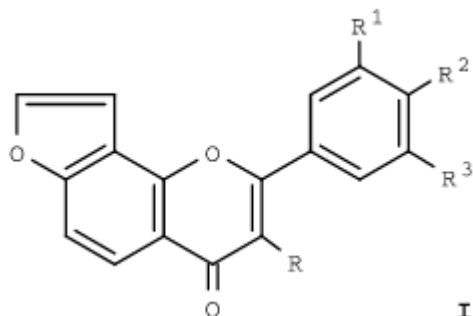
TOKSIKOLOGISKE STUDIER

Det er ikke rapportert om vitenskapelige toksikologiske studier av *D. sequax*.

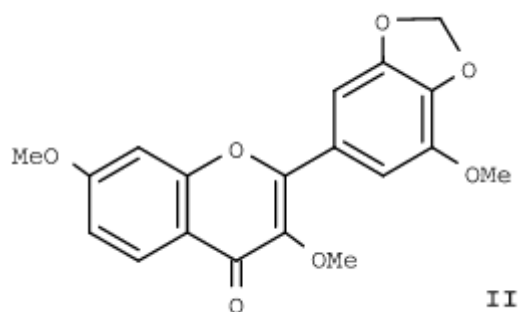
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Det er ikke rapportert tradisjonell bruk av *Desmodium sequax* i Burma er ukjent. I Kina brukes planten mot blant annet astma, lungetuberkulose, kronisk hoste, øyekatarr, natte svette, indre skader og blødninger. Ingen av disse medisinske anvendelser er vitenskapelig dokumentert. Det er veldig få kjemiske studier utført på *D. sequax*. To studier har vist plantens antidiabetes og antioksidative effekt. Klorogensyre og vitexin er identifiserte flavonoider fra planten og antas å være ansvarlig for den antioksidative effekten. Klorogensyre har i tillegg vist en betydelig effekt på absorpsjon og utnyttelse av glukose i kosthold. Denne effekten kan over lengre tid resultere i redusert kroppsfett og *D. sequax* kan utvikles til å bli brukt som et slankemiddel. Allantoin som har en sårtilhelende egenskap er blitt isolert fra planten. Dette kan ha sammenheng med den tradisjonelle bruken av planten på sår men til nå er det ikke gjort noen studier på plantes sårtilhelende aktivitet. Uansett er det behov for flere relevante kjemiske, biologiske og toksikologiske studier på denne planten.

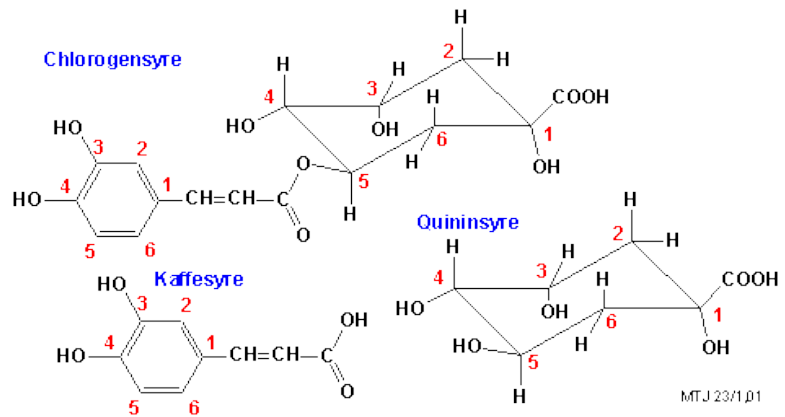
KJEMISKE STRUKTURER:



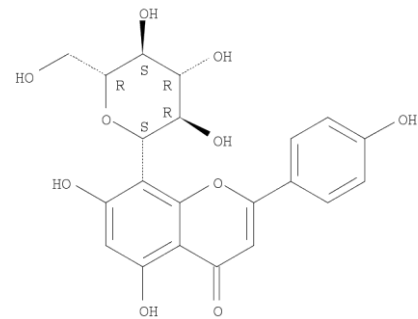
- (1) Karanjin (R = OMe, R¹ - R³ = H)
- (2) Lanceolatin-B (I; R = R¹ - R³ = H)
- (3) Pongapin (I; R = OMe, R¹R² = OCH₂O, R³ = H)
- (4) 5'- metoksypongapin (I; R = R³ = OMe, R¹R² = OCH₂O)
- (5) Glabra-II (I; R = H, R¹R² = OCH₂O, R³ = OMe)



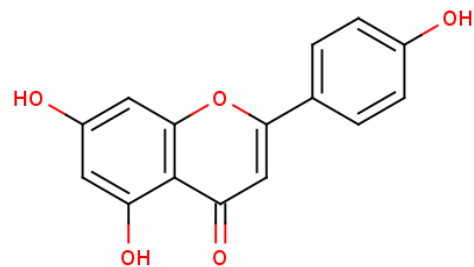
- (6) Kanujin



(7) Klorogensyre



(8) Vitexin



(9) Apigenin

REFERANSER:

1. The Plant List, *Desmodium sequax*. sett: 31/07/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-40099>
2. Quattrocchi, U., CRC World dictionary of medicinal and poisonous plants, common names, scientific names, eponyms, synonyms and etymology. 2012: CRC Press, Taylor and Francis Group.
3. Huang, P. og Ohashi, H., *Desmodium sequax* Wallich. Flora of China. 10: s. 268-278.
4. Tropicos.org, Missouri Botanical Garden, *Desmodium sequax*. sett: 01/08/2015, URL: <http://www.tropicos.org/Name/13018584?tab=distribution>.
5. Nordal, A., The medicinal Plants and Crude Drugs of Burma, Section of Pharmacognosy, University of Oslo, Norway. 1963, Oslo: Hellstrøm & nordahls Boktrykkeri A.s., s.47
6. Ma, X., Zheng, C., Hu, C., Rahman, K. og Qin, L., The genus *Desmodium* (*Fabaceae*)-traditional uses in Chinese medicine, phytochemistry and pharmacology. Journal of ethnopharmacology, 2011. 138(2): S. 314-332.
7. Siddiqui, Z.N. og Zaman, A., Chemical constituents of *Desmodium sequax*. Indian journal of chemistry. Sect. B: Organic chemistry, including medical chemistry, 1998. 37(10): s. 1081-1082.
8. Tsai, J.-C., Huang, G.-J., Chiu, T.-H., Huang, S.-S., Huang, S.-C., Huang, T.-H., Lai, S.-C. og Lee, C.-Y., Antioxidant activities of phenolic components from various plants of *Desmodium* species. Afric J Pharm Pharmacol, 2011. 5: s. 468-476.
9. Aarnes, H., Planteøkofysiologi, Oksidativt stress, klorogensyre. 2011.
10. Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI), Vitexin. sett: 01/08/2015, URL: <http://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:16954>.

11. Zhang, L., Zhang, Q.-J, Kang, W.-Y., Liu, C. og Lu, Y.-Z, Chemical constituents of *Desmodium sequax* Wall. Chinese Traditional Patent Medicine, 2012. 10: s. 026.
12. Zhang, L., Wang, J.-X., Gu, X.-Z., Zhang, Q.-J, α -Glucosidase inhibitory activity of extracts from *Desmodium sequax*. Zhongguo Shiyan Fangjixue Zazhi 2014. 20(7): s. 70-72.
13. Felleskatalogen, acarbos. sett: 02/08/2015 URL:
<http://www.felleskatalogen.no/medisin/gluco-bay-bayer-pharma-ag-559654?freeTextSearch=true>
14. Thom, E., The effect of chlorogenic acid enriched coffee on glucose absorption in healthy volunteers and its effect on body mass when used long-term in overweight and obese people. Journal of International Medical Research, 2007. 35(6): s. 900-908.
15. Maurya, R. og Yadav, P.P., Furanoflavonoids: an overview. Natural product reports, 2005. 22(3): s. 400-424.
16. Araújo, L.U., Guimarães, A.-G., Mosqueira, V.C.F., Carneiro, C.M., Silva-Barcellos, N.M., Profile of wound healing process induced by allantoin. Acta Cirurgica Brasileira, 2010. 25(5): s. 460-461.
17. Shukla, S. og Gupta, S., Apigenin: a promising molecule for cancer prevention. Pharmaceutical research, 2010. 27(6): s. 962-978.

Referanse til bilder av planten

- Phytoimages.siu.edu, *Desmodium sequax*. Sett 03/08/2015
URL:
http://phytoimages.siu.edu/imgs/pelserpb/r/Fabaceae_Desmodium_sequax_14305.html
http://phytoimages.siu.edu/imgs/pelserpb/r/Fabaceae_Desmodium_sequax_14304.html
http://phytoimages.siu.edu/imgs/pelserpb/r/Fabaceae_Desmodium_sequax_14301.html

Flemingia chappar Benth.



Flemingia chappar Benth.

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Flemingia* [1]

Botanisk navn: *Flemingia chappar* Benth. [1]

Kinesisk navn: Mo jiang qian jin ba [2]

Burmesisk navn: Gyo-pan, Bahon, Kyabhon [3]

Indisk navn: Salpan, Galfulli [4]

Synonymer:

Flemingia chapper Benth. [1]

Moghania chappar (Benth.) Kuntze. [1]

Fakta om planten:

Flemingia chappar er en busk som er 0,9-1,2 meter høy. Buskens grener er sylindriske, gulbrun og dunhåret. Plantens blader er hjerte/ringformet på en 3,8 cm lang bladstilk og bladstilken er lang som gradvis blir spissere. Bladene har en fløyelsaktig overflate på oversiden og gulbrun dunhåret på undersiden. Plantens blomster er små, gulaktig på en liten blomsterbærende stilk som blir omringet av blomsterdekkblader [5] Den blomstrer og setter frukt fra november til mars. De gulbrune røttene av *F. chappar* har en sylindrisk form som er svakt avsmalnende. Røttene har tverrgående sprekker og laterale deler er flisete med flere røtter. Plantens lukt og smak er utydelig [4]. Planten er utbredt i Bangladesh, Burma, Kambodsja, Kina, Laos, Nepal, India og Thailand [2].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

Burma:

- I Burma blir roten av planten brukt som et beroligende og smertestillende middel [3].

India:

- I store områder av India blir røttene av *F. chappar* brukt mot epilepsi, hysteri, søvnløshet og til å lindre smerter. Tradisjonelle healere av Jashpur regionen bruker røttene av planten til behandling av epilepsi, søvnløshet og mot magesyre. I Bihar, nordøst India, brukes 1-2 dråper av juice hentet fra presset frø av *F. chappar* i øyne som et middel mot øyeproblemer og for å fjerne gråstær. Mens stammefolkene i Madhya Pradesh i det sentrale India bruker bladets juice blandet med 7 dråper sennepsolje og en liten mengde jaggery til å behandle øyesmerter [5]. Planten er også brukt som anticancer, antifungal og som markdrivende middel [4].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

- I 1972 ble kloroformekstraktet av tørkede røtter av *F. chappar* undersøkt ved hjelp av kromatografi. IR-spekteret indikerte et aromatisk system, en fenyleter forbindelse og en furanring. Disse dataene og resultater fra UV-spektrum viste innhold av flemichapparin-B (1). Hydrogenering av flemichapparin-B med ga tetrahydroflemichapparin-B. Katalytisk reduksjon av flemichapparin-B i metanol ga dihydroflemichapparin-B. I tillegg ble tilstedeværelse av flemichapparin-C (2) også vist i denne studien [6].
- Utenom disse to modifiserte isoflavonoidene ble det isolert to nye naturlig forekommende chalconer, flemichapparin (3) og flemichapparin-A(7), sammen med 2', 4'-dihydroksychalcon (4), isolert fra overjordiske deler av planten [7].
- Det er rapportert at røttene av *F. chappar* inneholder en chromenochalcon (flemichapparin A), en pterocarpan (flemichapparin B) og en coumestan (flemichapparin C). Røttene inneholder også et antocyanin, β -sitosterol, 7-hydroksyflavanon, femingin (A, B, C), homoflemingin og desoksyhomoflemingin og to sukkere (galaktose og rhamnose) [8].
- I en studie ble β -sitosterol, quercetin, acacetin og rutin isolert i rikelige mengder ved hjelp av NMR og massespektroskopi fra overjordiske deler av planten [9].

BIOLOGISKE STUDIER:

Antidiabetisk aktivitet:

- I en studie ble antidiabetisk effekt av etanolekstrakt av overjordiske deler av *F. chappar* undersøkt i streptozotocin-indusert diabetes hos rotter. Ved oral glukose-toleranse test viste etanolekstrakt av planten (400 mg/kg) signifikant reduksjon i forhøyede blodglukosenivåer i løpet av 30 minutter.

Antidiabetisk effekt av *F. chappar* ekstrakt ved tre forskjellige doser (100, 200 og 400 mg/kg) ble undersøkt på streptozotocin-induserte diabetes rotter i 21 dager. Normal-kontroll, diabetes kontroll og standard legemiddel kontroll (glibenklamid) grupper ble også innført i studien. Vekt og biokjemiske parametere (blant annet blodsukker) ble notert ved start og også 7, 14 og 21 dager etter behandling. Resultater viste at etanolekstrakt av *F. chappar* (400 mg / kg) hadde antidiabetisk aktivitet og var like potent som standard medikamentet glibenklamid [10].

Antifungal aktivitet:

- Flemichapparin-B (1) og flemichapparin-C (2) har vist soppdrepende aktivitet mot 3 plantepatogene sopp, *Helminthosporium oryzae*, *Curvularia lunata* og *Alternaria solani*. Den soppdrepende effekten av chalconer og dets derivater er blitt undersøkt ved å studere deres effekt på 4 vekststadier av sopp. Disse stadiene er: sporespiring, vekst, vegetativ vekst i kolonien og sporedannelse. Testorganismene som ble brukt i denne testen er: *Helminthosporium oryzae*, *Alternaria solani*, *Curvularia lunata*, *Aspergillus niger* og *Rhizopus nigricans*. Sporesuspensjoner fra 12-dager gamle kulturer ble brukt i spiring testene etter hulrom-lysbilde metoden. Effekten på vekst

og sporedannelse ble studert ved å legge nødvendig mengde oppløsninger av disse forbindelsene til medium for å få 50 µg/ml konsentrasjon av forbindelsene i mediet. Veksten ble estimert ved diameterkoloni og sporedannelse ble målt fra spore suspensjoner fra platen [7].

Resultatene viste at flemichapparin-A (7), 2', 4'-dihydroksydihydroehaleon (6) og tetrahydroflemiehapparin-A(8) er svært gode hemmere av alle de tre testorganismene. Med unntak av 2', 4'-dihydrokychaleon (4) viste alle de andre forbindelsene noe hemmende aktivitet mot noen av de tre testorganismene. Forbindelsene flemichapparin (3) 2', 4'-dihydroksychaleon (4) og 7-hydroksyflavanon (5) reduserte sporedannelsen signifikant. Videre ble forbindelsen 7-Hydroksyflavanone (10) funnet å være en spesifikk hemmer for *H. oryzae* alene (8). Den høye antifungale aktiviteten i en slik lav konsentrasjon viser at forbindelsene (3-10) har et bredt spekter i deres aktivitet mot forskjellige plantepatogene sopper. Studien viste også at chalconer og deres tilhørende derivater har fungitoksisk aktivitet ettersom de fleste av dem hemmet sopp i ulike vekstfaser [7]. Resultater fra undersøkelsen og effekten av de kjemiske komponentene isolert fra *F. chappar* på soppvekst og sporedannelse er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 1: Effekt av kjemiske komponenter av *F. chappar* (50 µg/ml) på vekst og sporedannelse av 3 plantepatogene sopper

	<i>H. oryzae</i>		<i>A. niger</i>		<i>Rh. nigricans</i>	
	Vekst,	Sporedannelse	Vekst,	Sporedannelse	Vekst,	Sporedannelse
Flemichapparin (3)	1,5	0	0,9	4	0,0	NG
2', 4'-dihydroksychaleon (4)	1,2	4	3,0	4	2,0	2
Dihydroflemichapparin (5)	3,0	0	1,0	4	5,0	2
2', 4'-Dihydroksy dihydroehaleon (6)	2,0	2	2,5	4	3,8	0
Flemichapparin-A (7)	0,6	2	0,4	4	0,0	NG
Tetrahydroflemiehapparin-A (8)	3,0	0	0,0	0	0,0	NG
6-Metoksy-7-hydroksy flavanon (9)	0,5	1	1,5	4	5,0	3
7-Hydroksyflavanon (10)	0,5	3	3,6	4	5,0	0
Kontroll	6,0	5	3,6	5	5,0	5

Vekstmåling: diameterkoloni i cm, NG: ingen vekst

Sporedannelse karakter: 0: nei, 1: svært lite, 2: svak, 3: lav, 4: medium, 5: høy.

Tabellen viser at nesten alle forbindelsene har noe antifungal aktivitet mot *Heiminthosporium oryzae*, *Curvularia lunata* og *Alternaria solani* og at forbindelsene flemichapparin-A (7), 2', 4'-dihydroxydihydroehaleon (6) og tetrahydroflemiehapparin-A(8) er svært gode hemmere av alle de tre testorganismene.

Antiinflammatorisk aktivitet:

- Antiinflammatorisk aktivitet av etanolekstrakt av *F. chappar* ved doser på 100, 200 og 400 mg/kg ble studert ved fire forskjellige metoder. Karragenan-, histamin- og dekstran-indusert rottepote-ødem testmetoder ble brukt for å evaluere akutt inflammasjon, mens kronisk inflammasjon ble testet ved å indusere betennelse ved bruk av bomullskuler. Oral administrasjon av etanolekstrakt fra overjordiske deler av *F. chappar* i doser på 100, 200 og 400 mg/kg viste signifikant og doseavhengig antiinflammatorisk aktivitet i karragenan-indusert pote-ødem test på

henholdsvis 31.86 %, 43.76 % og 50.09 %. Standard medikamentet indometacin viste antiinflammatorisk aktivitet på 55,68 % ved en dose på 20 mg/kg. Utviklingen av karragenan-indusert ødem foregår i 2 faser. Den første fasen er knyttet til frigjøring av histamin, serotonin og kininer, mens den andre fasen er relatert til frigjøring av prostaglandiner.

Betennelsesdempende aktiviteten av *F. chappar* ekstraktet kan være mediert gjennom enten en av disse fasene eller en kombinasjon av de to. Derfor ble *F. chappar* ekstraktet undersøkt på pote-ødem induert av individuelle agenter som histamin og dekstran som viste maksimal hemming på henholdsvis 47.36 % og 36.45 % ved 400 mg/kg kroppsvekt. Etanolekstrakt av planten viste også signifikant antiinflammatorisk effekt i betennelse induert av bomullskuler (58.51 % ved 400 mg/kg). Resultater fra studien tyder på at etanolekstrakt av *F. chappar* i doser på 100, 200 og 400 mg/kg kroppsvekt viste en betydelig reduksjon av ødem produsert av flere induktorer. Resultatene var sammenlignbare med flere standard medikamenter som ble brukt i hver modell, som viser at etanolekstrakt fra overjordiske deler av *F. chappar* har signifikant antiinflammatorisk aktivitet [9].

Beroligende og krampestillende aktivitet:

- Beroligende og krampestillende aktivitet av etanolekstrakt av *F. chappar* rot ble undersøkt på sentralnervesystemet i mus. Ekstraktet i doser på 200,400 og 600 mg/kg kroppsvekt ble studert for sin beroligende effekt hos mus ved å evaluere bevegelsesaktiviteten. Den hypnotiske effekten ble vurdert ved å måle pentobarbital-indusert sovetid. Den krampestillende effekten ble undersøkt ved å evaluere aktiviteten under et elektroshokk anfall som var induert av pentylentetrazol. Latensen (tidsforsinkelsen) av kramper og antall mus beskyttet mot kramper ble notert. Resultatene viste at

etanolekstrakt av *F. chappar* rot reduserte bevegelsesaktiviteten betraktelig. Pentobarbital sovetiden ble doseavhengig forlenget. I tillegg ble varigheten av anfall ved induisert maksimal elektroshokk redusert betraktelig og forsinkelse av anfallsutbrudd var doseavhengig [8]. Det ble konkludert at etanolekstrakt av *F. chappar* røtter har beroligende og krampestillende effekt og dermed forsvarer bruken i tradisjonell medisin i Burma som et beroligende middel og i India som et middel mot epilepsi.

Febernedsettende effekt:

- Antipyretisk aktivitet av etanolekstrakt fra overjordiske deler av *F. chappar* ble undersøkt på normal kroppstemperatur og gjær-indusert feber i rotter. Fire grupper på seks albino rotter som veide 200-250 g ble plassert i bur med regulert temperatur 22 ± 1 °C og 12 timers lys og mørke-syklus. Rektaltemperaturer ved start og etter 1, 2, 3, 4 og 5 timer etter administrasjon av *F. chappar* ekstrakt ble registrert. Ingen endring i vanlig kroppstemperatur ble observert i noen av de undersøkte gruppene (tabell 2). Effekt av gjær-indusert feber hos rotter ble undersøkt ved subkutan injeksjon av 20 % suspensjon av 20 ml/kg Brewer-gjær i rottene. Rektaltemperatur ble målt ved start og etter 1,2,3,4 og 5 timer etter administrasjon av *F. chappar* etanolekstrakt. Det ble observert feberreduksjon i alle gruppene og forskerne konkluderte med at etanolekstrakt av *F. chappar* har signifikant febernedsettende effekt (tabell 3) [9]. Resultatene fra studien er vist i tabellene nedenfor.

Tabell 2: Effekt av *F. chappar* etanolekstrakt på normal kroppstemperatur i rotter.

Group	0h	1h	2h	3h	4h	5h
I	37.93±0.01	37.63±0.01	37.47±0.03	37.34±0.05	37.67±0.03	37.67±0.01
II	37.66±0.04	37.56±0.03	37.74±0.04	37.98±0.08	37.58±0.03	37.28±0.03
III	37.52±0.09	37.32±0.04	37.37±0.04	37.65±0.06	37.52±0.06	37.57±0.07
IV	37.26±0.03	37.35±0.05	37.35±0.02	37.57±0.04	37.47±0.08	37.59±0.09

Tabell 3: Effekt av *F. chappar* etanolekstrakt på gjær-indusert feber i rotter

Group	0h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
I	37.93±0.01	39.22±0.07	39.02±0.02	39.12±0.10	39.6±0.06	39.7±0.12	38.58±0.1
II	36.82±0.02	39.12±0.02	37.3±0.06(↓79.13)	37.1±0.22(↓87.83)	36.9±0.09(↓96.52)	36.8±0.05(↓100.87)	36.8±0.01(↓100.87)
III	37.52±0.0	39.22±0.04*	38.99±0.3*(↓13.53)	38.45±0.36*(↓45.29)	38.34±0.2*(↓51.76)	38.23±0.10*(↓58.24)	38.14±0.02*(↓63.53)
IV	37.32±0.0	39.29±0.01*	38.80±0.07*(↓24.87)	38.31±0.21*(↓49.75)	38.15±0.12*(↓57.87)	37.92±0.01*(↓69.54)	37.84±0.02*(↓73.60)
V	37.22±0.0	39.60±0.1*	38.60±0.09*(↓42.02)	38.2±0.23*(↓58.82)	38.05±0.45*(↓65.13)	37.84±0.02*(↓73.95)	37.64±0.12**(↓82.35)

Tabellen viser feberreduksjon ved gjær-indusert feber etter 19, 20, 21, 22, 23 og 24 timer i alle 5 gruppene etter administrasjon av *F. chappar* etanolekstrakt.

Smertestillende aktivitet:

- Etanolekstrakt av overjordiske deler av *F. chappar* ble evaluert med tanke på smertestillende aktivitet. Ekstraktet ble testet i albino mus ved doser på 100, 200 og 400 mg/kg kroppsvekt. Studien ble utført ved hjelp av 5 forskjellige testmetoder, varmeplate-metode, ‘tail flick’-metode, ‘tail immersion’- metode, ‘tail clip’- metode og eddiksyreindusert vridning metode. I varmeplate-testen viste etanolekstrakt av *F. chappar* smertestillende aktivitet på 21,88 %, 43,75 % og 73,44 % ved henholdsvis 100, 200 og 400 mg/kg kroppsvekt. Resultatet var sammenlignbart med standard medikamentet, morfin (84,38 %) ved en dose på 2 mg/kg.

I 'tail flick'-test vist etanolekstrakt av planten smertestillende aktivitet på 48.48 %, 67.7 % og 75.76 % ved henholdsvis 100, 200 og 400 mg / kg, mens morfin viste 86,67 % smertestillende aktivitet.

I 'tail immersion'-test ble tilbakeholdelsestiden av halen fra varmtvann (i sekunder) notert som reaksjonstid. Resultatet fra denne testen var sammenlignbar med resultatet til standart medikamentet morfin 2 mg/kg. Sentralt virkende smertestillende legemidler hever smerteterskelen av dyr mot varme og trykk. Etanolekstrakt av *F. chappar* viste signifikant effekt i ulike smertemodeller og forskerne konkluderte med at aktiviteten av *F. chappar* etanolekstrakt kan være sentralt- og perifert-mediert smertekontroll [9].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

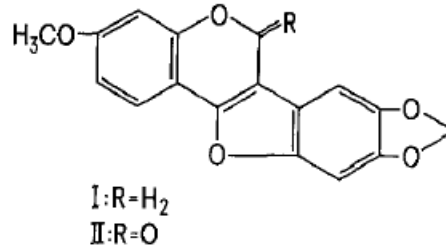
- Akutt toksisitetstudie ble utført på albino mus. Etanolekstrakt av *F. chappar* rot ble gitt oralt til musene i doser på 5, 50, 300 og 2000 mg/kg kroppsvekt. Musene ble observert individuelt og kontinuerlig i 24 timer etter dosering og daglig i totalt 14 dager. Undersøkelsen viste verken dødelighet eller toksisitetssymptomer på noen av forsøksdyrene. Resultater viste at etanolekstrakt av *F. chappar* rot er ikke-toksisk opptil en oral dose på 2000 mg /kg kroppsvekt i mus [8].
- I en annen studie ble akutt toksisitet av etanolekstrakt fra overjordiske deler av *F. chappar* undersøkt. Seks rotter ble delt i 2 grupper, der en av gruppene fikk bare destillert vann og ble beholdt som kontroll. Den andre gruppen fikk 5000 mg/kg kroppsvekt etanolekstrakt av *F. chappar*. Hematologiske og biokjemiske parametere ble målt i både behandlede

gruppen og kontrollgruppen i 14 dager. Samtidig ble det foretatt en annen akutt toksisitetstudie på etanol-ekstrakt av *F. chappar*. Ekstraktet i doser på 250, 500 og 1000 mg/kg kroppsvekt ble gitt oralt til fire grupper med seks rotter i hver gruppe. Forsøksdyrene ble observert i 28 dager. Resultater fra toksisitetstudier viste ingen tegn eller symptomer på toksisitet eller dødelighet opptil oraldose på 5000 mg/ kg kroppsvekt. Konklusjonen var at etanol-ekstrakt av *F. chappar* er sikker å bruke i rotter [9].

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON:

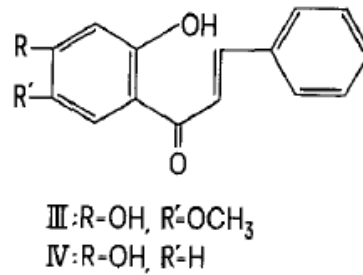
Flemingia chappar er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. I Burma blir roten av planten brukt som et beroligende og smertestillende middel, mens i India brukes forskjellige deler av planten i behandling av flere sykdommer. Røttene av planten blir for eksempel brukt mot epilepsi, hysteri, søvnløshet og til å lindre smerter. Mens plantens blader og frø blir brukt mot øyelidelser og for å fjerne gråstær. Planten blir ellers brukt i folkemedisin som anticancer, antifungal og som markdrivende middel. Det er blitt isolert flere kjemiske komponenter fra *F. chappar*. To av disse forbindelsene nemlig flemichapparin-B og flemichapparin-C har vist soppdrepende aktivitet mot 3 plantepatogene sopp. Dette bekrefter den tradisjonelle bruken av planten i India som et antifungal middel. Vitenskapelige studier viser antidiabetisk, antiinflammatorisk og antipyretisk aktivitet av denne planten. Biologiske studier bekrefter også smertestillende, beroligende og krampestillende effekt av *F. chappar* og dermed forsvarer bruken i tradisjonell medisin i Burma som et smertestillende og beroligende middel og i India som et middel mot smerter og epilepsi. Det er behov for flere vitenskapelige studier for å få nytte av de påståtte egenskapene av planten.

KJEMISKE STRUKTURER:



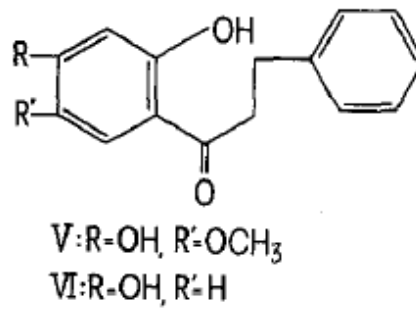
1) Flemichapparin-B (I)

2) Flemichapparin-C (II)



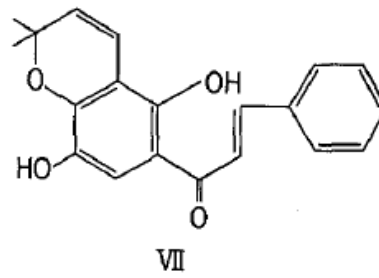
3) Flemichapparin (III)

4) 2', 4'-dihydroksychalcon(IV)

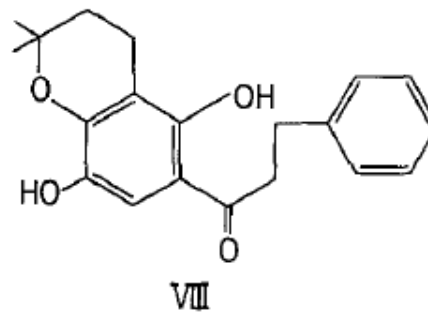


5) Dihydroflemichapparin (V)

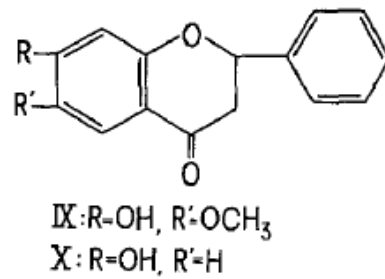
6) 2', 4'-Dihydroksydihydrochaleon (VI)



7) Flemiechapparin-A (VII)



8) Tetrahydroflemiechapparin-A (VIII)



9) 6-Metoksy-7-hydroksyflavanon (IX)

10) 7-Hydroksyflavanon (X)

REFERANSER:

1. The Plant List, *Flemingia chappar*. 2013, sett: 08/08/2015, URL: <http://www.nal.usda.gov/>
2. Tropicos.org, *Flemingia chappar*. 2015, sett: 08/08/2015, URL: <http://www.tropicos.org/Name/13050914>.
3. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. I. Collection of Research Material from Indigenous Sources during the Years 1957-1961, Section of Pharmacognosy, Institute of Pharmacy, University of Oslo, Norway. 1963. s. 47.
4. Gahlot, K., Jha, S. og Lal, V., Pharmacognostical Standardization of roots of *Flemingia chappar* Benth. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, Vol.3(4), 2011, s.1190-1194
5. Gahlot, K., Lal, V. og Jha, S., Phytochemical and pharmacological potential of *Flemingia* Roxb. ex WT Aiton (*Fabaceae*). International Journal of Phytomedicine, 2012. 3(3): s. 294-307.
6. Adityachaudhury, N. og Gupta, P., A new pterocarpan and coumestan in the roots of *Flemingia chappar*. Phytochemistry, 1973. 12(2): s. 425-428.
7. Chowdhury, A., Mukherjee, N. og Adityachaudhury, N., Sensitivity of some plant pathogenic fungi towards plant metabolites: Antifungal activity of some chalcones, dihydrochalcones and flavanones. Cellular and Molecular Life Sciences, 1974. 30(9): s. 1022-1024.
8. Gahlot, K., Abid, M., Lal, V.K., Jha, S., Sedative and Anticonvulsant Activities of the Ethanol Root Extract of *Flemingia chappar* Benth. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 2013. 12(2): s. 203-208.
9. Sudhakar, Y. og Padmaja, Y., Investigation of Analgesic, Anti-inflammatory and antipyretic potential of ethanolic extract of arial parts of *Flemingia chappar* Graham, International journal of phytotherapy research, 2013. 3 (3): s. 18-33

10. Yelchuri, P. og Yajaman, S., Assessment of antidiabetic activity of ethanolic extract of *Flemingia wightiana* graham against streptozotocin induced diabetes in rats. Int. Res. J. Humanit., Eng. Pharm. Sci., 2014. 1(7): S. 77-85

Referanse på bilde av planten:

- Gahlot, K., Lal, V.og Jha, S., Phytochemical and pharmacological potential of *Flemingia* Roxb. ex WT Aiton (*Fabaceae*). International Journal of Phytomedicine, 2012. 3(3): s. 297

Glycine max (L.) Merr.



***Glycine max* (L.) Merr.**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Glycine* [1]

Botanisk navn: *Glycine max* (L.) [1]

Vitenskapelig navn: *Glycine max* (L.) Merril [2]

Arabisk: Fûl sÛyah [2]

Aserbajdsjansk: Ekme soya [2]

Brasiliansk språk: Soja [2]

Burmesisk: Lasi, Pe-nga-pi, Peryatpym [2][3]

Dansk: Sojabønne, Soya, Soyabønne [2]

Engelsk: Soya bean, Soybean (USA) [2]

Esperanto språk: Sojfabo [2]

Estisk: Karvane sojauba, Põld-sojauba, Sojauba [2]

Filippinsk: Balatong, Soya, Utau (Tagalog) [2]

Finsk: Soijapapu [2]

Fransk: Haricot soja, Pois soja, Soja [2]

Galisisk: Soia [2]

Hmong språk: Tarimal sharbuurtzag [2]

Hviterussisk: Soya shchatzinistaya [2]

Indisk: Gari Kalai (Bengali), Bhat, Bahtwar, Bhetmas, Ram kurthi, Ramkurhti (Hindu), Vilayati chowra (Sind)[2]

Indonesisk: Kacang bulu, Kacang jepun, Kedelai [2]

Italiensk: Fava soja, Glicine, Pianta di soia, Soia, Soja [2]

Japansk: Daizu, Edaame, Shoyu [2]

Kambodsjansk språk (khmer): Sândaèk sieng, Sândaèk an gen sar [2]

Kinesisk: Da dou, Da dou chi, Hak tau, Huang dou, Huang da dou, Tai tau, Tau nga, Tau ge, Wong tau [2]

Koreansk: Kong [2]

Kroatisk: Soja [2]

Laotisk: Thwàx khôn, Thwàx tê [2]

Latvisk: Sarmataine soja [2]

Litauisk: Gauruotoji soja, Soja [2]

Malayisk: Kacang bulu, Kacang bulu rimau, Kacang jepun, Kacang soya [2]

Moldovisk: Soe mare [2]

Nederlandsk: Soja hispada, Soja sort, Sojaboon [2]

Norsk: Soyabønne [2]

Polsk: Soja [2]

Portugisisk: Soja [2]

Rumensk: Soia [2]

Russisk: Glitzine krupneishaya, Glitzine shchetinistaya, Kitaiskie boby, Oewyj Bob, Soja, Soya kulturnaya, Soya posevnaya, Soya zhestko volosistaya [2]

Singalesisk: Boo Mae (Sinhala)[2]

Slovensk: Soja navadna [2]

Slovak: Sója fazuľová [2]

Spansk: Frijol de soya, Haba soya, Soya [2]

Sveitsisk: Sojabona [2]

Svensk: Sojaböna [2]

Tagalog: Balatong [4]

Taiwansk: Mao dou [2]

Thai: Thua lueang, Thua phra lueang, Thua rae [4]

Tibetansk: Rgya-sran [2]

Tsjekkisk: Sója luštinatá [2]

Tyrkisk: Çin lubyasi, Soya fasülyesi, Soya lubyasi[2]

Tysk: Fettbohne, Japanische bohnen, Ölbohne, Sojabohne, Sojasüsbohne, Soya [2]

Vietnamesisk: Dâu nành, Dâu tuog, Dâu tuong, Quantan [2]

Ungarsk: Kultúrszója, Szója, Szója(Bab), Szójabab, Termesztett szója, Trópusibab [2]

Synonymer:

Dolichos sofa L. [1]

Dolichos soja L. [1]

Glycine angustifolia Miq. [1]

Glycine gracilis Skvortsov [1]

Glycine hispida (Moench) Maxim. [1]

Glycine max subsp. *max*. [1]

Glycine soja sensu auct. [1]

Phalseolus max L. [1]

Phaseolus max L. [1]

Soja angustifolia Miq. [1]

Soja hispida Moench [1]

Soja japonica Savi [1]

Soja max (L.) Piper [1]

Soja soja H. Karst. [1]

Soja viridis Savi [1]

Infraspesifikk taxon:

Glycine max subsp. *soja* (Siebold & Zucc.) H. Ohashi [5]

Synonymer av infraspesifikk taxon:

Glycine formosa Hosok., *Glycine formosana* Hosok., *Glycine javanica* Thunb., *Glycine javanica* "Thunb., p.p.", *Glycine soja* Siebold & Zucc., *Glycine soja* var. *ovata* Skvortsov, *Glycine ussuriensis* Regel & Maack, *Glycine ussuriensis* var. *angusta* Kom., *Glycine ussuriensis* var. *brevifolia* Kom., *Glycine ussuriensis* var. *brevifolia* Kom. & Aliss., *Rhynchosia argyi* H. Lev., *Rhynchosia argyi* H. Lév. [5].

Fakta om planten:

Glycine max (L.) er en ettårig plante i erteblomstfamilien som kan vokse opptil 2 meter mens de kommersielle variantene av planten kan bli 0,3 til 0,9 meter høye. Bladene er hårete, ovale og skjevt ved grunnen og er trekoblet. Endebladene er større i forhold til sidebladene. *G. max* har vanligvis 5-8 kompakte blomsterklaser som er koblet sammen i et feste. Blomstene er små og biseksuelle altså med både pollen-produserende og frø-produserende deler. Blomsterkronen er 4,5-10 mm og kan være lilla, lys lilla, rosa eller hvit. Belgfrukten er avlang men litt buet, er 3-15 cm lang og 1-1,5 cm bred. Den er hårete og fargen kan bli gul til brun når den er helt moden og tørket. Belgfrukten kan inneholde 2-5 ovale til nesten kuleformede frø. Farge og størrelse på frøene kan variere avhengig av sorten. Frøskallet er glatt, gul, grønn, rød, brun eller svart [2, 6].

G. max har en optimal vekst i områder med gjennomsnittlig årlig temperatur på 20-30 °C. Temperaturer under 20 °C og over 30 °C reduserer blomstring og fruktsetting, mens temperaturer over 40 °C forsinkes veksten og er skadelig for

frøproduksjonen. Planten er intolerant ovenfor overdreven varme og kulde men er rapportert å tåle en årlig nedbør på 3000-4000 mm, den krever minst 500 mm vann i vekstsesongen. *G. max* kan vokse i forskjellige jordtyper men trives best ved pH rundt 6-6,5 [2].

G. max stammer fra Sørøst-Asia, og i Kina har den vært dyrket i over 3000 år. Soyabønner kom på markedet i den vestlige verden først på 1900-tallet. Den viltvoksende formen av *G. max* er funnet i Japan, Kina, Korea, Taiwan og øst Russland og har tradisjonelt blitt dyrket i Østen. I dag har planten en omfattende produksjon i tropiske og subtropiske strøk blant annet i USA, Brasil, Argentina, Kina og India. I Sørøst-Asia, er Indonesia den ledende produsenten fulgt av Thailand, Vietnam og Filippinene [2, 7].

Soyabønner blir brukt i ulike matvarer, inkludert soya ostemasse og fermenterte soya kaker (tofu og tempeh), soyasaus, soyapasta (miso), og soyamelk.

Soyamelk blir ofte brukt som en meierierstatning mens hydrolysert vegetabilsk protein, som blir laget ved å bearbeide soyabønner, blir brukt som en kjøtterstatning. Mel laget av soyabønner blir brukt i en rekke matvarer som en stabilisator og også for å øke proteininnholdet. Soyaolje er mye brukt i matlaging samt i kosmetikk og industrielle produkter som for eksempel i maling, trykkfarger, såper og desinfeksjonsmidler. Soyaolje er også i økende grad brukt som et biobrensel. Soyamel som gjenstår etter olje utvinning brukes til å lage fiber, tekstiler, og lim, eller som dyrefôr [6].

I Korea har soya blitt klassifisert i fem kategorier ettersom hvordan de brukes: 1. soyabønnepasta, 2. soyamelk, 3. bønne spirer, 4. tilberedt med ris og 5.

soyabønner som en grønnsak. Soyabønne varianten som kokes med ris, brukes mest og har middels store korn med en totalvekt på 25-35 g for 100 korn.

Fargede soyabønner har svart eller brun kappe og en behagelig tyggetekstur. På en annen side soyabønne varianten som brukes som en grønnsak har store korn på 30-40 g for 100 korn og en høy konsentrasjon av sukker [8].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

Folk fra Asia har brukt planten *G. max* på ulike måter i mer enn 1000 år. I de siste ti årene har soya blitt introdusert for vestlig mat og kultur også. Noen av de soyaproduktene som finnes i dag fremstilles gjennom moderne behandlingsteknikker i store fabrikker, mens andre fremstilles på mere tradisjonelle måter. Soyaprodukter blir delt i to kategorier: fermentert og ikke fermenterte soyaprodukter [9].

Ikke-fermenterte soyaprodukter inkluderer ferske soyabønner, tørkede soyabønner, soyaspirer, fettrike og avfattede soyabønner, soyamel, soyamelk og dets produkter (tofu, okara og yuba). Fermenterte soyabønner inkluderer miso, soyasauser, natto, tempa og gjæret tofu[9].

Soyamelk

Soyamelk er en av de tradisjonelle drikker i den østlige verden, med åtte essensielle aminosyrer som den menneskelige organismen ikke selv er i stand til å produsere, og som derfor må tilføres i kosten for at kroppens proteinsyntese ikke skal hindres. De essensielle aminosyrene er isoleucin, leucin, lysin, metionin, fenylalanin, treonin, tryptofan og valin. Oppvarmingsprosessen vil fjerne bønnesmaken i soyamelk. Rå soyamelk brukes også som basis for en rekke soyaprodukter, inkludert tofu, soya yoghurt og oster [9].

Tofu

Soyamelk blir koagulert (med salt eller syre) og presset for å lage tofu. Den brukes ofte i supper som dessert eller som et tilbehør ved siden av måltidene. Tofu kan pasteuriseres og pakkes for lagring i inntil 1 år[9].

Soyasaus

Soyasaus oppstod i Kina for 2500 år siden, og lages ved å gjære soyabønner med *Aspergillus oryzae* og / eller *Aspergillus soyae* muggsopp. Den fermenterte pastaen blir presset til å gi væske. Fremstillingsprosessen er avhengig av temperatur og natriumkloridkonsentrasjon. En kombinasjon av 5 % natriumklorid og gjæring ved 45 °C blir ansett som den beste fremstillingsprosessen av soyasaus[9].

Miso

Miso er en tradisjonell japansk gjæret produkt ved hjelp av soyabønner, ris, og / eller bygg med salt og muggsopp. Ulike former vil bidra til å gjøre smaken av miso annerledes. Miso blir brukt i mange japanske måltider og nå også i helse dietter på grunn av sin rike smak og sunne fordeler[9].

Morsmelkerstatning

Soya-basert morsmelkerstatning (SBIF) brukes for spedbarn som er allergisk mot melkeproteiner fra kumelk. Det amerikanske Food and Drug Administration (FDA) har godkjent SBIFs som trygg næringskilde for spebarn [9].

Kjøtt- og melkeerstatninger

Soyabønner kan behandles til å fremstille produkter som har lik utseende som mange andre næringsmidler som kjøtt og meieri produkter. Ekstra næringsstoffer inkludert kalsium, vitaminer, og mineraler er også lagt til av mange produsenter å lage soya produkter som ernæringsmessig tilsvarende animalsk proteiner [9].

Tradisjonell medisinsk bruk:

Burma:

- Tradisjonell medisinsk bruk av *G. max* i Burma er ikke rapportert [3]

Kina:

- *G. max* har i tradisjonell kinesisk medisin blitt brukt for riktig funksjon av tarmer, hjerte, nyre, lever og mage. Soyabønner er blitt brukt til behandling av ødem, forkjølelse, hudsykdom, fotsopp, diaré, svangerskapsforgiftning, vanlig forstoppelse, jernmangelanemi og leggsår. Tofu, soyamelk, og soyaspirer anses å ha helsemessige effekter. Tofu har blitt brukt mot forkjølelse, feber, inflammasjoner og urineringsproblemer, mens soyamelk er blitt antatt å ha god effekt på kolesterol. Soyaspirer brukes tradisjonelt til å rense giftstoffer i lungene og undertrykke slimproduksjon og også for behandling av sår hals og munntørrhet. Soyaspirer har blitt brukt som et vandrivende middel ved urineringsproblemer. Et avkok av soya rot sies å være adstringerende. Soyamel er blitt brukt i diabetesmatvarer fordi det inneholder lite stivelse. Soyaolje er anbefalt å bruke ved høyt kolesterol på grunn av høyt innhold av umettede fettsyrer [2].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER

- *G. max* (L.) er kjent over hele verden som en sunn funksjonell matvare på grunn av sitt høye innhold av proteiner, kalsium, lecitin, vitaminer og mineraler[10].
- *G. max* er en viktig kilde til protein samt nyttige sekundære metabolitter. Det er spesielt rikt på essensielle aminosyrer inkludert lysin og tryptofan, som mangler i ris og hvete. Sekundære metabolitter inkluderer fenoliske forbindelser, isoflavoner, saponiner, fytinsyre og peptider [8]. Soya inneholder isoflavoner og coumestaner, to former for fytoøstrogener. Isoflavonene utgjøres av genistein(1), daidzein (2), glycetin(3)og tilhørende derivater. Coumestrol er det dominerende coumestanet. *G. max* inneholder også linol/linolensyre, stigmasterol og β -sitosterol (fytosteroler) [11].
- I en undersøkelse som ble gjennomført for å bestemme innholdet av fenoliske forbindelser i ni soyabønne varianter ble det påvist 21 fenoliske forbindelser og 10 antocyanin bestanddeler. I alle 9 soyabønne typene hadde frøhinnen og frøbladene høyest innholdet av fenoliske forbindelser og lavest innholdet av antocyaniner [8]. Frøhinne fargen har en sterk sammenheng med innholdet av både fenoliske forbindelser og antocyaniner. De brune og sorte soyabønnene inneholder mye høyere nivåer av fenoliske forbindelser og antocyaniner i frøhinnen enn de gule eller grønne soyabønner [11].
- I en studie som ble utført i 2012 klarte Silva og hans gruppe å identifisere syv fenoliske forbindelser i *G. max*: fire hydroxykanel syrer (kaffe, 5-O-

kaffeoylquinic, p-kumarinsyre og ferulasyre) og tre flavonoid glykosider (quercetin-3-O-rutinosid, kaempferol-3-O-glukosid og kaempferol-3-O-rutinosid [11]. Fenolforbindelsene syringasyre ($214 \mu\text{g g}^{-1}$) og klorogensyre ($31 \mu\text{g g}^{-1}$) er høyest i frøhinnen og embryo. Myricetin er høyt både i frø ($16,7 \mu\text{g g}^{-1}$) og frøbladene ($16,0 \mu\text{g g}^{-1}$), som er ekvivalent med 20 og 30 % av de totale fenoliske forbindelser [8].

- Antocyaniner som er i frøhinnen består av delphindin-3-glukosid, cyanidin-3-glukosid, og petunidin-3-glukosid. Innholdet av disse 3 antocyaninene og total antocyaniner i frøhylsteret av 10 svarte *G. max* frø er blitt rapportert til å være henholdsvis 0-3,71, 0,94-15,98, 0-1,41 og 1.58-20.18 $\mu\text{g/g}$ [12] Blant de 10 antocyaniner som ble funnet i *G. max* frø ble cyanidin-3-glukosid funnet med høyeste nivået i frøhinnen ($1783 \mu\text{g g}^{-1}$), i hele frø ($106 \mu\text{g g}^{-1}$) og i embryo ($0,35 \mu\text{g g}^{-1}$). Dette tilsvarer henholdsvis 95, 96 og 40 % av det totale antocyanin innholdet. Pelargonidin-3-glukosid ($0,39 \mu\text{g g}^{-1}$) ble identifisert med høyest nivå i frøhinnen som tilsvarer 62 % av totale antocyanin innholdet [8].
- De uoppløselige karbohydrater i *G. max* frø består av komplekse polysakkarider cellulose, hemicellulose, og pektin og kan klassifiseres som kostfiber. Soyabønneskallet er blitt rapportert å inneholde omtrent 87 % kostfiber som består av 40-53 % cellulose, 14 -33 % hemicellulose og 1- 3 % lignin. I tillegg inneholder skallet av *G. max* frø 7,0 % protein, 0,9 % olje og mindre enn 1 % stivelse [13]
- Næringssammensetning i 100 gram rå, grønn, spiselig del av *G. max* belgfrukt (tabell 1) og 100 gram rå soyabønner (tabell 2) er rapportert som vist nedenfor[2]:

Tabell 1: Kjemisk sammensetting i 100 g belgfrukt av *Glycine max* (L.)

Vann	Energi	Protein	Lipid	Aske
67,5 g	147 kcal	12,95 g	6,80 g	1,7 g
Karbohydrat	Fiber	Ca	Fe	Mg
11,05 g	4,2 g	197 mg	3,55 mg	65 mg
P	K	Na	Zn	Cu
194 mg	620 mg	15 mg	0,99 mg	0,128 mg
Mn	Se	Vitamin C	Timian	Riboflavin
0,547 mg	1,5 mg	29 mg	0,435 mg	0,175 mg
Niacin	Pantotensyre	Vitamin B6	Folat	Kolin
1,65 mg	0,147 mg	0,065 mg	165 mg	15,3 mg
Vitamin A	Mettet fettsyrer	Myristin	Palmitinsyre	Stearinsyre
9 mg	0,786 g	0,006 g	0,57 g	0,210 g
Umettede fettsyrer	Palmitoleinsyre	Oljesyre	Flerumettede fettsyrer	Linolsyre
1,284 g	0,011 g	1,286 g	3,20 g	2,283 g
Linolensyre	Fytosteroler	Tryptofan	Treonin	Isoleucin
0,376 g	50 mg	0,157 g	0,516 g	0,57 g
Leucin	Lysin	Metionin	Cystin	Fenylalanin
0,926 g	0,775 g	0,157 g	0,118 g	0,586 g
Tyrosin	Valin	Arginin	Histidin	Alanin
0,464 g	0,576 g	1,042 g	0,348 g	0,582 g
Asparaginsyre	Glutaminsyre	Glysin	Prolin	Serin
1,508 g	2,433 g	0,539 g	0,607 g	0,721 g

Tabell 2: Kjemisk sammensetting i 100 g frø av *Glycine max (L.)*

Vann	Protein	Lipid	Karbohydrat	Energi
8,54 g	36,49 g	19,94 g	30,16 g	446 kcal
Fiber	Sukker	Ca	Fe	Mg
9,3 g	7,33	277 mg	15,7 mg	280 mg
P	K	Na	Zn	Cu
704 mg	1797 mg	2 mg	4,89 mg	1,658 mg
Mn	Se	Vitamin C	Timian	Riboflavin
2,517 mg	17,8 mg	6 mg	0,874 mg	0,870 mg
Niacin	Pantotensyre	Vitamin B6	Folat	Kolin
1,623 mg	0,793 mg	0,377 mg	375 mg	115,9 mg
Betain	Vitamin A	B-karoten	Vitamin E	Vitamin K
2,1 mg	1 mg	13 mg	0,85 mg	47 mg
Mettet fettsyre	Myristinsyre	Palmitinsyre	stearinsyre	En-umettede fettsyrer
2,884 g	0,055 g	2,116 g	0,712 g	4,404 g
Oljesyre	Flerumettede fettsyrer	Linolsyre	Linolensyre	Fytosteroler
4,348 g	11,255 g	9,925 g	1,330 g	161 mg
Tryptofan	Treonin	Isoleucin	Leucin	Lysin
0,591 g	1,766 g	1,971 g	3,309 g	2,706 g
Metionin	Cystin	Fenylalanin	Tyrosin	Valin
0,547 g	0,655 g	2,212 g	1,539 g	2,029 g
Arginin	Histidin	Alanin	Asparaginsyre	Glutaminsyre
3,135 g	1,097 g	1,915 g	5,112 g	7,874 g
Glysin	Prolin	Serin		
1.880 g	2,379 g	2,357 g		

BIOLOGISKE STUDIER

Antidiabetisk aktivitet:

- I en randomisert, dobbeltblind, placebo kontrollert studie av 20 type-2 diabetikere, fant forskerne at 50 g daglig inntak av soyaproteiner med høyt innhold av isoflavoner (minst 165 mg/dag) og cotyledon fibre (20 g/dag) hadde god effekt på kardiovaskulær risiko [14].
- I en annen randomisert, dobbeltblind, placebokontrollert, cross-over studie med 32 kvinner delt på to grupper, inntak av 30 g/dag soyaproteiner med 132 mg/dag isoflavoner hadde gunstig effekt på insulinresistens, glykemisk kontroll og serum-lipoproteiner hos postmenopausale kvinner med type-2 diabetes [15].
- I en studie som ble gjort i 2004 på 30 postmenopausale taiwanske kvinner, fant forskerne at soya-isoflavoner (100 mg) og 0,625 mg konjugert østrogen var like effektive i å senke fastende blodsukker og insulin nivåer etter 6 mnd. behandling. Gjennomsnittlig konsentrasjon av genistein i blodet var 6-10 ganger høyere i isoflavon gruppen enn i østrogen gruppen [16]
- I 2007 en 12 måneders, dobbelt blindet, randomisert, placebokontrollert studie med 203 postmenopausale kinesiske kvinner i alderen 48-62 år ble utført for å fastslå effekten av soya isoflavoner på glykemisk kontroll. De fant at soya isoflavon tilskudd hadde en gunstig effekt på fastende glukose hos kvinner, men hadde ingen signifikante effekt på serumlipider [17].
- Meta-analyse av 10 randomiserte kontrollerte studier publisert fra januar 1990 til desember 2009 konkluderte med at bruk av isoflavon ikke var forbundet med en signifikant glykemisk reduksjon i perimenopausale og postmenopausale ikke-asiatiske kvinner. På en annen side viste noen få

- studier at soya-isoflavoner og genistein alene hadde en gunstig effekt på glukosemetabolismen [18].
- Flere studier viste forbedringer i insulinresistens og insulinsekresjon ved inntak av fermenterte soyaprodukter. Studier tyder på at gjærede soyaprodukter kan være bedre for å forebygge eller forsinke progresjonen av type-2 diabetes sammenlignet med ikke-fermenterte soyabønner [19]. Kwon [20] sammenlignet Chungkookjang (CKJ)(et tradisjonelt gjæret usaltet soyabønneprodukt) som har et høyt innhold av isoflavon-aglykoner med kokte soyabønner (CSB). Resultatet var at han fikk en forbedret glukose utnyttelse via aktivering av insulinsignaler og stimulerende PPAR-gamma aktivitet i adipocytter med CKJ. CKJ ble videre funnet å inneholde små peptider som forbedret glukose-stimulert insulin sekresjon i insulinoma celler. Insulinomer er oftest godartede svulster med utgangspunkt i betaceller i Langerhans' øyer. Gir ofte sterkt økt insulinproduksjon som utløser lavt blodsukker, særlig ved anstrengelser. Insulinsekresjonen i insulinomer tyder på at CKJ hadde anti-diabetesvirkning.
Kwon [21]og hans gruppe fant igjen at reduksjon av hepatisk glukoseproduksjon var større i CKJ i forhold til kokte soyabønner. De konkluderte med at soyabønner fermentert med *Bacillus subtilis* forbedret lever insulinfølsomhet bedre enn ikke-fermenterte soyabønner ved å styrke leverens insulin signalkaskade i diabetiske rotter.
- I en studie ble 116 postmenopausale kvinner med insulinresistens randomisert i to grupper. Kontroll gruppen fikk middelhavsdiett og fysisk trening mens den behandlede gruppen fikk middelhavsdiett, fysisk trening og daglig inntak av 40 mg soya-isoflavoner. Blodprøveverdier for blant annet glukose, insulin, lipidprofil og østradiol ble bestemt ved baseline og i intervaller på 6, 12, 18 og 24 måneder. Resultatene viste signifikant lavere verdier av HOMA-IR (homeostasis model assessment of insulin

resistance) for behandlede gruppen etter 6 måneder ($p = 0,009$), 12 måneder ($p = 0,011$), 18 måneder ($p = 0,018$), og 24 måneder ($p = 0,012$), mens disse verdiene var uendret for kontrollgruppen. Endringer i HOMA-IR-verdier i behandlede gruppen hadde også klar sammenheng med kroppsmasseindeks ($P < 0,001$) og abdominal omkrets ($P < 0,001$). Forskerne konkluderte med at daglig inntak av 40 mg av soya-isoflavoner sammen med middelhavsdietten og mosjon reduserte insulinresistens i postmenopausale kvinner med insulinresistens. Det var signifikant bedre enn å forandre på livsstilen alene [22].

Antiinflammatorisk effekt:

Mange *in vitro* og *in vivo* studier indikerer at antocyaniner isolert fra *G. max* har anti-inflammatorisk og anti-proliferativ effekt ved å undertrykke proliferasjonen av humane HT-29 tarm kreftceller og human leukemi Molt 4B celler [9]. I en studie der målet var å se den hemmende effekten av antocyaniner i svart *G. max* frø på inflammatoriske prosesser ble det indikert at forbehandling av celler med antocyaniner hemmet VCAM-1 (vaskulær celledhesjonsmolekyl-1) uttrykk og reduserte nivå av GATA transkripsjonsfaktorer og interferon regulerende faktor (IRF-1). Forskerne konkluderte med at antocyaniner fra *G. max* differensielt regulerer tumornekrosefaktor TNF- α -mediert ekspresjon av VCAM-1 (vaskulær celledhesjonsmolekyl-1) og ICAM-1 (intercellulær adhesjonsmolekyl-1) som er viktige adhesjonsmolekyler i betennelse og immunrespons [23].

Antimikrobiell aktivitet:

Soyabønne-toksin (SBTX), et 44 kDa glykoprotein ble funnet å være hemmende for patogene sopp ved konsentrasjoner langt under den dødelige

dosen for mus (LD₅₀ = 5,6 mg / kg). Den hemmet sporespiring av *Aspergillus niger* og *Penicillium hergueli* og var giftig for *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia membranifaciens* og *Saccharomyces cerevisiae*. I tillegg hemmet SBTX veksten av *C. albicans* og *K. marxianus*. Toksinet forårsaket også ødeleggelse av cellevegg og krymping av cytosol som igjen førte til celledød hos *P. membranifaciens* og *C. parapsilosis* [24].

Antioksidantaktivitet:

Frie radikaler er i stand til å oksidere biomolekyler, som fører til mutagene endringer, vevsskade og celledød. De spiller en betydelig rolle i kreft, emfysem, skrumplever, aterosklerose, artritt, og forskjellige andre degenerative sykdommer. Visse fytokjemikalier, f.eks. flavonoider, karotenoider, terpenoider, vitamin C og E og polyfenoler, har vært rapportert som lovende antioksidanter. Disse kan redusere tilgangen av oksidanter og andre skadelige molekyler på grunn av deres frie radikal scavenging (radikalfangende) effekt ved å donere hydrogen atom eller et elektron og hemme lipooksygenase [25]. Studier har vist at en *G. max* har en antioksidant effekt og langsiktig inntak reduserer risikoen for kreft ved å forhindre DNA skade fra frie radikaler. I tillegg kan isoflavoner med potent antioksidant-aktivitet være nyttig for å senke LDL kolesterol oksidasjon. Tidligere studier har vist at genistein er mest potent antioksidant blant soya isoflavoner, etterfulgt etter daidzein. Videre innen medisinsk vitenskap, har genistein vist seg å gi in-vivo beskyttelse mot akutt benmargs-toksisitet. Genistein behandling på voksen mus gir beskyttelse mot ioniserende strålingskade [8]

- I 1995 ble antioksidant effekt av genistein isoflavon fra *G. max* studert i HL-60 celler og i musemodeller. Effekten av strukturrelaterte flavon /

isoflavoner på hydrogenperoksid (H_2O_2) produksjon av 12-O-tetradekanoylforbol-13-acetat (TPA)-aktivert HL-60-celler og superoksid anion (O_2^-) generering av xantin / xantin oksidase ble sammenlignet. Av testede isoflavoner, er genistein den mest potent hemmer blant TPA-indusert H_2O_2 dannelse ved dimethylsulfoksid-differensiert HL-60 celler. Daidzein er den nest mest potente mens apigenin og biochanin-A har vist liten effekt. I motsetning til dette, genistein, apigenin, og prunectin er like potente ved inhibering av O_2^- -generering av xantin / xantin oksidase. Daidzein viser en moderat inhiberende effekt mens biochanin-A har ingen effekt. Inntak av 250 ppm genistein i 30 dager øker betydelig aktiviteten av antioksidantenzymmer i huden og tynntarm hos mus[26].

- For å finne antioksidant potensialet, ble frø av 30 varianter av *G. max* studert for deres totale fenoliske innhold (TPC), flavonoider og antioksidantaktivitet (AOA). Frø ekstrakter viste stor variasjon av TPC (6,4 - 81,7 mg / g) flavonoider (3,5- 44,6 mg / g) og AOA (7.5 % til 74.7 %). Fri radikal-scavenging aktivitet (FRSA), analysert av DPPH i form av IC50 (hemmende konsentrasjon), varierte fra 0,14 til 0,80 mg / ml, EC50 (effektiv konsentrasjon) (6,1 - 34,8 mg / mg DPPH og ARP (anti-radikal effekt) varierte fra 2,9 - 16,4. Kalitur typen av *G. max* viste høyest FRSA (fri radikal-scavenging aktivitet), etterfulgt av Alankar og Hara soya. Hara soya varianten hadde et relativt høyt total innhold av fenoliske forbindelser (52,7 - 81,7 mg GAE / g). Frø-ekstrakter av Alankar og Hara varienten sammen med blader av Kalitur-typen viste signifikant beskyttelse mot DNA-skade forårsaket av frie radikaler. Identifikasjon og kvantifisering av fenoliske substanser ble utført ved hjelp av HPLC og MS / MS, noe som viste at frøene av Kalitur-typen hadde høyest genisteininhold (127 μ g / g), frø og blader av Alankar typen hadde det høyeste innholdet av daidzein (113 μ g / g) og gallisk syre (87,2 μ g / g) [25].

- I 2012 ble antioksidant potensial av *G. max* isoflavoner undersøkt både *in vitro* og *in vivo*. Hannrotter ble matet med soyabønner isoflavoner (60 mg / kg) i 21 dager, etterfulgt av gammabestrålingseksposering.

Forbehandling av rotter med isoflavoner før gamma bestråling forsinket eller reduserte alvorlighetsgraden av bestrålingssyke og økte 30-dagers overlevelsen med 33,3 %. Forbehandling med isoflavoner reduserte også lipidperoksidasjon og forbedret aktiviteten av antioksidantzymer, noe som gir tegn på at inntak av isoflavoner ikke bare bringer inn mer potent antioksidantaktivitet, men også virker som beskyttelse mot gammastråling-indusert oksidativ skade [27].

Forbedring av tarmfunksjon

Kostfibrene som er i *G. max* frø kan binde vann gjennom hele fordøyelsessystemet og lette avføring. På en annen side vannoppløselige oligosakkarider som stachyose og raffinose kan tilrettelegge for endogene bifidobakterier som er gode bakterier i tykktarmen. Økt antall bifidobakterier forhindrer vekst av potensielle patogene bakterier i tarmen [9].

Inoguchi [28] gjennomførte en *in vivo* studie på effekten av fermentert og ikke-fermentert soyamelk inntak på fekal bakterieflora og metabolsk aktivitet hos ti friske frivillige. Resultatene viste at raffinose og stachyose ble nyttet av probiotiske bakterier og fremmet veksten av bifidobakterier og lactobacillus bakterier, mens disse oligosakkaridene fremmet ikke vekst av *Escherichia coli* og *Clostridium perfringens*. I tillegg økte antall bifidobakterier og lactobacilli i avføringen betydelig, mens antall *Clostridium* bakterier ble redusert hos forsøkspersonenes ved inntak av gjæret soyamelk. Disse resultatene antyder at inntak av oligosakkarider fra soyabønner er relatert til forbedring av intestinal miljø og tarmfunksjon.

Fytoøstrogen med biologisk aktivitet:

G. max frø (soyabønner) er blitt rapportert å inneholde en høy konsentrasjon av isoflavoner. Asiatiske kosthold har et høyt innhold av fytoøstrogen i form av isoflavoner (20-150 mg daglig) fra soyaprodukter sammenlignet med vestlig kosthold. Undersøkelser viser at asiatiske kvinner har lavere forekomst av hetetokter (5-10 %) sammenlignet med vestlige (70-85 %). Isoflavonene har ulik affinitet for de ulike østrogenreseptorene. De ser ut til å ha høyest affinitet til β -reseptorene, som finnes i blant annet bein- og blodårer. Isoflavonene har mindre affinitet til α -reseptorer som finnes i livmor og bryst [29, 30].

Nivået av equol i urinen (et degraderingsprodukt av isoflavonene som har høy affinitet for østrogenreseptorer) er også høyere enn endogen østrogen hos mennesker som spiser mye isoflavoner. Dette kan tyde på at isoflavonene har biologiske aktiviteter og at der er en årsak-sammenheng mellom isoflavonene fra *G. max* og få problemer med østrogen-mangelsymptomer [30].

Effekten av isoflavonene synes å være avhengig av sirkulerende nivå av østrogen i kroppen. Høyt endogent nivå antas å gi antagonisteffekt, mens lavt nivå gir agonisteffekt. Isoflavonene foreligger på glykosidform i råvarene og må spaltes i tarmen til aktivt aglykon. Det kan være variasjoner i kvinnes evne til å utføre denne spaltningen, og dette resulterer i at effekten av isoflavoner kan variere mellom individer [29].

Isoflavoner er blitt rapportert å ha helsebringende egenskaper som å lette symptomene på postmenopausale kvinner, reduserer risikoen for osteoporose, forebygge hjertesykdommer og å ha antimutagene effekter. Glyceollin, en metabolitt av daidzein er en viktig fytoøstrogen og en viktig prenylflavonoid i soyabønner. Glyceollin har i flere studier vist seg å ha biologiske aktiviteter som for eksempel antiproliferativt / antitumor effekt (gjennom B16 melanom-celler,

LNCAP prostata-kreftceller, og BG-1 eggstokk-kreftceller), antiøstrogen effekt (gjennom østrogenreseptorer α og β), antibakteriell effekt, antinematode og soppdrepende aktivitet [9].

- Effekt på plasmalipider og lipoproteiner:

1. En randomisert, placebokontrollert og dobbeltblindet studie ble gjennomført i 2000. Der målet var å evaluere effekten av av fytoøstrogener på plasmalipider og lipoproteiner i 20 friske frivillige forsøkspersoner. En dose på 80 mg *G. max* isoflavoner daglig viste ingen signifikante forbedringer i plasma-lipider, lipoproteiner eller menopausale symptomer [31].
2. En annen studie undersøkte effekt av en høyere dose fytoøstrogener på lipoproteiner og serumlipider hos postmenopausale kvinner med moderat hyperkolesterolemi. 150 mg isoflavoner (40 mg alkykoner, 50 mg genistein, daidzein og glycetin, 60 mg glykosider) ble gitt daglig i 6 måneder. Deltakernes diett ble kontrollert og det ble tatt serumanalyse av totalkolesterol og triacylglyserol både ved start og etter 2 og 6 måneder. Resultatene viste ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i forhold til totalkolesterol, non-HDL, eller triglyserider [32].

- Effekt på menopausale hetetokter:

1. I 2000 ble det gjennomført en studie for å undersøke effekt og sikkerhet av et *G. max* isoflavon-ekstrakt tatt mot menopausale hetetokter. Total dose genistein og daidzein var 50 mg daglig som tilsvarer den daglige mengden japanske kvinner tar i en tradisjonell diett. Det ble gitt 2 tabletter om kvelden til 177 postmenopausale kvinner i en periode på 3 måneder. Fysiske undersøkelser og biokjemiske evalueringer ble utført ved start og slutt. Kroppsvekt, symptomer og sikkerhet ble vurdert ved hver pasient besøk.

Resultatene viste at antall hetetokter og alvorlighetsgraden av disse ble redusert mens endometriet ikke ble påvirket [33].

2. Crisafulli [34] undersøkte om isoflavonet genistein reduserer antall hetetokter hos postmenopausale kvinner uten å påvirke endometriet. Kvinnene ble delt i 3 forsøksgrupper og alle gjennomgikk først 4 uker fettfattig diett. Deretter fikk de enten placebo eller 54 mg genistein eller 1 tablett Activelle (østradiol 1 mg, noretisteronacetat 0,5 mg) daglig i ett år. Resultatene viste at genistein reduserte antall hetetokter signifikant med gjennomsnittlig 22 %, 29 % og 24 % etter 3, 6 og 12 måneder. Tilsvarende tall for kombinasjonsbehandling var 53 %, 56 % og 54 % i forhold til placebo på de samme tidspunktene. Konklusjonen av studien var at genistein kan ha positive effekter på hetetokter uten å ha negativ innvirkning på endometrietykkelse.
3. I en annen studie ble effekten av *G. max* isoflavoner evaluert i forhold til hetetokter, endometrietykkelse og vaskulær reaktivitet i livmor og cerebrale arterier. Forsøkspersonene var 50 friske kvinnelige pasienter i alderen 45-60 år med minst 7 hetetokter daglig. Studiemedisinen var *G. max* tablett: 36 mg isoflavoner (18 mg daidzein, 12,5 mg glycetin og 5,5 mg genistein) og 36 mg soya-saponiner. Det ble gitt 1 tablett før lunsj og før middag i 6 måneder. Antall hetetokter sank med 40 % etter 1 måned, men etter denne sank ikke antallet i nevneverdig grad. Endometrietykkelsen og blodets flyhastighet i endometriearteriene endret seg ikke signifikant over tid i noen av gruppene. Dette antydte at isoflavonene ikke medførte vekst av endometrie-slimhinnen. Flytehastigheten endret seg heller ikke i hjernearteriene, noe som antydte at isoflavonene ikke har effekt på kognitiv funksjon hos postmenopausale kvinner [35].

4. En dobbeltblindt, placebokontrollert studie ble utført i 2002 blant 80 randomiserte kvinner med tanke på effekt av soya-isoflavoner på menopausale symptomer. 40 av kvinnene fikk placebo, mens de 40 andre fikk 100 mg soya-isoflavoner per døgn i 4 måneder. Forskerne innså at ved å gi hele soya-isoflavondosen på en gang, fikk de en slags metning som førte til at mye av de aktive substansene gikk rett gjennom, derfor valgte de å fordele dosen på 33,3 mg 3 ganger daglig. Resultatene viste en halvering av menopausale symptomer blant behandlingsgruppen og de fikk en signifikant lavere plasmakonsentrasjon av kolesterol og LDL [36].
5. En annen studie evaluerte effekten av isoflavoner på vasomotoriske symptomer og blodlipider hos postmenopausale kvinner med kontraindikasjon for konvensjonell hormonbehandling. Denne prospektive, dobbeltblindede og placebokontrollerte studien inkluderte 50 postmenopausale kvinner tilfeldig delt inn i to grupper: 25 kvinner på soya- isoflavoner (60 mg per dag, kapsler) og 25 kvinner som fikk placebo i 6 mnd. Resultat: begge gruppene fikk redusert antall hetetokter. Men isoflavon var signifikant bedre enn placebo i å redusere hetetokter (44 % versus 10 %, henholdsvis). Konklusjon av studien var at soya-isoflavoner har gunstige effekter på vasomotoriske symptomer og lipid profil, som forfatterne mener er en interessant alternativ terapi for postmenopausale kvinner med kontraindikasjon for konvensjonell HRT [37].
6. I en mer omfattende 1-års studie som ble utført i 2007 blant 389 pasienter så forskerne på effekten av genistein på hetetokter. Målet av studien var å evaluere bruk av genistein (54 mg /d) kan redusere antall og alvorlighetsgraden av hetetokter hos postmenopausale kvinner med negativ virkning på endometriet. Effekten var allerede

tydelig i den første måneden, og nådde sitt høydepunkt etter 12 måneder med genistein terapi (-56,4 % reduksjon i gjennomsnittlig antall hetetokter). Konklusjonen var at genistein har vist seg å være effektive på vasomotoriske symptomer uten en negativ effekt på endometriet [38].

7. Cochrane har utarbeidet en review-artikkel om fytoøstrogen for vasomotorisk menopausale symptomer. Denne Cochrane-oversikten har vurdert om fytoøstrogen-behandling reduserer antallet og alvorlighetsgraden av hetetokter og om de er trygge og akseptable. Bakgrunnen for studien var bivirkninger i forbindelse med hormonterapi av menopausale symptomer og økt risiko for kroniske sykdommer. Noe som har ført til at mange kvinner har begynt å bruke behandlinger som de oppfatter som naturlige og trygge uten å ha god nok informasjon om potensielle fordeler/ulempes. Noen av disse behandlingene inneholder fytoøstrogen som finnes i blant annet *G. max* som antas å forebygge eller behandle menopausale symptomer. Denne Cochrane oversikten fant 43 randomiserte kontrollerte studier som er gjennomført til om med juli 2013 og inkluderer 4084 deltakere med hetetokter som var enten i overgangsalder eller i nærheten av denne alderen. De viktigste resultatene i denne oversikten er at noen studier har rapportert en svak reduksjon i hetetokter og nattesvette med fytoøstrogen-basert behandling. Ekstrakter med høye nivåer av genistein syntes å redusere antallet av daglige hetetokter og trenger å bli undersøkt nærmere. Alt i alt det er ingen tegn på at andre typer fytoøstrogen fungerer bedre enn placebo. Samtidig korttidsbruk av fytoøstrogen har ikke visst noen skadelige effekter på vagina eller livmorslimhinnen. Cochrane påpeker også at mange av studiene i denne oversikten har vært små,

kortvarig og av dårlig kvalitet. Soya produkter har store variasjoner i innhold av fytoøstrogener og mange studier har hatt dårlig definerte soya produkter. Og mange av de kvinnene som var med studiene, hadde for få antall hetetokter per døgn i utgangspunktet [39].

- Effekt på beintetthet og beinmetabolisme:
 1. Effekten av isoflavonet genistein og østrogentilskudd på beintetthet, beinmetabolisme og reproduksjonssystemet hos kvinner ble sammenlignet i en studie. Det ble gitt 54 mg genistein eller 1 tablett med Activelse eller placebo daglig i ett år. Resultatene viste signifikante endringer i HDL, LDL og totalkolesterol i gruppen som fikk østrogentilskudd, mens verken placebo eller genistein førte til slike endringer. Tilskudd av genistein førte til nettoøkning i beinmasse ved å føre til signifikant nedgang i utskillelsen av markører på beinresorpsjon samtidig som markører på beindannelsen økte. Østrogen tilskudd førte til ikke-signifikant nedgang i markør på beinnedbrytning. Både østrogen og genistein førte til høyere beinmineralitet i lårhals og ryggrad[40].
 2. I en annen studie som ble utført i 2002 så Uesugi [41] på effekten av soya-isoflavoner på serumlipider og beinmetabolisme hos perimenopausale japanske kvinner. Studien som var randomisert, placebokontrollert og dobbeltblindet ble utført på 23 friske frivillige i alderen 40-62 år som ikke brukte medikamenter mot osteoporose eller høyt kolesterol. De fikk 2 kapsler med isoflavoner (61,8 mg) eller placebo daglig i 4 uker. Resultatene viste at inntak av isoflavoner i 4 uker medførte signifikant reduksjon av total-kolesterol, LDL, og markører på beinnedbrytning. Studien konkluderte med at isoflavonene ser ut til å være gunstig for å kunne redusere risiko for osteoporose og hjerte-karsykdom.

3. Uesugi [42] studerte videre i 2004 effekten av isoflavoner på beinmarkører og klimakterie-symptomer hos japanske kvinner. I denne studien som inkluderte 58 frivillige menopausale kvinner i alderen 44-74 år, fikk individene 40 mg isoflavoner (daidzein, glycerin og genistein) eller placebotabletter daglig i 4 uker. Hetetokter ble signifikant forbedret etter behandling med isoflavoner sammenlignet med placebo. Signifikant forbedring i systolisk og diastolisk blodtrykk ble også funnet hos hypertensive individer sammenlignet med placebo og utgangsverdier. Det var kun equol-produsenter som fikk signifikant nedgang i Dpd (Deoxyipyridinoline: markør på beinresorpsjon). Andre beinmarkører forble uforandret.
4. I 2009 ble *G. max* isoflavoner studert videre i en 3 års randomisert studie. I denne studien ble det undersøkt effekten av isoflavoner på beinmineraltetthet (BMD) i friske postmenopausale kvinner i alderen 45-65 år. Kvinnene ble randomisert i 2 grupper, en ikke behandlet og en behandlet gruppe. Behandlingsgruppene bestod av en placebo kontroll gruppe og 2 soya-isoflavon grupper (80 mg sammenlignet med 120 mg /dag). Alle fikk 500 mg kalsium og 600 IE vitamin D3 (15 µg). Resultatene fra studien viste ingen effekt av *G. max* isoflavoner på beintetthet, bortsett fra en beskjeden effekt på lårhalsen [43].
5. Effekten av tilskudd av soya-isoflavon ekstrakter på beinmineraltetthet i postmenopausale kvinner ble undersøkt i en meta-analyse av randomiserte kontrollerte studier. Meta-analysen inkluderte data fra 1240 menopausale kvinner og ble gjennomført for å avklare effekten av inntak av soya-isoflavon ekstrakter (ikke soyaprotein eller matvarer som inneholder isoflavoner) på beinmineraltetthet (BMD) i kvinner i overgangsalderen.

Resultatene viste at daglig inntak av cirka 82 meg (47-150) mg *G. max* isoflavoner i en periode på 6-12 måneder økte BMD med 2,38 % sammenlignet med kontroller. Studien indikerer samtidig at de varierende effektene av isoflavoner på BMD i de forskjellige studiene er assosiert med studie karakteristikk som for eksempel varigheten av studien (6 mnd. vs. 12 mnd.), region av deltaker (asiatisk vs. europeer), og basal BMD (normal beinmasse vs. Osteoporose). Resultatet viste ingen signifikante effekter på lårhalsbein eller hoften men økte lumbal-columna BMD i menopausale kvinner. [44].

- Effekt i kreftbehandling:

Det er blitt utarbeidet en oversikt over studier som er blitt gjort på fytoøstrogen i kreftbehandling i 2010. De viktigste målene i en kreftbehandling er fjerning av primærtumor, hindre spredning av fjernmetastaser og bedre overlevelse og livskvalitet for pasienter med kreft. Bakgrunnen for denne review-artikkelen var at det har vært en økende interesse for behandling av kreft med naturlige forbindelser, som for eksempel fytoøstrogen, som en tilleggsbehandling av kreft sammen med konvensjonell kreftbehandling. Fra før visste man at fytoøstrogen er i stand til å hemme G2 /M cellyklus i flere kreft-cellelinjer, så vel som å oppregulere cellyklus inhibitoriske molekyler. Fytoøstrogen-terapi har vist å hemme inflammasjon, angiogenese og metastaser på forskjellige tumormodeller *in vivo*. Oversiktsartikkelen fokuserer på fytoøstrogen i forbindelse med cellyklusregulering, betennelse, metastaser, og overlevelse av pasienter med kreft i de kliniske studiene.

Denne oversiktsartikkelen konkluderer med at fytoøstrogen stopper cellesyklus, har anti-angiogenese potensial, og anti-metastatisk potensial og øker effekten av stråle-behandling.

Fytoøstrogen har vist seg å være gunstig for å redusere motstanden mot anticancer legemidler gjennom regulering av NFκB. Forfatterne av studien påpeker også at det er et mål i seg selv å finne den minste effektive dosen. I de kliniske forsøk og studiene har pasientene fått en dose som er mellom 80-600 mg/dag. Mangel på bivirkninger ved den høyeste dosen (600 mg /dag) av rent genistein sikrer bruk av fytoøstrogen. De nyeste studiene har vist at inntak av høye doser med fytoøstrogen reduserer kreft-tilbakefall og dødelighet blant brystkreft overlevende. Men den minste effektive dose er ennå ikke bestemt, og om det kommer til å bli variasjon i forhold til type kreft, individuelle forskjeller og type fytoøstrogen. [45].

1. Effekt av fytoøstrogen på cellesyklus (kreftherapi): Cellesyklus består av flere faser. Progresjon gjennom hver fase er ordnet og kontrollert av ulike regulatoriske signalmolekyler, og avbrudd i reguleringen kan resultere i neoplastisk vekst eller kreft. Det er spesifikke komplekser for hver fase og dannelse av cykliner og cyklin-avhengige kinase (CDK) komplekser og deres nedbrytning er essensiell for cellesyklusprogresjon. I en meget metastatisk blærecancer-cellelinje (253J B-V), har genistein vist hemming av cellevekst, hemming av cellesyklus i G2/M-transisjon, og betydelig redusert ekspresjon av cellesyklus regulatoren cyklin B1 og Cdk-1. Den tilsvarende hemmende effekt av genistein i G2/M ble observert i livmorhalskreft-cellelinje ME180 som inneholder integrerte virustyper HPV-16 og HPV-18. I prostatakreft PC-3-celler, viste kombinasjon av strålingsterapi sammen med behandling med genistein, en hemming av G2/M-fasen av cellesyklus og økt apoptose. Ved den kombinerte

behandlingen fikk man også en nedregulering av cyklin B1 og oppregulering av inhibitorisk molekyll P21WAF1, mens monoterapi med enten stråling eller genistein økte P21WAF1 uttrykk. Imidlertid stråling i forhold til alle andre behandlinger betydelig økt cyklin B1-protein, noe som tyder på at kombinasjonen behandling er nødvendig for å oppnå optimal nytte enn hver behandling. Soya isoflavoner har vekst hemmende effekt på bryst, prostata, lever, bukspyttkjertel, cervikal, og nyre-kreftcellerlinjer. Høy metastatiske blærekreftceller (253J B-V) som ble behandlet med en rekke forskjellige doser av forskjellige isoflavoner (10-50 µM) i 48 timer viste en veksthemmende effekt, genistein var den mest effektive av dem, selv ved den laveste dosen på 10 Mm [45].

2. Effekt av fytoøstrogener på betennelse (kreftherapi): Betennelse er en biologisk respons i vaskulært vev, og er viktige for immunresponsen og sårheling. I kreft, kan inflammasjon danne et mikro-miljø rundt tumoren, noe som resulterer i tiltrekning av kjemokiner, cytokiner, selektiner og tumorassosierte makrofager. I stedet for deres normale funksjon av fagocytose av tumorceller, jobber de for å fremme kreftutvikling, matriksdegradering, invasjon og metastase. Bruken av anti-inflammatoriske legemidler har vist seg å redusere kolorektal-kreft gjentakelse hos pasienter med tidligere historie av tykktarmskreft. Rollen av ikke-steroid antiinflammatoriske legemidler (NSAID) er godt dokumentert i å senke kreftforekomst. Virkningsmekanismen av NSAIDs på betennelse er gjennom inaktivering av syklooksygenase-2 (COX-2), et nøkkelenzym for produksjon av prostaglandiner som spiller en viktig rolle i inflammasjon, men risikoen for gastrointestinale blødninger er den største bivirkningen i en slik behandling. Genistein, alene eller i kombinasjon med kapsaicin ble observert å hemme MCF-7 brystkreftceller. I en annen studie C57BL /6 mus fikk

enten en soya-fri kontrolldiett eller 3 g/kg soya diett i 4 uker, og ble deretter injisert med enten 0,2 µg/kg kroppsvekt lipopolysakkarid (endotoksin). Soya-matet gruppen viste inhibering av endotoksin ved å opprettholde nivåer av glutation. Studien viser doseavhengig inhiberende effekt av genistein for IL-6-sekresjon i humant tarm Caco-2-celler. I rottemodeller av inflammasjon, har soya og soya-isoflavon behandling vist lovende resultater av COX-2-inhibering, uten noen bivirkninger. I en 16-ukers soyamelk tilskudd studie blant amerikanske postmenopausale kvinner, var det en signifikant reduksjon i betennelsesmarkører, men flere randomiserte placebokontrollerte studier er nødvendig for å evaluere den anti-inflammatoriske effekten av ulike fitoøstrogener [45].

3. Effekt av fitoøstrogener på angiogenese (kreftterapi): Angiogenese, nydanning av blodårer er en viktig prosess for både normal sårtilheling og ved utvikling av kreft. Skal en kreftsvulst vokse ut over ca. 1 millimeter størrelse, må kreftcellene lykkes i å sende kjemiske signaler slik at det vokser inn små blodårer til svulsten, for å gi tilgang på oksygen og næringsstoffer [46]. Vascular endothelial growth factor (VEGF) er en potent stimulator av angiogenese. Antiangiogene legemidler har som mål å hemme tumor vaskularisering. Soya-isoflavoner genistein, daidzein, orobol (3'-Hydroxygenistein) og faktor 2 (6,7,4'-trihydroxyisoflavone) hemmer signifikant angiogenese i CAM-analyse. Studier har vist at genistein og daidzein redusert angiogenese henholdsvis ved 75 % og 48 %. En fersk studie viste at soya isoflavoner daidzein og genistein, samt rødkløverekstrakt, utøvde antiangiogene effekter sammenlignes med thalidomid i CAM-analyse. Samtidig er det stor forskjell mellom en CAM-analyse og et faktisk tumormiljø. For å løse dette problemet, ble det tatt en studie med nyrekreftceller injisert i mus og behandlet dem med 100 mikrogram / ml (370 µM) genistein

som forårsaket en 50 % reduksjon i nye blodkar. I en annen studie på hormonuavhengig brysttumorceller (F3II) og melanomceller (B16F0) som ble behandlet med en meget høy konsentrasjon (100 µM) av genistein, viste ingen cytotoxicitet, og en lavere dose (1-50 µM i F3II celler og 20-50 µM i B16F0 celler) viste en signifikant reduksjon i tumorcellemigrering. I flere studier har fytoøstrogener vist anti-angiogene effekter ved inhibering av VEGF. Siden anti-angiogen virkning av genistein er sterkere i forhold til andre isoflavoner, er det ikke kjent hvorvidt andre fytoøstrogener vil ha lignende effekter på angiogenese, og hvis deres virkemåte vil være gjennom VEGF, eller en annen mekanisme [45].

4. Effekt av fytoøstrogener på å redusere metastaser (krefterterapi):

Metastase er en fler trinns prosess der tumorceller løsner fra den voksende tumormassen, og migrerer for å danne sekundære tumorer i fjerne vev og organer i kroppen. Fytoøstrogener har vist lovende resultater i dette området av kreftbehandling. Hydroksymatairesinol (HMR), et plantelignan og den aktive metabolitten enterolactone (ELN), inhiberer celleproliferasjon og invasjon i rotte hepatomceller. En tilsvarende signifikant hemmende effekt ble observert med serum fra rotter matet med HMR [15 mg (40 µmol) / 100 g kroppsvekt] på AH109A cellekultur. Mange studier har rapportert at fytoøstrogener forbedrer effekten av kreft-kjemoterapeutika. En 10-ukers behandling med enten soya fytokjemiske konsentrat eller genistein i mus med human blæretumorceller viste signifikant 52 % og 54 % tumorreduksjon. Begge behandlingene reduserte lungemetastaser betydelig. I en beinmetastatisk prostatakraft i musmodell, ble musene injisert med humane PC3 kreftceller og ble behandlet med genistein og det kjemoterapeutiske middelet docetaxel. Kombinasjonsbehandlingen viste signifikant inhibering av tumorvekst, nedregulering av Matrix

metallopeptidase 9 (MMP9) og signifikant mindre invasjon av kreftceller sammenlignet med monoterapi med en av forbindelsene alene. I to studier hvor prostatakreft bærende mus viste spontan metastasering til lymfeknuter ble behandling med genistein (oral dose på 5 mg/dag) alene og i kombinasjon med stråling (5 Gy fotoner som enkeltdose) evaluert. Genistein, kombinert med bestråling hadde en signifikant økning i overlevelse som var større enn strålingen alene. Forskerne gjentok eksperimentet og behandlet på samme tumormodell med 1 mg / dag soya-isoflavon blanding (genistein, daidzein, og glycetin) eller en lavere dose av ren genistein 0,43 mg / dag. Behandlingen med soya-isoflavon blanding alene viste ingen effekt mens genistein eller soya-isoflavon blanding kombinert med stråling hemmet metastase betydelig. Oppsummert har fytoøstrogen i dyremodeller av bryst, prostata, blære, og kreft i bukspyttkjertelen vist signifikant inhibering av fjernmetastaser. Fytoøstrogen-terapi sammen med primærbehandling viste signifikant forbedring i metastase hemming [45].

5. Effekt av fytoøstrogen på kreftoverlevelse:

En studie som ble gjennomført i USA fant ut at totaldødeligheten ble betydelig redusert for individer som hadde hatt høyt isoflavon-inntak i forholdt til lavt inntak, både hos postmenopausal og premenopausale kvinner. Det var en beskjeden reduksjon i dødelighet av brystkreft. En stor befolkningsbasert kohortstudie av brystkreftoverlevende i Kina, viste at soyaprotein eller isoflavon inntak var signifikant assosiert med reduksjon av kreft tilbakefall og dødelighet av kreft. Fra tidligere funn er det vist at tidlig eksponering for soya (som tofu forbruk) er betinget for en senket risiko for brystkreft i voksen alder. Fordelene av soya med hensyn til redusert tilbakefall og forlenget overlevelse hos kinesiske kvinner, kan ikke legges til grunn for at samme fordel vil gjelde for

grupper som ikke tidlig i livet har vært eksponert for *G. max* og dets isoflavoner [45].

Sårheling

In vitro studier viste at behandling med antocyaniner fra svart *G. max* frø kan fremme leging av sår og hindre overdreven inflammasjon.

Behandling med 50 mg og 100 mg antocyaniner i 48 timer fremmet signifikant dermal fibroblast og kreatinocytter. Behandling av celler med antocyaniner stimulerte sår-indusert vascular endothelial growth factor (VEGF) produksjon av fibroblaster og keratinocytter.

Samtidig undertrykker antocyaniner reactive oxygen specie(ROS)-akkumulering og VEGF produksjon i tumor nekrosefaktor alfa (TNF- α)-stimulerte endotelceller. I tillegg vil antocyaninbehandling redusere inflammatoriske monocytter i endotelceller avhengig av dose.

Antocyaniner blokkerer også translokasjon av transkripsjonsfaktoren nukleær faktor kappa B (NF- κ B) p65 i kjernen og fosforylering av den inhiberende faktoren κ B α (I κ B α). Forskerne hevdet at behandling med antocyaniner fra svart *G. max* frø kan være en potensiell terapeutisk strategi når det gjelder å fremme sårheling og for å hindre inflammasjon i en vedvarende inflammatorisk tilstand [47]

TOKSIKOLOGISKE STUDIER

G. max ble funnet å inneholde en rekke antinæringsstoff komponenter som har en uheldig effekt på mennesker/dyr som spiser dem. Disse antinæringsstoffene utøver en negativ innvirkning på den ernæringsmessige kvaliteten av soyaproteiner, som proteasehemmere trypsin- og chymotrypsin-inhibitorer. *G. max* trypsin-inhibitoren ble først identifisert i 1947 med en molekylvekt på 21.500 Da. Senere i 1977 ble det funnet fem trypsin- og en chymotrypsin-hemmere i disse frøene med lav molekylvekt fra 6800 til 8600 Da. Trypsin-hemmere er proteiner som binder seg til enzymene trypsin og chymotrypsin og forstyrrer næringsopptak ved å redusere aktiviteten av disse proteolytiske enzymene. Forstyrrelser av disse enzymene kan føre til dårlig fordøyelse av proteiner og patologiske tilstander i bukspyttkjertelen. Dersom trypsin-inhibitor-aktivitet (TIA) er høy kan det føre til pankreatisk hypertrofi /hyperplasi, som til slutt resulterer i hemming av vekst[2].

Soyabønner inneholder også lektiner (haemagglutininer) som er en heterogen gruppe glykoproteiner som finnes naturlig i planter, mikroorganismer og dyr. Alle lektiner kan binde seg til karbohydrater, deriblant blodtypemolekylene men det er ingen vitenskapelige holdepunkter for at lektiner som vi får i oss fra kosten, har agglutinerende effekt på erytrocyttene *in vivo*. Det er mange eksempler på lektiners oppgave som signalstoffer (hormoner, vekstfaktorer og cytokiner) der de er viktige for en rekke fysiologiske prosesser i en organisme. Plantelektiner med samme spesifisitet som kroppsegne lektiner kan binde seg til de samme reseptorene og etterligne/forsterke eller blokkere effekten av de naturlige signalstoffene. Lektiner har blitt rapportert å binde til den intestinale epitel hos rotter og forstyrret næringsopptak. Inntak av 0,73 mg / g lektiner fra *G. max* har vist seg å hemme nitrogen retensjon og å øke nitrogenutskillelse via urinen, hvilket indikerer innblanding av proteinmetabolisme. Videre reduserte

soya lektiner insulin produksjon i rotter som fikk orale doser større enn 0,02 g / kg kroppsvekt [48, 49].

Soya og soyaprodukter ble funnet å inneholde antinæringsstoffet lysinoalanine. *G. max* proteiner ble utsatt for alkaliske forhold (pH 8-14) i ulike tidsperioder (10-480 minutter), og temperaturer (25-95 °C ved 10 °C intervaller), førte til ødeleggelse av alle cystin og en del av arginin, lysin, serin. Riktig kontroll av temperatur og pH kan redusere eller eliminere lysinoalanine dannelse men lysinoalanine har ikke vist seg å utgjøre en toksikologisk fare for noen andre arter enn rotter. Små mengder av lysinoalanine i matprodukter på markedet har vist seg å være ufarlige for mennesker [50].

I *G. max* kan man finne fytinsyre i form av kalsiumsalter. Fytinsyre, en syklisk forbindelse (1,2,3,4,5,6-heksakis- dihydrogenfosfat myoinositol) og er en vanlig lagringsform i frø, men er også betraktet som et antinæringsstoff. Fytinsyre har en sterk affinitet til metall-ioner slik som kalsium, sink, og jern. Dette fører til forstyrrelser i absorpsjon av disse mineraler fra tynntarmen og påvirker ulike metabolske prosesser. I tillegg resulterer det i redusert fordøyelsen av disse næringsstoffer [51].

Saponiner omfatter en stor familie av strukturelt beslektede forbindelser med et steroid eller triterpenoid aglykon (sapogenin) bundet til ett eller flere oligosakkarid enheter med et glykosidisk binding. Den primære biologiske effekten av saponiner er interaksjonen med cellulær-og membrankomponenter. For eksempel så hemolyserer saponiner røde blodceller via ikke-spesifikke interaksjoner med membranproteiner, fosfolipider, kolesterol og erytrocytter. Saponiner har også vist å hemme ulike fordøyeseszymer, inkludert trypsin og chymotrypsin, og er kjent for å inhibere proteinnedbrytning ved å danne saponin-protein komplekser [51].

Allergi

Soya allergi er ikke uvanlig hos små barn, spesielt spebarn. *G. max* er en av de såkalt «Big-eight» allergener sammen med egg allergi og melkeallergi som barn mest sannsynlig vil vokse av seg i 3 års alderen. Soya- allergi kan forårsake alvorlig elveblest og angioødem og kan skje i løpet av minutter til timer etter inntak [52]. Mange rapporter har signalisert at soya glycinin og b-conglycinin (inkludert alfa, alfa 'og beta-underenheter), som utgjør en tredjedel av proteinet i soyabønner, hadde blitt karakterisert som store soya allergener som er involvert i matoverfølsomhet. Liu [53] fant at *G. max* øker spesifikk IgE og IgG1 antistoffer med høye nivåer av histaminfrigjøring, degranulering av mastceller og skade på epitelet av tynntarmen hos mus sensibilisert med glycinin og b-conglyinin.

GRAS mikroorganismer

FDA klassifiserer kjemikalier, stoffer og mikroorganismer som er tilsatt mat og blir regnet som trygge av eksperter for GRAS (Generally Regarded As Safe). Disse tilsetningene er unntatt fra vanlig Federal Food, Drug, og Cosmetic Act (FFDCA)'s toleransekrav. Nesten alle mikroorganismer som brukes til fermentering av mat er ikke-sykdomsfremkallende patogener og i den forstand ville disse være sikre å bruke, men FDA forskrifter forblir strenge på grunn av bekymring fro folkehelsen. Fermenterte soya produkter med ikke- GRAS organismer må bli godkjent av FFDCA [9].

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Glycine max (L) Merr. eller soya er en ettårig plante fra erteblomstfamilien med små og tettsittende belger som har 2-5 frø i hver belg. Planten er en gammel kulturplante i Asia som nå dyrkes over store deler av verden. Den er varmekjær og krever temperaturer på 20-30 grader gjennom hele vekstperioden for å gi god avling. *G. max* blir brukt i ulike matvarer inkludert soyaostemasse og fermenterte soyakaker (tofu og temph), soyasaus, miso og soyamelk. Soyamelk blir ofte brukt som et meieri erstatning mens soyabønner er en nesten fullverdig erstatning for proteiner i kjøtt.

Kjemiske studier på *G. max* har bekreftet de ernæringsmessige egenskapene av planten. Det har visst seg å ha høyt innhold av proteiner, kalsium, lecitin, umettede fettsyrer, mineraler og vitaminer (særlig vitamin A og B). *G. max* planten inneholder 2 former for fytoøstrogener, isoflavoner og coumestaner. Isoflavoner i planten består av genistein, daidzein, glycetin og deres tilhørende derivater. Disse isoflavonene er de viktigste forbindelsene i planten med tanke på farmakologiske egenskaper. Isoflavon effekten er avhengig av sirkulerende nivå av østrogen i kroppen, et høyt endogent nivå kan gi anti-østrogene effekter, mens et lavt endogent nivå av østrogen gir østrogen effekt.

Det har vært flere biologiske studier med tanke på effekten av isoflavoner på å lette symptomer på postmenopausale kvinner, redusert risiko for osteoporose eller å forebygge hjertekarsykdommer. Mange studier omhandler kun hetetokter og resultatene var motstridene. En review-artikkel fra Cochrane konkluderte med at ekstrakter med høye nivåer av genistein synes å redusere antallet av daglige hetetokter og trenger å bli undersøkt nærmere. Det er foreløpig ikke noe bevis for at fytoøstrogener fungerer bedre på menopausale symptomer enn ikke behandlet, men det er heller ikke bevis for at fytoøstrogener har skadelige effekter. Flere studier støtter fytoøstrogen rollen i kreftbehandling.

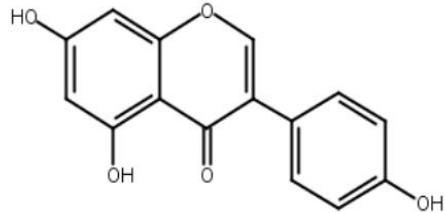
Fytoøstrogener stopper cellesyklus, har anti-angiogenese og anti-metastatisk potensial og øker effekten av stråle-behandling i kreft terapi. Studier i forholdt til effekter på beintap eller lipidnivå viste også motstridene resultater. Få studier kunne støtte opp positive effekter på beinmetabolisme eller lipidnivå. Men det så ikke ut til at *G. max* påvirket endometriet i negativ retning, noe som er et positivt funn i seg selv. Så alt i alt biologiske studier på planten så ikke ut til å ha gunstige effekter på menopausale plager, økt beintap eller lipidnivå. Min oppfatning er at tidlig eksponering for soyaprodukter har en direkte sammenheng med den biologiske effekten av fytoøstrogener. Studier der det er sett på effekt av fytoøstrogener på japanske og kinesiske kvinner kan ikke legges til grunn for at samme fordel vil gjelde for grupper som ikke tidlig i livet har vært eksponert for *G. max* og dets isoflavoner.

Flere vitenskapelige studier har rapportert antimikrobiell og antiinflammatorisk effekt av planten. Dette støtter den tradisjonelle bruken av tofu til å behandle feber, forkjølelse og inflammasjoner. Behandling av celler med antocyaniner stimulerte sårtilheling som også bekrefter den tradisjonelle bruken av planten til behandling av leggsår. I tillegg til disse biologiske effektene er det rapportert en del andre farmakologiske egenskaper av *G. max* blant annet antidiabetisk, antioksidativ og forbedring av tarmfunksjon. Utførte studier kan gi forskere muligheten for å benytte denne planten som en kilde for å bekjempe mangfoldige sykdommer og lidelser.

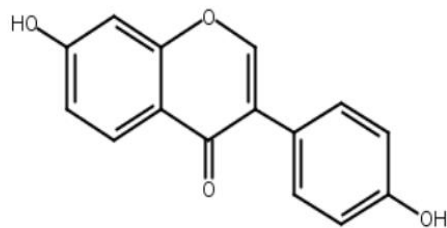
G. max ble funnet å inneholde en rekke antinæringsstoffer blant annet trypsin og chemotrypsin inhibitorer, lysinoalanine og lektin, fytinsyre og saponiner. Riktig kontroll av temperatur og pH kan redusere eller eliminere disse komponentene. Enkelte mennesker er sterk allergiske mot soyaprotein og derfor er det påkrevet at alle matvarer som inneholder soya må tydelig merkes. Videre farmakologiske og toksikologiske eksperimenter er nødvendig for å få nytte av de påståtte egenskapene av *G. max*.

KJEMISKE STRUKTURER:

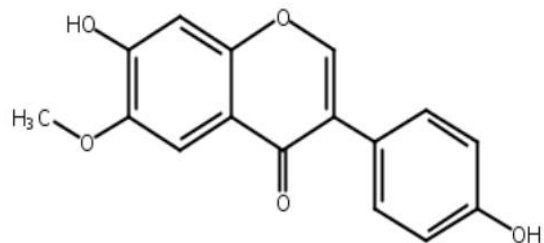
(1) Genistein



(2) Daidzein



(3) Glycetin



REFERANSER:

1. The plant list. *Glycine max*. sett: 07.01.2015. URL:
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2760>
2. Lim, T.K., *Glycine max*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. Volume 2, Fruits, 2012, Springer. s. 634-714.
3. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma, I. Collection of Research Material from Indigenous Sources during the Years 1957-1961. Section of Pharmacognosy, University of Oslo, Norway. 1963: Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri A.s Oslo. s. 47
4. Barlow, S. Multilingual multiscrypt plant name database. *Glycine max*, sett: 09.02.2015, URL:
<http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Glycine.html#max>.
5. The plant list. Intraspecific taxon of *Glycine max*, sett:15.02.2015. URL:
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-38923>
6. Encyclopedia of life. *Glycine max*. sett:17.02.2015. URL:
http://eol.org/data_objects/19901212.
7. Store norske leksikoen. Soyabønne. sett:08.01.15. URL:
<https://snl.no/soyabønne>
8. Kim, J.A., Jung, W.S., Chun, S.C., Yu, C.Y., Ma, K.H., Gwag, J.G. og Chung, I.M., A correlation between the level of phenolic compounds and the antioxidant capacity in cooked-with-rice and vegetable soybean (*Glycine max* L.) varieties. European Food Research and Technology, 2006. 224(2): s. 259-270.
9. Chen, K.-I., et al., Erh, M.-H., Su, N.-W., Liu, W.-H., Chou, C.-C., Cheng, K.-C., Soyfoods and soybean products: from traditional use to modern applications. Applied microbiology and biotechnology, 2012. 96(1): s. 9-22.

10. Tripathi, A. og Misra, A., Soybean-a consummate functional food: A review. *Journal of food science and technology-mysore*,2005.42(2): s. 111.
11. Heinrich, M., Barnes, J.,Gibbons, S.og Williamson, E.M., *Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy*. 2012, Churchill livingstone Elsevier. Kapittel 4
12. Silva, L.R., Pereiraa,M.J., Azevedoa, J., Gonçalvesa, R.F., Valentãoa, P., Pinhob, P.G.D., Andradea, P.B., *Glycine max* (L.) Merr., *Vigna radiata* L. and *Medicago sativa* L. sprouts: A natural source of bioactive compounds *Food Research International*, 2013. 50(1): s. 167-175.
13. Erdman, J. og Weingartner, K., Nutrition aspects of fiber in soya products. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1981. 58(3): s. 511-514.
14. Hermansen, K., Søndergaard, M., Høie, L., MD, Carstensen, M. og Brock, B., Beneficial effects of a soy-based dietary supplement on lipid levels and cardiovascular risk markers in type 2 diabetic subjects. *Diabetes care*, 2001. 24(2): s. 228-233.
15. Jayagopal, V., Albertazzi, P., Kilpatrick, E.S., Howarth, E.M., Jennings, P.E., Hepburn, D.A., Atkin, S.L., Beneficial effects of soy phytoestrogen intake in postmenopausal women with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 2002. 25(10): s. 1709-1714.
16. Cheng, S.-Y., Shaw, N.-S.,Tsai, K.-S. og Chen. C.-Y., The hypoglycemic effects of soy isoflavones on postmenopausal women. *Journal of Women's Health*, 2004. 13(10): s. 1080-1086.
17. Ho, S.C., Agnes S. Y.,Ho, Y. P., So, Edwin K. F. BSc1; Sham, A., Zee, B.,Woo, J. L., Effects of soy isoflavone supplementation on cognitive function in Chinese postmenopausal women: a double-blind, randomized, controlled trial. *Menopause*, 2007. 14(3): s. 489-499.

18. Ricci, E., Cipriani, S., Chiaffarino, F., Malvezzi, M. og Parazzini, F., Effects of soy isoflavones and genistein on glucose metabolism in perimenopausal and postmenopausal non-Asian women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Menopause*, 2010. 17(5): s. 1080-1086.
19. Kwon, D.Y., Daily, J.W. Kima, H.J., Park, S., Antidiabetic effects of fermented soybean products on type 2 diabetes. *Nutrition Research*, 2010. 30(1): s. 1-13.
20. Kwon, D.Y., Jang, J.S., Lee, J.E., Kim, Y.S., Shin, D.H. og Park, S., The isoflavonoid aglycone-rich fractions of Chungkookjang, fermented unsalted soybeans, enhance insulin signaling and peroxisome proliferator-activated receptor- γ activity in vitro. *Biofactors*, 2006. 26(4): s. 245-258.
21. Kwon, D.Y., Hong, S.M., Lee, J.E., Sung, S.R. og Park, S., Long-term consumption of fermented soybean-derived Chungkookjang attenuates hepatic insulin resistance in 90% pancreatectomized diabetic rats. *Hormone and metabolic research= Hormon-und Stoffwechselforschung= Hormones et metabolisme*, 2007. 39(10): s. 752-757.
22. Llaneza, P., Gonzalez, C., Fernandez-Iñarrea, J., Alonso, A., Diaz-Fernandez, M.J., Arnott, I. og Ferrer- Barriendos, J., Soy isoflavones, Mediterranean diet, and physical exercise in postmenopausal women with insulin resistance. *Menopause*, 2010. 17(2): s. 372-378.
23. Nizamutdinova, I.T., Kim, Y.M., Chung, J., Shin, S.C., Jeong, Y.-K., Seo, H.G., Lee, J.H., Chang, K.C. og Kim, H.J., Anthocyanins from black soybean seed coats preferentially inhibit TNF- α -mediated induction of VCAM-1 over ICAM-1 through the regulation of GATAs and IRF-1. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2009. 57(16): s. 7324-7330.
24. Morais, J.K.S., Gomes, V.M., Oliveira, J.T.A., Santos, I.S., Cunha, M.D., Oliveira, H.D., Oliveira, H.P., Sousa, D.O.B. og Vasconcelos, I.M., Soybean toxin (SBTX), a protein from soybeans that inhibits the life cycle

- of plant and human pathogenic fungi. Journal of agricultural and food chemistry, 2010. 58(19): s. 10356-10363.
25. Prakash, D., Upadhyay, G., Singh, B.N., Singh, H.B., Antioxidant and free radical-scavenging activities of seeds and agri-wastes of some varieties of soybean (*Glycine max*). Food Chemistry, 2007. 104(2): s. 783-790.
 26. Wei, H., Bowen, R., Cai, Q., Barnes, S., Wang, Y., Antioxidant and antipromotional effects of the soybean isoflavone genistein. Experimental Biology and Medicine, 1995. 208(1): s. 124-130.
 27. Dixit, A.K., Bhatnagar, D., Kumar, V., Chawlac, D., Fakhruddinc, K. og Bhatnagar, K., Antioxidant potential and radioprotective effect of soy isoflavone against gamma irradiation induced oxidative stress. Journal of Functional Foods, 2012. 4(1): s. 197-206.
 28. Inoguchi, S., Ohashia, Y., Narai-Kanayamab, A., Asob, K., Nakagakic T. og Fujisawa, T., Effects of non-fermented and fermented soybean milk intake on faecal microbiota and faecal metabolites in humans. International journal of food sciences and nutrition, 2012. 63(4): s. 402-410.
 29. Barentsen, R., Red clover isoflavones and menopausal health. British Menopause Society Journal, 2004. 10(suppl 1): s. 4-7.
 30. Barsett, H., Farmasøytiske naturstoffer. Fytoøstrogener. Forelesningsnotater. Universitet i Oslo, Farmasøytisk institutt. 2014.
 31. Simons, L.A., Konigsmark, M.V., Simonsa, J., Celermajer, D.S., Phytoestrogens do not influence lipoprotein levels or endothelial function in healthy, postmenopausal women. The American journal of cardiology, 2000. 85(11): s. 1297-1301.
 32. Dewell, A., Hollenbeck, C.B. og Bruce, B., The effects of soy-derived phytoestrogens on serum lipids and lipoproteins in moderately hypercholesterolemic postmenopausal women. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2002. 87(1): s. 118-121.

33. Upmalis, D.H., Rogerio, L., Lynn, B., Michelle, W., Cone, F.L. B., Lamia, C.A., Vasomotor symptom relief by soy isoflavone extract tablets in postmenopausal women: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Menopause*, 2000. 7(4): s. 236-242.
34. Crisafulli, A., Marini, H., Bitto, A., Altavilla, D., Squadrito, G., Romeo, A., Adamo, E.B., Marini, R., D'Anna, R., Corrado, F., Bartolone, S., Frisina, N., Squadrito, F., Effects of genistein on hot flushes in early postmenopausal women: a randomized, double-blind EPT-and placebo-controlled study. *Menopause*, 2004. 11(4): s. 400-404.
35. Penotti, M., Fabio, E., Modena, A. B., Rinaldi, M., Omodei, U., Vitgane, P., Effect of soy-derived isoflavones on hot flushes, endometrial thickness, and the pulsatility index of the uterine and cerebral arteries. *Fertility and sterility*, 2003. 79(5): s. 1112-1117.
36. Han, K.K., Soares, J. M., Haidar, M.A. , De Lima, G. R., Baracat, E. C., Benefits of soy isoflavone therapeutic regimen on menopausal symptoms. *Obstetrics & Gynecology*, 2002. 99(3): s. 389-394.
37. Nahas, E.P., Neto, J.N., Luca, L.D., Traimana, P., Pontes, A., Dalben, I., Benefits of soy germ isoflavones in postmenopausal women with contraindication for conventional hormone replacement therapy. *Maturitas*, 2004. 48(4): s. 372-380.
38. D'Anna, R., Cannata, M.L., Atteritano, M., Cancellieri, F., Corrado, F., Baviera, G., Triolo, O., Antico, F., Gaudio, A., Frisina, N., Bitto, A., Polito, F., Minutoli, L., Altavilla, D., Marini, H., Squadrito, F., Effects of the phytoestrogen genistein on hot flushes, endometrium, and vaginal epithelium in postmenopausal women: a 1-year randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Menopause*, 2007. 14(4): s. 648-655.

39. Lethaby, A., Marjoribanks, J., Kronenberg, F., Roberts, H., Eden, J. og Brown, J., Phytoestrogens for menopausal vasomotor symptoms (Review). The Cochrane Library, 2013.
40. Morabito, N., Crisafulli, A., Vergara, C., Gaudio, A., Lasco, A., Frisina, N., D'anna, R., Corrado, F., Pizzoleo, M.A., Cincotta, M., Altavilla, D., Ientile, R. og Squadrito, F., Effects of Genistein and Hormone- Replacement Therapy on Bone Loss in Early Postmenopausal Women: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2002. 17(10): s. 1904-1912.
41. Uesugi, T., Fukui, Y. og Yamori, Y., Beneficial effects of soybean isoflavone supplementation on bone metabolism and serum lipids in postmenopausal Japanese women: a four-week study. *Journal of the American College of Nutrition*, 2002. 21(2): s. 97-102.
42. Uesugi, S., Watanabe, S., Ishiwata, N., Uehara, M. og Kazuyuki, O., Effects of isoflavone supplements on bone metabolic markers and climacteric symptoms in Japanese women. *Biofactors*, 2004. 22(1): s. 221-228.
43. Alekel, D.L., Loan, M.D.V., Koehler, K.J., Hanson, L.N., Stewart, J.W., Hanson, K.B., Kurzer, M.S. og Peterson, T., The soy isoflavones for reducing bone loss (SIRBL) study: a 3-y randomized controlled trial in postmenopausal women. *The American journal of clinical nutrition*, 2010. 91(1): s. 218-230.
44. Taku, K., Melby, M.K., Takebayashi, J., Mizuno, S., Ishimi, Y., Omori, T., Watanabe, S., Effect of soy isoflavone extract supplements on bone mineral density in menopausal women: meta-analysis of randomized controlled trials. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2010. 19(1): s. 33-42.
45. Virk-Baker, M.K., Nagy, T.R. og Barnes, S., Role of phytoestrogens in cancer therapy. *Planta medica*, 2010. 76(11): s. 1132.

46. Hauge, A. og Klepp, O., Angiogenese. Store medisinske leksikon. . sett: 28/08/2015. URL: <https://sml.snl.no/angiogenese>
47. Nizamutdinova, I.T., Kim, Y.M., Chung, J., Shin, S.C., Jeong, Y.-K., Seo, H.G., Lee, J.H., Chang, K.C., Kim, H.J., Anthocyanins from black soybean seed coats stimulate wound healing in fibroblasts and keratinocytes and prevent inflammation in endothelial cells. *Food and chemical toxicology*, 2009. 47(11): s. 2806-2812.
48. Meltzer, H.M., Haugen, M., Haavardsholm, K.C., Hagen, K.B., Heier, H.E., McKellep, A.M.B., Glørstad, H. og Tandberg, A., Blodtypedietten-visjonær vitenskap eller tull?, *Tidsskrift Norske Legeforening*, 2002. 122(14): s. 1402-1405.
49. Czerwinski, J., Leontowicz, H., Leontowicz, M. og Krzemiński, R., The influence of lectins isolated from pea and soybean seeds on performance and pancreatic enzyme activity in rats. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 2006. 15(4): s. 651-659.
50. Friedman, M., Levin, C.E. og Noma, A.T., Factors governing lysinoalanine formation in soy proteins. *Journal of Food Science*, 1984. 49(5): s. 1282-1288.
51. Makkar, H.P., Siddhuraju, P. og Becker, K., *Plant Secondary Metabolites*. 2007: Humana press, Springer. s. 23 og 93
52. Cordle, C.T., Soy protein allergy: incidence and relative severity. *The Journal of nutrition*, 2004. 134(5): s. 1213S-1219S.
53. Liu, X., Feng, J., Xu, Z.R., Wang, Y.Z. og Liu, J.X., Oral allergy syndrome and anaphylactic reactions in BALB/c mice caused by soybean glycinin and β -conglycinin. *Clinical & Experimental Allergy*, 2008. 38(2): s. 350-356.

Referanse til bilde av planten:

Lim, T.K., *Glycine max*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. Volume 2, Fruits, 2012, Springer. s. 636

Lablab purpureus (L.) Sweet



***Lablab purpureus* (L.) Sweet**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Lablab*[1]

Botanisk navn: *Lablab purpureus* (L.) Sweet [1]

Amharisk navn : Amora-Guaya [2]

Arabisk: Lablâb [2]

Argentinsk: Poroto De Egipto [3]

Assamisk: Urahi, Urchi, Uri, Urshi [2]

Bengalsk: Rajashimbi [2]

Burmesisk: Pe-gyi, Nwai-pe [2, 4]

Chamorro : Cheribilla Apaka, Chuchumeko [3]

Colombiansk : Frijol Jacinto [3]

Dansk: Hjelmbønne, Hjelumboenne [2]

Engelsk/ felles: Bonavist, Bonavist Bean, Dolichos, Dolique lablab, Egyptian Bean, Egyptian kidney bean , Field Bean ,Hyacinth bean, Indian Bean, Indian Butter Bean ,Lablab, Lablab bean, Musical Bean, Papaya bean, Poor man's bean, Rongai Dolichos, Sweet Pulse, Tonga Bean, Wild Bean, Wild Bean Creeper [2, 3]

Estisk: Lobauba [3]

Fijiansk: Natomba, Ndralawa, Tomba [3]

Filippinsk: Itab (Bontok), Batau, Bataw (Bikol), Batau (Bisaya), Baglau (Cebu-Bisaya), Itab (Ifugao), Parsa, Parda-Atap (Iloko), B́atau, Sibachi, Sibatsi (Tagalog) [3]

Finsk: Hyasinttipapu [2]

Fransk: Dolique, Dolique d'Egypte, Dolique Lab-Lab, Pois Antaque, Pois Boucoussou, Pois Nourrice [2, 3]

Hawaiiansk: Pāpapa, Pī [3]

Indisk: Urahi, Urchi, Uri, Urshi (Assamese), Rajashimbi, Sim (Bengali), Valpadi (Gujarati), Sem, Val (Hindu), Avara (Kannada), Moang (Kashmiri), Vaal (Konkani), Avara (Malayalam), Baragudi (Oriya), Avarai, Mochai, Motchai (Tamil), Adavichikkudu, Chikkudu, Tellachikkudu (Telugu) [2, 3]

Indonesisk: Avara, Kerara, Komak, Mochakotta [3]

Italiensk: Fagiolo egiziano, Fagiolo d'Egitto, Fagiolo del Cairo, Dolico egiziano [2]

Japansk: Fuji mame, Ingen, Henzu [2, 3]

Karibisk: Antaque, Banner Bean [3]

Kenyansk : Njahi [3]

Kinesisk: Bian dou, (Cantonese Pin tau), Que dou, (Cantonese Tseuk tau), Peng pi dou, Rou dou [2]

Koreansk: P'Yontu [3]

Laotisk: Mak Thoua Peb [3]

Malayisk: Kacang kara, Kara kara, Kekara, Kerara (Java), Komak (Indonesia) [2]

Meksikansk: Gallinita [3]

Nederlandsk: Komak [2]

Nepalsk: Raaj simii, Simii [2]

Nigeriansk: Wáákén Baìbààyíí, Wáákén Dànfámíí (Huasa) [3]

Peruansk: Frijol Chileno, Lenteja Bocona, Zarandaja [3]

Portugisisk: Cumandatiá, Dólíco Do Egipto, Feijão Cutelinho [2, 3]

Russisk: Lobija [3]

Singalesisk: Dambala, Hodhambala [2]

Spansk: Frijol caballero, Carmelita [2]

Sudansk: Lubia [3]

Tagalog: Bátau [2]

Tamilsk: Avarai, Motchai (Mochai) [2]

Telugu: Adavichikkudu, Tellachikkudu [2]

Thai: Thua paep, Thua nang [2]

Tsjekkisk: Dlouhatec Lablab [3]

Turkisk: Lablab [2]

Tysk: Helmbohne, Faselbohne, Ägyptische Fasel, Gemeine Lablab [2]

Vietnamesisk: Dâu van [2]

Synonymer:

Dolichos albus Lour. [1]

Dolichos benghalensis Jacq. [1]

Dolichos lablab L. [1]

Dolichos purpureus L. [1]

Glycine lucida "sensu Blanco, non J.R. Forst." [1]

Lablab cultratus DC.[1]

Lablab niger Medik.[1]

Lablab purpurea (L.) Sweet.[1]

Lablab purpureus subsp. *purpureus*. [1]

Lablab vulgaris (L.) Savi. [1]

Lablab vulgaris var. *albiflorus* DC. [1]

Vigna aristata Piper [1]

Infraspesifikk takson:

- *Lablab purpureus* subsp. *bengalensis* (Jacq.) Verdc. Synonymer:
Dolichos lablab subsp. *bengalensis* (Jacq.) Rivals.
Lablab niger subsp. *bengalensis* (Jacq.) Verdc.
Lablab niger subsp. *bengalensis* (Jacq.) Cufod [5].
- *Lablab purpureus* subsp. *uncinatus* Verdc. Synonymer:
Dolichos boivini Drake, *Dolichos boivinii* Drake,
Lablab niger var. *crenatifructus* Cufod,
Lablab niger var. *uncinatus* (A.Rich.) Cufod,
Rhynchosia lablab Baill [6].

Fakta om planten:

Lablab purpureus er en belgfrukt som mest sannsynlig har opprinnelse fra Afrika og er blitt dokumentert av arkeologisk botanisk funn i India 1500 f.Kr..

L. purpureus er blitt brukt som en hageplante i ulike regioner og land. I India brukes planten som et spiselig frø og grønnsak både til konsum og fôr [7].

Denne planten er den tredje viktigste grønnsak i de midtre og sørøstlige delene av Bangladesh etter aubergine(*Solanum melongena*) og taro (*Colocasia spp.*) Og er rapportert å ha et samlet produksjonsareal i regionen på ca 48 000 hektar [8].

Det finnes to typer av *L. purpureus* inkludert en hageplante og en oppreiset, viltvokst plante. Den er flerårig, har mange grener og kan bli opptil 6 meter høy. Bladene er nyreformet og trekoblet i en størrelse på (5-15 cm × 4-15 cm) og står vekselvis i forhold til hverandre. Fargen på bladnerven kan variere fra grønn til fiolett, mens fargen på blomsten kan være hvit, rosa, fiolett eller lilla.

Frøkapselen varierer i form, farge og størrelse. Den kan være enten flat eller oppblåst og formen kan være rett eller buet. Størrelsen på frøkapselen kan variere fra 5 til 20 cm x 1-5 cm, og som regel inneholder 3-6 frø i varierte farger og størrelser. Fargen til frøhinnen varierer fra krem til svart. *L. purpureus* vokser godt i forskjellige betingelser og i ulike områder fra tørr til fuktige regioner.

Planten er tilpasset områder der temperaturen varierer mellom 22-35 °C og tåler ulike jordtyper, alt fra sur jord til alkalisk. Den er spesielt tilpasset tørke og har blitt rapportert å ha bedre tørketoleranse enn vanlige bønner [8, 9].

L. purpureus finnes i store deler av verden blant annet:

Afrika: Angola, Botswana, Cape Verde Is, Chad, Etiopia, Gabon, Ghana, Elfenbenskysten, Kamerun, Kenya, Mali, Mosambik, Namibia, Niger, Nigeria, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, South Afrika, Sudan, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, Zimbabwe.

Asia: Bhutan, Filippinene, Hainan, India, Indonesia, Iran, Irak, Irian Jaya, Java, Kambodsja, Kina, Laos, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Peninsulaer Malaysia, Ryukyu Sabah, Singapore, Sri Lanka, Sumatra, Thailand, Vietnam, Øst-Timor.

Australia: Australia, Papua New Guinea

Indiske hav: Andaman Is, Christmas I, Comoro Is, Laccadive Is, Madagaskar, Maldivene, Mauritius, Reunion, Seychelles

Karibia: Antigua-Barbuda, Bahamas, Barbados, Cayman, Den dominanske republikk, Grenada, Guadeloupe, Haiti, Jamaica, Martinique, Montserrat, Leeward øyene, St Kitts-Nevis St Martin-St Barthelemy, St Vincent.

Mellom-America: El Salvador, Mexico, Nicaragua, Panama.

Midtøsten: Bahrain, Oman, Saudi Arabia, Yemen.

Nord -America: USA

Stillehavet: Fiji, Hawaii, Marshall øyene, Nauru, Niue, Northern Marianas.

Sør-America: Brasil, French Guyana, Galapagos, Guyana, Peru, Surinam, Venezuela [10].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

Belg:

India:

- I Assam område i India har saltet juice fra belgfrukten vært brukt ved betennelse i øret og hals. Den inneholder mye fiber og er blitt brukt som avføringsmiddel [3].

Blader

Bangladesh:

- I Bogra distriktet i Bangladesh blir bladene av *L. purpureus* brukt topikalt mot hudsykdommer som en pasta (en tykk, myk substans som fremstilles ved å blande de tørre ingrediensene med en væske) [11].

Filippinene:

- Bladene har vært brukt oralt i forbindelse med utflod og kraftig mensentasjonsblødning (menoragi) [3].

Indonesia:

- Bladene av den hvit-podede varianten har blitt brukt som et middel mot kolikk og er ellers blitt brukt i en kjøleende drink [3].

Malaysia:

I Peninsulaer Malaysia, har malaysiere brukt bladene med risemel og gurkemeie og tilbered et grøtomslag av bladene for å ha på hudområder med eksem. Bladjuice blandet med saft av *Stereopermum fimbriatum* blader har blitt brukt som øredråper mot øreverk. Infusjon av plantens blader er også brukt mot gonoré [3].

Øst-Afrika:

Bladene blir knust og sniffet for å kurere hodepine, og grønne blader blir dynket i eddik og brukt som omslag for å behandle slangebitt. *L. purpureus* blir ellers betraktet som emmenagogues. Det vil si at det øker blodgjennomstrømmingen til et kjønnsorgan eller at den kan stimulere menstruasjon, og er derfor blitt brukt i folkemedisin for å fremskynde en fødsel eller behandle ubalanse i magen [3].

Kongo:

- Betennelse i mandlene og sår hals blir behandlet med en infusjon av bladene [3].

Rwanda:

- En mikstur lages av avkok av *L. purpureus* blader og noen andre planter og blir brukt ved hjerteproblemer [3].

Blomster:

Asia:

- I Asia er blomster av *L. purpureus* blitt brukt for å forebygge infeksjoner, øke blodgjennomstrømning, hjelpe mot gassansamlinger i mage/tarm og kraftige menstruasjonsblødninger og utflod [3].

Frø:

Asia:

- Fullt modne frø fra *L. purpureus* har blitt brukt i folkemedisin som et middel mot forskjellige indikasjoner. Blant annet anthelmintiske (ormedrivende), antispasmodic (krampeløsende), afrodisiakum (for å øke den seksuelle lysten og prestasjonsevnen), astringent (oppstrammende) og febernedsettende. Modne frø kan også brukes i form av pulver eller et avkok for behandling av solstikk, kvalme, oppkast, diare, mage/tarm katarr, magesmerter, alkoholisme og forgiftninger [3].
- *L. purpureus* frø renses og freses slik at den får gulaktig farge med forkullede sorte prikker. Deretter males frøene og administreres oralt mot blant annet 1) svakhet i milten og magen med tap av matlyst og løs mage 2) overdreven leukorrhea (vaginal utflod) 3) oppkast, diaré, utmattelse og

oppblåsthet i magen 4) kronisk nyrebetennelse 5) kronisk Shigellose (dysenteri) [12].

Burma (Myanmar):

- *L. purpureus* frø blir brukt som et febernedsettende og krampeløsende middel i Burma. Frøene blir også betaktet til å ha magestyrkende (stomachic) effekt. Det vil si stimulerende funksjon på magen, lindrer magesmerter og kramper og kan også virke appetittvekkende [4, 13].

India:

- Frøene er afrodisiakum og er også brukt for å stoppe neseblødning [3].

Kina:

- Modent frø av planten kokes og avkoket drikkes mot gassansamlinger i magetarm [3].

Senegal:

- Frøene av planten er blitt brukt mot magesmerter og som krampeløsende og har også blitt anvendt i behandling av kolera og heteslag [3].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

- Ji-Xian Guo [14] har i sin bok, en internasjonal samling av tradisjonelle folkemedisiner nevnt kjemiske innholdsstoffene i *L. purpureus* planten. Disse er nevnt i tabell 1.

Tabell 1: Kjemiske innholdsstoffer i *L. purpureus*

Vitaminer	A,B
Alkaloider	Trigonellin
Cytokininer	Trans-Zeatin, 9- β -D-ribofuranosyl-cis-zeatin
Sukkere	Sukrose, raffinose, stachyose, glukose, fruktose, stivelse
Glukosider	Cyanogen glukosider, 3-O- β -D-glucopyranosyl-gibberelin A, saponin
Organiske syrer	Palmitinsyre, linolsyre, elaidinsyre, oljesyre, stearinsyre , arakidonsyre, behensyre, fytin, pantothensyre, jasmonsyre, fytatfosfor, D- α -amino-n-smørsyre.
Mineraler:	Ca, P, Fe, Zn
Lipider:	Fosfolipider
Steroider:	Stigmasterol, dolichosteron, homodolichosteron, dolicholide, homodolicholid, brassinolid, castasteron, 6-deoxycastasteron, 6-deoxydolichestesteron
Aminosyrer:	Lysin, valin, theronin, leucine, methionine
Polyaminer:	Diaminopropan, putrescin, spermidin, spermin, thermospermin, aminopropylhomospermidin.
Proteiner:	Albumin
Annet:	Trypsin inhibitor, amylase inhibitor, agglutinin A,B, tyrosinase, lektin

- I en annen studie som ble utført av Institutt for landbruksforskning i USA i 2010 ble sammensetningen av rå moden *L. purpureus* frø undersøkt. Det ble rapportert at i 100 g spiselig *L. purpureus* frø var det 60.76 g karbohydrater, 23.90 g proteiner, 9.38 g vann, 4.29 g aske, 1.69 g fett og ga til sammen en energi på 344 kcal. Tabellen under viser mengde innholdstoffer i 100 g frø av planten [3].

Tabell 2: innholdstoffer i 100 g frø av *L. purpureus*.

Ca	Fe	Mg	P	K	Na	Zn
130 mg	5.10mg	283mg	372mg	1235mg	21mg	9.30mg
Cu	Mn	Se	Timian	Riboflavin	Niacin	Folat
1.335mg	1.573mg	8.2 mg	1.130mg	0.136mg	1.610mg	23mg
Panotensyre	B6	Umettede fettsyrer	Tryptofan	Treonin	Isoleucin	Leucin
1.237mg	0.155mg	0.288g	0.199g	0.925g	1.143g	2.026g
Lysin	Metionin	Cystin	Fenylalanin	Tyrosin	Valin	Arginin
1.632 g	0.191g	0.279g	1.204g	0.853g	1.239g	1.755g
Histidin	Asparginsyre	Glutaminsyre	Glysin	Proline	Serin	
0.684 g	2.821g	3.880g	1.028g	1.162g	1.315g	

- Karbohydrater som ble identifisert i *L. purpureus* frø var galactopinitol og myoinositol. Åtte steroidiske plantevekst regulerende faktorer ble rensset fra umodne *L. purpureus* frø. Disse åtte var dolicholide, dolichosterone, homodolicholide, homodolichosterone, brassinolide, castasterone, 6-deoxocasterone og 6-deoxodolichosterone. I tillegg ble det identifisert fem cytokininer i umodne *L. purpureus* frø som var: trans-zeatin, 9-β-D-ribofuranosyl-trans-zeatin, 9-β-D-ribofuranosyl cis-zeatin, purin og 6-β-D-ribofuranosylpurine [3].
- Flere polyaminer (oxyaldiaminer) som diaminpropan, putrescin, spermidin, spermin, thermospermin og aminopropylhomospermidin er blitt funnet i *L. purpureus* frø. Studier har vist at det totale fosfolipidinnholdet i varmebehandlet *L. purpureus* frø er mye lavere i forhold til ubehandlet frø. *L. purpureus* proteiner ble funnet å være resistente mot nedbryting av trypsin og chemotrypsin og var moderat motstandsdyktige til pepsin, men ble lett hydrolysert til mindre peptider av papain [3].
- Pulverisert frø av *L. purpureus* ble funnet å inneholde 302 g protein/kg. Albumin, globulin, prolamin, og glutelin utgjorde henholdsvis 22.8 %, 45.1 %, 1.8 % og 30.3 % av totalt løselige proteiner. Albumin hadde den høyeste tryptin-inhiberende aktivitet, mens globulin hadde den høyeste hemagglutin aktivitet [3].
- Juan S. [15] ekstraherte **polysakkarider** fra *L. purpureus* ved hjelp av ekstraksjon på ultralydbad. Ulike ekstraksjons temperaturer, ekstraksjons tid, fast til flytende forhold, antall ekstraksjoner og stabilitet av polysakkarider ved forskjellige pH ble evaluert. Resultatene viste at det beste ekstraksjonsforhold var i en temperatur på 60 °C, 30 minutter på ultralydbad, og antall ekstraksjoner var 2 ganger. Polysakkaridene i *L. purpureus* var mest

stabile ved lav temperatur, med reduktant til stedet og ved en pH på 5,7.

Derimot når oksideringsmiddel, natriumbenzoat, sitronsyre, K⁺, Na⁺, Ca²⁺ og Al³⁺ var til stedet, hadde polysakkaridene lav stabilitet.

- Subagio, A. [16] analyserte *L. purpureus* frø i 2004 med tanke på bruken som en **protein**kilde. Proteiner ble isolert fra frøene ved hjelp av isoelektrisk metode. 100 g *L. purpureus* frø ble fuktet i vandig løsning med pH 10, ved romtemperatur i 20 timer. Deretter ble frøene skrelt manuelt og malt med 0,01 M NaOH-løsning og filtrert. Resten ble ekstrahert og sentrifugert for å fjerne stivelsen. Proteinkonsentrasjonen i filtratet ble analysert ved hjelp av Lowry-metoder. Ved hjelp av Osborne -sekvens metoden, ble proteinet av *L. purpureus* frø fraksjonert basert på løselighet. Globulin var den dominerende fraksjonen i *L. purpureus* frø på hele 55 % etterfulgt av NaOH-løselig fraksjon på 27 % og albumin 18 %. Resultater fra de kjemiske analysene er vist i tabell 3 og 4.

Tabell 3. Kjemisk sammensetning av *L. purpureus* frø:

KOMPONENTER MENGDE	
Fuktighet (%)	9,3 ± 0,5
Protein (%)	17,1 ± 1,5
Lipid (%)	1.1 ± 0,4
Karbohydrat (%)	67,9 ± 4,2
HCN (mg/100 g)	1,1 ± 0,1
Fytat (mg / g)	18.9 ± 0,2
Trypsininhibitor (TIU / mg)	0,15 ± 0,02

Tabell 4. Proteinfraksjonene i *L. purpureus* frø:

PROTEIN ANDEL	(%)
Albumin	18.2
Globulin	55.2
7S Globulin	20.5
11S Globulin	9.44
Prolamin	Ikke funnet
NaOH - løselig fraksjon	26.6

Subagio konkluderte med at *L. purpureus* frø har en moderat konsentrasjon av proteiner (18-25 %) og lav konsentrasjon av HCN. Frøene kan anses som en egnet proteinkilde på grunn av god blanding av aminosyrer, deres høye biotilgjengelighet og deres forholdsvis lave nivåer av antinæringsstoffer. Imidlertid før bruk av *L. purpureus* frø, er noen behandlinger nødvendig for å redusere trypsininhibitor, fytinsyre-innhold og blåsyreinnholdet (hydrocyanic acid) [16].

- Det ble utført en studie på **næringsstoffer som mineraler og organiske stoffer** i *L. purpureus* og to andre belgfrukter. Frø av *L. purpureus*, *Leucaena leucocephala* og *Mucuna utilis* ble pulverisert og lagret i tørke apparat for senere analyse. Lipid, karbohydrat, fiber, protein og mineral innholdet ble bestemt ved bruk av forskjellige metoder. Resultatene viste at *L. leucocephala* hadde høyest innhold av lipider, proteiner og karbohydrater. *L. purpureus* inneholdt lave mengder av lipider og proteiner mens *M. utilis* inneholdt høyere mengder fiber (tabell 5). Resultatene viste også at *L. leucocephala* har det høyeste innholdet av mineraler som P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Fe, Cu og Zn. De verdiene som ble oppnådd var signifikant høyere enn de av *M. utilis* og *L. purpureus* (Tabell 6) [17].

Tabell 5: Analyse av *L. purpureus*, *L. leucocephala* og *M. utilis* frø:

Type frø	Lipid innhold(%)	Protein innhold(%)	Karbohydrat innhold (%)	Fiber innhold(%)
<i>L. purpureus</i>	4.3± 0.2	1.14±0.22	24.48±0.32	10.5±0.80
<i>L. leucocephala</i>	12.5±0.5	8.40±0.15	40.56±1.20	4.33±0.26
<i>M. utilis</i>	7.5±0.3	1.42±0.23	26.89±0.39	13.96±1.00

Tabell 6: Mineral innholdet i frø av *L. purpureus*, *L. leucocephala* og *M. utilis*

Type frø	Kation verdi mg/100 g					Ikke-ion verdi mg/100g				
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Cu	Zn
<i>L. purpureus</i>	118.3	167	104	14.8	39.0	8.8	33.2	214	42.3	42.3
<i>L. leucocephala</i>	338	189	137	44.4	44.6	12.6	52.6	642.4	55	125
<i>M. utilis</i>	443	105	115	22	36	8.8	47.8	239	20.5	61.5

- Nwokocha [18] undersøkte stivelse fra 3 forskjellige *L. purpureus* varianter, nemlig Rongai hvit, Rongai brun og Highworth svart. Mengde isolert stivelse fra de tre forskjellige typene *L. purpureus* varierte fra 13,2 % til 15,8 % av frøene. Stivelse partikkelstørrelsen varierte fra 12.51 til 20.56 µm. Rongai brun hadde den høyeste andelen av små partikler.

Polyfenoler fra tørre bønner av *L. purpureus* fungerer som antioksidanter. De hindrer dannelsen av frie radikaler som kan tilslutt føre til ødeleggelse av biologiske molekyler. Termisk behandling reduserer innholdet av polyfenoler og tanniner og endrer deres oksidasjonstall. En undersøkelse ble gjort på *L. purpureus* for å undersøke effekten av bearbeidingsmetoder (oppvarming av tørre frø eller trykkoking i vann) på de fenoliske forbindelsene og antioksidant-aktivitet av *L. purpureus* frø. Ubehandlet frø(100 g) ble oppvarmet tørre ved 160 °C i 15 minutter i en mikrobølgeovn. Til

sammenligning ble 100 g frø tilberedt i en trykkoker i 20 minutter og tørket ved 50 °C. Prøvene på rå, tørr oppvarmet og trykk kokt frø ble pulverisert og analysert [7].

Behandling av belgfrukter senket det totale fenolinnholdet sammenlignet med resultater fra den rå prøven. Men tørrvarme forårsaket bemerkelsesverdig økning i tannin innhold. Antioksidant aktiviteten av *L. purpureus* frø ekstrakter og standarder ble målt som hydrogendonerer eller radikalscavengings evne ved hjelp av DPPH-metoden. Metanolløsninger (0,1 ml) av ekstrakter i forskjellige konsentrasjoner ble tilsatt 3,9 ml metanolløsning av DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl). Nedgangen i absorbans ved 515 nm over en times inkubasjon i romtemperatur ble målt. DPPH-konsentrasjonen etter inkubasjon ble bestemt ut fra sammenligning med en kalibreringskurve, og ut fra andelen forbrukt DPPH ble radikalscavengeraktiviteten av prøven bestemt. IC50 (den konsentrasjonen som gir 50 % nedgang i DPPH-konsentrasjonen) ble deretter regnet ut. Tørre oppvarmede prøver av *L. purpureus* hadde høyest scavengeraktivitet og dermed høyere antioksidant aktivitet [7].

- Seks rotenoider (deguelin, dehydrodeguelin, rotenol, rotenon, tephrosin, og sumatrol) var isolert, identifisert og kvantifisert fra *L. purpureus*. Roten av planten inneholder mest rotenoider mens frøene inneholder minst [19].

BIOLOGISKE STUDIER

Anticancer aktivitet:

- Flavonoider som er blitt identifisert i *L. purpureus* er blant annet: dalbergioides, demetylvestitol, genistein, 2'-hydroksygenistein, isovestitol, kieviton, laxifloran, faseolidin, vignafuran. Flere studier har vist at flavonoidene kieviton (1) og genistein (2) har bidratt til forebygging av kreftutvikling og har vist seg å ha effekt til behandling av visse former for kreft. Genistein er et isoflavonoid som har vist svakt østrogen aktivitet. I en studie ble det påvist at genistein hemmet kapillær spredning i hode og hals kreftsvulster, genistein hjalp også til lindring av menopausale symptomer ved å binde seg til den samme reseptor som østrogen [20].
- I en annen studie viste isoflavonoidet kieviton å potent hemme spredningen av brystkreftceller i cellelinjene MCF-7, T47D og SKBR3. Sammenlignet med kieviton var genistein 3-9 ganger svakere som hemmer av brystkreftceller. Men den var omtrent 5 ganger mer potent enn kieviton som en inhibitor av epidermal vekstfaktor (EGF), reseptor kinase aktivitet og EGF-reseptor autofosforylering. Det ble rapportert at genistein hemmet celledeling i brystkreftceller, prostata kreftceller og leukemicellelinjer og stimulerte cellesyklus og apoptose i en hode og nakke plateepitelkreftcellelinje. De fant at genistein fremkalte pleiotropisk molekylære endringer som resulterte i hemming av cellevekst og førte til apoptotisk celledød på hode og hals- kreftceller, noe som tyder på at genistein kan være nyttig som et kjemoterapeutisk og /eller kjemopreventivt middel mot hode/ halskreft [21].

- *L. purpureus* kan ha forskjellige innhold av kampferol (3) og quercetin (4). Både quercetin og kaempferol har blitt klinisk testet for å ha en forebyggende effekt på kreft i bukspyttkjertelen spesielt for røykere [22].
- Flere alkaloider er blitt identifisert i *L. purpureus* frø som har vist seg å være medisinsk interessante blant annet spermidin. Spermidin er i klinisk bruk som en biomarkør i hudkreft kjemoterapi studier. Et annet alkaloid, spermin har vist positive resultater for kreftbehandling ved selektiv utvikling av giftige forbindelser fra polyaminer i svulster [23].
- Brassinolid er en plantesterol isolert fra *L. purpureus* frø. En studie ble gjennomført for å undersøke effekten av brassinolid på androgen-uavhengig prostatakreft PC-3 celler. Resultatene viste at brassinolid kunne indusere cytotoxicitet i PC-3 celler på en tid og konsentrasjonsavhengig måte. Celledød via apoptose og caspase-3-aktivitet ble betydelig økt etter brassinolidbehandling. Forskerne konkluderte med at brassinolid kan indusere cytotoxicitet i PC-3 celler ved å utløse apoptose og kan være et lovende middel for behandling av prostatakreft [24].

Kolesterolsenkende- og blodtrykkssenkende aktivitet:

- I en studie ble effekten av *L. purpureus* frø på kolesterol undersøkt ved å mate albinorotter med forskjellige kosthold. Albino-hannrotter ble inndelt i fem grupper, hver gruppe bestod av ti rotter og matet med en av fem forskjellige kosthold i en åtte-ukers periode. Etter åtte uker ble kroppsvekt registrert og lever-og blodprøver analysert for lever-og plasmakolesterol. Resultatene fra studien viste en reduksjon i plasma kolesterol fra 178 til 72,5

sammenlignet med kontrollgruppen ved supplering av dietten med tørket pulver av *L. purpureus* frø [25].

- Proteinkonsentrater av *Phaseolus calcaratus* og *L. purpureus* viste redusert kolesterolnivå i en studie. Proteinkonsentrater fra disse to plantene senket triglyserid, LDL- kolesterol og total-kolesterolnivåer både i blodserum og også i lever. Studien viste i tillegg at tyrosinase (som finnes i disse belgfrukfrøene) ga lavere blodtrykk og kan være en potensielt viktig substans i behandling av hypertensjon hos mennesker [26].
- En annen klinisk studie konkluderte med at karbohydrat myoinositol (5) funnet i *L. purpureus* frø har blodtrykksenkende effekt og er godt tolerert hos mennesker. Myoinositol har vist klinisk å forbedre eggstokkfunksjonen i kvinner med oligomenorrhea (uregelmessig eller sjelden mensentrasjon) og polycystiske eggstokker. Den forbedrer også hormonelle parametere i overvektige pasienter med polycystisk ovariesyndrom [27].
- Flavonoidet quercetin har vist reduksjon av blodtrykket hos hypertensive personer og i tillegg redusere øvre luftveisinfeksjoner hos syklister etter intens trening [28].

Antivirus og antimikrobiell aktivitet;

- Lektin er et karbohydratbindende protein som finnes i de modne *L. purpureus* frø. Den har evnen til å interagere reversibelt med spesifikke sukkerer. Hydrofobisiteten av bindingsete på sukkeret er en avgjørende faktor for karbohydrat-lektin binding. *L. purpureus* lektin binder galaktose (Gal), laktose (Lac) og N-acetylgalaktosamine (GalNAc) bare i tilstedeværelse av Ammoniumsulfat ($[\text{NH}_4]_2\text{SO}_4$) [29].

- Flere lektiner er blitt isolert fra belgfrukter og karakterisert med hensyn til deres sammensetning og sukkerbindende egenskap og deres evne til å forebygge HIV-1-infeksjon. Tolv av de 13 mannose spesifikke lektiner ble funnet å hemme viruset i variert grad. Den mest effektive var *Machaerium biovulatum* agglutinin (MBA) og *M. lunatus* agglutinin (MLA) som ved 0,4 $\mu\text{g ml}^{-1}$ hindret cytopatisk effekt av viruset. En lavere beskyttelse kan oppnås med *Bowringia mildbraedii* agglutinin (BMA), *Galanthus nivalis* agglutinin (GNA), *Lablab niger* agglutinin (LNA) og *Dolichos lablab* agglutinin (DLA). Alle disse lektiner var beskyttende men MBA var nesten ti ganger mer potent enn noen tidligere rapporterte lektin [30].
- Et antifungalt protein, som har en molekylvekt på 28 kDa ble rensset fra frøene av *L. purpureus*. Proteinets som ble betegnet som dolichin, viste antifungal aktivitet mot *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* og *Coprinus comatus*. Dolichin var i stand til å inhibere human immunodeficiency (HIV) revers transkriptase og α -og β -glucosider som er innblandet i HIV-infeksjon [31].
- I en annen studie på N-heksan og kloroform ekstrakt av *L. purpureus* frø viste disse antimikrobielleffekt mot ulike bakterier som *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* og antifungal-aktivitet mot *Candida albicans* [32].

Vektreduserende effekt:

- I en undersøkelse ble det vist at noen peptider i *L. purpureus* potent stimulerer kolecystokinin sekresjon og redusere matinntaket. Kolecystokinin (CCK) er et hormon som regulerer utskillelsen av fordøyelsesvæsker fra galleveier og bukspyttkjertel. Kolecystokinin produseres som et prohormon i tynntarmen og skilles ut ved fettrike måltider. Prohormon er forstadium til protein- eller polypeptidhormoner som må modifiseres én gang før det blir hormonelt aktivt. Kolecystokinin påvirker tarmaktiviteten og er en viktig del av normal fordøyelse. I tillegg fører CCK til at man føler seg mett, blant annet ved å ha direkte effekt på metthetssenteret i hjernen, og ved å hemme tømmingen av mageinnholdet over i tynntarmen. Peptid derivater av dolicholin, en phaseolin lignende protein i *L. purpureus* viste seg å stimulere kolecystokinin sekresjon fra enteroendokrine STC-1 celler, redusere mat inntaket og dermed øke vekttap [33, 34].
- I tillegg til kolecytokininstimulerende aktivitet i *L. purpureus* har oljesyre som også finnes i plantens frø vist seg å virke vektreduserende. I en klinisk studie som ble gjort i 2007 konkluderte de med at oljesyren forsvinner saktere fra magen og undertrykker appetitten hos friske frivillige [35].

Stamcelle forskning:

- I USA, fant forskerne at ekstrakter av *L. purpureus* inneholdt et mannosebindende lektin, kalt FRIL. FRIL(Flt3-reseptor-interaksjon lektin) tilfredstiller egenskapene til en stamcelle bevarende faktor og kan bevare primitive stamceller i suspensjon kultur for lange perioder. Dette kan være klinisk nyttig for stamcelletransplantasjon, tumorcellefjerning før stamcelle transplantasjon og *ex vivo* genterapi [36].

Antiparasitt aktivitet:

- Seks rotenoider (deguelin, dehydrodeguelin, rotenol, rotenon, tephrosin, og sumatrol) var isolert og identifisert fra *L. purpureus*. Toksikologiske studier av planteekstrakt viste biologisk effekt mot parasitter som forårsaker malaria, dracunculiasis og amoebiasis [19].

Antioksidant aktivitet og antidiabetisk aktivitet:

- Tanniner er en annen substans som finnes i *L. purpureus* frø og har fått en økt interesse de siste årene som en antioksidant og en bioaktiv komponent i mat. Tanniner er en unik gruppe vannløselige fenoliske metabolitter med relativt høy molekylvekt som har evnen til å danne et sterkt kompleks med karbohydrater og proteiner. Det ble utført en studie i 2011 med tanke på å evaluere antioksidant aktivitet (Free Radical Scavenging (DPPH) og Ferric Reducing Ability (FRAP)) og antidiabetisk effekt (α -amylase- og α -glukosidase- hemmende aktivitet) i noen utvalgte belgfrukt og grønnsaker. Tanninekstrakt av de analyserte prøvene viste en lovende antidiabetisk effekt med en potensielt α -amylase- og α -glukosidase-hemmende aktivitet på henholdsvis 23- 44 % og 58-88 %. Tanniner hentet fra belgfrukter som *L. purpureus* frø viste en betydelig høyere antioksidant og antidiabetisk effekt enn andre råvarer. Blant tradisjonelle bearbeidings metoder ble risting av korn funnet å være den best egnede behandling for å bevare tanninforbindelsen og dens funksjonelle egenskaper [37].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER

- Modne, tørkede frø av *L. purpureus* er toksiske på grunn av innhold av trypsin-inhibitor og også høye nivåer av cyanogene glykosider. Trypsininhibitorer hemmer aktiviteten av trypsin. Dermed har de en innvirkning på fordøyelsesprosessen og kan påvirke vekst og utvikling av mennesker og husdyr. Riktig forbehandling av mat og fôr kan redusere trypsin inhibitor aktivitet betydelig og oppvarming vil fjerne blåsyren som dannes fra de cyanogene glykosidene. Altså ulike matlaging metoder som koking i vann og steking vil redusere den toksiske effekten av *L. purpureus* frø [9, 38].
- Tilsvarende gjelder for *L. purpureus* cyanogent-potensial (HCNp) som er summen av cyanidholdige forbindelser i planten. Cyanid lagres i form av cyanogeneglykosider og slippes ut som hydrogencyanid (HCN) grunnet nedbrytning. Inntak av cyanidholdige planter kan forårsake forgiftning eller død hos dyr og mennesker. Mengde HCN i *L. purpureus* frø kan variere og den blir betydelig redusert ved for eksempel bløtlegging i vann, på grunn av at den frigjorte HCN er oppløselig i vann [38].
- Guretzki og Papenbrock utførte en studie på *L. purpureus* for å finne de potensielt brukbare genotyper. Hovedmålet med studien var identifikasjon av genotyper med høy tørketoleranse. Både trypsininhibitor aktivitet og HCNp viste signifikant forskjeller mellom genotypene uten å vise en korrelasjon til hverandre. Nivået av trypsininhibitor aktiviteten ble undersøkt i 16 genotyper av *L. purpureus*. *Pisum sativum* var inkludert for sammenligning med *L. purpureus* genotyper. Resultatene viste et bredt spekter i trypsininhibitor konsentrasjoner med sterke og signifikante

forskjeller. Den gjennomsnittlige median av trypsin –inhiberende aktiviteten av *L. purpureus* genotyper var 24,7 TIU/g (trypsin inhibitor units/ g). Det er også store forskjeller i cyanogenic potensial (HCNp) blant *L. purpureus* genotyper og mellom *L. purpureus* genotyper og *P. sativum*.

Trypsininhibitor brytes ned av varme og cyanogene glykosider er løselig i kokende vann, derfor er det viktig å forbehandle *L. purpureus* frø ved å koke dem i vann før inntak. HCN konsentrasjonen reduseres med 50 % ved å bløtlegge frøene i ni timer eller koke dem i 90 minutter [38].

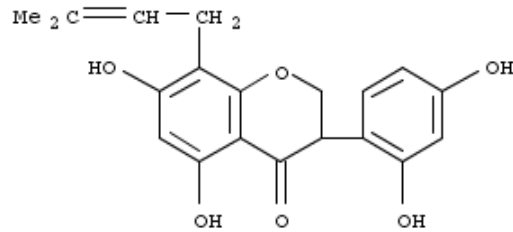
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON:

L. purpureus er den belgfruktplanten med flest bruksområder både til mat, fôr, jordforbedring og gjødsel. Den brukes som mat i flere former, inkludert spiselige unge belgfrukter, tørkede frø, blader og blomster. Alle deler av planten er mye brukt i folkemedisin i store deler av verden. Bladene er blant annet blitt brukt mot forskjellige hudsykdommer, hjerteproblemer eller øreverk, mens frø av planten er blitt brukt som febernedsettende, ormemiddel og avføringsmiddel. I Burma brukes *L. purpureus* frø som et febernedsettende, krampeløsende og magestyrkende middel.

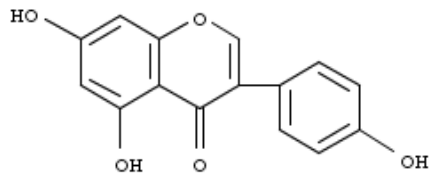
En rekke kjemiske studier er utført på ulike deler av planten og noen kjemiske forbindelser er blitt isolert og identifisert. Det er blitt identifisert flere innholdsstoffer i *L. purpureus* blant annet genistein, kieviton, kaempferol, quercetin og spermin som enten har bidratt til forebygging av kreft utvikling eller har hatt effekt på behandling av visse kreftformer. I en studie viste N-heksan og kloroform ekstrakt av *L. purpureus* bønner antimikrobiell effekt mot ulike bakterier, noe som forsvarer den tradisjonelle bruken av planten mot forskjellige infeksjoner. I tillegg har *L. purpureus* frø vist seg å ha kolesterolsenkende, vektreduserende og antidiabetisk effekt. Trypsininhibitor og høye nivåer av cyanogene glykosider gjør modne tørkede frø toksiske. Denne toksiske effekten reduseres betraktelig ved varmebehandling. Trypsininhibitor brytes ned av varme og cyanogene glykosider er løselig i kokende vann, i tillegg vil blåsyren som dannes fra de cyanogene glykosidene fordampe i kokende vann. *L. purpureus* er en plante med interessante egenskaper. En god del studier er gjort på denne planten men ingen av disse studiene bekrefter den tradisjonelle bruken av planten i Burma. Videre forskning og undersøkelse av *L. purpureus* kan føre til at vi i fremtiden kan få nytte av de påståtte egenskaper.

KJEMISKE STRUKTURER:

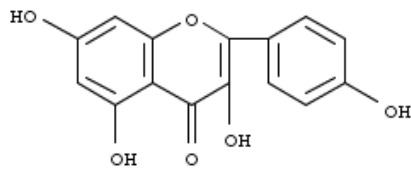
1) Kieviton



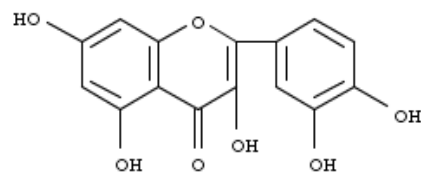
2) Genistein



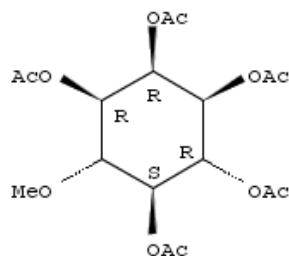
3) Kampferol



4) Quercetin



5) Myoinositol



REFERANSER:

1. The plant list, *Lablab purpureus*, Sett: 06/06-2015.
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2773>
2. Multilingual multiscrypt plant name database, *Lablab purpureus*, sett: 06/06/2015. URL:
<http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Lablab.html#purpureus>
3. Lim, T.K., *Lablab purpureus*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. 2012, Springer. s. 730-741.
4. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. I. Collection of Research Material from Indigenous Sources during the Years 1957-1961. Section of Pharmacognosy, Institute of Pharmacy, University of Oslo, 1963: Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri A.s .s. 47
5. The plant list, *Lablab purpureus* infraspecific taxon, sett: 06/06/2015.
URL:<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2781>
6. The plant list, *Lablab purpureus* infraspecific taxon, sett: 06/06/2015.
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2778>.
7. Maheshu, V., Priyadarsini, D.T.og Sasikumar, J.M., Effects of processing conditions on the stability of polyphenolic contents and antioxidant capacity of *Dolichos lablab* L. Journal of food science and technology, 2013. 50(4): s. 731-738.
8. Maass, B.L., Knox, M.R., Venkatesha, S.C., Angessa, T.T., Ramme, S., Pengelly, B.C., *Lablab purpureus*—A Crop Lost for Africa? Tropical plant biology, 2010. 3(3): s. 123-135.
9. Morris, J.B., Morphological and reproductive characterization in hyacinth bean, *Lablab purpureus* (L.) Sweet germplasm with clinically proven nutraceutical and pharmaceutical traits for use as a medicinal food. Journal of dietary supplements, 2009. 6(3): s. 263-279.

10. White, R. International Legume Database & Information Service, *Lablab purpureus*, sett: 06/06/2015, URL:
<http://www.ildis.org/LegumeWeb?version~10.01&LegumeWeb&tno~1776&genus~Lablab&species~purpureus>
11. Rahmatullah, M., Islam, R., Kabir, Z., Rashid, H.O., Jahan, R., Begum, R., Seraj, S., Khatun, A., Chawdhury, A.R., Folk medicinal practices in Vasu Bihar village, Bogra district, Bangladesh. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 2010. 4(1): s. 86-93.
12. Sung, K.C., Kimura, T., But, P.P.H., Guo, J.-X., International collation of traditional and folk medicine. Northeast Asia Part III. 1998: World Scientific Publishing Co.
13. Hjelmstad, R., Urtekilden, urtenes egenskaper, stomachic. sett: 27/08/2015. URL:
http://www.rolv.no/urtemedisin/diverse/urtenes_egenskaper.htm.
14. Guo, J.-X., Kimmura, T., But, P. P.H., Sung, K.C., International Collation of Traditional and Folk Medicine, World scientific, Vol. 4. 2001. s. 289-293
15. Juan, S., Ultrasonic extraction and stability research of polysaccharide from *Dolichos lablab* L. *China Food Additives*, 2012. 6: s. 24
16. Subagio, A., Characterization of hyacinth bean (*Lablab purpureus* (L.) sweet) seeds from Indonesia and their protein isolate. *Food chemistry*, 2006. 95(1): s. 65-70.
17. Alabi, D. og Alausa, A., Evaluation of the mineral nutrients and organic food contents of the seeds of *Lablab purpureus*, *Leucaena leucocephala* and *Mucuna utilis* for domestic consumption and industrial utilization. *World Journal of Agricultural Sciences*, 2006. 2(1): s. 115-118.

18. Nwokocha, L.M., Soetan, K.O. og Williams, P.A., A study of the properties of starch isolated from three varieties of *Lablab purpureus* seeds. Carbohydrate polymers, 2010. 79(3): s. 685-693.
19. Kamal, R. og Mathur, N., Rotenoids from *Lablab purpureus* L. and their bioefficacy against human disease vectors. Parasitology research, 2010. 107(6): s. 1481-1488.
20. Hoffman, R., Potent inhibition of breast cancer cell lines by the isoflavonoid kievitone: comparison with genistein. Biochemical and biophysical research communications, 1995. 211(2): s. 600-606.
21. Alhasan, S.A., Aranha, O. og Sarkar, F.H., Genistein elicits pleiotropic molecular effects on head and neck cancer cells. Clinical cancer research, 2001. 7(12): s. 4174-4181.
22. Nöthlings, U., Murphy, S.P., Wilkens, L.R., Henderson, B.E. og Kolonel, L.N., Flavonols and pancreatic cancer risk the multiethnic cohort study. American journal of epidemiology, 2007. 166(8): s. 924-931.
23. Averill-Bates, D.A., Ke, Q., Tanel, A., Roy, J., Fortier, G., Agostinelli, E., Mechanism of cell death induced by spermine and amine oxidase in mouse melanoma cells. International journal of oncology, 2008. 32(1): s. 79-88.
24. Wu, Y.-D. og Lou, Y.-J. , Brassinolide, a plant sterol from pollen of *Brassica napus* L., induces apoptosis in human prostate cancer PC-3 cells. Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences, 2007. 62(5): s. 392-395.
25. Ramakrishna, V., Jhansi Rani, P. og Ramakrishna Rao, P., Hypocholesterolemic effect of diet supplemented with Indian bean (*Dolichos lablab* L. var *lignosus*) seeds. Nutrition & Food Science, 2007. 37(6): s. 452-456.

26. Chau, C.-F. og Cheung, P.C., Effects of the physico-chemical properties of three legume fibers on cholesterol absorption in hamsters. *Nutrition Research*, 1999. 19(2): s. 257-265.
27. Lam, S., Williams, A.M., Riche, J.L., Aulay, C.M., Wattenberg, L. og Szabo, E., A phase I study of myo-inositol for lung cancer chemoprevention. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 2006. 15(8): s. 1526-1531.
28. Edwards, R.L., Lyon, T., Litwin, S.E., Rabovsky, A., Symons, J.D., og Jalili, T., Quercetin reduces blood pressure in hypertensive subjects. *The Journal of nutrition*, 2007. 137(11): s. 2405-2411.
29. Rao, D.H. og Gowda, L.R., The d-galactose specific lectin of field bean (*Dolichos lablab*) seed binds sugars with extreme negative cooperativity and half-of-the-sites binding. *Archives of biochemistry and biophysics*, 2012. 524(2): s. 85-92.
30. Animashaun, T., Mahmood, N., Hay, A.J., Hughes, R.C., Inhibitory effects of novel mannose-binding lectins on HIV-infectivity and syncytium formation. *Antiviral Chemistry and Chemotherapy*, 1993. 4(3): s. 145-153.
31. Ye, X., Wang, H. og Ng, T., Dolichin, a new chitinase-like antifungal protein isolated from field beans (*Dolichos lablab*). *Biochemical and biophysical research communications*, 2000. 269(1): s. 155-159.
32. Dahake, A.P., Joshi, A.B. og Patel, K.M., Antimicrobial investigation of different extracts of *Dolichos lablab* beans. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2009. 1(2): s. 123-125.
33. Aabakken, L. Store norske leksikoen, kolecystokinin. 2009. sett: 08/06/2015. URL: <https://snl.no/kolecystokinin>.
34. Sufian, M.K.N.B., Hira, T., Asano, K. og Hara, H., Peptides derived from dolicholin, a phaseolin-like protein in country beans (*Dolichos lablab*),

- potently stimulate cholecystokinin secretion from enteroendocrine STC-1 cells. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2007. 55(22): s. 8980-8986.
35. Little, T.J., Russo, A., Meyer, J.H., Horowitz, M., Smyth, D.R., Bellon, M., Wishart, J.M., Jones, K.L., Feinle-Bisset, C., Free fatty acids have more potent effects on gastric emptying, gut hormones, and appetite than triacylglycerides. *Gastroenterology*, 2007. 133(4): s. 1124-1131.
36. Colucci, G., Moore, J.G., Feldman, M. og Chrispeels, M.J., cDNA cloning of FRIL, a lectin from *Dolichos lablab*, that preserves hematopoietic progenitors in suspension culture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1999. 96(2): s. 646-650.
37. Kunyanga, C.N., Imungi, J.K., Okoth, M., Momanyi, C., Biesalski, H.K. og Vadivel, V., Antioxidant and antidiabetic properties of condensed tannins in acetic extract of selected raw and processed indigenous food ingredients from Kenya. *Journal of food science*, 2011. 76(4): s. C560-C567.
38. Guretzki, S. og Papenbrock, J., Characterization of *Lablab purpureus* Regarding Drought Tolerance, Trypsin Inhibitor Activity and Cyanogenic Potential for Selection in Breeding Programmes. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 2014. 200(1): s. 24-35.

Referanse til bilde av planten:

Lim, T.K., *Lablab purpureus*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. 2012, Springer. s. 732

Millettia pachycarpa Benth.



***Millettia pachycarpa* Benth.**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Millettia*[1]

Botanisk navn: *Millettia pachycarpa* Benth [1]

Burmesisk navn: Hon, Mi-gyaung-new, Nhtau-ru, Semein [2, 3]

Fellesnavn: Fish poison climber [4]

Kinesisk: Hou guo ji xue teng [5]

Taiwansk: Tai wan yu teng [3]

Synonymer:

Millettia dunnii Merr. [1]

Millettia fooningensis Hu.[1]

Millettia taiwaniana Hayata.[1]

Phaseolodes pachycarpum (Benth.) Kuntze.[1]

Pongamia taiwaniana Hayata.[1]

Whitfordiodendron taiwaniana (Hayata) Ohwi.[1]

Whitfordiodendron taiwanianum (Hayata) Ohwi.[1]

Fakta om planten:

M. pachycarpa er en flerårig klatrebusk som tilhører slekten *Millettia*. Den er en av de mest kjente blant 150 arter av *Millettia* med noen tradisjonelle bruksområder. *M. pachycarpa* er en vedaktig klatreplante med lianer som kan

bli 15 cm lange. Plantens greiner er brune og bladene er 13-17 koblet på stengelen som er 30-50 cm inkludert bladstilken på 7-9 cm. Bladene er enten elliptisk-avlange eller lansettformet-avlange, basen er avrundet men har spiss topp. Blomstene er lilla-farget og er 2.1-2.3 cm store. *M. pachycarpa* har mørke brune belgfrukter som er tett dekket med grove gule prikker inneholder 1-5 mørkebrune nyreformede frø i størrelsen 2.5-3.5 x 2 cm.[6]

Planten kan finnes i store deler av sør-øst Asia inkludert Bangladesh, Bhutan, India, Laos, Myanmar, Nepal, Thailand, Vietnam[6]

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

- **Burma (Myanmar):**

Roten av *M. pachycarpa* er blitt brukt som en fiskegift i Burma [2].

- **India:**

Blant stammefolkene i nord-øst India blir frukten og roten av *M. pachycarpa* brukt for å fange fisk i bekker og innsjø. De knuser frukten og/eller roten og lar saften renne i vannet. Fiskene blir lammet og samlet av fiskerne med bare hender, garn eller kurver [7].

Plantens rot, frukt eller grener (oppbevart i vann eller som tørket pulver) er blitt nevnt brukt som insektmiddel mot bladlus *Aphis fabae*, silkeormen *Bombyx mori* og meksikansk bønnebille *Ephilachna varivestis* [4].

M. pachycarpa blader sammen med knust rot-bark blandes og spises av innfødte stammer av nord-øst India for å behandle tarminfeksjon [8].

Lushai-stammen i Mizoram, en stat i nord-vest India, spiser en vandig ekstrakt av rotens bark av *M. pachycarpa* for å bli kvitt infeksjoner av innvollsorm [9].

- **Kina:**

Caiyuan er et distrikt i Kina. Barken av *M. pachycarpa* brukes her for å lage grove tau. Den er også blitt brukt til å behandle kutt og sår. Frø og røtter av planten blir malt og pulveret brukes som en fiskegift eller et insektmiddel [10].

M. pachycarpa er også brukt i tradisjonell kinesisk medisin for å indusere vekst av røde blodceller som kreftterapi i et preparat kalt «jueteng» [11].

- **Taiwan:**

Tsou er urfolk som bor i den sørlige delen av Taiwan. De bruker *M. pachycarpa* som en fiskegift. Ekstraktet av knust rot og frø blir mye brukt i tradisjonell fiske i denne regionen av Taiwan [12].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

Frø:

- Kjemisk undersøkelse av *M. pachycarpa* har vist at frø av planten inneholder flere isoflavonoider og chalconer. De allerede kjente forbindelsene er 5,7,4'-trihydroksy-6,8-diprenyl isoflavon, 5,7,3',4'-tetra-6,8-deprenyl isoflavon og pomiferin. I tillegg til disse er en ny prenylated isoflavon og en ny chalconforbindelse er blitt isolert [10]
- Barbigeron, en naturlig isoflavon med kjemiske navnet 4H, 8H-benzo[1,2-b:3,4-b']dipyran-4-one, 8,8-dimetyl-3-(2,4,5-trimetoksyfenyl)- ble isolert fra frøene av *M. pachycarpa* ved hjelp av HPLC [11].
- I 2012 ble frø av *M. pachycarpa* analysert for å finne de kjemiske bestanddelene. Forbindelsene ble isolert og rensset ved gjentatt

kolonnekromatografi og deres struktur ble belyst på grunnlag av spektroskopiske analyser. Som følge av undersøkelsen ble fire flavonoider identifisert som 3-hydroksy-4-metoksyonchocarpin, 4-metoksyonchocarpin, isobavachromen, og dorspoinsettifolin [5].

- I en annen undersøkelse som også ble gjort i 2012 ble fjorten forbindelser isolert fra *M. pachycarpa* frø ved hjelp av spektroskopiske metoder. Disse forbindelsene var:

- (1) Barbigeron
- (2) Deguelin
- (3) Dorspoinsettifolin
- (4) 4-metoksyonchocarpin
- (5) 13-homo-13-oksa-6a,12a-dehydrodeguelin
- (6) 4-hydroksyonchocarpin
- (7) Tephrosin
- (8) (E)-1-(5-metoksy-2,2-dimetyl-2 H-chromen-6-yl)-3-(3-metoksyfenyl)propenon
- (9) 4',5'-dimetoksy-6,6-dimetylpyranoisoflavon
- (10) Millepachin
- (11) Scandenon
- (12) 6'',6''-dimetyl-5-hydroksy-3',4'- dimetoksyprano[2'',3'':7,6] isoflavon
- (13) 6'',6''- dimetyl-5-hydroksy-3'-metoksy,4'-hydroksypyrano[2'',3'':7,6]isoflavon
- (14) 6a,12a-dehydrodeguelin [10]

Rot:

- I 1981 [13] ble flere rotenoner fra roten av *M. pachycarpa* identifisert ved hjelp av NMR. Disse rotenone var *cis*-12*a*-hydroksyrotenon, rot-2'-enonic syre og *cis*-12*a*-hydroksyrot-2-enonic syre.
- Flere forbindelser ble isolert fra roten av *M. pachycarpa*. Ved hjelp av kjemiske analyser og spektrale data ble fire av dem identifisert som: beta-sitosterol, oleanolsyre, karanjin og pachycarin A [14].

Blader:

- Fire isoflavonoider, furowanin-A, warangalon, isoerysenegalensein-E og euchrenon b10 ble hentet fra *M. pachycarpa* i en studie [15]
- Tre nye isoflavonoider, millewanins G (15), millewanins H (16) og furowanin B (17) ble isolert fra bladene av *M. pachycarpa*. Deres struktur ble kartlagt med spektroskopiske analyse metoder [16].
- Blad og stengel av planten ble analysert og terpenoidene friedelin og friedelan- 3 β -ol ble identifisert ved hjelp av gass-væske kromatografi. I tillegg ble fytosteroler som campesterol, β -sitosterol og stigmasterol funnet i disse plantedelene [17].

Stammen:

- Fem isoflavonoider kjent som millewanins A, B, C, D og E, sammen med seks kjente isoflavonoider auriculasin (18), 5,7,4'-trihydroksy-3',5'-di- γ,γ -dimetylallylisoflavon, warangalon, 8- γ,γ -dimetylallylwighteon, alpinumisoflavon og barbigeron) og tre kjente rotenoider (deguelin, R-toksicarol og tephrosin) er blitt isolert og identifisert fra stammen av *M. pachycarpa* [18].

BIOLOGISKE STUDIER:

Anticancer aktivitet:

Auriculasin, isolert fra *M. pachycarpa* stammen har vist en signifikant hemmende virkning på tumorvekst i en *in vivo* tottrinns karsinogenese test på musehud. Resultatene av undersøkelsen viser at auriculasin kan være en verdifull antitumor promotor. Testen ble gjort med fokus på hudpapillomer hos mus induisert av dimetylbenzantracen (DMBA) som initiator og 12-O-tetradekanoylforbol-13-acetat (TPA) som en promotor. Aktiviteten evaluert i form av både hastighet (%) av papilloma utvikling i mus og gjennomsnitt antall papillomer per mus ble sammenlignet med en positiv kontroll. I positiv kontroll gruppen hadde henholdsvis 80 og 100 % av musene papillomer etter uke 8 og 10. Auriculasin påført før TPA behandling, forsinket dannelsen av papillomer. I den behandlede auriculasin gruppen fikk henholdsvis 13 og 27 % av musene papillomer etter uke 8 og 10. Auriculasin reduserte antall papillomer per mus, mindre enn henholdsvis 3 og 4 papillomer ble dannet per mus etter 14 og 17 uker. Resultatene av denne undersøkelsen indikerer at auriculasin fra *M. pachycarpa* har potensiale til å bli et verdifullt kreft chemopreventivt middel (antitumor promoter) [18].

Antiinflammatorisk aktivitet:

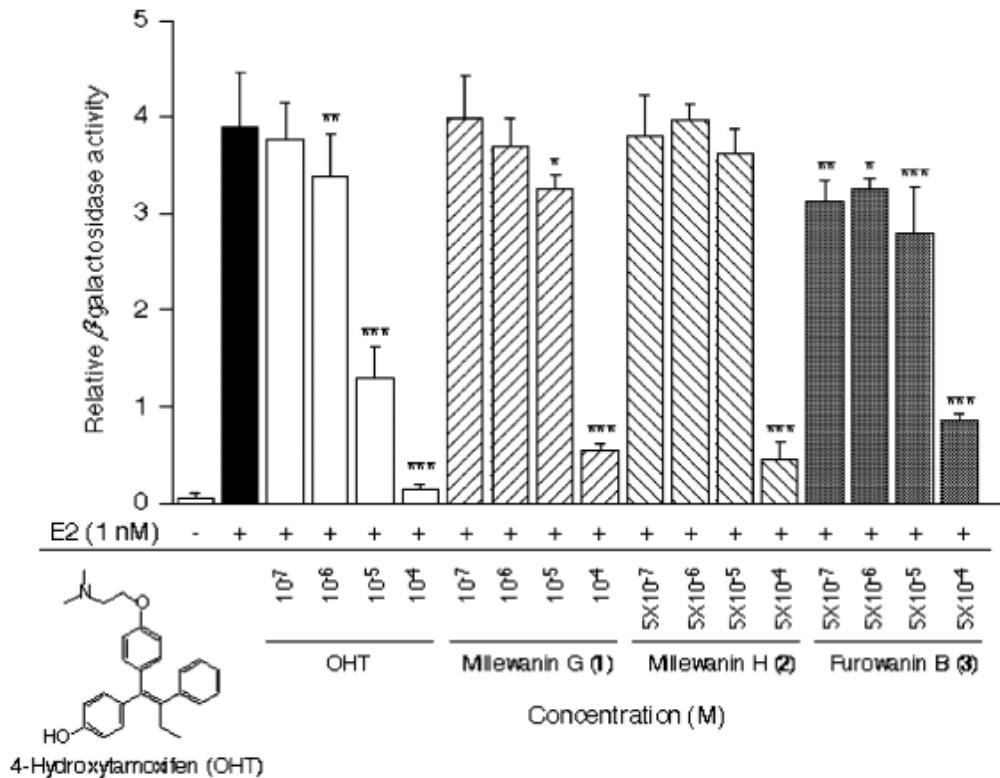
En studie ble designet for å undersøke *in vitro* og *in vivo* antiinflammatorisk aktivitet av flavonoider isolert fra *M. pachycarpa*. Frøene av denne planten ble ekstrahert med etanol, bioaktive komponenter ble isolert og deres struktur ble belyst ved hjelp av spektroskopiske metoder. Den antiinflammatoriske virkning av komponentene ble undersøkt ved evaluering av inhiberingsevnen av NO

produksjon, iNOS-aktivitet og iNOS protein ekspresjon induisert av LPS-stimulerte RAW264.7 makrofager *in vitro* og karragenan-indusert bakpote ødem model *in vivo*. Tretten komponenter ble isolert fra *M. pachycarpa*, blant dem 4-hydroksylonchocarpin og deguelin utviste signifikant inhiberende effekt på henholdsvis 66,5 % og 57,7 % sammenlignet med 52,5 % av indometacin i LPS-induserte makrofager. Western blot-analyse viste at 4- hydroksylonchocarpin hemmet iNOS protein ekspresjon i RAW264.7 celler. Data viste at 4-hydroksylonchocarpin ved 10 mg / kg hadde sammenlignbar antiinflammatorisk evne som indometacin i 5 timer. Mens høyere konsentrasjon av 4-hydroksylonchocarpin som 50 mg /kg viste høyere inhiberende aktivitet enn indometacin, noe som ble ytterligere bekreftet ved plasmanivåer av nitritt. De samlede resultatene fra analysen viser at 4- hydroksylonchocarpin kan benyttes som et potensielt terapeutisk middel for inflammatorisk-relaterte lidelser[19].

Antiøstrogen aktivitet:

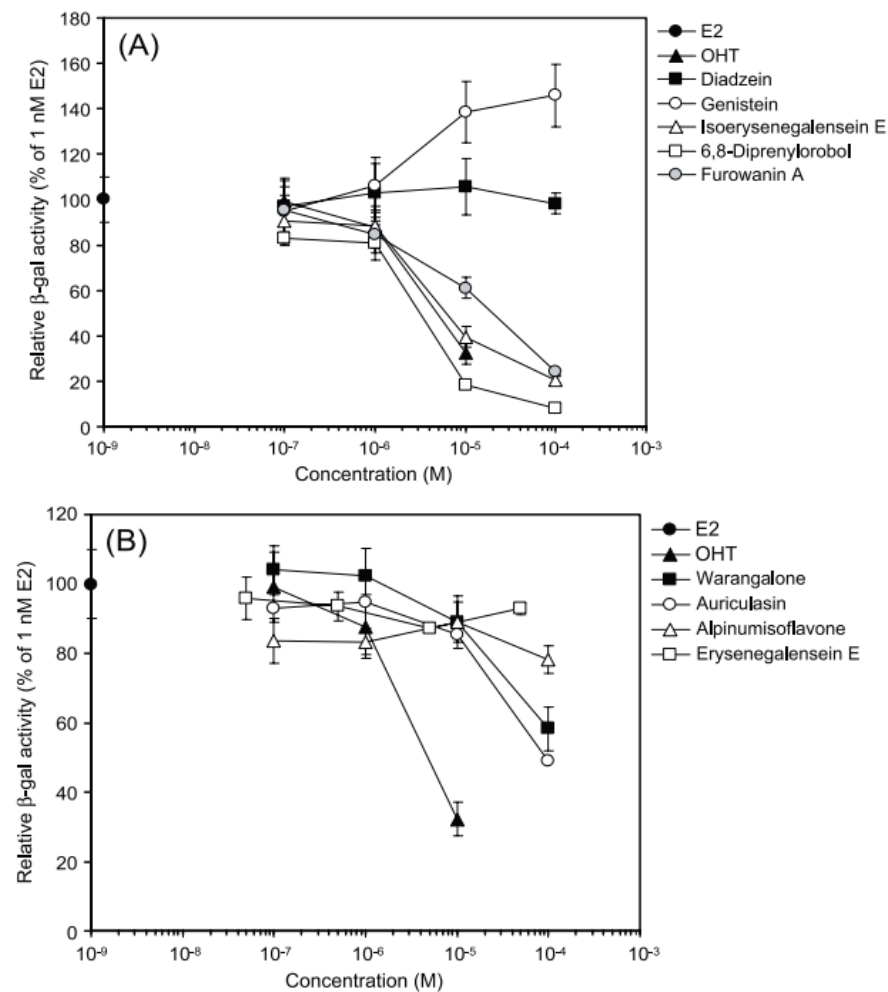
- I en studie ble 3 nye isoflavonoider nemlig millewanin G og H og furowanin B isolert fra *M. pachycarpa* blader. I denne studien ble antiøstrogen effekten av disse isoflavonoidene undersøkt og viste seg å være sammenlignbar med 4-hydroksytamoxifen som er en typisk ER antagonist. Bakgrunnen for denne studien var at flere isoflavonoider har gjennom studier vist aktivitet mot flere typer kreftceller. Genistein virker som et beskyttende middel mot hormonavhengige tumorer slik som brystkreft. I denne studien ble de 3 nye isoflavonoidene isolert fra *M. pachycarpa* blader testet for deres antiøstrogen-aktivitet basert på hemming av β -galactosidase aktivitet induisert ved 17β -østradiol (E2) i en Yeast Two-Hybrid analyse. Isoflavonoidene millewanin G og H og furowanin viste sterk doseavhengig hemmende effekt på β -galactosidase aktivitet induisert ved 17β -østradiol (E2). IC₅₀- verdiene (konsentrasjonen som hemmer galaktosidase aktivitet

med 50 %) for disse isoflavonoidene ble bestemt og sammenlignet med 4-hydroksytamoxifen. IC₅₀- verdiene for henholdsvis millewanin G, millewanin H, og furowanin B var 29, 18 og 13 µM. Disse verdiene var litt høyere enn for 4-hydroksytamoxifen (OHT) som hadde en IC₅₀-verdi på 4.4 µM. (Figur 1) [16].



Figur 1. Hemmende effekt av isoflavonoidene millewanin G, millewanin H, furowanin B og 4-hydroksytamoxifen (OHT) på β -galactosidase aktivitet induisert ved 17β -østradiol (E2) i Yeast Two-Hybrid analyse. Gjærstammen ble inkubert med 1nM E2 i nærvær eller fravær av testkomponentene. Furowanin B viste den mest signifikante inhiberingen [16].

- I en annen studie som brukte samme analyse metode, altså i en Yeast Two-Hybrid analyse, ble antiøstrogen aktiviteten av *M. pachycarpa* undersøkt. I denne studien så forskerne på østrogen/antiøstrogen aktivitet og bindingsaffinitet til østrogenreseptor (ER) av åtte prenylerte isoflavoner, og to ikke prenylerte komponenter (genistein og daidzein) isolert fra *M. pachycarpa*. Resultatene viste at bare genistein hadde en klar østrogen aktivitet mens andre isoflavonoidene ikke viste en signifikant aktivitet. Hemmende effekt av isoflavoner på β -galaktosidase aktivitet induisert ved 17β -østradiol (E2) (1 nM) ble bestemt i denne studien. 4-hydroksytamoxifen (OHT), en typisk ER antagonist, viste en sterk hemmende effekt på β -galaktosidase aktivitet induisert ved E2. Daidzein hemmet ikke β -galaktosidase aktivitet og genistein stimulerte β -galaktosidase aktiviteten. De mest prenylerte isoflavonene viste hemmende effekt på β -galaktosidase aktivitet induisert ved E2. Den hemmende effekten av prenylerte isoflavoner ble klassifisert i 3 forskjellige grupper basert på dets hemmende effekt. Isoerysenegalensein E og 6, 8- diprenylorobol var de mest potente hemmere og hadde en antiøstrogen aktivitet sammenlignbar med 4- hydroksytamoxifen (Figur 2A). Warangalon og auriculacin var svake ER-inhibitorer, og alpinumisoflavon og erysenegalensein E var ikke ER-inhibitorer (figur 2B) [20].



Figur 2. Hemmende effekt av isoflavonoider og OHT på på β -galactosidase aktivitet induisert ved 17β -østradiol (E2) i en Yeast Two-Hybrid analyse. Gjærstammen ble inkubert med 1nM E2 i nærvær eller fravær av testkomponentene. Figur A viser de med sterk hemmende effekt og figur B viser svak eller ikke hemmende effekt [20].

Anthelmintisk aktivitet:

Etanol, metanol og aceton fraksjoner av *M. pachycarpa* ble analysert for effekt mot *Raillietina echinobothrida* (tarm parasitt hos fjærfe) for å påvise anthelmintisk og pesticid effekt av planten. *In vitro* eksponering av denne ormen for planteekstrakt ved en konsentrasjon på 25 mg /ml fosfatbuffer (ved $37^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$) viste forstyrrelse av mitokondrier, cellekjerne, kjernemembran og basal lamina av *R. echinobothrida* parasitten. Studien viste tydelig at *R.*

echinobothrida er følsom for alkoholekstraktet av *M. pachycarpa*. Etter *in vitro* inkubasjon med forskjellige fraksjoner av ekstraktet, fikk parasitten store forstyrrelser i sine celler [9].

Apoptotisk og cytotoxisk aktivitet:

- Cytotoxisk og apoptotisk effekt av innholdsstoffer fra *M. pachycarpa* frø ble undersøkt. Fjorten forbindelser inkludert en ny chalcon ble isolert og strukturene identifisert ved hjelp av spektroskopiske metoder. Alle isolater ble så evaluert med hensyn til deres cytotoxisk effekt mot flere kreftcellelinjer (HepG2, C26, LL2 og B16) med cisplatin som en positiv kontroll. Apoptose-induserende effekt ble testet på HeLa-C3 celler med taxol som en positiv kontroll. Begge studiene viste at forbindelsene barbigeron, deguelin, tephrosin og millepachin viste betydelig cytotoxisk og apoptotisk effekt mot kreftceller. Millepachin viste aktivering av kaspase-3 i HeLa-C3 celler i løpet av 36 timer ved en konsentrasjon på 2 μM , som viser at millepachin er den mest potente apoptotiske induser blant forbindelsene isolert fra *M. pachycarpa*. Forskerne konkluderte at flere forbindelser isolert fra planten har cytotoxisk og apoptotisk effekt og millepachin var den mest potente forbindelsen med apoptotisk effekt [21].
- Syv isoflavonoider isolert fra bladene av *M. pachycarpa* ble undersøkt for effekt på humane leukemi HL-60 celler. Blant dem viste furowanin-A, warangalon, isoerysenegalensein-E og euchrenon b10 signifikant cytotoxisk effekt på HL-60-celler. Etter behandling med tre av de cytotoxiske isoflavonoider, furowanin-A, warangalone og isoerysenegalensein-E, viste fluorescens mikroskopi med Hoechst 33 342 farging at andelen av apoptotiske celler med fragmenterte kjerner og

kondensert kromatin økte proporsjonalt med tiden. I tillegg ble aktiviteten av kaspase-9 og kaspase-3 også forbedret på en tidsavhengig måte ved behandling med isoflavonoidene furowanin-A, warangalone og isoerysenegalensein-E. Disse resultatene tyder på at isoflavonoidene inducerer apoptose i HL-60 cellene gjennom aktiveringen av kaspase-9 / kaspase-3 reaksjonsveien, som blir utløst av mitokondriell dysfunksjon [15].

- *M. pachycarpa* er rik på flavonoider og noen av disse komponentene har vist en signifikant antitumoraktivitet i flere studier. Barbigeron har vist å hemme lungekreft celledeling ved å inducere apoptose via mitokondrie apoptotisk pathway og ved å redusere fosforylert p42 / 44 MAPK (mitogen-aktivert proteinkinase) og Akt (Protein kinase B). I denne studien ble effekt av barbigeron på musekreftceller LL/2 og den mulige mekanismen undersøkt. Resultatene viste at barbigeron hemmet LL/2 kreftcelle spredning på en konsentrasjon og tidsavhengig måte og forårsaket apoptotisk død av LL/2 celler.

I tillegg, proliferasjonsinhiberende virkning av barbigeron var forbundet med redusert nivå av fosforylert p42 / 44 mitogen aktivert protein kinase (p42 / 44 MAPK) og fosforylert Akt. [22].

- Deguelin er et rotenoid av flavonoid familien og også en av komponentene i *M. pachycarpa*. Dette flavonoidet er rapportert å ha antiproliferativ og antikarsinogen aktivitet i flere cellelinjer og tumormodeller. Deguelin undertrykker tumorassosiert lymfe-angiogenese og lymfatisk metastase gjennom nedregulering av VEGF-D (vaskulær endotelial vekstfaktor D) både *in vitro* og *in vivo*. I en studie som ble gjort på lymfatisk metastasemodell i mus, ble effekten av deguelin undersøkt. Resultatene fra studien indikerer at deguelin hemmer spredning og migrering av VEGF-D-LL /2-celler via nedregulering av Akt og mitogen-

aktivert protein kinase pathway. Deguelin nedregulerte ekspresjon av VEGF-D betydelig både på mRNA og proteinnivåene i VEGF-D-LL /2-celler på en doseavhengig måte. I *in vivo*-undersøkelse, intraperitoneal administrering av deguelin (4 mg / kg) inhiberte signifikant tumorassosiert lymfeangiogenese og lymfatisk metastase. Utbredelsen av lymfeknute og lungemetastaser i deguelin behandlet mus var 0 og 16,7 % sammenlignet med 58,3 og 83,3 % i kontrollgruppen. Deguelin resulterte også i en bemerkelsesverdig forsinkelse av tumorvekst og forlenget levetid [23].

Insekticid aktivitet:

- I en studie ble effekten av *M. pachycarpa* testet mot 40 insektarter. Finmalte frø av *M. pachycarpa* ble brukt som suspensjon i spray og var svært effektiv mot *aphides*, *Pentatomids* og blad-biller. γ -Benzen heksaklorid var 306 ganger mer giftig enn frø av *M. pachycarpa* basert på tid-mortalitetskurver. Men en 5 % vannsuspensjon av frø av planten kan sammenlignes med 0,1 % γ -Benzen heksaklorid spray når den brukes mot *Oides decempunctata*. [24].
- Rotenon er en luktfri og fargeløs kjemisk forbindelse som finnes naturlig i flere planter fra erteblomstfamilien. Rotenon brukes til å drepe fisk (piscicid) og insekter, og er blitt brukt til å bekjempe lakseparasitten *Gyrodactylus*. *M. pachycarpa* inneholder rotenon og har insekticid effekt. Dette ble undersøkt i en toksisitetsstudie ved hjelp av mage-insekticid test og kontakt-insekticid test. I mage-insekticid test ble larvene matet med *M. pachycarpa* blader og den relative toksisiteten ble bestemt ved å estimere median dødelige dose av plantematerialet. Resultatet fra denne testen viste at silkeorm er svært følsom for planten. Silkeorm ble paralyisert og lammet innen 15 minutter til 24

dager, og drept innen 45 minutter til 4 dager. Hvit *Pieris rapae* L. larven var mindre følsom og døde ca. 1-2 dager etter at den ble matet med *M. pachycarpa*. *Prodenia litura* Fab. var også lite følsom for *M. pachycarpa* toksisitet. Selv store doser som 260 ganger så stor som median dødelige doser for *Bomhyx mori* var ikke dødelig for dette insektet [24, 25]. I kontakt- insekticid test ble den toksiske effekten av plantemateriale ved direkte kontakt (sprøyting) på insekter testet. Ekstrakter og vannsuspensjoner av *M. pachycarpa* ble fremstilt og sprøytet på 16 insektarter. Resultatene viste at *M. pachycarpa* er toksisk for bladlus, Breiteger og blad-biller (*Chrysomelidae*). Alkoholekstrakter var mer effektive enn vann suspensjoner. Larvene er relativt mer resistente. Innledende tester viste at frøene var effektive mot kylling lus, *Lipeurus* sp., *Menopon* sp., og *Haematopinus* sp. da pulveret var strødd og gned blant fjær eller hår på dyr. Resultatet fra testen er oppsummert i tabellen nedenfor [24].

Tabell 1) Toksisitet av *M. pachycarpa* frø som insektsmiddel :

Insect	No. of insects used	Treatment	Average mortality, % in				Average room temp., ° C.
			12 hr.	24 hr.	48 hr.	72 hr.	
Rice stinkbug, <i>Tetroda histerooides</i> Fab. (adult)	100	10% Water suspension	36	57	83	—	28
do.	100	5% Alcohol extract	46	68	88	--	28
Cotton stainer, <i>Dysdercus megalopygus</i> Breddins (adult)	100	10% Water suspension	100	--	—	—	24
Bean Plataspid, <i>Coptosoma cribraria</i> var. <i>punctatissima</i> Montandon (adult)	100	5% Water suspension	87	94	100	—	27

Large leaf-hopper, <i>Cicadella viridis</i> L. (adult)	50	5% Water suspension	—	—	—	92*	—
Sugar-cane woolly aphid, <i>Oregma</i> <i>lanigera</i> Zehn. (apterous agamic females with waxy covering)	743	1% Water suspension + 0.2% soap	87	100	—	—	29
Black bean aphid, <i>Aphis funesta</i> Hottes and Frison? (adult)	100	1% Water suspension	55	76	93	—	25
Grain aphid, <i>Macro-</i> <i>siphum granarium</i> Kirby	677	5% Water suspension	—	—	100*	—	—
Small White butterfly, <i>Pieris rapae</i> L. (5th-instar larva)	99	10% Water suspension†	—	65	—	—	22
do.	100	10% Alcohol extract†	—	85	—	—	22
China-grass butterfly, <i>Acraea issoria</i> Hb. (full-grown larva)	100	1% Water suspension	—	—	28	51	29
Apricot tent-caterpillar, <i>Malacosoma neustria</i> <i>testacea</i> Motsch. (larva)	20	10% Acetone extractives in water suspension	90	100	—	—	18
Yellow-black blister beetle, <i>Mylabris</i> <i>phalerata</i> Pall. (adult)	50	5% Water suspension	—	88	98	—	28
Cruciferous leaf beetle, <i>Colaphellus</i> <i>bowringi</i> Baly (adult)	100	5% Water suspension	67	81	89	—	14
do. (4th-instar larva)	100	5% Water suspension	93	100	—	—	10
do. (adult)	100	4% Water suspension	40	63	67	—	11
do. (adult)	100	5% Alcohol extract	56	74	82	—	11
Black cucurbit beetle, <i>Aulacophora</i> <i>cattigarensis</i> Weise (adult)	100	5% Water suspension + 0.2% soap	94	99	100	—	29
Ten-spotted grape leaf beetle, <i>Oides</i> <i>decempunctata</i> Billberg (adult)	50	5% Acetone extract	76	78	—	80	26
Mulberry scarabaeid, <i>Autoserica</i> sp. (adult)	100	5% Water suspension	24	51	62	—	24
House-fly, <i>Musca</i> <i>domestica</i> L. (adult)	606	10% Water suspension†	—	81	—	—	22
do. (adult)	575	10% Acetone extract†	—	98	—	—	23

Tabellen viser 16 insektsarter, antall insekter brukt i hver art, type behandling, temperatur og gjennomsnittelig dødelighet etter 12,24,48 og 72 timer.

Resultatene viser at *M. pachycarpa* er toksisk for bladlus, Breiteger og blad-biller (Chrysomelidae). Alkoholekstrakter er mer effektive enn vann suspensjoner og larvene er relativt mer resistente mot *M. pachycarpa* toksisitet.

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

I 2013 ble cytotoxisk aktivitet av *M. pachycarpa* blader evaluert *in vitro*. Friske blader av planten ble tørket, pulverisert og ekstrahert med metanol. Brine Shrimp Lethality (toksisitetstest) ble brukt for å vurdere cytotoxisk aktivitet av *M. pachycarpa*. Løsningsmiddelet med DMSO (dimetylsulfoksid) og vann ble fremstilt og konsentrasjoner som 10, 50, 80, 100, 200, 300, 400 og 500µg/ml ble laget av denne oppløsningen. Åtte reagensrør med ti saltlake reker i hver av dem ble fylt med forskjellige konsentrasjoner av oppløsningen og ble kontrollert etter 24 timer. Prosent dødelighet av saltlake reker i åtte forskjellige konsentrasjoner (10 - 500 µg/ml) av metanolholdig ekstrakt av *M. pachycarpa* er vist i tabell 2. Dødeligheten ble økt proporsjonalt med økende konsentrasjon. Undersøkelsen viser at *M. pachycarpa* har en signifikant cytotoxisk effekt og dette forsvarer tradisjonell bruk a planten som fiskegift og innsektsmiddel [26].

Tabell 2: Log konsentrasjon og prosentvis dødelighet av *M. pachycarpa*.

Dose ($\mu\text{g/ml}$)	Log dose	Total (n)	Survived	Death	% of lethality	Actual %
10	1	10	9	1	10	0.1
50	1.698	10	8	2	20	0.2
80	1.903	10	7	3	30	0.3
100	2	10	6	4	40	0.4
200	2.301	10	5	5	50	0.5
300	2.477	10	4	6	60	0.6
400	2.602	10	4	6	60	0.6
500	2.698	10	0	10	100	0.975

Tabellen viser at økning i konsentrasjon øker dødeligheten av saltlake reker. Det er en klar doseavhengig dødelighet fra 10 % til 100 % og dette viser at *M. pachycarpa* har cytotoxisk effekt.

M. pachycarpa er et av de vanligste botaniske insektmidler som dyrkes og brukes som et billig insektmiddel. Ut fra en tidligere nevnt studie inneholder *M. pachycarpa* rot flere rotenoner. Rotenon har blitt brukt som et plantevernmiddel for å drepe potet biller, agurkbiller, kål ormer og mange andre insekter. Rotenon er klassifisert av verdens helseorganisasjon som moderat farlig. Det er mildt giftig for mennesker og andre pattedyr, men ekstremt giftig for insekter og vannlevende organismer, inkludert fisk. Denne høyere toksisitet hos fisk og insekter er på grunn av at rotenon er lipofilt og tas lettere opp gjennom gjellene eller luftrøret, men ikke så lett gjennom huden eller mage-tarmkanalen. *M. pachycarpa* er ikke giftig for mennesker men faren for forgiftning fra daglig inntak av matvarer (frukt og grønt) behandlet med denne planten som en insektmiddel er ikke blitt undersøkt [24, 27, 28].

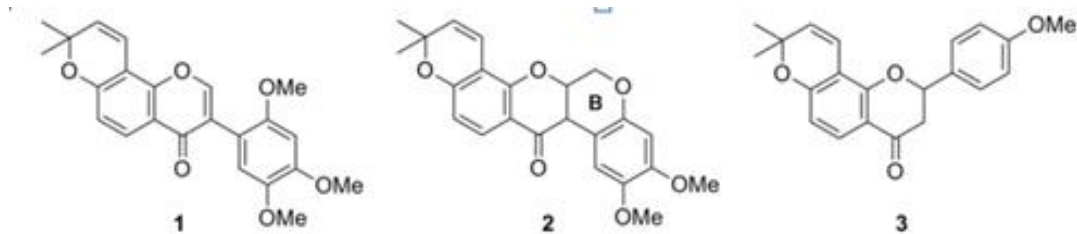
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON:

Millettia pachycarpa er en flerårig klatreplante med noen tradisjonelle bruksområder. Roten av planten blir tradisjonelt brukt i Burma (Myanmar) som en fiskegift, mens i India, Kina og Taiwan blir en blanding av røtter og frø av planten brukt til samme formål. De vitenskapelige studiene støtter den tradisjonelle bruken av *M. pachycarpa* i Burma som en fiskegift på grunn av rotenon innholdet i roten av planten. Lipofilt rotenon er ekstremt giftig for fisk fordi den tas lett opp gjennom gjellene av fisken, men ikke så lett gjennom huden eller mage-tarmkanalen hos mennesker.

En god del kjemiske studier er utført på *M. pachycarpa* og mange av de kjemiske forbindelser i planten er blitt identifisert. Plantens blad og stengel inneholder flere fytosteroler som campesterol, β -sitosterol og stigmasterol som kan ha en god effekt ved å redusere plasmakolesterol. *M. pachycarpa* er ellers brukt i TCM i kreftterapi, effekten av planten i kreftbehandling kan bekreftes i de vitenskapelige undersøkelsene der auriculasin, barbigeron, deguelin, tephrosin, millepachin, furowanin-A, warangalon og isoerysenegalensein-E har i flere studier vist lovende resultater. Biologiske studier har rapportert at *M. pachycarpa* har anthelmintisk aktivitet og forsvaret den tradisjonelle bruken av planten i India til behandling mot innvollsorm.

M. pachycarpa er en plante som har interessante egenskaper, blant annet anticancer, antiinflammatorisk, anthelmintisk, antiøstrogen og insekticid effekt. Videre undersøkelser på planten kan føre til at vi i fremtiden muligens kan få nytte av disse egenskapene.

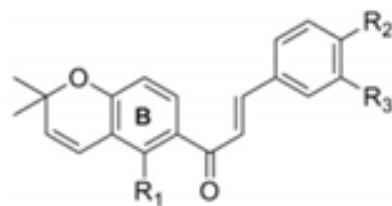
KJEMISKE STRUKTURER:



1) Barbigeron

2) Deguelin

3) Dorspoinsettifolin

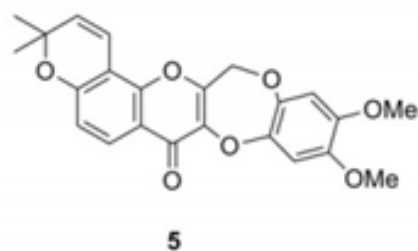


	R ₁	R ₂	R ₃
4	OH	OMe	H
6	OH	OH	H
8	OMe	OMe	H

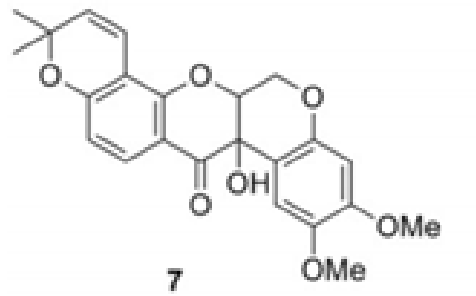
4) 4-metoksylonchocarpin

6) 4-hydroksylonchocarpin

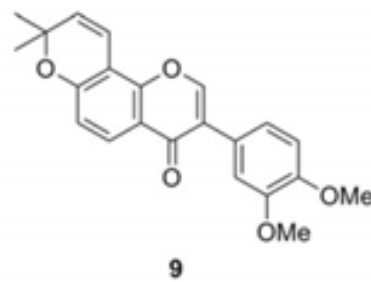
8) (E)-1-(5-metoksi-2,2-dimetyl-2 H-chromen-6-yl)-3-(3-metoksyfenyl)propenon



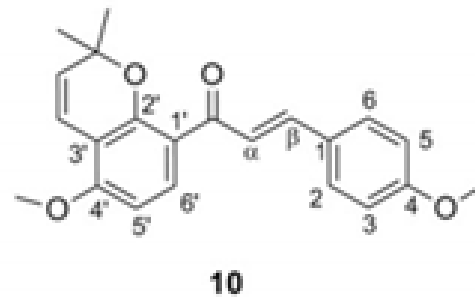
5) 13-homo-13-oxa-6a,12a-dehydrodeguelin



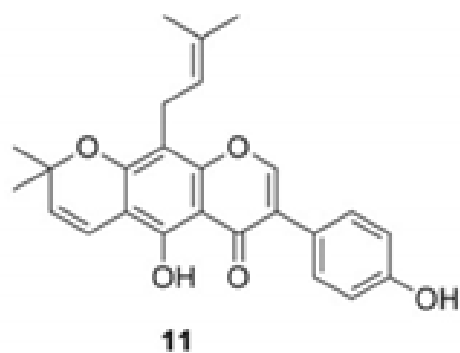
7) Tephrosin



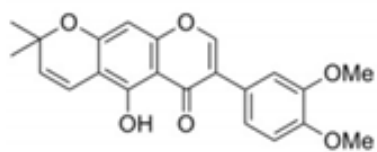
9) 4',5'-dimetoksi-6,6-dimetylpyranoisoflavon



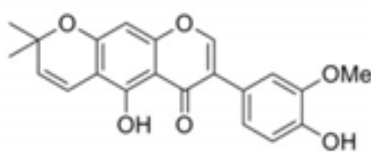
10) Millepachin



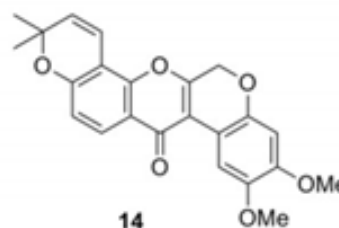
11) Scandenon



12



13



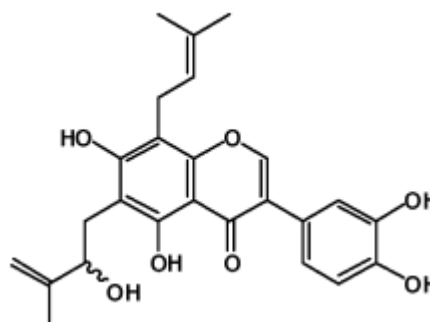
14

12) 6'',6''-dimetyl-5-hydroksy-3',4'- dimetoksyprano[2'',3'':7,6]isoflavon

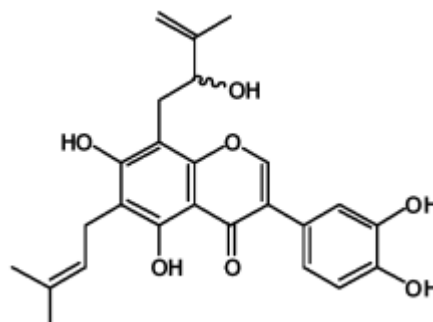
13) 6'',6''- dimetyl-5-hydroksy-3'-metoksy,4'-
hydroksypyrano[2'',3'':7,6]isoflavone

14) 6a,12a-dehydrodeguelin

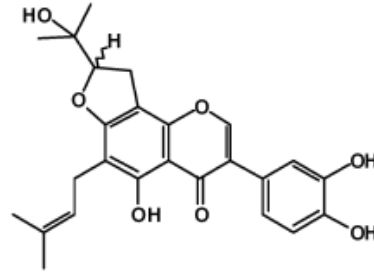
15) Millewanins G



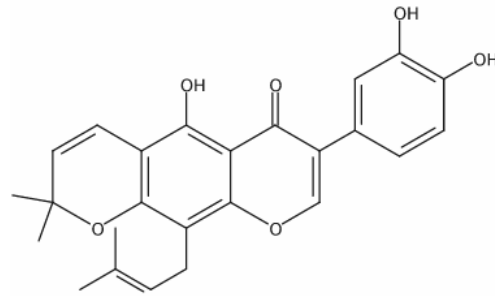
(16) Millewanins H



(17) Furowanin B



(18) Auriculasin



REFERANSER:

1. The Plant List.: *Millettia pachycarpa* Benth. Sett: 27.03.2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-32233>.
2. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drug of Burma, I. Collection of Research Material from Indigenous Sources during the Years 1957-1961. Section of Pharmacognosy, University of Oslo, Norway. 1963: Helstrøm & Nordahls Boktrykkeri A.s Oslo. s. 47
3. Multilingual Multiscript Plant name Database, Sorting *Millettia* names, *Millettia Pachycarpa*. sett: 30.08.2015. URL: <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Millettia.html>
4. Prakash, A. og Rao, J.: Botanical pesticides in agriculture. Division of entomology, Central rice research institutt, Cuttack, India. 1996: CRC press. s. 219
5. Xue-Hui, S., Cong-Ying, L., Yu-Jiao, Z., Zhi-Peng, Y., Yan-Fang, L. : A new prenylated chalcone from the seeds of *Millettia pachycarpa*. Chinese Journal of Natural Medicines, 2012. 10(3): s. 222-225.
6. Flora of China. : *Millettia pachycarpa*. Sett: 27.03.2015. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200012226
7. Eisenberg, A., Amato P.J., Tao D. : Kam Guilzhouh nyim Guangxxih di Benxtux Wenchual nyim Zihyuanc dih Gonxliix: Kam Local Indigenous Knowledge and Sustainable Resource Management in Guizhou and Guangxi Provinces, China. Ethnobotany Research and Applications, 2009. 7: s.67-113.
8. Dharmananda, S.: *MILLETTIA (jixueteng)*. Sett: 30.03.2015.
URL: <http://www.itmonline.org/arts/millettia.htm>

9. Tattersfield, F., Martin J., Howes F. : Some fish-poison plants and their insecticidal properties. Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Botanic Gardens, Kew), 1940: s. 169-180.
10. Lalchhandama, K.: Pharmacology of Some Traditional Anthelmintic Plants: Biochemical and Microscopic Studies. LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 2010: s. 24-26.
11. Roy, B., Dasgupta S., Tandon V. : Ultrastructural observations on tegumental surface of *Raillietina echinobothrida* and its alterations caused by root-peel extract of *Millettia pachycarpa*. Microscopy research and technique, 2008. 71(11): s. 810-815.
12. Yuasa, H. : Segawa's illustrated ethnography of indigenous Formosan people: the Tsou. 2000: Moritani & Company.
13. Singhal, A.K., Sharma R.P., Baruah J.N., Govindan S.V., Herz W. : Rotenoids from roots of *Millettia pachycarpa*. Phytochemistry, 1982. 21(4): s. 949-51.
14. Weiyan S., Yafei Z., Shanyue G., Shizhou Z., Fengting C.: Studies on the chemical constituents of thickfruit *millettia* root (*Millettia pachycarpa*) I. Chinese traditional and herbal drugs, 1998. 30(1): s. 3-5.
15. Ito, C. Murata T., Itoigawa M., Nakao K., Kumagai M., Kaneda N. : Induction of apoptosis by isoflavonoids from the leaves of *Millettia taiwaniana* in human leukemia HL-60 cells. Planta medica, 2006. 72(5): s. 424-429.
16. Ito, C., Itoigawa, M., Kumagaya, M., Okamoto, Y., Ueda, K., Nishihara, T., Kojima, N., Furukawa, H.: Isoflavonoids with Antiestrogenic Activity from *Millettia p achycarpa* 1. Journal of natural products, 2006. 69(1): s. 138-141.
17. Hui, W.H., Chan, W.S., Leung, H.K.: Triterpenoids and sterols from three *Millettia* species. Phytochemistry, 1973. 12(2): s. 474-475.

18. Ito, C., Itoigawa, M., Kojima, N., Tokuda, H., Hirata, T., Nishino, H., Furukawa, H.: Chemical constituents of *Millettia taiwaniana*: structure elucidation of five new isoflavonoids and their cancer chemopreventive activity. *J. Nat. Prod.*, 2004. 67(7): s. 1125-1130.
19. Ye, H., Xie C., Wu W., Xiang M., Liu Z., Li Y., Tang M., Li S., Yang J., Tang H., Chen K., Long C., Peng A., Chen L. : *Millettia pachycarpa* Exhibits Anti-Inflammatory Activity Through the Suppression of LPS-Induced NO/iNOS Expression. *The American journal of Chinese medicine*, 2014. 42(04): s. 949-965.
20. Okamoto, Y., Suzuki A., Ueda K., Ito C., Itoigawa M., Furukawa H., Nishihara T., Kojima N.: Anti-estrogenic activity of prenylated isoflavones from *Millettia pachycarpa*: implications for pharmacophores and unique mechanisms. *Journal of health science- Tokyo-*, 2006. 52(2): s. 186.
21. Ye H., Fu A., Wu, W., Li, Y., Wang, G., Tang, M., Li, S., He, S., Zhong, S., Lai, H., Yang, J., Xiang, M., Peng, A., Chen, L.: Cytotoxic and apoptotic effects of constituents from *Millettia pachycarpa* Benth. *Fitoterapia*, 2012. 83(8): s. 1402-1408.
22. Li, Z.G., Zhao, Y.L., Wu, X., Ye, H.Y., Peng, A., Cao, Z.X., Mao Y.Q., Zheng Y.Z., Jiang P.D., Zhao, X., Chen, L.J., Wei, Y.Q.: Barbigerone, a natural isoflavone, induces apoptosis in murine lung-cancer cells via the mitochondrial apoptotic pathway. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 2009. 24(1-2): s. 95-104.
23. Hu, J., Ye, H., Fu, A., Chen, X., Wang, Y., Chen, X., Ye, X., Xiao, W., Duan, X., Wei, Y., Chen, L.: Deguelin—An inhibitor to tumor lymphangiogenesis and lymphatic metastasis by downregulation of vascular endothelial cell growth factor-D in lung tumor model. *International Journal of Cancer*, 2010. 127(10): s. 2455-2466.

24. Chiu, S.F.: Effectiveness of Chinese insecticidal plants with reference to the comparative toxicity of botanical and synthetic insecticides. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1950. 1(9): s. 276-286.
25. Aarnes, H.: *Plantefysiologi-plantens stoffomsetting, vekst og utvikling*. 2002: s. 48.
26. Jainul, M.A., Azam, S., Chowdhury, A.: In-vitro cytotoxic activity of methanolic extract of *M. pachycarpa* Benth. Leaves. *The Pharma Innovation*, 2013. 2(1): s. 10-13.
27. Lupescu, A., Jilani, K., Zbidah, M., Lang, F.: Induction of apoptotic erythrocyte death by rotenone. *Toxicology*, 2012. 300(3): S. 132-137.
28. IPCS, I.P.o.C.S. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009. sett: 27/06/2015. URL: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf?ua=1.

Referanse til bilder av planten:

Bilde 1:

Useful Tropical Plants. *Millettia pachycarpa*. Sett: 16/04/2015

URL: <http://tropical.theferns.info/image.php?id=Millettia+pachycarpa>

Bilde 2:

Flickr.com/*Millettia pachycarpa*. Sett 05/07/2015 URL:

<https://www.flickr.com/search/?text=Millettia%20pachycarpa>

Bilde 3:

Chinese virtual herbarium (CVH), *Millettia pachycarpa*, sett: 17/04/15

URL:

http://www.cvh.org.cn/db/data_photos/data_index.php?action=exit&sname=Millettia&id=1

Bilde 4:

Fcpn.net, *Millettia pachycarpa* ,sett: 17/04-15 URL:

http://www.fpcn.net/a/tengmanzhiwu/20131008/Millettia_pachycarpa.html

Mucuna pruriens (L.) DC



***Mucuna pruriens* (L.) DC**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Mucuna* [1]

Botanisk navn: *Mucuna pruriens* (L.) DC [1]

Burmesisk navn: Khwele, Khwe-ya [2]

Dansk: Floejsboenne, Fløjlsbønne, Kløende Bønne [3, 4]

Engelsk: Bengal velvet-bean, Buffalobean, Cowage, Cowage velvet-bean, Cowhage, Cowitch, Cow Itch, Florida velvet-bean, Itchy Bean, lacuna-bean, Lyon-bean, Mauritius velvet-bean, Yokohama velvet-bean, Velvet Bean, Wild Itchy Bean [3, 5]

Estisk: Bengaali rasvauba [4]

Finsk: Samettipapu [3]

Fransk: Pois a gratter, Pois pouilleux, Pois veins, Pois velu, Pois mascate [3]

Italiensk: Fagiolo vellutato, stizolobia [4, 5]

Japansk: Hasshou mame, Mukuna [4]

Kinesisk: li dou, Ci mao li dou, Ci mao li dou (medisinsk navn), Gou zhua dou, Mao dou [4, 5]

Malayisk: Kacang babi, Kacang benguk, Kekara juleh, Kara benguk [4]

Nederlandsk: Fluweelboon [4]

Norsk: Fløyelsbønne, Juckbohne [3]

Portugisisk: Cabeça-de-frade, Café incasa, Café listo, Fava coceira, Fava café, Pó de mico [4]

Sanskrit: Atmagupta, Kapikachu, Vanari [3]

Spansk: Chiporro, Frijol abono, Frijol terciopelo, Guisante negro, Haba terciopelo, Judia aterciopelada de Florida, Mucuna, Picapica [3-5]

Svensk: Kliböna, Mucana [3]

Taiwansk: Hu zhua dou [4]

Tysk: Juckbohne, Kratzbohne, Kuhkratze, Mucuna, Samtbohne [3, 4]

Vietnamesisk: Đậu mèò [4]

Synonymer:

Carpogon capitatus Roxb. [1]

Carpogon niveus Roxb. [1]

Carpogon pruriens (L.) Roxb. [1]

Dolichos pruriens L. [1]

Marcanthus cochinchinense Lour. [1]

Mucuna axillaris Baker [1]

Mucuna bernieriana Baill. [1]

Mucuna cochinchinense (Lour.) A.Chev. [1]

Mucuna cochinchinensis (Lour.) A.Chev. [1]

- Mucuna esquirolii* H.Lev. [1]
Mucuna esquirolii H. Lév. [1]
Mucuna luzoniensis Merr. [1]
Mucuna lyonii Merr. [1]
Mucuna minima Haines [1]
Mucuna nivea (Roxb.) DC. [1]
Mucuna pruriens var. *pruriens* [1]
Mucuna prurita (L.) Hook. [1]
Mucuna prurita Wight [1]
Mucuna sericophylla Perkins [1]
Mucuna velutina Hassk. [1]
Negretia mitis Blanco [1]
Stizolobium capitatum (Roxb.) Kuntz [1]
Stizolobium cochinchinense (Lour.) Burk [1]
Stizolobium niveum (Roxb.) Kuntze [1]
Stizolobium pruritum (Wight) Piper [1]
Stizolobium velutinum (Hassk.) Piper & Tracy [1]

Infraspesifikk takson:

- *Mucuna pruriens* var. *hirsuta* (Wight & Arn.) Wilmot-Dear [1]

Synonymer:

- *Mucuna hirsuta* Wight & Arn. [6]
- *Stizolobium hirsutum* (Wight & Arn.) Kuntze [6]

- *Mucuna pruriens* var. *utilis* (Wall.ex Wight) L.H.Bailey [1]

Synonymer:

- *Carpopogon capitatus* Roxb. [7]
- *Carpopogon niveum* Roxb. [7]
- *Macranthus cochinchinensis* Lour.[7]
- *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland [7]
- *Mucuna atrocarpa* F.P.Metcalf [7]
- *Mucuna capitata* Wight & Arn.[7]
- *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr.[7]
- *Mucuna hassjoo* (Piper & Tracy) Mansf. [7]
- *Mucuna martinii* H.Lev. & Vaniot [7]
- *Mucuna nivea* (Roxb.) Wight & Arn. [7]
- *Mucuna pruriens* var. *capitata* Burck [7]
- *Mucuna pruriens* var. *nivea* (Roxb.) Haines [7]
- *Mucuna utilis* Wight [7]
- *Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy [7]
- *Stizolobium deeringianum* Bort [7]
- *Stizolobium hassjoo* Piper & Tracy [7]
- *Stizolobium pruriens* (L.) Medik. [7]
- *Stizolobium pruriens* var. *hassjoo* (Piper & Tracy) Makino [7]
- *Stizolobium utile* (Wall. ex Wight) Ditmer [7]

Fakta om planten:

M. pruriens er en livskraftig, halvt treaktig, ettårig eller kortlivet flerårig, slyngende klatreplante som kan bli opptil 6 meter høy med opptil 15 meter lange ranker. Planten har tre-koblede blader som er opptil 45 cm lange, og som er oppdelt i 6-15 cm lange elliptiske småblader. Blomstene henger i lange klaser, de er purpur til lilla eller hvite ertebloomster som blir 4 cm i lengden. De etterfølges av ca. 9 cm lange og 2 cm tykke frøkapsler. Frølapselene inneholder 3-7 store, runde og flate frø. Frøkapslene er dekket av oransje eller mørkebrune fløyelsaktige hår som lett faller av og virker irriterende på huden. Det botaniske navnet *pruriens* (prurire på latinsk = å klø) viser nemlig denne irritasjonen som de små agnene på frøkapslene kan gi på hud. *M. pruriens* frø blir også kalt Nescafé og blir brukt som kaffeerstatning. I Mellom-Amerika, har disse bønnene vært brent og malt for å lage en kaffeerstatning i flere tiår og det går under fellesnavnet "Nescafé" i disse regionene [3, 8].

M. pruriens tåler en rekke miljøpåkjenninger som tørke og dårlig jord, men er følsom for frost og viser dårlig vekst i kald og våt jord. Planten har en bedre vekst under varme og fuktige forhold og vokser ofte på kulturmark og i skogkanter, nær havet og på sandrik jord. Livssyklusen til denne planten varierer mellom 152-155 dager og blomstring skjer i 59.- 66. dag i denne syklusen.

M. pruriens har trolig sin opprinnelse fra tropisk Asia men er nå utbredt i tropiske områder i Amerika, Afrika og Asia. I India, Vest-Afrika og Mellom-Amerika brukes *M. pruriens* både som mat og medisin. Plantens frø har stort potensial både som mat og fôr og er blitt brukt tradisjonelt som mat i en rekke land, blant annet India, Filippinene, Nigeria, Ghana, Brasil, Malawi, Mexico og Guatemala. Forskjellige deler av platen har vært brukt i tradisjonell folkemedisin [3, 9].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

Alle delene av *M. pruriens*-planten anses å ha medisinske egenskaper, men det er særlig røttene, frøkaplene, hår på frøkaplene og frøene som benyttes [3].

Blad

- India:

Bladene av planten er brukt som afrodisiakum, anthelmintisk og et styrkende middel, den er også blitt brukt mot sår og inflammasjoner [10].

Blomst

- India:

Blomster og små agnene på frøkaplene fra *M. pruriens* er blitt brukt mot innvollsormer [10].

Frø

- Brazil:

I Mellom-Amerika og Brasil har frøene av *M. pruriens* blitt ristet og malt for å lage en kaffeerstatning under navnet ”Nescafé”. *M. pruriens* frø anses som et urindrivende, nervestyrkende og afrodiserende middel i Brazil. Plantens frø har blitt brukt innvortes mot Parkinsons sykdom, ødem, impotens, intestinal gass og innvollsormer mens utvortes brukes plantens frø for å behandle sår [3, 10].

- **India:**

Bruk av *M. pruriens* i ayurvedisk medisin kan dateres mer enn 4500 år tilbake i tid. I ayurvedisk medisin kalles planten for atmagupta, kapikacchu eller vanari. *M. pruriens* frø har i årtusener blitt betraktet som et kraftfullt afrodisiakum som fremmer både fertiliteten og den seksuelle kraften. *M. pruriens* frø har blitt brukt mot ulike plager som innvollsorm, slangebitt, diaré, hoste, dysenteri, dysmenoré, diabetes, tuberkulose, seksuell svakhet, impotens, revmatiske lidelser, muskelsmerter, gonoré, gikt, sterilitet, delirium, kreft, mannlig infertilitet, nervøse lidelser og Parkinsons sykdom. Kokte *M. pruriens* frø har blitt brukt som et afrodisiakum, vanddrivende, livmor stimulerende og blodrensende middel. 4-5 hår fra frøkapselen blir blandet med melk og brukes mot innvollsparasitter [3, 10].

- **Nepal:**

I folkemedisinen i Nepal blir frøene av *M. pruriens* foreskrevet som behandling av nervøse lidelser. En vanlig oppfatning i Sørøst-Asia er at frøene av planten kan trekke ut giften fra skorpionstikk bare ved å bli plassert på såret [3].

- **Mexico:**

En mexicansk folkemedisinsk praksis er å vaske øynene til nyfødte med et avkok av *M. pruriens* frø for å beskytte mot øyeinfeksjoner. I Puebla blir et avkok av fruktene drukket som et middel mot innvollsorm [3].

- **Vest-Afrika:**

Frø av *M. pruriens* har blitt mye brukt mot slangebitt og også som et afrodisiakum og livmor stimulerende middel [9].

ROT

- Burma:

M. pruriens rot blir brukt i Burma som et emmenagogue (menstruasjons fremmende) og styrkende middel. Den er også betraktet til å ha purgativ og afrodisiaka effekt. Et purgativmiddel kan virke som et kraftig avføringsmiddel eller som et brekkmiddel [2, 11].

- India:

Roten er bitter og brukes som et emmenagogue, anthelmintisk, avføringsmiddel, afrodisiakum, varmeregulerende og vanddrivendemiddel i indisk tradisjonell medisin. Avkok av røtter brukes i ayurvedisk-medisin mot forstoppelse, dysmenore, nefropati, elefantsyke, amenoré, magesår, feber og delirium [10].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

- *M. pruriens* tilhører erteblomstfamilien og frøene inneholder mye næringsstoffer blant annet proteiner. Planten er også en rik kilde for komplekse karbohydrater og fiber. Sammensetningen av *M. pruriens* frø i prosent ble rapportert som følger: Karbohydrater 52.56 %, protein 31.44 %, lipid 6.73 %, fiber 5.16 % og aske 4.11 %. Aminosyreprofil, mengde fettsyrer og mineralprofilen av *M. pruriens* per 100 g frø er blitt rapportert slik som i tabellen nedenfor [10].

Tabell 1. Innholdsstoffer i 100 g *M. pruriens* frø:

Aminosyrer:				
Glutaminsyre	Asparginesyre	Serin	Treonin	Alanin
17.23 mg	8.16 mg	4.10 mg	3.64 mg	2.2 mg
Glycin	Valin	Cystin	Metionin	Isoleucin
5.12 mg	5.57 mg	0.84 mg	1.28 mg	4.12 mg
Leucin	Tyrosin	Fenylalanin	Tryptofan	Lysin
7.85 mg	4,76 mg	3.85 mg	1.35 mg	6.60 mg
Histidin	Arginin			
3.14 mg	7.16 mg			
Fettsyrer:				
Palmitinsyre	Stearinsyre	Arakidonsyre	Behensyre	Oljesyre
20.16 g	3.84 g	1.80 g	0.73 g	28.71 g
Linolsyre	Linolensyre			
37.41 g	3.28 g			
Mineraler:				
Natrium	Kalium	Kalsium	Magnesium	Fosfor
43-150 mg	778-1846 mg	393-717 mg	174-387 mg	98-592 mg
Jern	Kobber	Sink	Mangan	
10-15 mg	0.9-2.2 mg	5-10.9 mg	3-4 mg	

- På grunn av tilstedeværelsen av relativt store mengder karbohydrater, lipider og proteiner i frø, synes *M. pruriens* bønner å være en rik kilde til energi (19,2 til 19,9 MJ / kg). Denne verdien er sammenlignbar med energiverdien for soyabønner (19,4 MJ / kg) [12].

- *M. pruriens* frø inneholder en rekke unike alkaloider inkludert mucunin, mucunadin, prurienin og prurieninin. Plantens frø inneholder også ulike organiske syrer, steroler, garvestoffer og L-dopa. L-dopa (5) er en direkte forløper for nevrotransmitteren dopamin, som er involvert i viktige funksjoner i kroppen, blant annet humør, seksualitet og bevegelse [3].
- Heksan-, etylacetat-, butanol- og vann-ekstrakt av *M. pruriens* frø ble undersøkt i en fytokjemisk analyse. Resultatene viste at heksan-ekstrakt av *M. pruriens* frø inneholdt lavest mengde flavonoider og fenoliske forbindelser sammenlignet med de andre plantefrø-ekstraktene. Etylacetat-, butanol- og vann-ekstrakt av *M. pruriens* frø hadde høyt flavonoid-innhold og moderat innhold av andre fenoliske forbindelser. Butanol-ekstrakt av *M. pruriens* frø hadde høyest tanin-innhold. Vann-ekstrakt av *M. pruriens* frø inneholdt moderate mengder alkaloider mens butanol- og etylacetat-ekstrakt inneholdt mindre alkaloider. Butanol- og vann-ekstraktene inneholdt mindre saponiner mens heksan- og etylacetat-ekstraktene inneholdt ikke saponiner (tabell 2) [13].

Tabell 2: Resultater fra fytokjemisk analyse av *M. pruriens* frø:

Sample (fractions)	Compound content							
	Tanins	Flavonoids	Phenols	Saponins	Terpenoids	Triterpenoids	Steroids	Alkaloids
Hexane	.	+	+	.	+	.	+	.
Ethylacetate	++	+++	++	.	.	.	+	+
Buthanol	+++	+++	++	+	.	.	+	+
Water	++	+++	++	+	.	.	.	++

(+++ : høyt innhold, ++ : moderat innhold, + : lavt innhold, - : Ikke vist). Tabellen viser at etylacetat-, butanol- og vann-ekstrakt av *M. pruriens* frø inneholder høyest mengde flavonoider, fenoliske forbindelser og taniner.

- De modne frø av planten inneholder ca. 3,1- 6,1 % L-dopa (L-3,4-dihydroksyfenylalanin), med spormengder av serotonin (5-hydroksytryptamin ,5-HT), nikotin, dimetyl-tryptamin (DMT), bufotenin, 5-metoksy-N,N-dimetyltryptamin (5-MeO-DMT) og beta-karbolin. Bladene inneholder ca. 0,5 % L-DOPA, 0,006 % DMT og 0,0025 % 5-MeO-DMT [14].
- *M. pruriens* inneholder isoflavoner slik som daidzein 0.041, glycitein 0.011 og genistein 0.050 mg/L [15] .
- I en kjemisk analyse på frøene av *M. pruriens* ble fire tetrahydroisokinolin- alkaloider isolert. To av disse alkaloidene ble isolert for første gang og strukturen ble belyst ved hjelp av spektroskopiske metoder [16]. Disse 4 forbindelsene er:

L-3-karboksy-6,7-dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinolin (1)

(-) - 1-metyl-3-karboksy-6,7- dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinolin (2)

(-)3-Karboksy-1,1-dimetyl-6,7-dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinolin (3)

(-)3-Karboksy-1,1-dimetyl-7,8-dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinolin (4)

- Prakash og Tiwari undersøkte variasjon av L-dopa-innhold i forskjellige deler av *M. pruriens* planten. De fant ut at modne frø inneholdt 3.6 % - 4.2 % L-dopa mens bladene av planten inneholdt 0.17 % - 0.35%. Plantens stengler inneholdt 0.19 % - 0.31 % og røttene inneholdt 0.12% - 0.16% L-dopa. Det høyeste innholdet av L-dopa ble funnet i halv-modne frø [17].
- I 2009 fant forskerne at mengde L-dopa i *M. pruriens* var 26,45-132,25 µg/ml. Umodne frø av *M. pruriens* inneholdt mest L-dopa mens plantens blader hadde høyest innhold av tyrosin hydroksylase. Tyrosin

hydroksylase katalyserer det hastighetsbestemmende trinnet hvor L-dopa blir dannet fra L-tyrosin [10].

BIOLOGISKE STUDIER:

Anti-Parkinsons aktivitet:

L-dopa er en naturlig eksisterende aminosyre som er forstadiet til neurotransmitteren dopamin i hjernen. Ved Parkinsons sykdom er det mangel på dopamin i basalgangliene. Tyrosinhydroksylasemangel i hjernen er årsaken til at det dannes utilstrekkelig L-dopa som er forstadiet til dopamin. I motsetning til dopamin passerer levodopa blod-hjernebarrieren og er det viktigste medikament i behandlingen av Parkinsons sykdom. Levodopa brukes i kombinasjon med dekarboksylasehemmere som øker tilgjengeligheten av levodopa sentralt [18, 19].

- I en studie gjort i 1997 viste *M. pruriens* frø dobbelt så mye anti-Parkinson-aktivitet i forhold til syntetisk L-dopa. I denne parkinsondyremodellen ble rottene matet med rotte-før blandet med enten syntetisk L-dopa eller *M. pruriens* frø, mens kontroll gruppen fikk bare rotte-før. Resultatene indikerte at *M. pruriens* viste dobbelt så mye anti-Parkinson-aktivitet sammenlignet med syntetisk L-dopa. Forskerne konkluderte med at *M. pruriens* frø kan inneholde uidentifiserte anti-Parkinson forbindelser i tillegg til L-dopa, eller at det kan inneholde hjelpestoffer som forbedrer effekten av L-dopa [20].
- Senere i 2004 viste en dobbelt blindet klinisk studie at 30 g *M. pruriens* frøpulver har en betydelig raskere virkning ved behandling av Parkinson sykdom enn levodopa og karbidopa. I denne studien som var en

kontrollert, dobbel blindet, crossover studie ble 8 pasienter med kort levodopa-respons randomisert. Pasientene fikk enkeltdoser med 200/50 mg levodopa/karbidopa og 15 og 30 g *M. pruriens* frøpulver i tilfeldig rekkefølge hver uke. Resultatene viste at 30 g *M. pruriens* frøpulver hadde en betydelig raskere innsettende effekt sammenlignet med levodopa/ karbidopa (34,6 min. i forholdt til 68,5 min.) I tillegg hadde 30 g *M. pruriens* frøpulver lengere virkning (37 min. lengre). Forskerne foreslo at naturlig kilde for L-dopa, nemlig *M. pruriens* frø kan på lang sikt ha sine fordeler i forhold til konvensjonelle legemidler ved behandling av Parkinson sykdom [21].

- Et anti-Parkinson medikament, HP-200, som inneholdt *M. pruriens* frø viste seg å være mer effektiv i behandling av Parkinson sykdom sammenlignet med syntetisk levodopa i en dyremodell-studie. Denne studien ble designet for å se den langsiktige effekten av *M. pruriens* frø på monoamin nevrotransmittere og dens metabolitter i ulike regioner av hjernen i rotter. HP-200 i doser på 2.5, 5 eller 10 g / kg / dag ble blandet med rotte-fôr og gitt til rotter daglig i 52 uker i en randomisert kontrollert studie. Rottene ble avlivet etter 52 uker og nevrotransmittere ble analysert i hjernebarken (cortex), hippokampus, substantia nigra og striatum. Oral administrasjon av *M. pruriens* frø hadde en signifikant effekt på dopamininnhold i hjernebarken uten signifikant effekt på levodopa, noradrenalin, dopamin, serotonin og deres metabolitter. Resultatene fra studien kan igjen tyde på at anti-Parkinson-effekt av *M. pruriens* frø kan skyldes andre komponenter enn levodopa, eller at det inneholder en komponent som forsterker effekten av levodopa [22].
- I en annen studie som ble gjort av de samme forskerne viste *M. pruriens* frøpulver å gjenopprette endogen L-dopa i motsetning til syntetisk

levodopa. I denne studien *M. pruriens* frøpulver behandling gjenopprettet endogen levodopa, dopamin, noradrenalin og serotonin innhold i substantia nigra.

Nikotinamidadenindinukleotid (NADH) og koenzym Q10 som har vist å ha terapeutisk effekt ved Parkinson sykdom ble funnet i *M. pruriens* frø. Mens tidligere studier har vist at *M. pruriens* frø behandling kontrollerer symptomer ved Parkinsonsykdom, konkluderte denne studien med at *M. pruriens* frø pulver gjenopprettet neurotransmittere i substantia nigra. Dette i tillegg til tilstedeværelse av NADH og Q10 kan være årsaken til bedre effekt av *M. pruriens* frøpulver behandling i forholdt til syntetisk levodopa [23].

- Oksidativt stress spiller en viktig rolle i patofysiologien av Parkinsons sykdom. Antioksidativ-effekt av *M. pruriens* frø ble demonstrert av dens evne til å nøytralisere radikaler og reaktive oksygenarter. Det er rapportert at effekten av *M. pruriens* frø i forbindelse med Parkinson sykdom kan være relatert til dens antioksidant aktivitet [24].

Antioksidant aktivitet:

- En studie ble gjort for å undersøke fri-radikal scavenging aktivitet av ulike ekstrakter av hele *M. pruriens* planten på ulike *in vitro* metoder. Antioksidant aktivitet ble evaluert med hydroksyl radikal scavenging aktivitet og nitrogenoksid radikal scavenging aktivitet. Resultatene viste at etylacetat-ekstrakt av *M. pruriens* er mer effektivt som hydroksyl-radikal scavenger mens metanolekstrakt av *M. pruriens* var mer effektivt som nitrogenoksid radikal scavenger. Disse resultatene indikerer at metanol og etylacetat-ekstrakt av *M. pruriens* har en betydelig

antioksidant-aktivitet og kan være en naturlig kilde for å hindre utviklingen av oksidativ stress [25].

- I en studie ble antioksidant aktivitet av *M. pruriens* frø undersøkt både *in vitro* og *in vivo*. I *in vitro*-forsøket ble virkningen av *M. pruriens* alkoholekstrakt studert i jernsulfat(FeSO_4)- lipidperoksidering. Forsøket viste at *M. pruriens* har konsentrasjonsavhengig beskyttelse mot superoksid generering, hydroksylradikal produksjon og jernsulfat-indusert lipidperoksidering [26].

I *in vivo*-forsøket ble responsen av det alkoholholdige ekstraktet av *M. pruriens* frø undersøkt på to *in vivo* modeller (stressindusert og alloksan utløst). Alkoholholdig ekstrakt av *M. pruriens* frø ble gitt oralt til albinorotter i en dose på 60 mg/100 g kroppsvekt i 30 dager. Rottene ble deretter delt i to grupper der den ene gruppen ble utsatt for stress mens i den andre gruppen ble alloksan injisert i rottene. Etter 48 timer ble rottene avlivet for å estimere graden av lipidperoksidering i leveren. Resultatene viste at *M. pruriens* ga en signifikant hemming av lipidperoksidering induert av alloksan og stress. De også viste at det alkoholholdige ekstraktet av *M. pruriens* frø hadde en anti-lipidperoksidering egenskap som var mediert gjennom fjerning av superoksid og hydroksylradikaler [26].

Antidiabetisk aktivitet:

- *M. pruriens* frø har vist blodsukkersenkende egenskaper. *M. pruriens* frøpulver senket blodsukkernivået signifikant i normale og alloksan-induserte diabetes kaniner (alloksan er en kjemisk forbindelse som ødelegger de insulinproduserende cellene i bukspyttkjertelen). *M.*

pruriens frøpulver ble gitt oralt i konsentrasjoner på 0.5, 1 og 2 g/kg kroppsvekt. I den normale gruppen ga både 0.5, 1 og 2 g/kg *M. pruriens* frøpulver en signifikant reduksjon i blodsukkernivå. Mens i alloksan-diabetes kaniner forårsaket 1 og 2 g/kg en betydelig nedgang i blodsukkernivå. Forskerne konkluderte med at *M. pruriens* frø kan inneholde stoffer som enten stimulerer frigjøring av insulin og /eller har en insulin lignende virkning [27].

- Alkoholekstrakt av *M. pruriens* frø (100, 200 og 400 mg / kg / dag) ble undersøkt i rotter med tanke på antidiabetes aktivitet. Alkoholekstrakt av *M. pruriens* frø(200 mg /kg/dag) førte til maksimal blodsukkersenkende effekt etter 6 uker. I alloksan-diabetes rotter viste at *M. pruriens* frøpulver ga reduksjon i plasma glukosenivå på henholdsvis 40.71 %, 45.63 %, 50.33 % og 51.01 % ved 1, 2, 3 og 4 måneder [28].

Senere i 2002 rapporterte de samme forskerne at *M. pruriens* har en forebyggende effekt på grå stær i alloksan-diabetes rotter. Vandig ekstrakt av *M. pruriens* frø (200 mg /kg kroppsvekt) reduserte forekomst av grå stær med 40.17 %. Vann-ekstrakt av *M. pruriens* frø viste blodsukkersenkende effekt i løpet av 2 uker i alloksan-diabetes rotter [29].

- I en studie ble det vist at vannekstrakt av *M. pruriens* frø (100 og 200 mg /kg kroppsvekt) reduserte blodsukkernivået betydelig 2 timer etter inntak i normale rotter. Ekstraktet senket også blodsukkeret i diabetes rotter etter 21 dager med oralt inntak. Studien viste at *M. pruriens* frø har en klar blodsukkersenkende effekt og kan være nyttig i behandling av diabetes [30].

Afrodysiakum aktivitet:

- Behandling med *M. pruriens* frøpulver ble funnet å regulere steroidhormoner og forbedre sædkvalitet hos infertile menn. Redusert spermie-antall og bevegelighet, redusert serum testosteron (T)- og luteiniserende hormon (LH)-nivå, samt redusert nivå av dopamin, adrenalin og noradrenalin i blodet er blitt funnet i nesten alle infertile menn. Behandling med *M. pruriens* frøpulver forbedret nivå av T, LH, dopamin, adrenalin og noradrenalin. Spermie-antall og bevegelighet var signifikant forbedret i infertile menn etter *M. pruriens* behandling [31].
- I en studie ble effekten av *M. pruriens* frø evaluert i infertile menn som er under psykologisk stress. Studien inkluderte 60 infertile pasienter som hadde psykologisk stress. 60 friske frivillige menn ble også inkludert i studien som kontrollgruppe. Oralt inntak av 5 g *M. pruriens* frøpulver daglig bedret psykologisk stress, sædvæske og økt spermie-antall og bevegelighet. Studien konkluderte med at *M. pruriens* frøpulver forbedrer stresshåndtering og sædkvalitet [32].

Antibakteriell aktivitet:

- Metanolekstrakt av *M. pruriens* frø viste seg å ha signifikant antimikrobiell effekt mot mikroorganismene *Bacillus pumillus*, *Bacillus cereus* og *Escherchia coli* [33].
- I en studie ble antibakteriell aktivitet av heksan-, kloroform- og metanol-ekstrakt av *M. pruriens* blader evaluert *in vitro*. Alle ekstraktene viste antimikrobiell aktivitet mot *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas syringae*,

Pseudomonas marginalis, *Pseudomonas aeruginosa*, *Xanthomonas campestris*. Metanolekstrakt av *M. pruriens* blader viste høyest antimikrobiell aktivitet mens kloroform-ekstrakt av bladene moderat aktivitet mot de forskjellige bakterieartene [34].

Antifungal aktivitet:

- Antifungal aktivitet av heksan-, kloroform- og metanol-ekstrakt av hele *M. pruriens* planten ble evaluert *in vitro*. Alle ekstraktene viste soppdrepende aktivitet mot *Curvularia lunata*, *Fusarium oxysporum*, *Pencillium expansum*, *Rhizoctonia solani*, *Tiarosporella phaseolina*, *Ustilago pomaydis*. Metanolekstrakt av hele *M. pruriens* planten viste høyest antifungal aktivitet mens kloroform-ekstraktet viste moderat aktivitet [34].

Antivenom aktivitet:

- Antivenom potensialet av *M. pruriens* frøekstrakt ble testet mot Kobra og Kraiter slangegift. 10 µg Kobra-gift og 3 µg Kraiter-gift ble funnet å være dødelig for mus på 18 g. Ulike fortyninger av vannekstrakt av *M. pruriens* frø ble laget og injisert i musene. Resultatene viste at 0.16 mg og 0.19 mg *M. pruriens* frøekstrakt fullstendig nøytraliserte den dødelige dosen av Kobra og Kraiter-gift i mus. Denne studien viser at *M. pruriens* frøekstrakt inneholder forbindelser som hemmer aktiviteten av Kobra og slangegift [35].

- Rotter forbehandlet med *M. pruriens* frøekstrakt viste seg å være beskyttet mot det dødelige og kardiovaskulær dempende effekten av *Naja sputatrix* (kobra)-gift. Det er rapportert at den beskyttende effekten av *M. pruriens* forbehandlet mus mot Kobra-gift er direkte forbundet med *M. pruriens* virkning på hjertefunksjonen i tillegg til en immunologisk nøytraliserende mekanisme. Forskerne konkluderte med at *M. pruriens* frøekstrakt kan inneholde nye kardioprotektive forbindelser med potensiell terapeutisk verdi [36].

Antitrombotisk aktivitet:

- I en studie viste *M. pruriens* å redusere blodplateaggregering og hemme trombosedannelse. Heksan-, etylacetat-, butanol- og vann-ekstrakt av *M. pruriens* frø ble undersøkt ved hjelp av epinefrin (adrenalin) som en blodplateaggregering- agonist. Resultatene indikerte at vann-, butanol- og etylacetat-ekstrakt av *M. pruriens* frø hemmet blodplateaggregering. Den sterkeste med antitrombotisk aktivitet var vannekstraktet av plantens frø som hadde samme blodplatehemmende aktivitet som aspirin [13].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

- Tilstedeværelse av en del toksiske faktorer i *M. pruriens* kan redusere plantens samlede ernæringsmessige kvalitet. Disse faktorene inkluderer tanniner, trypsin-hemmere, fytinsyre, cyanogene glykosider, saponiner, lektiner og alkaloider.
 - Tanniner er i stand til å binde proteiner og dermed redusere deres fordøyelighet. Fenoliske forbindelser hemmer aktiviteten av

fordøyesesenymer og hydrolytiske enzymer som amylase, trypsin, chemotrypsin og lipase.

- Trypsin-hemmere tilhører gruppen proteasehemmere og hemmer trypsin-aktivitet. Tanniner viser en svak interaksjon med trypsin, og dermed vil de også hemme trypsin-aktivitet.
 - Fytinsyre er en viktig komponent i *M. pruriens* frø, som kan redusere biotilgjengelighet av visse mineraler som sink, kalium, jern og fosfor. Fytat som er saltet av fytinsyre kan danne komplekser med proteiner. Fytat-proteinkomplekser kan også resultere i redusert oppløselighet av proteiner og dermed påvirke de funksjonelle egenskapene av proteiner.
 - Lektiner er stoffer som har evnen til å binde humane erythrocytter.
 - Cyanogene glykosider er plantegiftstoffer som ved hydrolyse frigjør hydrogencyanid. Hydrogencyanid (HCN) er kjent for å forårsake både akutt og kronisk toksisitet, men hydrogencyanid-nivået i *M. pruriens* er langt under det dødelige nivået [37].
-
- Hårene på frøkapslene til *M. pruriens* kan virke irriterende på huden, øynene og slimhinnene, og forårsake alvorlig kløe. Det skyldes at de inneholder det svært irriterende proteolytiske enzymet mucunain [3]
 - *M. pruriens* frø har en livmor-stimulerende virkning og kan forårsake fosterskader, derfor må den aldri brukes under graviditet. Plantens frø er vist å ha blodsukker-senkende effekt, så personer med for lavt blodsukker eller diabetes må bruke *M. pruriens* frø bare i samråd med lege. *M. pruriens* er kontraindikert i kombinasjon med MAO-hemmere. Personer med Parkinsons sykdom som allerede går på medisin for sykdommen, bør bruke *M. pruriens* bare etter henvisning fra lege, da planten vil kunne forsterke virkningen av levodopa [3].

- Ved bruk av høye mengder av *M. pruriens* frø er det blitt rapportert økt kroppstemperatur, hudutslett, forvirringstilstander, oppkast og diare. Disse symptomene er blitt knyttet til tilstedeværelse av L-dopa. Fem forskjellige *M. pruriens* planter (3 med hvit frø og 2 med svart frø) ble analysert for anti-ernæringsfaktorer som L-dopa og fytinsyre. *M. pruriens* med svart frø inneholdt minst L-dopa og fytinsyre. I tillegg ble effekten av forskjellige bearbeidingsmetoder på anti-ernæringsfaktorer undersøkt. Gjentatt koking av *M. pruriens* frø i vann (7 ganger) førte til størst reduksjon av L-dopa (ca. 60 %) og fytinsyre (ca. 38 %) [38].

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Mucuna pruriens tilhører erteblomstfamilien og vokser i tropiske områder i Amerika, Afrika og Asia. Alle delene av *M. pruriens*-planten anses å ha medisinske egenskaper, men det er særlig røttene, bladene, blomstene, hår på frøkapslene og frøene som benyttes i tradisjonell medisin. I Burma (Myanmar) blir roten av *M. pruriens* brukt som et afrodisiakum, emmenagogue, purgativ og styrkende middel, mens i India har roten av planten flere bruksområder blant annet som et afrodisiakum, anthelmintisk, emmenagogue, avførende, vanddrivende og varmeregulerende middel. Plantens frø er mye brukt i tradisjonelt medisin mot Parkinsons sykdom og mot slange bitt og skorpion stikk i en rekke land. Den tradisjonelle bruken av plantens frø mot Parkinsons sykdom er blitt bekreftet gjennom kjemiske og biologiske studier.

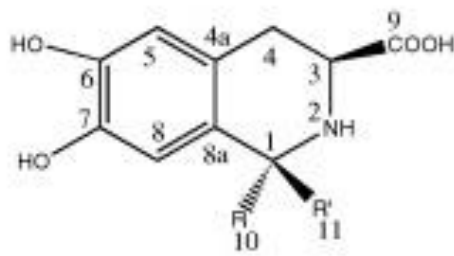
Flere kjemiske komponenter er identifisert og isolert fra ulike deler av planten blant annet L-dopa. L-dopa er direkte forløperen til neurotransmitteren dopamin

som er lite av ved Parkinsonsykdom. Den mest effektive behandlingen av denne sykdommen er å fremme produksjonen av dopamin ved å tilføre kroppen stoffet L-dopa, som omdannes i hjernen til neurotransmitteren dopamin. Nyere studier har vist at bruk av ekstrakter fra *M. pruriens* frø var 2-3 ganger mer effektivt enn syntetisk L-dopa og effekten varte lengre. Dette kan tyde på at den biokjemiske profilen av hele *M. pruriens* frø (ikke bare det isolerte virkestoffet) er ansvarlig for effekten ved behandlingen av Parkinsons sykdommen.

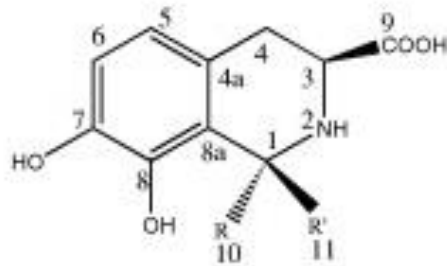
Mange biologiske studier er utført på ulike ekstrakter av planten for å studere blant annet, antifungal, antioksidant, antidiabetisk og antitrombotisk effekt av *M. pruriens*. Vitenskapelige studier viser antivenom potensiale av plantens frø og røtter og bekrefter tradisjonelt bruk av planten mot slange bitt. Forskjellige ekstrakter av *M. pruriens* frø og blader har vist antibakteriell aktivitet. Dette støtter den folkemedisinske bruken i Mexico der øyne til nyfødte blir vasket med avkok av plantens frø for å beskytte mot øyeinfeksjoner. Antibakteriell aktivitet av *M. pruriens* kan også bekrefte tradisjonell bruk av plantens blader til å behandle sår. Blant tradisjonell medisinsk bruk i Burma er afrodisiakum effekt av plantens frø bekreftet gjennom vitenskapelige studier.

Flere toksiske faktorer som trypsin-hemmere og fytinsyre i *M. pruriens* frø kan redusere den ernæringsmessige kvaliteten av planten. Det er rapportert at inntak av *M. pruriens* frø i høye mengder har ført til alvorlige reaksjoner som forvirringstilstander, utslett, oppkast og diare hos mennesker. En toksikologisk studie der effekten av forskjellige bearbeidingsmetoder på anti-ernæringsfaktorer ble undersøkt konkluderte med at 7 ganger gjentatt koking av *M. pruriens* frø førte til størst reduksjon i de skadelige stoffene i plantens frø.

KJEMISKE STRUKTURER:



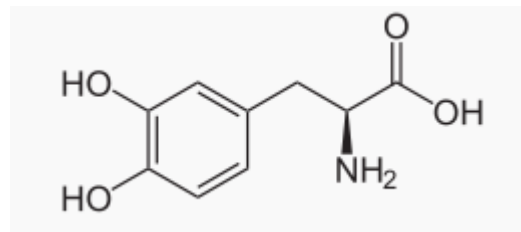
1, R = R' = H
2, R = H, R' = Me
3, R = R' = Me



4, R = R' = Me

- L-3-karboksy-6,7-dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinolin (1)
- (-) - 1-metyl-3-karboksy-6,7- dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinolin (2)
- (-)3-Karboksy-1,1-dimetyl-6,7-dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinoline (3)
- (-)3-Karboksy-1,1-dimetyl-7,8-dihydroksy-1,2,3,4-tetrahydroisokinoline (4)

(5) L-dopa (L-dihydroksyfenylalanin)



REFERANSER:

1. The plant list, *Mucuna pruriens*. sett: 11/05/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2863>.
2. Nordal, A, The Medicinal Plants and Crude Drug of Burma, I. Collection of Research Material from Indigenous Sources during the Years 1957-1961. Section of Pharmacognosy, University of Oslo, Norway, 1963, Oslo. Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri A.s., s. 47
3. Urtekilden. *Mucuna pruriens*. sett: 11/05/2015
URL: http://www.rolv.no/urtemedisin/medisinplanter/mucu_pru.htm
4. Porcher, M.H., Multilingual multiscrypt plant name database, *Mucuna pruriens*. sett: 13/05/2015. URL:
<http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Mucuna.html#pruriens-utilis>.
5. USDA, ARS, National Genetic Resources Program. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. sett: 13/05/2015.
URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?24652>
6. The Plant List, *Mucuna pruriens* infraspecific taxon. Sett: 30/08/2015.
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-46964>.
7. The Plant List, *Mucuna pruriens* infraspecific taxon. Sett: 30/08/2015.
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-30809>.
8. Top Tropicals, *Mucuna pruriens*. sett: 12/05/2015.
URL: http://toptropicals.com/catalog/uid/mucuna_pruriens.htm
9. Pugalenti, M., Vadivel, V. og Siddhuraju, P.: Alternative food/feed perspectives of an underutilized legume *Mucuna pruriens* var. *utilis*—a review. Plant Foods for Human Nutrition, 2005. 60(4): s. 201-218.
10. Lim, T., *Mucuna pruriens*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. 2012, Springer. s. 779-797.

11. Hjelmstad, R. Urtekilden, Medisinplantenes egenskaper, Purgative. Sett: 01/09/2015. URL: http://www.rolv.no/urtemedisin/diverse/urtenes_egenskaper.htm#P
12. Siddhuraju, P., Becker, K. og Makkar, H.P.S.: Studies on the Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Three Different Germplasm Seed Materials of an Under-Utilized Tropical Legume, *Mucuna pruriens* Var. *U tilis*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2000. 48(12): s. 6048-6060.
13. Widowati, W., Ratnawati, H., Rusdi, U.D., Winarno, W., Immanuel, V. :Phytochemical assay and antiplatelet activity of fractions of velvet bean seeds (*Mucuna pruriens* L.). Hayati Journal of Biosciences, 2010. 17(2): s. 85.
14. Kavitha, C. og Thangamani, C.: Amazing bean *Mucuna pruriens*: A comprehensive review. Journal of Medicinal Plants Research, 2014. 8(2): s. 138-143.
15. Handajani, S.: Indigenous *mucuna* tempe as functional food. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 2001. 10(3): s. 222-225.
16. Misra, L. og Wagner, H.: Alkaloidal constituents of *Mucuna pruriens* seeds. Phytochemistry, 2004. 65(18): s. 2565-2567.
17. Prakash, D. og Tewari, S.:Variation on L-dopa contents in *Mucuna* species. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences, 1999. 21: s. 343-346.
18. Norsk legemiddelhandbok, Levodopa. sett: 08/07/2015
URL: <http://legemiddelhandboka.no/Generelle/57839>.
19. Store norske leksikoen, levodopa. sett: 08/07/2015.
URL: <https://snl.no/levodopa>.

20. Hussian, G. og Manyam, B.V.: *Mucuna pruriens* proves more effective than L-DOPA in Parkinson's disease animal model. *Phytotherapy Research*, 1997. 11(6): s. 419-423.
21. Katzenschlager, R., Evans, A., Manson, A., Patsalos, P.N., Ratnaraj, N., Watt, H., Timmermann, L., Van der Giessen, R., Lees, A. J.: *Mucuna pruriens* in Parkinson's disease: a double blind clinical and pharmacological study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 2004. 75(12): S. 1672-1677.
22. Manyam, B.V., Dhanasekaran, M. og Hare, T.A.: Effect of antiparkinson drug HP-200 (*Mucuna pruriens*) on the central monoaminergic neurotransmitters. *Phytotherapy Research*, 2004. 18(2): s. 97-101.
23. Manyam, B.V., Dhanasekaran, M.og Hare, T.A.: Neuroprotective effects of the antiparkinson drug *Mucuna pruriens*. *Phytotherapy Research*, 2004. 18(9): s. 706-712.
24. Dhanasekaran, M., Tharakan, B. og Manyam, B.V.: Antiparkinson drug—*Mucuna pruriens* shows antioxidant and metal chelating activity. *Phytotherapy Research*, 2008. 22(1): s. 6-11.
25. Kumar, D.S., Muthu, A.K., Smith, A. A., Manavalan, R. :Free radical scavenging activity of various extracts of whole plant of *Mucuna pruriens* (Linn): An in-vitro evaluation. *Journal of Pharmacy Research*, 2010. 3(4).
26. Singh, R.P., Bhoi, S.og Sahoo, A.K.: Antioxidant property of *Mucuna pruriens* Linn. *Current science*, 2001. 80(11): S. 1377.
27. Akhtar, M.S., Qureshi,A.K.,og Iqbal, J.: Antidiabetic evaluation of *Mucuna pruriens*, Linn seeds. *J Pak Med Assoc*, 1990. 40(7): S. 147-150.
28. Rathi, S., Grover, J. og Vats, V.:The effect of *Momordica charantia* and *Mucuna pruriens* in experimental diabetes and their effect on key metabolic enzymes involved in carbohydrate metabolism. *Phytotherapy Research*, 2002. 16(3): s. 236-243.

29. Rathi, S., Grover, J.K., Vikrant, V. og Biswas, N.R.: Prevention of experimental diabetic cataract by Indian Ayurvedic plant extracts. *Phytotherapy Research*, 2002. 16(8): s. 774-777.
30. Bhaskar, A., Vidhya, V., og Ramya, M.: Hypoglycemic effect of *Mucuna pruriens* seed extract on normal and streptozotocin-diabetic rats. *Fitoterapia*, 2008. 79(7): s. 539-543.
31. Shukla, K.K., Mehdi, A.A., Ahmad, M.K., Shankhwar, S.N., Rajendar, S., Jaiswar, S.P.: *Mucuna pruriens* improves male fertility by its action on the hypothalamus–pituitary–gonadal axis. *Fertility and sterility*, 2009. 92(6): s. 1934-1940.
32. Shukla, K.K., Mahdi, A.A., Ahmad, M.K., Jaiswar, S.P., Shankhwar, S.N. og Tiwari, S.C.: *Mucuna pruriens* reduces stress and improves the quality of semen in infertile men. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2010. 7(1): s. 137-144.
33. Rajeshwar, Y., Gupta, M. og Mazumder, U.K.: In vitro lipid peroxidation and antimicrobial activity of *Mucuna pruriens* seeds. *Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics*, 2005. 4(1): s. 32-35.
34. Gupta, M. og Rajeshwar, U.K.M.Y.: Evaluation Of Antimicrobial Activity Of *Mucuna Pruriens* On Plant Pathogens. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*, 2011. 2: s. 593-600.
35. Meenatchisundaram, S. og Michael, A.: Antitoxin activity of *Mucuna pruriens* aqueous extracts against Cobra and Krait venom by in vivo and in vitro methods. *Int J Pharm Tech Res*, 2010. 2(1): s. 870-874.
36. Fung, S.Y., Tan, N.H., Sim, S.M. og Aguiyi, J.C.: Effect of *Mucuna pruriens* seed extract pretreatment on the responses of spontaneously beating rat Atria and Aortic Ring to *Naja sputatrix* (Javan Spitting Cobra) Venom. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011. 2012.

37. Lampariello, L.R., Cortelazzo, A., Guerranti, R., Sticozzi, C. og Valacchi, G.: The magic velvet bean of *Mucuna pruriens*. Journal of traditional and complementary medicine, 2012. 2(4): s. 331.
38. Janardhanan, K., Gurumoorthi, P.og Pugalenth, M.: Nutritional potential of five accessions of a South Indian tribal pulse, *Mucuna pruriens* var *utilis* I. The effect of processing methods on the content of l-dopa, phytic acid, and oligosaccharides. Tropical and subtropical agroecosystems, 2003. 1(2-3): s. 141-152.

Referanser til bilder av planten:

Bilde1:

TopTropicals.com, rare tropical plants for home and garden, *Mucuna pruriens*, sett: 12/07/15, URL: http://toptropicals.com/cgi-bin/store/tt_search.cgi

Bilde 2,3 og 4:

Feedipedia, Animal feed resources information system, Velvet bean (*Mucuna pruriens*), sett: 12/07/15. URL: <http://www.feedipedia.org/node/270>

Phyllodium pulchellum (L.) Desv.



***Phyllodium pulchellum* (L.) Desv.**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Phyllodium* [1]

Botanisk navn: *Phyllodium pulchellum* (L.) Desv. [1]

Bengali: Jatasalpar [2]

Burmesisk: Taung-damin, Toungtamin, Tabyetse [2, 3]

Filippinsk (lokale navn):

Cebu: Kalaikai [4]

Sulu: Gaan-gaan [4]

Tagalog: Payang-payang [4]

Visayan: Calayacay, Caliacay [4]

Ukjent: Manguit [2]

Indisk (locale navn):

Assam: Ursi [2]

Canarese: Jenukaddi, Kadukuralite, Kadumuduru, Tigure [2]

Garhwal: Thap [2]

Hindi: Chipoto, Jat salpar [2, 5]

Malayalam: Kattumutira [2]

Sanskrit: Jatasalpara [2]

Telugu: Karrantinta, Kondotinta, Sarivi[2]

Oriya: Jotasalopornni, Kodakotirichunddo, Krishnopornii [2]

Indonesisk: Apa-apa, apa--apa sapi, ketipes (Javanese) [4]

Kinesisk: pai qian shu [6]

Khmer (Kambodsjas offisielle språk): âng-prôm, praè kraôy [4]

Laotisk: Kéd linz no:yz [4]

Malayisk: Serengan kechil [4]

Srilankisk: Hampilla [5]

Thai: Klet plaa chon, yaa song plong, yaa klet lin [4]

Vietnamesisk: Chu[oox]i ti[eef]n, d[oof]ng ti[eef]n [4]

Synonymer:

Desmodium pulchellu (L.) Benth. [1]

Desmodium pulchellum (L.) Benth. [1]

Dicerma pulchellum (L.) DC. [1]

Hedysarum pulchellum L. [1]

Meibomia pulchella (L.) Kuntze [1]

Zornia pulchella (L.) Pers. [1]

Fakta om planten:

Phyllodium Pulchellum er en busk som kan bli opptil 2,5 meter høy, Grenene er smale og sylindriske. Buskens blader er trefliket med en bladstilk på 6-10 mm og frøet er elliptisk eller nærmest rundet og måler 2 mm x 2,8 mm. Planten er geografisk fordelt i India, Kina, Ryukyuøyene, Sri Lanka, Taiwan og i hele Sørøst-Asia, nord Australia og Salomonøyene [4].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN:

Burma:

I Burma blir barken av *P. pulchellum* brukt som et astringerende middel og til behandling av øyesykdommer [3]. Et astringerende middel trekker sammen vev og kan benyttes på grunn av de antiseptiske egenskapene [7].

India:

Planten brukes mot malaria, feber, frysninger og overdrevet menstruasjonsblødning. Avkok av plantens bark brukes oralt som et middel mot forgiftning, diare og øyesykdommer. Mens avkok av blomstene brukes oralt mot galle og lever lidelser. I Assam-området i India oppbevarer man en gren av *P. pulchellum* i huset for å drive bort veggdyr [2]

Kina:

- Blad: I Kina anvendes blader av *P. pulchellum* oralt for å behandle forkjølelse og feber. Bladene moses og blandes med litt salt og brukes topikalt som en behandling mot skolopenderbitt [2].

- Blad og stengel: En 60-90 grams kombinasjon av blad og stengel blir kokt og ekstraktet brukes oralt til å behandle hevelse og smerte [8]
- Rot: For å behandle malaria, forstørrelse av lever og milt og akutt smittsom hepatitt bruker de 15-30 gram av roten. Den kokes med vann og brukes oralt. Kineserne koker 60-90 gram rot av *P. pulchellum* med kylling og bruker det for å behandle livmorfremfall, amenoré eller uregelmessige blødninger hos kvinner [8].
- Hele planten: Hele *P. pulchellum* planten inkludert rot og blad (60-120 gram) blir kokt med svinekjøtt og anvendes oralt for å behandle revmatoid artritt. En mindre mengde plantemateriale (60-90 gram) blir kokt med vann og ekstraktet brukes i behandling av ascites, og tannpine. Cirka 30 gram av hele planten blir kokt med høne og anvendes som et næringsmiddel i behandlingen av pulmonal tuberkulose [8].

I Malaysia

Roten av planten kokes med vann og brukes oralt i barseltid [2].

I Thailand

Folk fra Thailand drikker avkok av plantens rot mot kreft [9].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

Hele planten

- I en studie som ble gjort av Ghosal og Mukherjee i 1964 ble det funnet 0,3 % total alkaloider i planten. Alkaloidene ble lett ekstrahert med alkohol tilsatt eddik syre og separert ved kolonnekromatografi. I denne prosessen ble det isolert 5-Metoksy-N, N-Dimetyltryptamin (0,2-0,25 %) og Bufotenin, N,N-Dimetyl-tryptamin (DMT) og DMT-N-Oksid (totalt 0,0018%) [2].

I tillegg til disse basene inneholder *P. Pulchellum* 3 andre lignende forbindelser, nemlig 5-metoksy-N-metyltryptamine, 5-metoksy-N,N-dimetyltryptamin-N-oksyd og gramin [2]. Tryptamin (1) er et monoamin-alkaloid som finnes i planter, sopp og dyr. Den inneholder en indol ringstruktur, og er strukturelt lik aminosyren tryptofan (2), derav navnet tryptamin. Tryptamin finnes i spormengder i hjernen og spiller en viktig rolle i CNS som en nevromodulator eller nevrotransmitter [10]. Gramin er en indol-alkaloid som har strukturelle likheter med serotonin og finnes i en del planter. Gramin har et bredt spekter når det gjelder biologisk aktivitet, inkludert giftighet overfor pattedyr, insekter, planter og bakterier. Noen av de effektene til gramin kan forklares med dens virkning på energimetabolisme [11].

- Metanolekstrakt av overjordiske deler av *P. pulchellum* ble undersøkt i en annen studie. Resultatene fra kvalitative spektroskopiske analyser av ekstraktet viste tilstedeværelse av 8 fenoler som omfattet fire nye cinnamylfenoler, pulchelstyren A (3), B (4), C (5), og D (6), og fire kjente forbindelser: citrusinol (7), yukovanol (8), metyl piperitol, og 4-hydrokso-2,3-dimetoksybenzaldehyd [12]

Blader:

- Blad og stengel av en ung *P. pulchellum* inneholder totalt 0,12 % alkaloider, mens blad og stengel av en moden plante inneholder totalt 1,4 % alkaloider [2].

Alkaloider	Ung blad og stengel av <i>P. pulchellum</i>	Moden blad og stengel av <i>P. pulchellum</i>
Gramin	0,002 %	0,098 %
N,N-DMT	0,074 %	0,294 %
N,N-DMT-N-oksid	0,023 %	-
Bufotenin	0,011 %	0,112 %
Bufotenin-N-oksid	-	spormengder
5-Hydroksy-N-metyltryptamin	-	0,056 %
5-Methoksy-N-metyltryptamin	0,010 %	0,154 %
5-Methoksy-DMT	spormengder	0,476 %
5-Metoksy-DMTN-oksid	-	0,070 %
DMT-N-oksid	-	0,070 %
6-Metoksy-nb-metyl-H4- β -carbolin	-	0,028 %

Frukt:

- Den grønne frukten av planten inneholder 0,01 % alkaloider [2].

Alkaloider	<i>P. pulchellum</i> frukt
DMT	0,001 %
DMT-N-oksid	0,007 %
2-Metyl- β -carbolinium cation	0,001 %
6-Metoksy-1,2-dimetyl- β -carbolinium cation	0,001 %

Frø:

- *P. pulchellum* frø inneholder totalt 0,02% alkaloider [2].

Alkaloider	<i>P. pulchellum</i> frø
DMT	0,001 %
2-Metyl- β -carbolinium cation	0,003 %
6-Metoksytetrahydro-harman	0,005 %
6-Metoksy-2-metyltetrahydro- β -carbolin	0,001 %
6-Metoksy-1,2-dimetyl- β -carbolinium cation	0,002 %
5-Hydroksy-N-metyltryptamin	0,002 %
5-Metoksy-N-metyltryptamin	0,002 %
5-Metoksy-DMT	Spormengder

- I en annen studie ble en galaktomannan bestående av D-galaktose og D-mannose (i forhold 1: 2) isolert fra frøene av *P. pulchellum*. Hydrolyse av metylert galactomannan ga 2,3,4,6-tetra-O-metyl-D-galaktose (terminal galactose) , 2,3,6-tri-O-metyl-D-mannose (1,4-bundet mannose) og 2,3-di-O-metyl- D-mannose ((1,4,6-bundet mannose som forgreningspunkt) [13].

Rot:

- *P. pulchellum* rot er blitt rapportert å inneholde betulin, α -amyrin og β -sitosterol [14].
- Kjemiske bestanddeler fra *P. pulchellum* røtter ble isolert og identifisert ved hjelp av kromatografiske og spektroskopiske metoder [15]. Ti forbindelser ble identifisert som yukovanol ,citflavanon, 8-prenylated 5,7,3', 4'-tetrahydroksyflavanon, Pulchelstyren A, Pulchelstyren B, Pulchelstyren D, 3-

indolkarbaldehyd, 3-metoksyindol , p-hydroksybenzoesyre, 3,5,2', 4'-tetrahydroksy-2'', 2'' -dimetylpyrano- [5'', 6'', 7,8] –flavanon .

- Tre nye fenoliske forbindelser ble isolert fra 95 % etanolekstrakt av *P. pulchellum* røtter. Deres strukturer ble tydeliggjort på bakgrunn av spektroskopiske analyser som NMR, UV, IR, HR-ESI-MS, og CD. Disse komponentene var pulchelstyren E (9), pulcheloid B (10) og pulchelstyren F (11) [16].
- Roten av en ung *P. pulchellum* inneholder 0,37 % alkaloider, mens roten av den modne planten inneholder totalt 1,1 % alkaloider [2].

Alkaloider	Roten av ung <i>P. pulchellum</i>	Roten av moden <i>P. pulchellum</i>
DMT	-	0,451 %
N,N-DMT	0,27 %	-
Bufotenin-N-oksidi	-	Spormengder
Bufotenin	-	spormengder
5-MeO-DMT Meto cation	-	0,066 %
5-Hydroksy-N-metyltryptamin	0,022 %	0,077 %
5-Methoksy-N-metyltryptamin	Spormengder	-
5-Metoksy-DMT	-	0,132 %
6-Metoksy-tetrahydroharman	0,026 %	-
DMT-N-metyl cation	0,041 %	0,154 %
DMT-N-oksidi	0,011 %	0,121 %
6-Metoksy-N-metyl β -carbolinium cation	Spormengder	0,099 %

BIOLOGISKE STUDIER:

Antidepressiv effekt:

- Det er blitt rapportert at vann- og metanolekstrakt av *P. pulchellum* rotbark førte til redusert bevegelse, økt blodtrykk og økt respirasjon i rotter. En peroral dose på 30 mg/ kg kroppsvekt induiserte atferdsendring og høyere doser forårsaket kramper og død innen en time. Lignende effekt induisert av tryptofan ble forsterket av *P. pulchellum* ekstraktet. Denne forsterkende effekten ble motvirket av cyproheptadin som er en serotonin antagonist. Resultatene indikerer at planteekstrakten virker på serotonin-systemet i hjernen og kan ha antidepressiv aktivitet. Denne effekten ble testet i mus ved hjelp av forced swimming test. En svak antidepressiv effekt ble observert sammenlignet med imipramin (trisykliske antidepressiva) som ble brukt som positiv kontroll i testen [17].

Antidiabetisk aktivitet:

- I en studie ble antidiabetes effekt av etanolekstrakt av *P. pulchellum* bark undersøkt i alloksan-induserte diabetes rotter. Hos diabetes rotter ble blodsukkernivået redusert med med 18,64-34,04 % ved inntak av ekstrakt av plantens bark. Glibenklamid som ble brukt som standard legemiddel (1 g /kg kroppsvekt) reduserte blodsukkernivået med 73,55 %. Resultatene viser at etanolekstrakt av *P. pulchellum* bark kan bidra til reduksjon av blodsukkernivå og være nyttig i behandling av diabetes [18].

Antidiaréaktivitet:

- Metanol- og petroleterekstrakt av *P. pulchellum* blader ble evaluert for sin farmakologiske effekt mot diaré. Diaré ble induisert ved tilførsel av lakserolje, væske og også ved å øke intestinal motilitet hos rotter. Begge ekstraktene ble gitt oralt i en dose på 200 mg per kg kroppsvekt. Loperamid (5 mg/ kg kroppsvekt) ble anvendt som standardlegemiddel mot diaré. Resultatene viste at alvorlighetsgraden av diaré ble signifikant redusert med metanolekstraktet (31.95 %) og petroleterekstraktet (28.33 %) sammenlignet med loperamid (54.75 %). Forskerne konkluderte med at begge ekstraktene inneholder biologisk aktive komponenter som har effekt mot diaré [19].

Anti-fibrore aktivitet

- I 1999 utførte Ming en studie der målet var å observere terapeutisk effekt av alkaloider av planten. Vann- og alkoholekstrakt av hele planten viste seg å være betydelig effektive i å hemme leverskader induisert av CCl₄ i rotter og å redusere hepatisk fibrose. De eksperimentelle resultatene viste at total alkaloidinnhold i planteekstraktene kan redusere serum alanin aminotransferase (ALT), hyaluronsyre (HA) og gammaglobuliner i lever. Konklusjonen var at total alkaloid innhold i *P. pulchellum* har god antifibrotisk effekt [20].

Anthelmintisk aktivitet:

- Anthelmintiskeffekt av roten av *P. pulchellum* ble undersøkt på parasitten *Opisthorchis viverrini* i hamstere. Tretti hamstere ble delt inn i seks grupper og fikk *Opisthorchis viverrini*-infeksjon. Etter 45 dager hadde alle seks gruppene nesten likt antall egg i avføringen. Vannekstrakt av *P. pulchellum* rot (10 g/ 1 kg kroppsvekt) ble gitt oralt til hamstrene i 5 sammenhengene dager. Antall egg i avføringen og antall voksne parasitter ble sammenlignet med kontrollgruppen. Resultatene viste at antall egg i avføringen til hamstere som ble behandlet med *P. pulchellum* vannekstrakt var betydelig redusert i forhold til kontrollgruppen. Antall voksne parasitter var lik i alle seks hamsterguppene. Forskerne konkluderte med at *P. pulchellum* ekstrakt kan ha anthelmintisk effekt på *Opisthorchis viverrini*, eller bare på eggproduksjonen hos parasitten [21].

Antiinflammatorisk aktivitet:

- Antiinflammatoriske effekter av *P. pulchellum* ble evaluert ut ifra to tester hvorav den ene metoden bestod av karragenan-indusert pot-ødem for testing av akutt inflammasjon, mens kronisk inflammasjon ble testet ved å indusere betennelse ved bruk av bomullskuler. Etanolekstrakt av plantens bark ble gitt til albinorotter i doser på 100, 200 og 400 mg /kg. Resultatene viste en signifikant doseavhengig antiinflammatorisk aktivitet av ekstraktet sammenlignet med kontrollgruppen for både akutt og kronisk inflammasjon [18].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

- Gramin som er et indol-alkaloid er blitt isolert og identifisert fra planten. Denne komponenten er kjent for å være toksisk overfor pattedyr, insekter, planter og bakterier [11].
- I 2005 evaluerte Shen C.C. *in vitro* cytotoxissitet mot både KB- og HepG2-cellelinjer for åtte isolerte substanser fra overjordiske deler av *P. pulchellum*. KB er human epidermoid karsinom i munn og HepG2 er human hepatocellular karsinom, altså menneskelig kreft cellelinjer. Pulchelstyrene B og C viste selektiv cytotoxissitet mot KB-celler med henholdsvis IC₅₀-verdier (den konsentrasjonen som gir 50 % inhibering) på 55,6 og 39,8 µM. Citrusinol viste mild cytotoxissitet mot henholdsvis KB- og HepG2-cellelinjer med IC₅₀ verdier på 42,3 og 43,3 µM, mens de andre forbindelsene var inaktive og hadde en IC₅₀ verdi større enn 100 µM [12].
- Akutt toksissitet av etanolekstrakt av *P. pulchellum* bark ble undersøkt i mus. Oral administrasjon av 4000 mg /kg kroppsvekt viste seg å være trygg og viste ingen dødelighet [18].

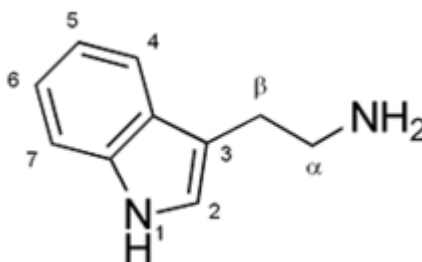
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Phyllodium pulchellum er en plante med forskjellige tradisjonelle anvendelser i ulike land. I Burma blir barken av planten brukt som et astringerende middel og til behandling av øyesykdommer, mens i India brukes avkok av plantens bark mot forgiftning og diare og avkok av blomstene mot galle og lever-lidelser. I Kina har de forskjellige plantedelene forskjellige bruksområder. Eksempelvis brukes bladene oralt mot forkjølelse og feber mens avkok av roten brukes til å behandle revmatoid artritt.

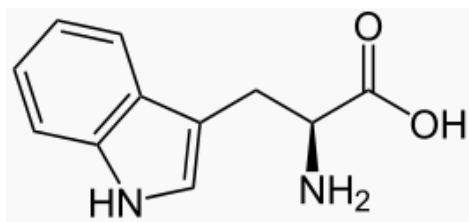
Noen kjemiske komponenter som utgjør 0.3 % total alkaloider er blitt isolert og identifisert fra *P. pulchellum*. De fleste alkaloidene er derivater av tryptamin og kan ha en sentral rolle i virkningen av planten og den tradisjonelle bruken som et smertelindrende middel. Biologiske studier bekrefter virkningen av planteekstraktet på serotonin-systemet i hjernen og viser til en svak antidepressiv aktivitet. Vitenskapelige studier på *P. pulchellum* viser antifibrose, antidiabetisk og anthelmintisk aktivitet av planten. Tradisjonell bruk av planten mot diaré og revmatoid artritt er blitt bekreftet gjennom vitenskapelige studier. *P. pulchelleum* inneholder flere cinnamylfenoler som er kjent for å ha en bredt antimikrobiell aktivitet og virke mot mange mikroorganismer som bakterier, gjær og sopp. Det kan være en sammenheng mellom cinnamylfenol-innhold i planten og den tradisjonelle bruken mot øyesykdommer i Burma. Jeg fant dessverre ingen studier som forbinder den burmesiske påstanden om at planten har astringerende effekt og kan dermed ikke validere den tradisjonelle bruken. Flere studier er ønsket for å ytterligere avklare hva *P. pulchellum* kan bidra med i medisinsk sammenheng i fremtiden.

Kjemiske strukturer:

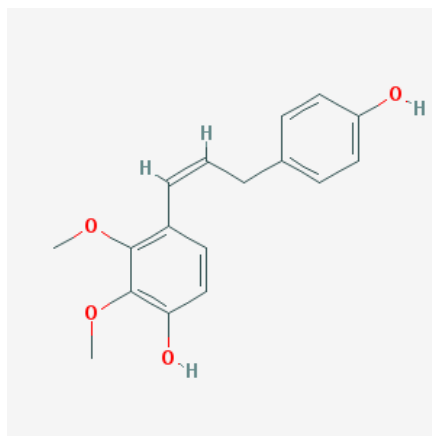
1) Tryptamin



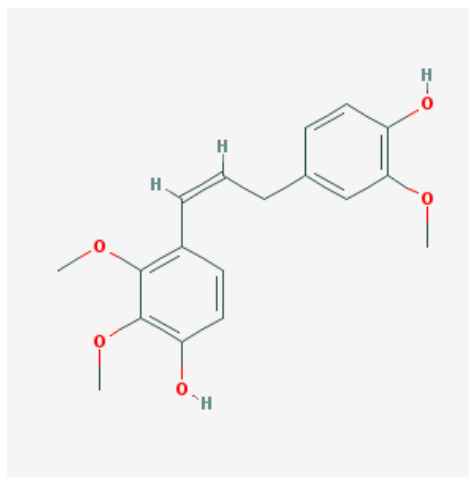
2) Tryptofan

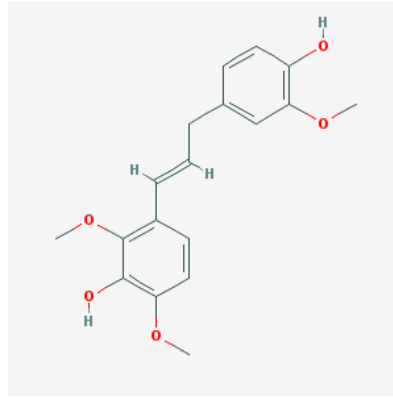


3) Pulchelstyren A

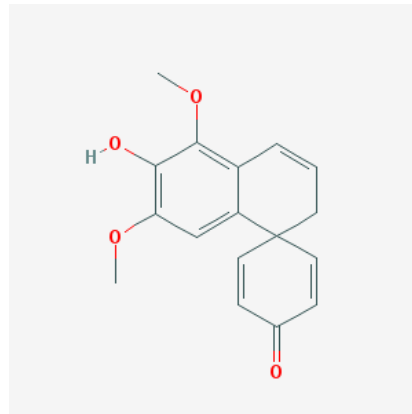


4) Pulchelstyren B

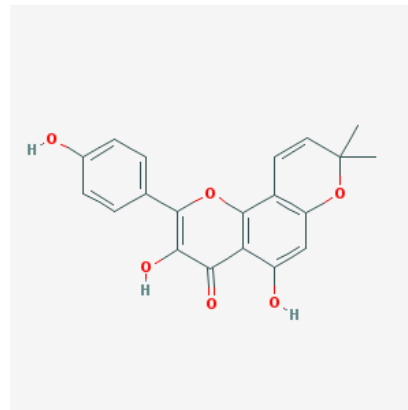




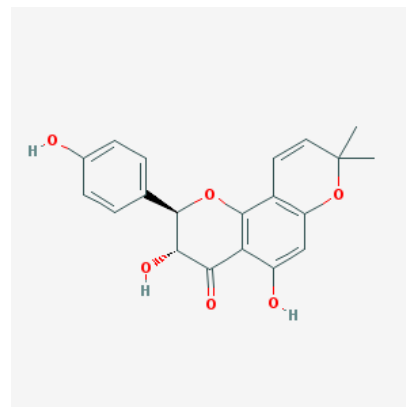
5) Pulchelstyren C



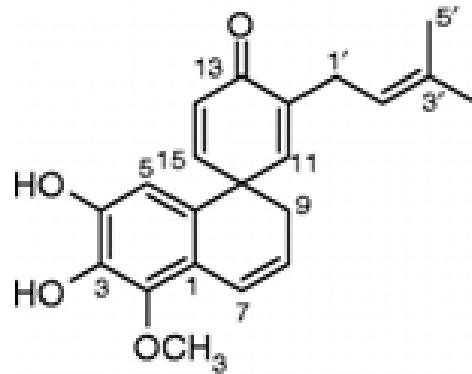
6) Pulchelstyrene D



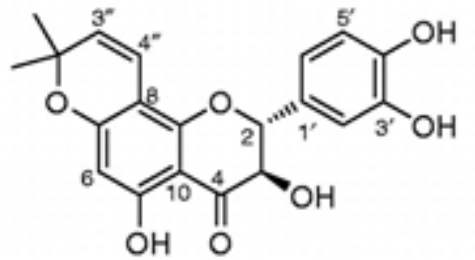
7) Citrusinol



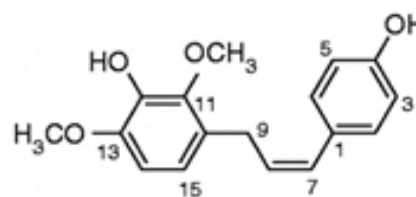
8) Yukovanol



9) Pulchelstyren E



10) Pulcheloid B



11) Pulchelstyren F

REFERANSER:

1. The Plant List, *Phyllodium pulchellum*, sett: 05/08/2015 URL:
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-32701>
2. Trout, K., Trout's Notes on the Genus *Desmodium* (Chemistry, Ethnomedicine, Pharmacology, Synonyms and Miscellany). 2002.
3. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. 1963, Oslo: Section of Pharmacognosy, Institute of Pharmacy, University of Oslo, Norway., Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri A.s, s.47
4. Global information Hub On integrated Medicine, *Phyllodium pulchellum*. 2010. sett: 05/08/2015. URL:
http://www.globinmed.com/index.php?option=com_content&view=article&id=62951:phyllodium-pulchellum-l-desv&catid=380:p
5. International Legume Database & Information Service, *Phyllodium pulchellum*. sett: 05/06/2015. URL:
<http://www.ildis.org/LegumeWeb?version~10.01&LegumeWeb&tno~16845>
6. Tropicos, *Phyllodium pulchellum*. sett: 05/08/15.
URL: <http://www.tropicos.org/Name/13054151>
7. UiO, Naturhistorisk museum, astringerende 2013. sett: 07/08/2015. URL:
<http://www.nhm.uio.no/besok-oss/botanisk-hage/arboretet/alm/bruk/>
8. Ma, X., Zheng, C., Hu, C., Rahman, K., Qin, L., The genus *Desmodium* (*Fabaceae*)-traditional uses in Chinese medicine, phytochemistry and pharmacology. Journal of ethnopharmacology, 2011. 138(2): s. 314-332.
9. Chuakul, W., Saralamp, P. og Boonpleng, A., Medicinal plants used in the Kutchum district, Yasothon Province, Thailand. Thai journal of phytopharmacy, 2002. 9(1).

10. Jones, R., Tryptamine: a neuromodulator or neurotransmitter in mammalian brain? *Progress in neurobiology*, 1982. 19(1): s. 117-139.
11. Corcuera, L.J., Biochemical basis for the resistance of barley to aphids. *Phytochemistry*, 1993. 33(4): s. 741-747.
12. Shen, C.-C., Wang, S.-T, Tsai, S.-Y., Yang, H.-C., Shieh, B.-J. og Chen, C.-C., Cinnamylphenols from *Phyllodium pulchellum*. *Journal of natural products*, 2005. 68(5): s. 791-793.
13. Sinha, M. og Tiwari, R., The structure of a galactomannan from the seeds of *Desmodium pulchellum*. *Phytochemistry*, 1970. 9(8): s. 1881-1883.
14. Gani, A., Chemical constituents and uses, medicinal plants of Bangladesh. Asiatic Society of Bangladesh, 2003. 434.
15. Wang, C., Zhong, M., Zhang, B.-J., Huo, X.-K., Huang, S.-S., Yu, S.-M. og Ma, X.-C., [Chemical constituents against hepatic fibrosis from *Phyllodium pulchellum* roots]. *Zhong yao cai= Zhongyaocai= Journal of Chinese medicinal materials*, 2014. 37(3): s. 424-427.
16. Zong, Y., Zhong, M., Li, D.-M., Zhang, B.-J., Mai, Z.-P., Huo, X.-K., Huang, S.-S., Zhang, H.-L., Wang, C., Ma, X.-C., Yub, S.-M. og Yang, D.-A., Phenolic constituents from the roots of *Phyllodium pulchellum*. *Journal of Asian natural products research*, 2014. 16(7): s. 741-746.
17. Chitcharoenthum, M. og Theramongkol, P., Behavioral effects of dried methanolic extract from *Desmodium pulchellum* in rats. *Srinagarind Medical Journal (SMJ)*, 2010. 5(3): s. 207-212.
18. Noor, S., Rahman, S.M.A., Ahmad, Z., Das, A., Hossain, M., Evaluation of anti-inflammatory and antidiabetic activity of ethanolic extracts of *Desmodium pulchellum* Benth.(*Fabaceae*) barks on albino wistar rats. 2013. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 3 (07), s. 048-051
19. Rahman, M.K., Barua, S., Islam, M.F., Islam, M.R., Sayeed, M.A., Parvin, M.S. og Islam, M.E., Studies on the anti-diarrheal properties of

- leaf extract of *Desmodium puchellum*. Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 2013. 3(8): s. 639-643.
20. Zhong, M., Yu, S.og Huang, L., The effect of total *Desmodium pulchellum* alkaloids on the relevant markers of experimental hepatic fibrosis animals. Chinese Hepatology, 2001. 6(3): s. 168.
21. Chitcharoenthum, M., Tesana, S.og Kaewkes, S., Preliminary study: Effects of *Desmodium pulchellum*'s root on *Opisthorchis viverrini* in hamsters. Srinagarind Medical Journal (SMJ) 2010. 4(3): s. 190-194.

Referanser på bilder av planten:

- Flickr.com, *Phyllodium pulchellum*. Sett: 07/08/2015 URL:
<https://www.flickr.com/search/?text=phyllodium%20pulchellum>

Sesbania grandiflora (L.) Pers



***Sesbania grandiflora* (L.) Pers**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Sesbania* [1]

Botanisk navn: *Sesbania grandiflora* (L.) Pers. [1]

Arabisk: Saysabān [2]

Burmesisk: Pauk-pan, Pauk-pan-byu, Pauk-pan-hpyu [2, 3]

Chamorro språk: Caturay, Katurai [2]

Engelsk: Agathi, Agati sesbania, August flower, Australian corkwood tree, Corkwood tree, Flamingo bill, Grandiflora, Hummingbird tree, Scarlet wisteria Tree, Sesban, Sesbania, Swamp pea, Tiger tongue, Vegetable-hummingbird, West Indian pea, West Indian pea tree, White dragon tree [2]

Filippinsk: Diana, Katurai, Katudai , Katudia, Katodai , Gauai-gauai , Kambang-turi, Katuray [2]

Fransk: Agati a grandes fleurs, Fagotier, Colbri vegetal, Fagotier, Fleur papillon, Papillon, Pois valette, Pois vallier, Pois valliere [2]

Hawaiisk: Ohai Ke‘Oke‘O [2]

Indisk (lokale navn):

Assam: Bak phool [2]

Bengali: Agasthi, Agati, Augusta, Bagphal, Bak, Bak, Bak phool, Bake, Bakphool, Buko [2]

Gujarati: Agathio [2]

Hindi: Agasati, Agast, Agasti, Agastoya, Agust, Augusta, Bak, Balmota, Basma, Basna, Chogache, Gaach-munga, Hadaga, Hadga, Hathia, Hathya, Hatiya, Jalt, Jayanti, Jhijan [2]

Kannada: Agace, Agache, Agaci, Agase, Agasemara, Agashi, Agasi, Agastya, Bakapushpa, Chinna Daare, Chogache, Kempagase [2]

Malayalam: Agati, Agatti, Agaty, Akatti, Argati, Argatti, Athi, Atti [2]

Manipuri: Houwaimal [2]

Marathi: Agasta, Agastha, Agasthi, Agasthiya, Agasti, Agastiya, Agathi, Agati, Agosto, Akatti, Chopchini, Haadga, Hatga, Jainti, Shevari, Shewari, Sirimonta [2]

Oriya: Vranari [2]

Sanskrit: Agasthya, Agasta, agasti, Agastih, Agastivaka, Agastya, Agastyah, Agati, Anari, Buka, Dirghaphalaka, Dirghashimbi, Kanali, Kharadhvansi, Kumbhayoni, Kumbhayonih, Kusuma, Muni, Munidruma, Munidrumah, Munipriya, Munipushpa, Munitaru, Pavitra, Raktapushpa, Shighrapushpa, Sthulapushpa, Surapriya, Vaka, Vakrapushpa, Vakrapuspa, Vakrapuspah, Vamari, Vangasena, Vangasenah, Vranapaha, Vranari [2]

Tamil: Acaiyam, Accam, Acci, Acham, Acokam, Acotakatti, Agathi, Agathi keerai, Agaththi, Agati, Agatti, Akacam, Akaci, Akaddi, Akatti, Akattikkirai, Alakiyal, Alakucivappi, Alakucivappimaram, Ampalacai, Ampalakaimaram, Anali, Aracamiyam, Argati, Arokkiyamatar, Arpakaimaram, Arrokkiamatar, Athi, Attikkirai, Avappittaniti, Avappittanti, Cakanpanni, Cantirantankacci, Cayanti, Cenkutamaram, Cevvakatti, Cevvakattimaram, Chittakathi, Civappakatti, Civappi, Iyaktam, Kacikavakatti, Kakanaman, Karikam, Karikamaram, Kariram,

Karunchempa, Kilimukkumaram, Kilimukkumram, Kiraiyakattimaram, Kopavairini, Kotikkalmaram, Kunali, Kunkumapperikamaram, Malaiyinmunimaram, Malaiyinmunivam, Malaiyinmunivanmara, Malaiyinmunivanmaram, Mayilmunimaram, Mayilmunivam, Mayilmunivan, Mulakariyam, Mulakiyam, Muni, Munipattiri, Munippuntu, Munitalam, Munittorumam, Munitturumam, Mutanki, Nattakatti, Paluppuccarruccattukkati, Pantukam, Pantukamaram, Pattiyamuriccan, Pavalaakatti, Pavalavakatti, Pavalavakattimaram, Peragatti, Pintaputpam, Piraimalar, Pocaki, Pocakimaram, Pocam, Pukal, Pukalmaram, Sevvagatti, Tanavakamaram, Tetcanamuli, Tetcanamurtti, Tirakkappalakam, Tirkkappalakam, Turucu, Tuvatacipattiri, Tuvatecipattiri, Ullulattitam, Uppi, Utumparam, Vaka, Vakai, Vanitam, Vankacenakam, Vellakatti, Vinpakam, Vinpakavakatti, Vintai, Vittari, Vittaru, Vitteri, Vittineruppu, Vittutti, Vittuttimaram, Yatakam [2]

Telugu: Agasi, Agathi, Agise, Agisi, Anaga, Aneesay, Anisay, Aushika, Avasinara, Avesi, Avise, Avisey, Avishi, Avisi, Bakapushpam, Bakku-Pushapamu, Erraagasi, Erraavisi, Erragise, Etagise, Patta, Suka Nasam, Sukanaasamu, Sukanasamu, Tella-Suiminta, Tellaavesi, Tellaavisi, Tellayavise, Thellayavise, Yerraavesi [2]

Urdu: Agast [2]

Indonesisk: Bunga turi, Kembang turi (blomst), Daun turi, Turi, Tuwi, Toroy (blad), Turi bang, Turi berem, Turi putih, Turi bodas, Toroj [2]

Jamaicansk patois: Pwa valet, Pwa valye [2]

Japansk: Agachi, Shiro-gochou [2]

Karibisk: Colibri vegetal, Fleur papillon [2]

Kinesisk: Ta-hua, Tien-tsing, Da hua tian jing, Mu tian jing [2]

Koreansk: A ga ti, We-seu-teu-in-di-an-kong-na-mu [2]

Laotisk: Kh'ê: Kha:W [2]

Malayisk: Turi, Geti, Kacang turi, Petai belalang, Sesban, Sesban getih [2]

Nederlandsk: Agati [2]

Nepalsk: Agasti [2]

Papuansk: Katurai [2]

Persisk: Sīsabān [2]

Portugisisk: Agosto, Sesbânia [2]

Russisk: Sesbania Krupnotsvetkovaia [2]

Samoansk: Sepania [2]

Slovakisk: Sezbánia veľkokvetá [2]

Spansk: Baculo, Cresta de gallo, Gallito, Paloma, Pico de flamenco, Zapaton Blanco [2]

Srilankisk: Katurumurunga kolle, Katurumurunga mala, Attikkirai [2]

Tahitisk: Afai, Ofai, Ouai, Oufai [2]

Thai: Khae daeng, Dok khae baan, Kae-ban, Khae, Ton kae [2]

Tibetansk: A ga sta [2]

Tsjekkisk: Sesbánie Velkokvěta [2]

Tysk: Kolibribaum, Turibaum, Scharlach baumwisterie [2]

Vietnamesisk: So Đũa [2]

Synonymer:

Aeschynomene coccinea L.f. [1]

Aeschynomene grandiflora (L.) L. [1]

Agati coccinea (L.f.) Desv. [1]

Agati grandiflora (L.) Desv. [1]

Agati grandiflora var. *albiflora* Wight & Arn. [1]

Agati grandiflora var. *coccinea* (L.f.) Wight & Arn. [1]

Coronilla coccinea (L.f.) Willd. [1]

Coronilla grandiflora (L.) Willd. [1]

Dolichos arborescens G. Don [1]

Dolichos arboreus Forssk. [1]

Emerus grandiflorus (L.) Kuntze [1]

Resupinaria grandiflora (L.) Raf. [1]

Robinia grandiflora L. [1]

Sesban coccinea (L.f.) Poir. [1]

Sesban grandiflora (L.) Poir. [1]

Sesban grandiflorus (L.) Poir. [1]

Sesbania coccinea (L.f.) Pers. [1]

Fakta om planten:

Sesbania grandiflora er et rasktvoksende tre som kan bli opptil 15 meter høyt og 30 cm bredt. Barken av treet er lys-grå til brun og veden er myk og hvit. *S. grandiflora* har sammensatte blader som kan være opptil 30 cm lange. Hvert blad er delt i 5-15 sammenkoblede småblader som er ca. 3 cm lange og har avlang til elliptisk form. Blomsterstanden kan bli 10 cm lang med 2-4 blomster som er like i form og størrelse men kan være, hvit, gul, rosa eller rød farge. Frukten av planten er lange og smale belger (opptil 60 cm lang) som henger vertikalt og inneholder 15-50 frø. Frø av *S. grandiflora* er bønnelignende, elliptisk form, har rødbrun eller mørkebrun farge og veier ca. 1 gram [4, 5].

Planten er tilpasset forhold i tropiske områder med gjennomsnittlig årlig temperatur på 22-30 °C og en gjennomsnittlig årlig nedbør på 2000-4000 mm. Planten er tørketolerant i opptil 9 måneder men vokser raskest i fuktig vær. *S. grandiflora* er opprinnelig fra Australia, Sør- og Sørøst-Asia (India, Indonesia, Malaysia, Myanmar og Filippinene). Den er også blitt plantet i Benin, Burkina Faso, Den dominikanske republikk, Djibouti, Elfenbeinskysten, Eritrea, Gambia, Ghana, Guadeloupe, Guinea, Guinea-Bissau, Haiti, Kamerun, Kenya Kuba, Liberia, Mali, Martinique, Mauritania, Mauritius, Mexico, Nepal, Niger, Nigeria, Puerto Rico, Senegal, Sierra Leone, Somalia, Sør-Afrika, Tanzania, Togo, Tsjad, Uganda og USA [2, 5].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN :

S. grandiflora er blitt mye brukt som mat og medisin. Både blader, frø, frukt og blomster av planten er spiselige. Blomsten er den mest brukte delen av planten i mat, og hvite blomster foretrekkes framfor røde. I Filippinene er uåpnede hvite blomster en vanlig grønnsak som brukes i suppe eller andre matretter. Blomstene blir spist rå som salat i Thailand. Unge blader blir også spist enten kokt eller stekt og unge belgfrukter blir brukt på samme måte som grønne bønner i mat [5].

Alle deler av *S. grandiflora* benyttes som medisin i India og den Sørøstlige delen av Asia. I folkemedisin er planten blitt brukt som blant annet febernedsettende, avførende, vandrivende og er blitt brukt som et middel mot øyekatarr, feber, hodepine, blåmerker og på sår. Ulike deler av planten brukes i tradisjonell indisk medisin for behandling av mange lidelser inkludert anemi, bronkitt, feber, hodepine, øyebetennelse, inflammasjon, spedalskhet, gikt og revmatisme. I tillegg er planten blitt brukt som et middel mot tobakk og røyking-relaterte sykdommer. De forskjellige delene av *S. grandiflora* brukes som medisin for mange sykdommer og lidelser [6].

Bark:

- Burma (Myanmar):

Barken av *S. grandiflora* blir brukt i behandling av anemi i Burma og fersk bark blir tatt mot vaginit (infeksjon i vaginalslimhinnen) [3, 7].

- Filippinene:

Barken av planten blir pulverisert og tatt for å behandle sår i munn eller i fordøyelseskanalen [2].

- **India:**

Barken av *S. grandiflora* er bitter men regnes for å være styrkende i tradisjonell indisk medisin. Den brukes også som et febernedsettende middel og til å behandle sår i munn og fordøyelseskanalen. I tillegg brukes plantens bark til å behandle trøske (soppinfeksjon i munn) og mageproblemer hos småbarn. Avkok av barken er blitt gitt ved hemoptyse (blodhoste). I små doser er avkok av barken blitt brukt ved dysenteri (akutt tarminfeksjon), i store doser som et avføringsmiddel og i enda større doser som et brekkmiddel [6].

- **Indonesia:**

I Java som en øy i Indonesia blir barken av *S. grandiflora* tørket og pulverisert og brukt kosmetisk. I tillegg blir barken av planten brukt til å behandle trøske og mageproblemer hos spebarn [2].

- **Vietnam:**

Innerbarken av *S. grandiflora* har blitt brukt til å behandle tarmsykdommer, fordøyelsesbesvær og diaré i Vietnam [2].

Blad:

- **Burma (Myanmar):**

Bladene av *S. grandiflora* blir brukt i tradisjonell burmesisk medisin for å behandle blant annet epilepsi, psykose, migrene, infeksjoner eller som en motgift mot forskjellige forgiftninger [7].

- **India:**

I ayurvedisk medisin benyttes bladene av *S. grandiflora* ved behandling av epileptiske anfall. Saften av bladene anses å virke anthelmintisk og

brukes til å behandle innvollsormer, feber, kløe, spedalskhet og gikt. I tillegg er bladene av planten blitt brukt som vanndrivende og avførende middel. Moste blader er blitt brukt til å behandle forstuing og blåmerker [6].

- **Indonesia:**

S. grandiflora bladjuice blir brukt for å behandle svakt syn i Indonesia og bladene kokt i eddik eller alkohol anvendes til å behandle forstuinger [2].

- **Malaysia:**

Blad-juice av planten drikkes for å redusere hoste og rennende nese og også for å løse opp slim [2].

Blomster:

- **Burma (Myanmar):**

Blomstene av *S. grandiflora* er blitt tatt for å behandle migrene og xeroftalmi som er en øyesykdom forbundet med vitamin A mangel [7].

- **India:**

Saften av bladene og blomstene er mye brukt mot rennende eller tett nese og hodepine. Blomstrende er brukt som et mykgjørende og avførende middel. Saften av blomsten blir presset direkte i øye for å få behandle svakt syn [6].

- **Indonesia:**

I Ambonia som er en by i Indonesia blir juice av blomsten dryppet i øye for å korrigere svakt syn [2].

- **Kambodsja:**

I Kambodsja blir blomsten av *S. grandiflora* betraktet mykgjørende og brukes som et avføringsmiddel [2]

Frukt:

- **Burma (Myanmar):**

S. grandiflora frukten anses å fremme intellektuelle ferdigheter og blir i tillegg brukt til å behandle kolikk, epilepsi og hjertesykdommer [7].

- **India:**

I ayurvedisk medisin blir frukt av *S. grandiflora* brukt til å behandle anemi, bronkitt, smerte, feber og forstoppelse. Frukten av planten blir beskrevet til å være intellektuelt stimulerende, angstdempende, krampestillende og å ha antihistamin og antifungal egenskap [8]

Rot:

- **Burma (Myanmar):**

I Burma blir roten av planten brukt til å behandle artritt og inflammasjoner [7].

- **India:**

I en rekke kulturer er roten av *S. grandiflora* brukt som et omslag på betennelse og feber. Pulveriserte røtter av planten blandes med vann og brukes i omslag på revmatiske hevelser. Saften av roten blandes med honning og brukes som et slimløsende middel ved halskatarr [6].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

Blad:

- Blomster og blader av *S. grandiflora* ble funnet å være rik på mineraler og vitaminer. 100 gram spiselig porsjon av *S. grandiflora* blad inneholder 8.4 g proteiner, 11.8 g karbohydrater, 3.1 g fett og 2.2 g fiber. Den inneholder også en del vitaminer og mineraler blant annet 169 mg vitamin C, 0.21 mg vitamin B1, 0.09 mg vitamin B2, 1.2 mg niacin, 1.130 mg Ca, 80 mg P og 3.9 mg Fe [9].
- Bladene av *S. grandiflora* er blitt rapportert å inneholde alkaloider, saponiner, fenoler og proteiner [10].

Blomster:

- 100 gram spiselig porsjon av *S. grandiflora* blomster ble rapportert å gi 345 kal. Den inneholder også 14.5 g proteiner, 3.6 g fett, 77.3 g karbohydrater, 10.9 g fiber, 145 mg Ca, 290 mg P, 5.4 mg Fe, 291 mg Na, 1400 mg K, 636 µg β-karoten, 0.91 mg tiamin, 0.72 mg riboflavin, 14.54 mg niacin og 473 mg askorbinsyre [11].
- I en studie ble 3 aktive forbindelser isolert fra *S. grandiflora* blomster. Disse aktive forbindelsene ble identifisert som metylester av oleanolsyre, nonacosan-6-one og kampferol-3- rutinosid [12].

- Det er rapportert at 100 g røde blomster av *S. grandiflora* inneholder 20.4 mg total flavonoider og hvite blomster av *S. grandiflora* inneholder 22.4 mg /100 g. Rød blomst av planten inneholder 10.1 mg quercetin og 10.3 mg kampferol, mens den hvite varianten inneholder 22.4 mg kampferol og ingen quercetin [13].
- Acetonekstrakt av *S. grandiflora* blomster er rapportert å inneholde 49.1 µg/mg polyfenoler og 12.86 µg/mg flavonoider [14].
- Metanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster er rapportert å inneholde flavonoider, tanniner, alkaloider, triterpener, antrakinon-glykosider, gummi og planteslim [15].

Frø:

- Frøoljen av *S. grandiflora* inneholder 12.3 % palmitinsyre, 5.2 % stearinsyre, 26.2 % oljesyre og 53.4 % linolsyre [11].
- *S. grandiflora* frø ble funnet å inneholde kampferol 3,7-diglykosid, leucocyanidin og cyanidin 3-glykosid [16].
- Frøoljen av 100 g *S. grandiflora* er blitt rapportert å inneholde 258.21 mg total tokoferol 47.04 mg α -tokoferol, 2.09 mg β -tokoferol, 201.06 mg γ -tokoferol og 8.02 mg δ -tokoferol. I tillegg inneholder frøene 74.06 % β -sitosterol, 9,21 % kamfesterol, 3.02 % stigmasterol [17].
- I en studie ble det rapportert at frøene inneholder alkaloider, cyanogene glykosider og canavanin [18].

Rot:

- *S. grandiflora* røtter er blitt rapportert å inneholde indol-eddiksyre, et gibberellinsyre-lignende stoff, et cytokin-lignende stoff og et abscisinsyre-lignende stoff [19].
- Tre isoflavonoider isovestitol (1), medikarpin (2) og sativan (3) sammen med en annen kjent forbindelse, betulinsyre (4) er blitt isolert fra roten av planten [20].
- I en studie på roten av *S. grandiflora* ble en naturlig forbindelse, 1,1'-binaphthalen-2,2'-diol isolert og identifisert ved hjelp av spektroskopiske metoder. I tillegg ble to allerede kjente forbindelser nemlig isovestitol og sativan funnet i plantens rot [21].

BIOLOGISKE STUDIER:

Antioksidant aktivitet:

- I en studie ble vandig suspensjon av *S. grandiflora* blader evaluert med tanke på beskyttende effekt mot sigarettøyk-indusert oksidativ skade i rotter. Rottene ble delt i grupper, der en gruppe var kontroll, mens resten ble eksponert for sigarettøyk i 90 dager. Deretter ble de sigarettøyk-eksponerte rottene delt i 2 grupper der den ene gruppen ble behandlet med vandig suspensjon av *S. grandiflora* blader (1 mg / kg kroppsvekt /dag) i 3 uker mens den andre gruppen fikk ingen behandling. Lipidperoksid nivå ble målt som en markør for lungeskade. Antioksidant status av lungene ble vurdert utfra målte nivå på redusert glutatation, vitamin C, vitamin E,

aktivitet av superoksid dismutase og katalase og andre beskyttende enzymer.

Studien viste at sigarettøyk-eksponert-behandlet gruppe fikk nesten samme resultat som ikke sigarettøyk-eksponert gruppe. Forskerne konkluderte med at behandling med *S. grandiflora* blader reverserer sigarettøyk-indusert oksidativ skade i rotter gjennom en antioksidativ prosess [22]. Dette bekrefter også den tradisjonelle bruken av plantens blader i behandling av røyk-skade-relaterte sykdommer.

- Metanolekstrakt fra blomster av *S. grandiflora* ble evaluert *in vitro* med tanke på antioksidant effekt. Ekstraktet viste maksimal radikal-scavenging aktivitet mot nitrogenoksid, superoksid og hydroksylradikal. Resultatene fra testen var signifikant høyere i forholdt til positiv standard som var butylhydroksianisol og butylhydroksytoluen som er effektive antioksidanter [23].

Anticancer aktivitet:

- I en studie ble proteinfraksjon, SF2 (*S. grandiflora* Fraksjon 2) isolert fra blomsten av *S. grandiflora* og evaluert med tanke på anticancer aktivitet. Fraksjonen ble evaluert i kreftcellelinjer hos både rotter og mennesker. SF2 hemmet celledeling og induserte apoptose i både Dalton lymfom ascites celler og tarmkreft-celler. *In vivo* studier støttet *in vitro* funn som viste at SF2 reduserer svulststørrelsen og øker levetiden i tumorbærende mus. *In vivo* toksikologisk vurdering viste den farmakologiske sikkerheten av SF2 som tyder på at det kan benyttes som en potensiell kreftmedisin i fremtiden [24].

- Anticancer aktivitet av etanol-ekstrakt av *S. grandiflora* blomster og blader ble evaluert i mus mot Ehrlich ascites karsinom-celler i doser på 100 og 200 mg /kg kroppsvekt. 14 dagers behandling med *S. grandiflora* etanolekstrakt viste en betydelig reduksjon i tumorvolum, tumor-celle tall og tumorvekst. Hematologisk profil som antall rødeblodceller, hemoglobin og lymfocytter gikk tilbake til normal nivå i behandlet mus og levetiden ble økt i behandlet mus. Forskerne konkluderte med at etanol-ekstrakt av *S. grandiflora* hemmet effektivt tumorvekst og effekten kan sammenlignes med fluorouracil (virkestoff i flurablastin) som er et cytostatikum [25].

Antibakteriell aktivitet:

- Vannekstrakt av *S. grandiflora* blomster viste antibakteriell aktivitet mot *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* og *Staphylococcus aureus* bakterier. Ekstraktet hadde mest hemmende effekt på *S. aureus*, etterfulgt av *E. coli* og *B. cereus* [26].
- Metanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster i kombinasjon med oxytetracyclin (bredspektret antibiotika) viste antibakteriell aktivitet mot 12 forskjellige gram positive og gram negative bakterier, nemlig *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, *Shigella boydii*, *Rhodococcus terrae*, *Micrococcus flavum*, *Flavobacterium devorans*, *Brevibacterium leuteum*, *Bacillus licheniformis*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumonia*, *Micrococcus luteus* og *Shigella flexneri*.
I denne studien ble minst hemmende konsentrasjonen (MIC) beregnet for oksytetracyklin alene og deretter for metanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster og tilslutt for kombinasjonen av oksytetracyklin og *S.*

grandiflora metanolekstrakt. MIC-verdien var liten for *S. grandiflora* metanolekstrakt og det var også lite for oksytetracyklin alene. Men kombinasjon av oksytetracyklin og *S. grandiflora* ga minst MIC verdi. Det ble konkludert i studien at metanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster av har en klar antibakteriell effekt, selv i lave konsentrasjoner [27].

- I en annen studie viste acetonekstrakt av *S. grandiflora* blomster god antibakteriell aktivitet mot *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* og *Escherichia coli*. I denne studien ble ekstraktet av blomster fra planten testet på forskjellige bakterier. Penicillin, ampicillin og ciprofloxacin ble brukt som referanser. Resultater fra studien viste at acetonekstrakt av *S. grandiflora* blomster hemmer bakterievekst og at ekstraktet har et bredspektret antibiotika-effekt. Dette fordi at *S. grandiflora* ekstrakt hemmet både gram positive og gram negative bakterier og hadde i tillegg effekt på en del bakterier som er resistente mot antibiotika. Basert på disse resultatene konkluderte forskerne med at *S. grandiflora* blomsterekstrakt har et stort potensiale som antibakteriell-middel mot bakterier og kan brukes i behandling av infeksjonssykdommer forårsaket av resistente bakterier [14].
- Polyfenolekstrakt av *S. grandiflora* blomster viste antibakteriell aktivitet mot *Staphylococcus aureus*, *Shigella flexneri*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* og *Vibrio cholerae* bakterier i en *in vitro* studie. Gram positive *S. aureus* var den mest følsomme for ekstraktet med minimum inhiberende konsentrasjon (MIC) på 0.013 mg / ml , mens *V. cholerae* som ikke var like følsom hadde en MIC-verdi på 0.25 mg/ml [28].

- Isovestitol, medikarpin, sativan og betulinsyre isolert fra roten av *S. grandiflora* viste antituberkulose aktivitet mot *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv, med MIC-verdier på 50 µg / ml for forbindelsene isovestitol, medicarpin og sativan, og 100 µg / ml for betulinsyre [20].
- I en studie ble *S. grandiflora* bladekstrakt brukt til å syntetisere sølv nanopartikler (AgNPs) som viste antibakteriell aktivitet mot multidrug-resistente bakterier som *Salmonella enterica* and *Staphylococcus aureus* [29].

Antiviral aktivitet:

- I en studie viste metanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster antiviral aktivitet mot herpes simplex-1 og -2, parainfluenza, reovirus-1, sinvis, coxsackie og punta toro virus [15].

Leverbeskytende aktivitet:

- Oralt inntak av etanolekstrakt av *S. grandiflora* blader (200 mg/kg/dag) i 15 dager viste en signifikant leverbeskyttende effekt mot erytromycin estolat-indusert levertoksisitet.

I en studie ble Erytromycin estolat (800 mg / kg /dag) gitt til rotter. Dette førte til økte verdier i serumenzymmer (aspartat transaminase, alanin transaminase, alkalisk fosfatase), bilirubin, kolesterol, triglyserider, fosfolipider og frie fettsyrer i rotter. De økte verdiene ble betydelig redusert etter behandling med etanolekstrakt av *S. grandiflora* blader i 15

dager. Resultater fra studien viste at *S. grandiflora* har en signifikant beskyttende effekt mot erytromycin estolat-indusert levertoksisitet [30].

- Etanol- og vann-ekstrakt av *S. grandiflora* blomster ble undersøkt for leverbeskyttende aktivitet i karbontetraklorid (CCl₄)-indusert levertoksisitet i rotter. Silymarin, et kjent leverbeskyttende stoff ble brukt som referanse. Resultater fra studien viste at etanolekstrakt av *S. grandiflora* ved doser på 250 og 500 mg /kg og vannekstraktet i en dose på 500 mg /kg hadde en signifikant beskyttende effekt mot levertoksisitet i dyremodeller [31]
- Petroleterekstrakt av *S. grandiflora* frukt i doser på 100 mg/kg og 200 mg/kg viste signifikant beskyttende effekt mot thioacetamid- og ranitidin-indusert levertoksisitet. Ekstraktet av *S. grandiflora* frukt forhindret fullstendig toksiske effekter av tioacetamid og ranitidin på biokjemiske markører for leverskade som serumkonsentrasjonen av alaninaminotransferase (ALAT), aspartataminotransferase (ASAT), alkalisk fosfatase (ALP), bilirubin og gamma- glutanyltransferase (GGTP) [8].

Smertestillende og CNS-dempende aktivitet:

- Metanolekstrakt av *S. grandiflora* blader ble undersøkt med tanke på smertestillende og CNS-dempende aktivitet i mus. Musene ble delt i fire grupper med fem mus i hver gruppe. Gruppe 1: kontroll gruppe, gruppe 2: fikk diklofenaknatrium, gruppe 3: fikk *S. grandiflora* bladekstrakt (250 mg / kg) og gruppe 4: fikk *S. grandiflora* bladekstrakt (500 mg / kg). Forskjellige analgetisk-, og nevrologisk-aktivitet testmetoder ble brukt. Begge

- konsentrasjonene (250 mg/kg og 500 mg/kg) av *S. grandiflora* bladekstrakt viste smertestillende og CNS-dempende effekt og hadde en raskere innsettende smertestillende-effekt i forhold til referansen diklofenaknatrium. Forskerne konkluderte med at metanolekstrakt av *S. grandiflora* blader har en signifikant smertestillende og CNS- dempende effekt og at CNS-dempende og smertestillende medikamenter kan bli produsert fra blad av *S. grandiflora* gjennom en passende formulering [32].

Antiinflammatorisk aktivitet:

- Ekstrakt av *S. grandiflora* blomster har viste antiinflammatorisk aktivitet i rottepotte ødem-test. Den har også vist smertestillende og febernedsettende effekt i to forskjellige tester [33] [34].
- Metanolekstrakt av røde blomster av *S. grandiflora* viste signifikant hemmende aktivitet mot inflammasjon i forskjellige tester i rotter. Samme studie viste også at ekstraktet har smertestillende aktivitet. Forskerne antok at den antiinflammatoriske og analgetiske effekten av *S. grandiflora* blomster kan være på grunn av tilstedeværelse av fenoliske bestanddeler, flavonoider og tanniner [23].
- Profylaktisk oralt inntak av forskjellige ekstrakter av plantes bark reduserte poteødem i karragenan-indusert inflammasjonstest og adjuvant-indusert artritt i rotter. Betennelsen ble vurdert ved å måle potehevelsen i karragen-injeserte rotter. Potehevelsen var betydelig mindre ved profylaktisk inntak av Petroleter-, klorofom- og metanol-ekstrakt av *S. grandiflora* 300 mg/ kg kroppsvekt i karregenan-indusert og adjuvant-indusert poteødem test. Resultater fra studien bekrefter den tradisjonelle bruken av plantens bark til å behandle

inflammasjoner og artritt men videre studier er nødvendig for å avdekke mekanismen bak denne farmakologiske effekten [35].

Antiulcer aktivitet:

- I en studie ble antiulcer effekt av etanolekstrakt av *S. grandiflora* blader undersøkt i rotter. Akutt magesår ble induisert i rotter ved peroralt inntak av aspirin, etanol og indometacin i rotter. Omeprazol, ranitidin og misoprostol ble brukt som referanselegemidler. Antiulcer aktivitet av *S. grandiflora* ble vurdert ved å sammenligne resultater fra testgruppen med kontroll-gruppen og standard-gruppen. Resultater fra studien viste at 400 mg/kg etanolekstrakt av *S. grandiflora* blader betydelig reduserte magesårindeksen. Antiulcer aktiviteten av *S. grandiflora* blader var mindre enn standard-legemidler. Antisekretorisk og cytoprotektive mekanismer er blitt foreslått å være mekanismen bak antiulcer aktiviteten av *S. grandiflora* blader [36].

Sårhelende aktivitet:

- I en studie ble effekten av *S. grandiflora* undersøkt på sårtilheling i rotter. Incisjon (snitt) og eksisjon (beskjæring) ble påført på albinorotter av begge kjønn. Etanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster i konsentrasjoner på 2 % og 4 % w/w ble brukt topikalt på sårene i form av salve. Nitrofurazone salve (antibakteriell sår salve 0,2 % w/w) ble benyttet som referanse-legemiddel. Resultater viste signifikant sårhelende aktivitet av etanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster i begge konsentrasjoner på begge sårtypene testet sammenlignet med kontroll-gruppen. Effekten av 4 % w/w av *S. grandiflora* etanolekstrakt salve var sammenlignbar med referansen

nitrofurazon salve. Den sårhelbredende effekten ble foreslått å ha sammenheng med tannin-innholdet i plantes blomster [37].

Anthelmintisk aktivitet:

- I en studie ble tre konsentrasjoner (10, 50 og 100 mg/ml) av *S. grandiflora* frøolje undersøkt på *Pheretima Posthuma* og tidspunkt for lammelse og død ble notert og sammenlignet med referansen Piperazinsitrat (brukes mot innvollsorm). Resultatene viste at *S. grandiflora* frøolje hadde anthelmintisk aktivitet og fører til lammelse og død av testet meitemark, *Pheretima Posthuma* [38].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

- Vannekstrakt av barken og en ekstrakt av *S. grandiflora* frø er rapportert å være giftig for amerikanske kakerlakker [39]
- En studie undersøkte tilstedeværelse av giftige forbindelser i *S. grandiflora* frø. Resultater fra studien viste at de giftige forbindelsene er canavanin og cyanogene glykosider. Canavanin er en grunnleggende aminosyre som ligner argenin. Når det brukes som et substrat for enzymer som virker på argenin, er det en vekstinhibitor. Cyanogene glykosider er enzymatisk hydrolysert av glukosidaser, og dermed frigjør blåsyre (hydrogencyanid, HCN) og glukose. Ytterligere eksperimenter er nødvendig for å bestemme om konsentrasjonen av de giftige forbindelsene kan være toksisk for mennesker [18, 40].
- Toksisitetsstudier av etanolekstraktet av *S. grandiflora* blader ble utført på albinorotter med en vekt på 20-25 g. LD₅₀ (lethal dose) som er dosen som

- forårsaker død i 50 % av rottene ble estimert. Doser helt opp til 2000 mg/kg ble funnet å ikke være toksisk for rottene [36].
- I en studie ble akutt toksisitet av *S. grandiflora* blomster undersøkt i mus. Metanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster ble gitt oralt i en dose på 5 mg/kg og dødeligheten av musene ble observert i 24 timer. Hvis dødelighet ble observert i 4 av 6 mus eller mer, ble dosen ansett som toksisk. Hvis ikke dødelighet ble observert ble forsøket gjentatt med høyere doser altså 50, 300, 1000 og 2000 mg/kg. Den generelle atferden i musene også ble observert. Resultater fra studien viste ingen endring i generell atferd og ingen dødelighet selv i den høyeste dosen på 2000 mg/kg. Basert på dette konkluderte studien med at *S. grandiflora* blomster er ikke-toksisk og trygg å bruke helt opp til doser på 2 g/kg kroppsvekt [23].
- I en annen studie ble akutt toksisitet av *S. grandiflora* bark undersøkt i mus. I denne studien ble *S. grandiflora* barkekstrakt gitt oralt først i en dose på 300 mg/kg, og deretter i doser helt opptil 4000 mg/kg kroppsvekt. Generell atferd og dødelighet ble observert i 24 timer etter hver dose. Verken dødelighet eller endring i generell atferd ble observert. Forskerne konkluderte med at *S. grandiflora* bark fører ikke til akutt toksisitet helt opptil doser på 4 g/kg kroppsvekt [35].
- En annen toksisitetsstudie ble utført på etanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster og blader. Forskjellige grupper av mus ble behandlet med forskjellige doser (100 mg, 200 mg, 500 mg og 750 mg / kg) av ekstraktet oralt mens en gruppe ble holdt som kontroll og fikk bare destillert vann. Musene ble observert kontinuerlig i 2 timer og deretter periodisk etter 24 timer i 14 dager. Ved akutt toksisitet, ble ingen grove atferdsendringer og dødelighet observert opp til et dosenivå på 400 mg / kg kroppsvekt. LD₅₀-

verdien av etanolekstrakt av *S. grandiflora* blomster og blader funnet å være større en 2 g / kg kroppsvekt av musene som indikerer at ekstraktet er veldig lite toksisk [25].

- *S. grandiflora* blader er generelt ansett å ikke være toksiske men negative effekter er blitt sett i en-magede dyrearter (svin og fjærfe). Seks, en ukes gamle kyllinger ble matet med tørkede blader av *S. grandiflora* (i en dose på 1 % av kroppsvekten) hver dag i 3 dager. Alle kyllingene døde før femte dag. I en annen studie ble *S. grandiflora* blader blandet med kylling-før. Kylling-veksten ble redusert med 5 % og dødeligheten i kyllingene økte med 15 % [40].

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Sesbania grandiflora er en plante med mange lokale navn og tradisjonelle anvendelser i flere land rundt i verden. Ulike deler blant annet blader, blomster, frø, rot og barken av planten benyttes i tradisjonell medisin. I Burma blir roten av *S. grandiflora* brukt til å behandle artritt og inflammasjoner mens bladene av planten blir brukt til å behandle blant annet epilepsi, psykose, migrene, infeksjoner. Frukten av planten anses å fremme intellektuelle ferdigheter i Burma og blir brukt til å behandle kolikk, epilepsi og hjertesykdommer. I India og en rekke andre land anvendes ulike deler av planten i behandling av feber, smerte, migrene, tett og rennende nese. I tillegg er planten blitt brukt som et middel mot røyking-relaterte sykdommer, og som et middel mot innvollsormer, infeksjoner, trøske, magesår og munnsår. En god del kjemiske og biologiske

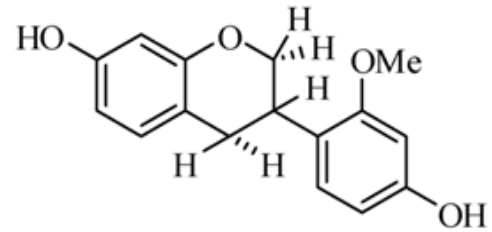
studier er blitt utført på ulike deler av *S. grandiflora* og flere tradisjonelle anvendelser er blitt bekreftet gjennom disse studiene.

Tradisjonell bruk av plantens blader i Burma i forbindelse med migrene er bekreftet gjennom vitenskapelige studier og den påviste smertestillende og CNS- dempende effekten av *S. grandiflora*. Flere studier har vist antibakteriell aktivitet av blomster og blader og støtter folkemedisinsk bruk av planten i behandling av infeksjoner i Burma. En studie har rapportert at *S. grandiflora* blader reverserer sigaretttrøyk-indusert oksidativ skade i rotter gjennom en antioksidativ prosess og forsvaret tradisjonell bruk av plantens blader i behandling av røykskade-relaterte sykdommer. Tradisjonell bruk av plantens bark i Filipinene i behandling av sår i munnen eller i fordøyelseskanalen er blitt bekreftet i biologiske studier. Vitenskapelige studier viser effekt av *S. grandiflora* bark og blomster i behandling av inflammasjoner og artritt, dette kan ha sammenheng med tradisjonell bruk av plantens rot i Burma ved slike lidelser. I tillegg har flere studier vist anticancer, antifungal, antihelminthisk, antioksidant og antiviral aktivitet av planten.

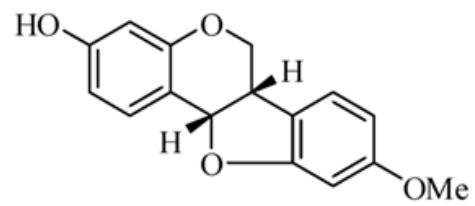
En toksikologisk studie har identifisert toksiske forbindelser som canavanin og cyanogene glykosider i frø av *S. grandiflora* mens andre studier viser at plantens blader, blomster og bark ikke er toksiske ved bestemte doser i rotter. Imidlertid er det anbefalt forsiktighet ved bruk av plantens blader hos en-magede dyrearter som svin og fjærfe på grunn av rapportert toksisitet i kylling. *S. grandiflora* er en plante med mange interessante egenskaper og videre farmakologiske og toksikologiske studier er nødvendig for å få nytte av disse egenskapene.

Kjemiske strukturer:

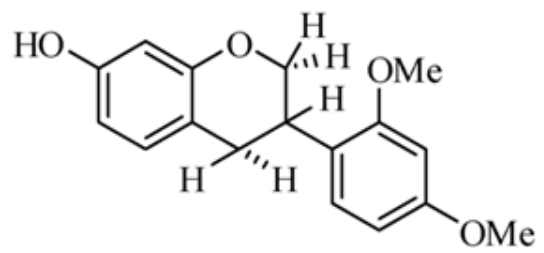
(1) Isovestitol



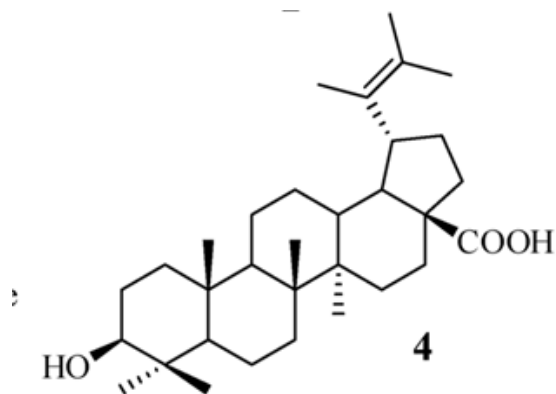
(2) Medikarpin



(3) Sativan



(4) Betulinsyre



Referanser:

1. The plant list, *Sesbania grandiflora*. sett: 14/07/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-24585>
2. Lim, T.K., *Sesbania grandiflora*, Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. 2014, Springer. s. 889-902.
3. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma, Section of Pharmacognosy, University of Oslo, Norway. 1963: Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri A.s Oslo. s. 47
4. National Tropical Botanical Garden, *Sesbania grandiflora*. Sett: 16/07/2015. URL: http://ntbg.org/plants/plant_details.php?rid=2041&plantid=10452
5. World Agroforestry Centre, *Sesbania grandiflora*. sett: 16/07/2015 URL: http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Sesbania_grandiflora.PDF
6. Wagh, V.D., Wagh, K.V., Tandale, Y.N. og Salve, S.A.: Phytochemical, pharmacological and phytopharmaceutics aspects of *Sesbania grandiflora* (Hadga): A review. Journal of Pharmacy Research Vol, 2009. 2(5).
7. Soe, K. og Ngwé, T.M.: Medicinal Plants of Myanmar. *Sesbania grandiflora*. sett: 16/07/2015. URL: <http://www.tuninst.net/MP-KS/Legum-Papilionoideae/Legum-Papilionoideae.htm>
8. Ramakrishna, S., Bhaskar gopal P.V.V.S., Srikantha reddy K., Ranjit kumar P., Kumar K.S., Kumar I.L.N.: Evaluation of Hepatoprotective activity of fruits of *Sesbania grandiflora* L. Pers against thiocetamide and ranitidine induced hepatotoxicity in rats. International Journal of Phytomedicine, 2012. 4(1): s. 140.
9. Devi, N.S., Sadhan Kumar, P.G., Peter, K.V. og Indira, V.: Indigenous leaf vegetables for administering vitamin A and minerals. in I

- International Conference on Indigenous Vegetables and Legumes.
Prospectus for Fighting Poverty, Hunger and Malnutrition 752. 2006.
10. Yadav, P., Harisha, C. og Prajapati, P.: Pharmacognostical and physicochemical evaluation of Agasti leaf. International journal of Ayurveda research, 2010. 1(4): s. 231.
11. Duke, J.A. Handbook of Energy Crops, *Sesbania grandiflora*.
sett:16/07/15 URL:
http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Sesbania_grandiflora.html.
12. Kalyanaguranathan, P., Sulochana, N. og Muruges, N.: *In vitro* haemolytic effect of the flowers of *Sesbania grandiflora*. Fitoterapia, 1985. 56(3): s. 188-189.
13. Yang, R.-Y., Lin, S. og Kuo, G.: Content and distribution of flavonoids among 91 edible plant species. Asia Pac J Clin Nutr, 2008. 17(S1): s. 275-279.
14. Munde-Wagh, K.B., Wagh, V.D., Toshniwal, S.S. og Sonawane, B.R.: Phytochemical, antimicrobial evaluation and determination of total phenolic and flavonoid contents of *Sesbania grandiflora* flower extract. Int J Pharm Pharm Sci, 2012. 4(4): s. 229-232.
15. Arthanari, S.K., Vanitha, J., Ganesh, M., Venkateshwarand, K. og Clercq, D.: Evaluation of antiviral and cytotoxic activities of methanolic extract of *S. grandiflora* (Fabaceae) flowers. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2012. 2(2): s. S855-S858.
16. Andal, K. og Sulochana, N.: Chemical examination of the seeds of *Sesbania grandiflora*. Fitoterapia, 1986.
17. Shareef, H., Rizwani, G.H., Zia-ul-haq, M., Ahmad, S. og Zahid, H.: Tocopherol and phytosterol profile of *Sesbania grandiflora* (Linn.) seed oil. J Med Plant Res, 2012. 6(18): s. 3478-3481.

18. Wenas, R.: Identification of toxic compounds in turi (*Sesbania grandiflora*) seed. Biam (Indonesia), 1989.
19. Bhowmick, P. og Basu, P.: Contents of hormones, and indoleacetic acid metabolism in root nodules of *Erythrina indica* Lamk., *Sesbania grandiflora* Pers., and *Pterocarpus santalinus* Linn. *Biochemie und Physiologie der Pflanzen*, 1984. 179(6): s. 455-462.
20. Hasan, N., Osman, H., Mohamad, S., Wong, K.C., Awang, K. og Zahariluddin, A.S.M.: The chemical components of *Sesbania grandiflora* root and their antituberculosis activity. *Pharmaceuticals*, 2012. 5(8): s. 882-889.
21. Noviany, O. H., Chong, W.K., Awang, K. og Manshoor, N.: Isolation and Characterisation of 1, 1'-binaphthalene-2, 2'-diol, A New Biaryl Natural Product from *Sesbania grandiflora* Root. *Journal of Basic & Applied Sciences*, 2012. 8(1).
22. Ramesh, T. og Begum, V.H.: Protective effect of *Sesbania grandiflora* against cigarette smoke-induced oxidative damage in rats. *Journal of medicinal food*, 2008. 11(2): s. 369-375.
23. Loganayaki, N., Suganya, N. og Manian, S.: Evaluation of edible flowers of agathi (*Sesbania grandiflora* L. *Fabaceae*) for *in vivo* anti-inflammatory and analgesic, and *in vitro* antioxidant potential. *Food Science and Biotechnology*, 2012. 21(2): s. 509-517.
24. Laladhas, K.P., Cheriyan, V.T., Puliappadamba, V.T., Bava, S.V., Unnithan, R.G., Vijayammal, P.L. og Anto, R.J.: A novel protein fraction from *Sesbania grandiflora* shows potential anticancer and chemopreventive efficacy, *in vitro* and *in vivo*. *Journal of cellular and molecular medicine*, 2010. 14(3): s. 636-646.
25. Sreelatha, S., Padma, P. og Umasankari, E.: Evaluation of anticancer activity of ethanol extract of *Sesbania grandiflora* (Agati Sesban) against

- Ehrlich ascites carcinoma in Swiss albino mice. Journal of ethnopharmacology, 2011. 134(3): s. 984-987.
26. Krasaekoopt, W. og Kongkarnchanatip, A.: Antimicrobial properties of Thai traditional flower vegetable extracts. Assumption U J. Technol., Thailand, 2005. 9: s. 71-74.
27. Kumar, A.S., Venkateshwaran, K., Vanitha, S., Ganesh, M., Vaudevan, M. og Sivakumar, T.: Synergism between methanolic extract of *Sesbania grandiflora* (*Fabaceae*) flowers and oxytetracycline. Pharmacologyonline, 2008. 3: s. 6-11.
28. China, R., Mukherjee, S., Sen, S., Bose, S., Datta, S., Koley, H., Ghosh, S. og Dhar, P.: Antimicrobial activity of *Sesbania grandiflora* flower polyphenol extracts on some pathogenic bacteria and growth stimulatory effect on the probiotic organism *Lactobacillus acidophilus*. Microbiological research, 2012. 167(8): s. 500-506.
29. Das, J., Das, M.P. og Velusamy, P.: *Sesbania grandiflora* leaf extract mediated green synthesis of antibacterial silver nanoparticles against selected human pathogens. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 2013. 104: s. 265-270.
30. Pari, L. og Uma, A.: Protective effect of *Sesbania grandiflora* against erythromycin estolate-induced hepatotoxicity. Therapie, 2003. 58(5): s. 439-443.
31. Kale, I., Khan, M.A., Irfan, Y., Veeranna, G.A.: Hepatoprotective potential of ethanolic and aqueous extract of flowers of *Sesbania grandiflora* (Linn) induced by CCl₄. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2012. 2(2): s. S670-S679.
32. Sutradhar, K.B. og Choudhury, N.F.: Analgesic and CNS depressant activity of the crude extract of *Sesbania grandiflora*. International Current Pharmaceutical Journal, 2012. 1(3): s. 56-61.

33. Tamboll, S., Pai, S. og Kasture, S.: Anti Inflammatory Activity of *Sesbania-Grandiflora*. Indian drugs, 1996. 33(10): s. 504-506.
34. Tamboli, S.: Analgesic and antipyretic activity of *Sesbania grandiflora*. 2000. Indian Drugs 37 (2): s. 95-98
35. Patil, R., Nanjwade, B. og Manvi, F.: Effect of *Sesbania grandiflora* and *Sesbania sesban* bark on carrageenan induced acute inflammation and adjuvant-induced arthritis in rats. International Journal Of Pharmaceutical Sciences, 2010. 1(1): s. 75-89.
36. Bhalke, R.D., Giri, M.A., Anarthe, S.J. og Pal, S.C.: Antiulcer activity of the ethanol extract of leaves of *Sesbania grandiflora* (Linn.). Int J Pharm Pharm Sci, 2010. 2(4): s. 206-208.
37. Sheikh, A.A., Sayyed, Z., Siddiqui, A.R., Pratawar, A.S. og Sheakh, S.: Wound healing activity of *Sesbania grandiflora* Linn flower ethanolic extract using excision and incision wound model in wistar rats. International Journal of PharmTech Research, 2011. 3(2): s. 895-898.
38. Jalalpure, S.S., Alagawadi, K.R., Mahajanshetty, C.S., Salahuddin, M. og Shah, B.: *In vitro* Antihelmintic property of various seed oils. Iranian journal of pharmaceutical research, 2010: s. 281-284.
39. Jacobson, M., Insecticides from plants. 1975: US Government Printing Office. Agriculture Handbook No. 154. s.154
40. Evans, D.O. og Rotar, P.P.: *Sesbania* in Agriculture. Westview Press / Boulder and London. 1987. s. 115-118

Referanser til bilder av planten:

Bilde 1, 2 og 3:

Shapedscape.com, *Sesbania grandiflora*. Sett: 16/07/2015. URL:

<http://www.shapedscape.com/plants/sesbania-grandiflora>

Bilde 4:

National Tropical Botanical Garden, *Sesbania grandiflora*, sett:

16/07/2015. URL:

http://ntbg.org/plants/plant_details.php?rid=2041&plantid=10452

***Sesbania sesban* (L.) Merr.**

Familie: *Leguminosae* [1]

Slekt: *Sesbania* [1]

Botanisk navn: *Sesbania sesban* (L.) Merr.[1]

Afrikaans: Rivierboontjie [2]

Amharisk: Girangire [2]

Arabisk: Sesaban, Torero [3, 4]

Bengalsk: Jainti, Jayant [3]

Burmesisk: Yay-tha-kyee, Yethugyi, Ye-thagyi [3, 5]

Engelsk: Common Sesban, Egyptian rattle pod, Egyptian river hemp, Egyptian sesban, Frother, River bean, Sesban, Sesbania, Yellow wisteria tree [3, 4]

Filippinsk: Katuray, Katodai [2]

Fransk: Sesbanie d'Egypte [4]

Indisk (lokale navn):

Hindi: Jainti, Jait, Rawasan [3]

Gujarati: Jayanti, Rajashinganee [3]

Kannada: Arinintajinamgi [3]

Malalayam: Semp, Atti [3]

Punjabi: Jainta [3]

Sanskrit: Jayanti, Jayantika [3]

Indonesisk: Janti, Jayanti, Puri [3]

Kinesisk: Yuan jiang tian jing [4]

Khmer: Snaô kôôk [2]

Laotisk: Sino-Tibetan, Sapao lom [2]

Lugandisk: Mubimba, Muzimbandeya [3]

Spansk: Anil francés, Tamarindillo [3]

Tamilsk: Champai, Chithagathi, Karunchembai [3]

Thai: Sami, Saphaolom [3]

Tysk: Gelbe Baumwisterie [4]

Vietnamesisk: Dien-dien [3]

Zulu: Umqambuqweqwe, Umsokosoko [2]

Synonymer:

Aeschynomene sesban L. [1]

Coronilla sesban Willd. [1]

Coronilla sesban (L.) Moench [1]

Emerus sesban (L.) Kuntze [1]

Sesban aegyptiaca Poir. [1]

Sesban aegyptiacus Poir. [1]

Sesban sesban (L.) Britton [1]

Sesbania aegyptiaca Poir. [1]

Sesbania aegyptiaca sensu auct. [1]

Sesbania aegyptiaca (Poir.) Pers. [1]

Sesbania aegyptiaca var. *concolor* Wight & Arn. [1]

Sesbania aegyptiaca var. *picta* Prain [1]

Sesbania confaloniana (Chiov.) Chiov. [1]

Sesbania pubescens sensu auct. [1]

Sesbania sesban var. *concolor* (Wight & Arn.) Baquar [1]

Infraspesifikk takson:

- *Sesbania sesban* var. *bicolor* (Wight & Arn.) F.W.Andrews [6]

Synonymer:

- *Sesbania aegyptiaca* var. *bicolor* Wight & Arn. [6]
- *Sesbania atropurpurea* Taub. [6]

- *Sesbania sesban* subsp. *punctata* (DC.) J.B.Gillett [7]

Synonymer:

- *Sesbania filiformis* Hochst. ex Baker [7]
- *Sesbania multijuga* Schweinf. ex Baker [7]
- *Sesbania punctata* DC. [7]

Fakta om planten:

Sesbania sesban er en kortvarig plante som kan enten være et tre eller en busk med en eller flere stammer. Treet kan vokse opptil 8 meter og trestammen kan bli 20 cm bred. Planten vokser raskt og kan bli 4,5 til 6 meter høyt i løpet av ett år. *S. sesban* har sammensatte blader som kan bli opptil 18 cm lang. Hvert blad er delt i 6-27 sammenkoblede småblader som har avlang til elliptisk form. Blomsterstanden kan få opptil 20 blomster som er gule med lilla eller brune striper på krona. Frukten av planten er smal og avlang eller svakt buet, er cirka 10-20 cm lang og 5 mm bred og har en svak gul farge. Hver belg kan inneholde opptil 50 frø som er bønnelignende form men avlang og har en mørkegrønn til brun farge med svarte prikker [8].

Den eksakte opprinnelsen til *S. sesban* er uklar men den stammer trolig fra Afrika. Planten er blitt nevnt å være opprinnelig fra Chad, Egypt, Kenya og Uganda men vokser raskest i land med en årlig temperatur på 18- 23 °C (maks 45 °C) og gjennomsnittlig årlig nedbør på 500-2000 mm. I dag finnes planten i hele tropiske og subtropiske deler av Afrika, Asia og Australia. Planten er mye dyrket og er blitt svært populært delvis på grunn av sin raske vekst og anvendelse til vedfyring og som fôr [2, 9].

S. sesban brukes mest som fôr og jordforbedring. Bladene og unge grener har et høyt protein-innhold og er godt fordøyelig for drøvtyggere som kveg og geiter. *S. sesban* vokser raskt og brukes mye til jordforbedring på grunn av sin nitrogenfikserings evne. I tillegg er *S. sesban* tre lett i vekt og brukes mye i Afrika og India for å lage trekull. Siden planten vokser så raskt, har den potensiale for masseproduksjon. Planting av 10.000 trær gir 15-20 tonn trevirke i tørrvekt i løpet av ett år. Blomster av *S. sesban* brukes i mat, først og fremst som et dekorativt element [10].

TRADISJONELL BRUK AV PLANTEN

Blader:

Bangladesh:

- Blader fra *S. sesban* har blitt brukt av bønder i Bangladesh til å behandle urinretensjon [8].

Burma:

- Medisinsk anvendelse av *S. sesban* blader i Burma er ikke rapportert [5].

Ghana:

- I Ghana er avkok av *S. sesban* blader blitt brukt som et slags myggmiddel. Her blir kroppen av dyr (storfe) vasket med avkok av *S. sesban* blader for å virke frastøtende på tsetsefluer som er alvorlige smittespredere i deler av Afrika [8].

India:

- *S. sesban* er en velkjent plante som brukes medisinsk i India. Plantens blader har tradisjonelt vært brukt som avføringsmiddel, hostestillende middel, anthelmintisk og for alle typer smerter og betennelser [10].
- Grøtomslag av plantes blader sies å absorbere inflammatoriske revmatiske hevelser. Juice av friske blader blir drukket i India som et anthelmintisk middel [3].
- Det er rapportert at sør i India blir avkok av bladene blandet med varm melk og gis oralt en gang daglig i 7 dager for å behandle diaré, kløe og hudsykdommer [8].

Thailand:

- I Thailand blir *S. sesban* blader brukt som sovemiddel [11].

Bark:

Burma:

- Medisinsk anvendelse av barken av *S. sesban* i Burma er ikke rapportert [5].

India:

- Barken av *S. sesban* brukes mot diaré, betennelse, artritt og forstørrelse av milten [3].
- Juice av barken brukes oralt ved hudutslett [12].
- Barken og roten av planten anses å være CNS- stimulerende og er blitt brukt mot nervøse lidelser [13].

Frø:

Burma:

- Medisinsk bruk av *S. sesban* frø i Burma er ikke rapportert [5].

India:

- Frø av *S. sesban* brukes mot diaré, hudsykdommer og overdreven menstruasjonsblødning [10]
- Plantens frø er også brukt mot forstørrelse av milten [3].
- *S. sesban* frø-mel har blitt rapportert brukt i behandling av ringorm, hudsykdommer og sår [14].

Blomster:

Burma:

- Medisinsk bruk av *S. sesban* blomster i Burma er ikke rapportert [5].

India:

- I India brukes blomster av *S. sesban* som et middel mot fertilitet [3].

Nigeria:

- I tradisjonell medisin i Nigeria blir blomster av *S. sesban* blandet med melk og tas oralt som et middel mot Guineaorm (*Dracunculus medinensis*) [8].

Rot:

Burma:

- Medisinsk bruk av roten av *S. sesban* i Burma er ikke rapportert [5].

India:

- Kandha stammen i India har brukt roten av *S. sesban* som et prevensjonsmiddel [8].
- Roten av planten blir most for å lage en paste og brukes direkte på hud ved skorpionstikk [12].

VITENSKAPELIGE UNDERSØKELSER

KJEMISKE STUDIER:

Frø og frukt:

- *S. sesban* frø er rapportert å inneholde 30-40 % proteiner [8].
- Fytokjemiske undersøkelser av plantens frø førte til isolering av oleanolsyre (1), stigmastane-5,24 (28)-diene-3 β -o- β -D-galaktopyranosid og galaktomannan [15].
- *S. sesban* frukt inneholder campesterol og β -sitosterol [16].
- I en studie ble næringsstoffer og anti-næringsstoffer av *S. sesban* frø og frukt evaluert. Resultater fra analysen viste at 100 g frø av *S. sesban* inneholder 4.53 g fuktighet, 2.51 g aske, 6.11 g lipider, 20.22 g proteiner, 6.41 g fiber, 60.51 g karbohydrater og gir 377.84 Kcal energi. Undersøkelsen viste også at 100 g frukt av *S. sesban* inneholder 9.54 g fuktighet, 4.22 g aske, 5.41 g lipider, 8.83 g proteiner, 30.34 g fiber, 41.68 g karbohydrater og gir 250.67 Kcal energi. Resultater fra studien er vist i tabell 1 [14].
- Tabell 2 viser anti-næringsstoffer (skadelige stoffer) i *S. sesban* frø og frukt. Det er rapportert at 100 g frø inneholder 4.33 mg oksalat, 0.4 % saponiner og 6.93% alkaloider. Plantens frukt ble rapportert å inneholde 5.17 % saponiner, 4.91 % alkaloider og 1.33 mg oksalat per 100 g *S. sesban* frukt. I en annen studie ble tilstedeværelse av tanniner, kondenserte tanniner, fytinsyre og trypsin-hemmere i *S. sesban* frø rapportert [14, 17].

Tabell 1: Næringsinnhold i 100 g *S. sesban* frø og frukt

Parameter	Seed (g/100g)	Pods (g/100g)
Moisture	4.53±0.08	9.54±0.05
Ash	2.51±0.02	4.22±0.03
Crude lipid	6.11±0.04	5.41±0.03
Crude protein	20.22±0.03	8.83±0.06
Crude fibre	6.41±0.02	30.34±0.33
Carbohydrate	60.51±0.01	41.68±0.02
Food Energy Value	377.84±0.42	250.67±0.65

Values were expressed as mean ± standard deviation of three determinations.

Tabellen viser næringsinnholdet i 100 g frø og frukt av *S. sesban*. Resultatene viser at frøene er rike på karbohydrater og proteiner, mens frukten av planten er en god kilde til fiber og kan forhindre forstoppelse.

Tabell 2: Anti-næringsstoffer i *S. sesban* frø og frukt

Parameter	Seeds	Pods
Saponin (%)	0.40±0.01	5.17±0.19
Oxalate (mg/100g)	4.33±0.29	1.33±0.03
Alkaloid (%)	6.93±0.06	4.91±0.01

Values were expressed as mean ± standard deviation for three determinations.

Tabellen viser skadelige stoffer i frø og frukt av *S. sesban*. Resultatene viser at *S. sesban* frø inneholder høyere mengder oksalat og alkaloider, mens frukten inneholder en betydelig høyere mengde saponiner i forhold til frøene.

- Samme studie undersøkte innhold av mineraler i 100 g *S. sesban* frø og frukt. Resultatene er vist i tabell 3 [14].

- Tabell 3: Mineralinnhold i 100 g *S. sesban* frø og frukt:

Parameter	Seeds (mg/100g)	Pods (mg/100g)
Ca	175.50	798.83
Fe	32.50	65.79
Mn	59.00	3.77
Co	2.50	3.05
Na	277.20	2.52
Ni	0.60	0.25
Zn	0.30	0.90
Mg	ND**	97.76

ND** - Not Detected

Tabellen viser at frø og frukt av *S. sesban* er gode kilder til mineraler spesielt jern og mangan. Det er betydelig høyere innhold av kalsium i frukten av planten i forhold til frøene. *S. sesban* frø mangler magnesium som kan føre til svakhet og kramper. Derfor må inntak av frøene bli supplert med magnesiumrik mat.

- Resultater fra vitamininnhold analysen av *S. sesban* viste at frø og frukt av *S. sesban* er gode kilder til B-vitaminer og vitamin E [14].

Tabell 4: Vitamininnhold i *S. sesban* frø og frukt

Parameters	Seeds	Pods
Vitamin A	39.22IU/l	53.91IU/l
Vitamin B1	411.14mg/l	411.13mg/l
Vitamin B2	1085.86mg/l	1028.84mg/l
Vitamin B6	817.31mg/l	1061.96mg/l
Vitamin B12	4551.55mg/l	5504.41mg/l
Vitamin E	268.85IU/l	362.55IU/l
Vitamin C	ND**	0.75

ND** not detected

Tabellen viser at *S. sesban* frø og frukt er gode kilder til vitaminene B og E, men ikke vitamin C.

Blomster:

- Det er rapportert høyt innhold av fenoler, flavonoider og antocyaniner i *S. sesban* blomster [18].
- Blomster av planten inneholder cyanidin og delphinidin glykosider [16]
- Pollen av blomstene inneholder α -ketoglutaric, oksaloeddiksyre og pyrodruesyre [16]

Blad:

- Forskjellige plantedeler (blad, stengel og rot) av *S. sesban* ble ekstrahert med forskjellige løsemidler som heksan, kloroform, metanol, etanol og vann. Flere fytokjemiske bestanddeler ble identifisert fra disse ekstraktene. Metanol- og etanol-ekstrakt *S. sesban* blad, stengel og rot viste tilstedeværelse av proteiner, karbohydrater, alkaloider, fytosteroler, fenoler og flavonoider. Tabell 5 viser resultater fra den fytokjemiske analysen av *S. sesban*[19].

Tabell 5: Fytokjemisk analyse av blad, stengel og roten av *S. sesban*

Tests	Leaf					Stem					Root				
	H	C	M	E	A	H	C	M	E	A	H	C	M	E	A
Alkaloids	+	+	+	++	++	+	++	++	+	+	+	++	++	++	+
Carbohydrates	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-
Protein	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Phytosterol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Phenol	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Flavonoids	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saponin	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Fixed Oil	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gum	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+

Tabellen viser fytokjemisk innhold av forskjellige plantedeler av *S. sesban* (blad, stengel og rot) i følgende ekstrakter:

H: heksan, C: kloroform, M: metanol, E: etanol, A: vann

Resultat: ++ : sterk, + : tilstede, - : fravær

Resultatene viser at metanol-ekstrakt av blad, stengel og roten av *S. sesban* inneholder proteiner, karbohydrater, alkaloider, fytosteroler og flavonoider.

- Bladene er blitt rapportert å inneholde 3-o-[α -L-rhamnopyranosyl]-oleanolsyre, ilexoside XL VIII kolesterol, campesterol, β -sitosterol [3].
- TLC-kromatografi viste innhold av Saponiner i *S. sesban* blader [20].
- Tørkede blader ble ekstrahert ved ultralydbehandling i metanol i seks timer ved romtemperatur og melatonin (N-acetyl-5-metkryptamin)(2) ble renset ved C18-fastfase-ekstraksjon (SPE). Melatonin i *S. sesban* blader ble kvantifisert til å være 8.7 ng/g [11].

Rot:

- Fra alkoholekstrakt av *S. sesban* rot ble det isolert to glykosider, stigmasterol 3-O- β -D-glykosid og oleanolsyre 3- β -D-glucuronide (3) som er en derivat av oleanolsyre [15].

BIOLOGISKE STUDIER:

Antiinflammatorisk aktivitet:

- Bladene av *S. sesban* er funnet å inneholde saponiner. I en studie ble topikalt-antiinflammatorisk effekt av *S. sesban* blader evaluert i rotter. Det ble laget 2 styrker av *S. sesban*, 1 % og 2 % vekt per vekt konsentrasjon som ble testet i en karragenan-indusert rotte-poteødem test. Aktiviteten av *S. sesban* blader ble undersøkt på rotter som fikk enten 1 % eller 2 % konsentrasjon og resultatene ble sammenlignet med 1 % diklofenaknatrium gel. Saponiner i 2 % konsentrasjon av ekstraktet viste signifikant antiinflammatorisk aktivitet sammenlignet med kontrollgruppen og resultatene var sammenlignbare med aktiviteten vist ved referanselegemiddelet, diklofenacnatrium [20].

- Profylaktisk oralt inntak av forskjellige ekstrakter av plantes bark reduserte poteødem i karragenan-indusert inflammasjonstest og adjuvant-indusert artritt i rotter.
 - ✓ Karragenan-indusert akutt-inflammasjons test: Betennelsen ble vurdert ved å måle potehevelsen i karragenan-injiserte rotter. Potehevelsen var betydelig mindre ved profylaktisk inntak av petroleter-, kloroform- og metanol-ekstrakt av *S. sesban* (300 mg/ kg kroppsvekt) i karragenan-indusert inflammasjonstest.
 - ✓ Adjuvant-indusert artritt-test: Oral administrasjon av petroleter-ekstrakt av barken av *S. sesban* (300mg / kg kroppsvekt) to ganger daglig i 21 dager viste signifikant reduksjon i poteødem fra dag 12 til dag 21 i adjuvant-indusert artritt i rotter. Kloroform- og petroleter-ekstrakt av *S. sesban* bark viste maksimal reduksjon i poteødem fra dag 14 til 21. Resultater fra studien bekrefter den tradisjonelle bruken av plantens bark til å behandle inflammasjoner og artritt men videre studier er nødvendig for å avdekke mekanismen bak denne farmakologiske effekten [21].

Antidiabetisk aktivitet

- Vannekstrakt av *S. sesban* blader ble evaluert for sin antidiabetiske aktivitet i normal og streptozotocin (STZ)- indusert diabetes rotter. Streptozotocin (STZ) er giftig for insulinproduserende betacellene i bukspyttkjertelen hos pattedyr og brukes i medisinsk forskning for å lage en dyremodell med diabetes. Vannekstrakt av *S. sesban* blader ble gitt oralt til normale og STZ-induserte diabetes rotter i doser på 250 og 500 mg/kg kroppsvekt en gang daglig i 30 dager. Fastende blodsukker (BGL), seruminsulin nivå og biokjemiske faktorer som glykosylert hemoglobin,

total kolesterol (TC), triglyserider (TG), high-density lipoproteiner (HDL) og low-density lipoproteiner (LDL) ble evaluert og resultatene ble sammenlignet med resultater av referansemiddelet glibenklamid (0,25 mg/kg kroppsvekt). Glibenklamid stimulerer utskillelsen av insulin fra betacellene i de langerhanske øyene i bukspyttkjertelen. Resultater fra studien indikerte signifikant økning i kroppsvekt, lever glykogen, seruminsulin og HDL-nivåer og reduksjon i blodglukose, glykosylert hemoglobin, total kolesterol og serum-triglyserider sammenlignet med glibenklamid. Forskerne konkluderte med at vannekstrakt av *S. sesban* blader har gunstige effekter på lipidprofilen og reduserer blodglukosenivå i STZ-induserte diabetiske rotter men har ingen effekt på normale rotter [16].

Antifertilitetsaktivitet:

- Effekten av *S. sesban* frøpulver på kjønnsorganer og fertilitet ble studert hos hun-rotter i doser på 100, 250 og 400 mg/kg per dag i 30 dager. Resultatene viste at *S. sesban* frøpulver hemmer eggstokkfunksjonen, endrer livmor-strukturen og hindrer implantasjon (når befruktet egg fester seg og graver seg ned i livmorslimhinnen). Den høyeste dosen på 400 mg/kg i 30 dager førte til histopatologiske forandringer i eggstokk og livmor som førte til 100 % kontroll over fruktbarheten av rottene [22].
- I en studie ble sæddrepende aktivitet av oleanolsyre 3- β -D- glukuronid (3), en aktiv komponent isolert fra rot-ekstrakt av *S. sesban*, evaluert. Resultater fra studien viste signifikant doseavhengig sæddrepende aktivitet av oleanolsyre 3- β -D- glukuronid, der den minst effektive konsentrasjonen var 50 mcg/ml. Forskerne konkluderte med at

oleanolsyre 3- β -D- glukuronid isolert fra roten av *S. sesban* har vesentlig sæddrepende aktivitet som bør undersøkes nærmere [15]

Antioksidant aktivitet:

- Antocyaniner ble ekstrahert med metanol og sur metanol (1 % saltsyre i metanol) fra kronblader av *S. sesban* blomster og deres antioksidant egenskaper ble undersøkt. Antocyaniner fra *S. sesban* blomster viste en doseavhengig fri radikal scavenging aktivitet mot DPPH radikaler, superoksid anioner og hydroksylradikaler. Resultater fra studien viste at både metanol- og sur metanolekstrakt av *S. sesban* blomster effektivt kan nøytralisere oksygenradikaler og at blomster av *S. sesban* kan være verdifulle naturlige antioksidanter [23].
- Etanolekstrakt av *S. sesban* frø ble evaluert for antioksidant aktivitet. Fri radikal scavenging aktiviteten viste seg å være doseavhengig. Antioksidant aktiviteten av planten ble knyttet til tilstedeværelse av saponiner og flavonoider, men videre fytokjemiske og farmakologiske studier er nødvendig for å finne de aktive komponentene og virkningsmekanismen av dem [24].

Antibakteriell aktivitet:

- Antocyaniner ekstrahert fra metanolekstrakt av *S. sesban* blomster ble evaluert med tanke på antimikrobielle egenskaper. Bakterier som ble testet i studien var *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* ,

Staphylococcus saprophyticus. Bakteriene ble spredt over medium og *S. sesban* blomstekstrakt ble tilsatt i forskjellige konsentrasjoner. Platene ble inkubert over natten i 37 °C og inhiberingssoner ble målt etter 24 timer. De antibakterielle egenskapene av blomsterekstrakter av *S. sesban* ble vist ved å måle hemmingssonen i brønnene ved forskjellige konsentrasjoner av *S. sesban* metanolekstrakt.

Inhiberingssoner ble observert hos gram-positive bakterier *Staphylococcus aureus* (1 mg) og *Staphylococcus saprophyticus* (12,5 mg) mens det var ingen inhiberingssone hos gram-negative bakterier. Studien viser at metanolekstrakt av *S. sesban* blomster har antibakteriell aktivitet mot grampositive bakterier, *Staphylococcus aureus* og *Staphylococcus saprophyticus* [18].

- I en annen studie ble metanolekstrakt av *S. sesban* stengel evaluert for antibakteriell aktivitet. Forskjellige bakterier ble lagt i vekstmedium og forskjellige konsentrasjoner av *S. sesban* ekstraktet (100, 250 og 500 µg/ml) ble brukt i analysen. Flavonoidet quercetin 100 µg/ml ble brukt som standard (det er flere vitenskapelige studier som bekrefter effekten av quercetin mot forskjellige bakterier). Platene ble inkubert over natten i 37 °C. For hver bakterie ble det opprettet en positiv kontroll (bacitracin 100 µg/ml) og en negativ kontroll (rent løsemiddel, metanol). Diameteren av hemmingssoner ble målt i millimeter. Bakterier som ble testet i studien var: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Enterococcus faecalis*, *Erwinia amylovora*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella dysenteriae* og *Bacillus subtilis*.

Resultater fra studien viste en signifikant aktivitet mot *Erwinia amylovora* og *Escherichia coli*. Sammenlignet med standarden quercetin, viste *S. sesban* stengelekstraktet bakteriehemmende effekt mot *Bacillus subtilis*

(15,5 mm), *Escherichia coli* (16 mm), *Enterococcus faecalis* (12,75 mm), *Erwinia amylovora* (17,25 mm) og *Shigella dysenteriae* (10,25 mm).

Forskerne konkluderte med at metanolekstrakt av stengel av *S. sesban* har en signifikant antibakteriell effekt og kan brukes mot ulike bakterielle infeksjonssykdommer som lungebetennelse, urinveisinfeksjon og aktuelle hudsykdommer. De antok at den brede antibakterielle effekten kan ha sammenheng med plantens innhold av alkaloider, flavonoider, tanniner og fytosteroler [19].

Antifungal aktivitet:

Soppdrepende aktivitet av metanolekstraktet av *S. sesban* ble undersøkt. Forskjellige konsentrasjoner (100, 250, 500 og 1000 µg /ml) av metanolekstrakt av *S. sesban* stengel ble brukt i analysen og flavonoidet quercetin 100 µg/ml ble brukt som standard. Karbendazim som er et bredspektret soppdrepende middel ble brukt som positiv kontroll. Sopparter som ble brukt i studien var *Aspergillus fumigatus*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Curvularia lunata*, *Fusarium oxysporum* og *Verticillium glaucum*. For soppene *Aspergillus fumigatus*, *Curvularia lunata* og *Verticillium glaucum* ble en høyere grad av inhibering observert med 500 µg / ml av metanolekstrakt av *S. sesban* stengel. *Fusarium oxysporum* og *Curvularia lunata* ble fullstendig hemmet av 100 µg / ml og 500 µg / ml av ekstraktet. Studien viste at metanolekstraktet av stengel av *S. sesban* har soppdrepende aktivitet [19].

Anthelmintisk aktivitet:

- Anthelmintiske effekten av *S. sesban* vannekstrakt ble undersøkt ved bruk av rundormen *Caenorhabditis elegans* som testorganisme. Vannekstrakt av pulveriserte plantemateriale (frø og blad) av *S. sesban* ble laget i konsentrasjoner fra 0,25- 50 mg/ml. Resultater fra studien viste at vannekstrakt av *S. sesban* hadde en LC₅₀ – verdi på 0,8 mg /ml. LC₅₀ er den konsentrasjonen som forårsaker død i 50 % av testorganismene, og dermed ble det konkludert at vannekstrakt av *S. sesban* frø og blader har en signifikant anthelmintisk effekt [25].
- En annen studie ble utført for å validere *in vitro* anthelmintisk aktivitet av vannekstrakt og vandig etanolekstrakt av *S. sesban* blader mot *Moniezia expansa* og *Paramphistomes*. Ekstraktene ble brukt ved en konsentrasjon på 5 mg/ml og 10 mg/ml på test organismene og deres levedyktighet i romtemperatur ble observert. *Moniezia expansa* ble lammet av vandig etanolekstrakt (5 mg/ml) etter 4,42 timer og døde etter 5,55 timer, mens vannekstraktet (5 mg/ml) førte til henholdsvis lammelse og død etter 5,15 og 7,56 timer eksponering. *Paramphistomes* ble lammet av vandig etanolekstrakt av *S. sesban* blader (5 mg/ml) etter 2,25 timer og døde etter 5,05 timer eksponering mens vannekstraktet av plantens blader (5 mg/ml) førte til henholdsvis lammelse og død etter 3,25 og 5,38 timer eksponering. Konklusjonen var at begge ekstraktene av *S. sesban* blader viste anthelmintisk effekt mot *Moniezia expansa* og *Paramphistomes* men vandig etanolekstrakt av plantens blader var mer effektiv enn vannekstraktet [26].

CNS-stimulerende aktivitet:

- I en studie ble CNS- stimulerende aktivitet av barken av *S. sesban* evaluert i mus. Effekten av vannekstrakt av *S. sesban* bark ble undersøkt i 6 mus, mens 6 andre mus fikk referanselegemiddelet koffein, og 6 andre mus ble holdt som kontroll-gruppe. Ekstraktet viste signifikant CNS-stimulerende aktivitet i forhold til kontroll-gruppen og resultatene var sammenlignbare med aktiviteten av koffein. Verken de aktive kjemiske forbindelsene som er ansvarlig for denne CNS-stimulerende effekten eller virkningsmekanismen av det er kartlagt [13].

Sedativ-hypnotisk aktivitet:

- I en studie ble *S. sesban* undersøkt med tanke på sedativ effekt og den tradisjonelle bruken av plantens blader som sovemedisin. I denne studien ble melatonin isolert og kvantifisert til å være 8.7 ng/g. Melatonin (N-acetyl-5-metoksytryptamin) er et hormon som produseres av pinealkjertelen og som strukturelt sett er relatert til serotonin. Melatonin er forbundet med kontroll av døgnrytmer og tilpasning til lys-mørkesyklusen. Det er også forbundet med en hypnotisk effekt og økt tilbøyelighet for søvn. Melatonin finnes i circadin som er et godkjent legemiddel mot insomnia, søvnmangel [11].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER:

- Akutt-toksisitet studie ble utført på vannekstrakt av *S. sesban* blader. Tretti mus ble delt i seks grupper, der en av dem var kontroll-gruppe, mens de andre musene fikk oralt inntak av vannekstrakt av *S. sesban* blader i doser på 500, 1000, 1500, 2000 og 2500 mg/kg kroppsvekt. Dyrene ble observert ved 2, 6, 24 og 48 timer etter administrering av ekstraktet for å detektere atferdsendringer eller dødelighet. Resultatene viste at *S. sesban* bladekstrakt ikke førte til dødelighet eller atferdsendringer i mus [16].
- I 1996 ble en toksikologisk studie gjennomført på *S. sesban* frø i mus og rotter. Oksalat-innholdet i *S. sesban* frø ble funnet å være svært lav (0,03 %). Akutt toksisitetstest med 12 dagers oralt inntak av vannekstrakt av *S. sesban* frø viste ingen negative effekter. I stedet ble det en økning i vekt sammenlignet med kontroll-gruppen som fikk bare destillert vann. Dette resultatet kunne man også se i langvarig- toksisitetstest som ble gjennomført i en periode på 3 måneder. Forskerne konkluderte med at lav oksalat-innhold og vekstøkning av musene indikerer at *S. sesban* frø ikke er giftig for mus og rotter og de kan heller ikke være giftige for husdyr eller mennesker [27].
- I en studie ble anti-næringsstoffer (skadelige stoffer) i *S. sesban* frø og frukt undersøkt. Det ble rapportert at 100 g *S. sesban* frø inneholder 4.33 mg oksalat, 0.04 % saponiner og 6.93 % alkaloider. Plantens frukt ble rapportert å inneholde 1.33 mg oksalat, 5.17 % saponiner og 4.91 % alkaloider. I en annen studie ble tilstedeværelse av tanniner, kondenserte tanniner, fytinsyre og trypsin-hemmere i *S. sesban* frø rapportert [14, 17].

- Oksalat binder seg til kalsium for å danne kalsium-oksalat krystaller. Kalsiumoksalat er den vanligste typen nyrestein [14].
- Saponiner kan redusere fordøyelsen av proteiner ved å danne tungtfordøyelige saponin-protein komplekser, i tillegg er saponiner kjent for å hemme ulike fordøyelsesenzymer inkludert trypsin og chymotrypsin. Høyt nivå av saponin fører til hyperkolesterolemi fordi den binder seg til kolesterol og gjør kolesterolet utilgjengelig for riktig metabolisme i kroppen. Dersom saponinene kommer i blodet, vil de emulgere og forårsake hemolyse. Røde blodlegemene oppløses, ved at saponiner kan binde seg til lipofile membraner, men samtidig har en sterkt polar ende som trekker til seg vann. Dermed ødelegges membranen og røde blodlegemer sprekker. Saponinene absorberes i svært liten grad fra tarmsystemet, noe som skyldes at de klumper sammen hundretalls molekyler og danner så store partikler at de ikke kan passere gjennom tarmslimhinnen [14, 28].
- Alkaloidene er oftest sterkt giftige forbindelser og påvirker sentralnervesystemet (hjernen og ryggmargen) og sirkulasjonssystemet (hjerte, blodårer og lunger). Siden de fleste alkaloider er giftige, bør planter med stort innslag av alkaloider ikke brukes. Store mengder alkaloider kan føre til hjertestans og kvelning med døden til følge etter bare 30 minutter [29].
- Fytinsyre, en syklisk forbindelse (1,2,3,4,5,6-heksakis-dihydrogenfosfat myoinositol) og er vanlig som lagringsform i frø, men er også betraktet som et antinæringsstoff. Fytinsyre har en sterk affinitet til metall-ioner slik som kalsium, sink, og jern. Dette fører til

forstyrrelser i absorpsjon av disse mineraler fra tynntarmen og påvirker ulike metabolske prosesser [30].

- Lektiner kalles også fytohemagglutininer fordi de kan agglutinere røde blodceller. Mange av kroppens egne signalstoffer (hormoner, vekstfaktorer og cytokiner) er lektiner og har viktige fysiologiske funksjoner i kroppen. Plante-lektiner med samme spesifisitet som kroppens egne lektiner kan binde seg til de samme reseptorene og etterligne/forsterke eller blokkere effekten av de naturlige signalstoffene. Lektiner er blitt rapportert å forstyrre næringsopptaket og hemme veksten i dyr [30].
 - Trypsin-hemmere er proteiner som binder seg til enzymene trypsin og chymotrypsin og forstyrrer næringsopptak ved å redusere aktiviteten av disse proteolytiske enzymene. Forstyrrelser av disse enzymene kan føre til dårlig fordøyelse av proteiner og patologiske tilstander i bukspyttkjertelen [30]
- Effekten av forskjellige behandlinger (bløtlegging i vann i 24 timer, bløtlegging og deretter autoklaving ved 121 °C i 30 minutter, autoklaving sammen med tørrvarmebehandling i 130 °C i 1 time) ble undersøkt på antinæringsstoffer i *S. sesban* frø. Mange trypsin-hemmere i *S. sesban* frø er varmelabile og kan reduseres betydelig ved hjelp av varmebehandling, bare bløtlegging av frøene reduserte trypsin-hemmer aktiviteten med ca. 13 %. Alle de nevnte behandlingene reduserte total fenolinnholdet. Bløtlegging med autoklaving og autoklaving alene var like effektive i å redusere innhold av kondenserte tanniner, saponiner og fytinsyre-innhold i *S. sesban* frø. Å legge *S. sesban* frø i bløt hadde ingen effekt på lektiner og

hemagglutinasjon aktivitet, men alle termiske behandlinger var effektive mot lektiner. Forskerne konkluderte med at flere behandlinger resulterer i betydelig reduksjon av skadelige stoffer men bløtlegging og autoklaving var de mest effektive. Alle termiske behandlinger var effektive i å redusere nivå av trypsin-hemmere og hemagglutinasjon aktivitet, men slike prosesser krever optimale prosessbetingelser for å unngå tap av den ernæringsmessige verdien av *S. sesban* frø [17].

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

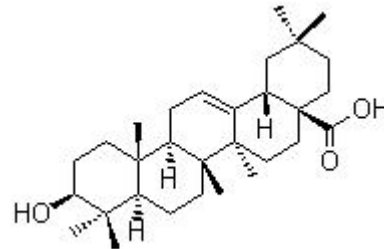
Sesbania sesban er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Den vokser raskt og er blitt mye brukt til dyrefor og vedfyring og også til jordforbedring på grunn av sin nitrogenfikseringsevne. *S. sesban* blomster brukes i mat først og fremst som et dekorativt element. Tradisjonell medisinsk bruk av *S. sesban* i Burma er ikke rapportert men ulike deler av planten benyttes i mange land i tradisjonell medisin. I India har blader av *S. sesban* blitt brukt som avføringsmiddel, hostestillende, anthelmintisk og for alle smerter og betennelser mens frø av planten har blitt brukt til behandling av diaré, ringorm, sår og hudsykdommer. Lokal befolkningen i deler av India har brukt rot og blomster av planten som et prevensjonsmiddel. I Thai tradisjonell medisin er blader av planten brukt som sovemedisin.

Noen kjemiske komponenter er blitt identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. I en studie ble melatonin som har en sedativ effekt, isolert fra *S. sesban* blader. Dette kan forklare effekten av plantens blader som sovemedisin. Mange biologiske studier er blitt utført på ulike ekstrakter fra ulike deler av planten. I en biologisk studie ble det vist sæddrepende aktivitet av

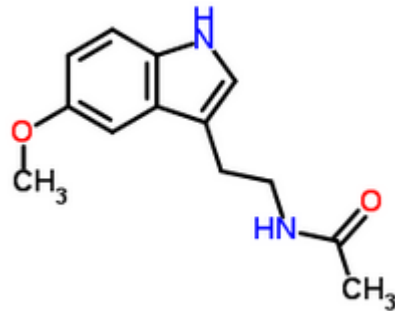
oleanolsyre 3- β -D- glukuronid som er en aktiv komponent isolert fra roten av *S. sesban*. I en annen studie hadde frøpulver av planten hemmende effekt på eggstokkfunksjon og endret livmor strukturen. Disse studiene støtter den tradisjonelle bruken av planten i India mot fertilitet. Smertestillende, anthelmintisk og antiinflammatoriske effekter av planten er vitenskapelig dokumentert. En god del vitenskapelige studier viser antibakteriell og antifungal aktivitet som bekrefter den tradisjonelle bruken av planten til behandling av sår og hudsykdommer. Undersøkelser har vist at *S. sesban* frø er rik kilde til proteiner, mineraler, vitaminer og energi, men deres bruk er begrenset på grunn av innhold av skadelige stoffer i frøene slik som tanniner, fytinsyre, lektiner, saponiner og trypsin-hemmere. Toksikologiske studier viser at å bløtlegge og varmebehandle *S. sesban* frø vil fjerne eller deaktivere de skadelige stoffene betraktelig. Farmakologiske effekter i vitenskapelige undersøkelser vil støtte tradisjonell bruk av *S. sesban*. Videre kjemiske, toksikologiske og kliniske studier av planten kan føre til at vi i fremtiden kan få nytte av de påståtte egenskapene.

Kjemiske strukturer:

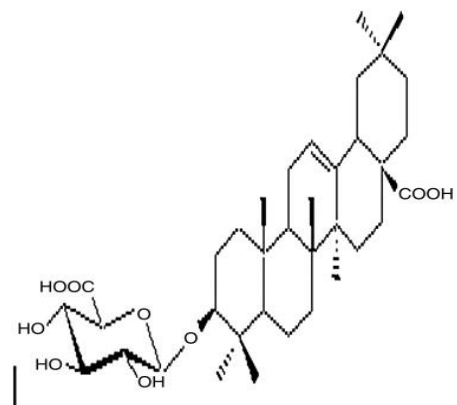
1) Oleanolsyre



2) Melatonin (N-acetyl-5-metoksytryptamin)



3) Oleanolsyre 3-β-D-glucuronide



REFERANSER:

1. The Plant List, *Sesbania sesban*. sett: 22/07/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2453>.
2. Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R. , Jamnadass, R. og Anthony, S. , *Sesbania sesban*, 2009 Agroforestry Database:a tree reference and selection guide v. 4. sett: 22/07/2015. URL:
<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>
3. Rageeb, M., Usman, M., Patil, S., Patil S.S. og Patil, R.S.: *Sesbania sesban* Linn.: An overview. International Journal of Pharmacy & Life Sciences, 2013. 4(5).
4. Porcher, M.H. Multilingual multiscrypt plant name database, Plantnames, *Sesbania sesban*. sett: 23/07/2015. URL:
<http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Sesbania.html#sesban>
5. Nordal, A., The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma,. Section of Pharmacognosy, University of Oslo, Norway. 1963: Hellstrøm & Nordahls Boktrykkeri A. s Oslo. S. 47
6. The plant list, *sesbania sesban* infraspecific taxa. sett: 23/07/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-25339>
7. The Plant List, *Sesbania sesban*, infraspecific taxa. sett: 23/07/2015
URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2458>
8. Nigussie, Z. og Alemayehu, G. :*Sesbania sesban* (L.) Merr.: Potential uses of an underutilized multipurpose tree in Ethiopia. African Journal of Plant Science, 2013. 7(10): s. 468-475.
9. Suttie, J.M.: *Sesbania sesban* (L.) Merr. sett: 23/07/2015 URL:
<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/data/pf000170.htm>

10. Gomase, P.V., *Sesbania sesban* Linn: a review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profile. Asian journal of biomedical and pharmaceutical sciences, 2012. 2(12): s. 11-14.
11. Padumanonda, T., Johns, J., Sangkasat, A. og Tiyaworanant, S.: Determination of melatonin content in traditional Thai herbal remedies used as sleeping aids. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences, 2014. 22(1): s. 1-6.
12. Nadkarni, K.M., Indian materia medica : with Ayurvedic, Unani-Tibbi, Siddha, allopathic, homeopathic, naturopathic & home remedies, appendices & indexes. 1. Popular Prakashan, 1996.
13. Naik, N.N., Tare, H.L., Sherikar, A.K., Deore, S.R. og Dama, G.Y.: Central nervous system stimulant effect of extracts obtained from the barks of *Sesbania sesban*. Int. J. Inst. Pharm. Life Sci, 2011. 1(1): s. 77-92.
14. Arekemase, S.O., Abdulwaliyu, I., Dakare, M.A., Bala, S., Ibraheem, A.S. og Nkeonye, O.L., Quantitative Evaluation of the Nutritional Constituents of *Sesbania sesban* Seeds and Pods. International Journal of Modern Plant & Animal Sciences, 2013, 1(1): s. 16-27.
15. Das, N., Chandran, P. og Chakraborty, S., Potent spermicidal effect of oleanolic acid 3-beta-D-glucuronide, an active principle isolated from the plant *Sesbania sesban* Merr. Contraception, 2011. 83(2): s. 167-175.
16. Pandhare, R.B., Sangameswaran, B., Mohite, P.B., Khanage, S.G., Antidiabetic activity of aqueous leaves extract of *Sesbania sesban* (L) Merr. in streptozotocin induced diabetic rats. Avicenna journal of medical biotechnology, 2011. 3(1): s. 37.
17. Hossain, M. og Becker, K., *In vitro* rumen degradability of crude protein in seeds from four *Sesbania* spp. and the effects of treatments designed to

- reduce the levels of antinutrients in the seeds. *Animal feed science and technology*, 2002. 95(1): s. 49-62.
18. Kathires, M., Suganya, P. og Saravanakumar, M., Bioactive compounds in *Sesbania sesban* flower and its Antioxidant and Antimicrobial activity. *J. Phar. Res*, 2012. 5(1): s. 390-293.
 19. Mythili, T. og Ravindhran, R., Phytochemical screening and antimicrobial activity of *Sesbania sesban* (L.) Merr. *Asian J. Pharm. Clin. Res*, 2012. 5(4): s. 179-182.
 20. Dande, P.R., Talekar, V.S. og Chakraborty, G.: Evaluation of crude saponins extract from leaves of *Sesbania sesban* (L.) Merr. for topical anti-inflammatory activity. *Int J Res Pharm Sci*, 2010. 1(Suppl 3): s. 296-299.
 21. Patil, R., Nanjwade, B. og Manvi, F.: Effect of *Sesbania grandiflora* and *Sesbania sesban* bark on carrageenan induced acute inflammation and adjuvant-induced arthritis in rats. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 2010. 1(1): s. 75-89.
 22. Singh, S.P.: Fertility control of female through *Sesbania sesban* seeds. *Journal of research and education in Indian Medicine*, 1990. 9(4): s. 27-32.
 23. Kathires, M., Suganya, P. og Saravanakumar, M.: Antioxidant effect of *Sesbania sesban* flower extract. 2011.
 24. Mani, R., Awanish, p., Shambaditya, G., Poonam, T., Kumudhavalli, V. og Pratap, S.A.: Phytochemical Screening and *In-vitro* Evaluation of Antioxidant Activity and Antimicrobial Activity of the Leaves of *Sesbania sesban* (L) Merr. *Free Radicals and Antioxidants*, 2011. 1(3): s. 66-69.
 25. Ibrahim, A.: Anthelmintic activity of some Sudanese medicinal plants. *Phytotherapy Research*, 1992. 6(3): s. 155-157.

26. Limsay, R.P., Jangde, C. R., Jahan, A. og Swati, U. P., *In vitro* anthelmintic activity of hydroethanolic and aqueous *sesbania sesban*, pers. leaf extract against *Moneizia expansa* and *Paramphistomes* International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 2014. 6(2).
27. Kadir, P. M., Bedri, B.A., og Ajao, S.S.: Toxicological screening of some Nigerian wild legumes. Rev. Biol. Trop, 1996. 44(1): s. 269-274.
28. Hjelmstad, R. Urtekilden, Plantenes virkestoffer, Saponiner, sett: 02/09/2015. URL: <http://www.rolv.no/urtemedisin/virkestoffer.htm#saponiner>
29. Hjelmstad, R.: Urtekilden, Plantenes virkestoffer, alkaloider. sett 30/07/2015, URL: <http://www.rolv.no/urtemedisin/virkestoffer.htm#skadelige>
30. Makkar, H.P.S., Siddhuraju, P. og Becker, K., Plant secondary metabolites. Methods in molecular biology 393, ed. J.M. Walker. Humana press. s. 1-23.

Referanser på bilder av planten:

Bilde 1,2 og 3:

West African Plants, a photo guide, *Sesbania sesban*, sett: 23/07/2015

URL:

http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=1435#

Bilde 4:

Nigussie, Z. og Alemayehu, G. : *Sesbania sesban* (L.) Merr.: Potential uses of an underutilized multipurpose tree in Ethiopia. African Journal of Plant Science, 2013. 7(10): s. 468-475.

AVSLUTTENDE DEL OG KONKLUSJON

I denne oppgaven ble det foretatt et omfattende litteratursøk i databaser over 10 utvalgte medisinplanter fra Burma (Myanmar). Resultatet av litteratursøket var varierende. Hos enkelte planter ble det funnet noen få vitenskapelige studier, mens hos andre planter ble det funnet mange interessante studier.

To planter der tradisjonell bruk i Burma ikke er rapportert, inkluderer:

- *Desmodium sequax* Wall.: Tradisjonell anvendelse i Burma er ukjent, men planten er brukt i Kina i behandling av blant annet Astma, lungetuberkulose, brannsårl og som et antiseptisk middel på sårl. Ingen av disse medisinske anvendelser er vitenskapelig dokumentert. To studier har vist plantens antidiabetes og antioksidative effekt. Allantoin som har en sårtilhørende egenskap er blitt isolert fra planten. Dette kan ha sammenheng med den tradisjonelle bruken av planten på sårl men til nå er det ikke blitt gjort noen studier på plantens sårtilhørende aktivitet.
- *Sesbania sesban* (L.) Merr.: Tradisjonell medisinsk bruk av *S. sesban* i Burma er ikke rapportert men ulike deler av planten benyttes i mange andre land i tradisjonell medisin. I India har blader av denne planten blitt brukt som avføringsmiddel, hostestillende, anthelmintisk og for alle typer smerter og betennelser mens frø av planten har blitt brukt til behandling av diaré, ringorm, sårl og hudsykdommer. Lokal befolkningen i deler av India har brukt rot og blomster av planten som et prevensjonsmiddel. I Thai tradisjonell medisin er blader av planten brukt som sovemedisin. Kjemiske studier har vist tilstedeværelse av melatonin (som har sedativ effekt) i *S. sesban* blader. Dette kan forklare effekten av plantens blader som sovemedisin. I en biologisk studie ble det vist sæddrepende aktivitet av oleanolsyre 3-β-D- glukuronid, en aktiv komponent isolert fra roten av *S. sesban*. I en annen studie hadde

frøpulver av planten hemmende effekt på eggstokkfunksjon og endret livmor strukturen. Disse studiene støtter den tradisjonelle bruken av planten i India mot fertilitet. Smertestillende, anthelmintisk og antiinflammatoriske effekter av planten er vitenskapelig dokumentert. En god del vitenskapelige studier viser antibakteriell og antifungal aktivitet som kan ha sammenheng med tradisjonell bruk av planten til behandling av sår og hudsykdommer.

Åtte planter der tradisjonell bruk i Burma (Myanmar) er rapportert, inkluderer:

- *Cullen corylifolium* (L.) Medik: I Burma (Myanmar) benyttes rot og frukt av planten som vandrivende og antiastmatisk middel mens plantens frø brukes som avføringsmiddel. Planten har ellers vært i bruk i indisk og kinesisk folkemedisin gjennom århundrer i behandling av blant annet psoriasis, vitiligo, impotens, nyresykdommer, ringorm infeksjoner, kroniske hudsykdommer og gynekologiske blødninger.

Psoralen, som er et furanokumarin, er en av de viktigste aktive bestanddelene og finnes nesten i alle plantedeler av *C. corylifolium*. Psoralenderivater brukes i dag terapeutisk i PUVA-behandling mot leukoderma men har også vist seg å ha effekt mot andre hudsykdommer. Flere kliniske studier har rapportert gode dermatologiske effekter av plantens frø mot blant annet akne og vitiligo. Dette bekrefter den tradisjonelle bruken av plantens frø mot forskjellige hudlidelser. Ekstrakter av *C. corylifolium* frø har vist seg å være svært effektiv mot flere sopp og bakterier inkludert arter som er resistente mot penicillin og andre antibiotika. Dette kan støtte tradisjonell bruk av plantens frø mot blant annet ringorm infeksjoner. Mange biologiske studier er utført på ulike ekstrakter av planten for å studere antibakteriell, antiinflammatorisk, antifungal, antidepressiv, anthelmintisk, antioksidant, antitumor og platehemmende aktivitet. Jeg fant ingen studier som kunne bekrefte den burmesiske påstanden

om at *C. corylifolium* har antiastmatisk, vanddrivende og avførende effekter og kan dermed ikke validere den tradisjonelle bruken.

- *Flemingia chappar* Benth.: I Burma (Myanmar) blir roten av planten brukt som et beroligende og smertestillende middel, mens i India blir den brukt mot epilepsi, hysteri, søvnløshet og til å lindre smerter. *F. chappar* er i tillegg blitt brukt som et anthelmintisk og antifungal middel i India. Det er blitt gjort få vitenskapelige studier på denne planten, men i de utførte studiene har to kjemiske forbindelser, flemichapparin-B og flemichapparin-C, vist soppdrepende aktivitet mot 3 plantepatogene sopp. Dette bekrefter den tradisjonelle bruken av planten i India som et antifungal middel.

Vitenskapelige studier viser antidiabetisk, antiinflammatorisk og antipyretisk aktivitet av denne planten. Biologiske studier bekrefter smertestillende, beroligende og krampestillende effekt av *F. chappar* og dermed forsvarer bruken i tradisjonell medisin i Burma som et smertestillende og beroligende middel og i India som et middel mot smerter og epilepsi.

- *Glycine max* (L.) Merr.: Denne planten som er fra erteblomstfamilien, er en gammel kulturplante i Burma og hele Asia og nå dyrkes det over store deler av verden for produksjon av soya. *G. max* anvendes i ulike matvarer inkludert soyaostemasse og fermenterte soyakaker (tofu og temph), soyasaus, miso og soyamelk. Soyamelk blir ofte brukt som en meieri erstatning mens soyabønner er en nesten fullverdig erstatning for proteiner i kjøtt. Studier på *G. max* viser et høyt innhold av proteiner, mineraler og vitaminer og bekrefter ernæringsmessige egenskaper av planten.

Mange biologiske studier omhandler effekt av isoflavoner fra *G. max* på å lette symptomer hos postmenopausale kvinner, redusert risiko for osteoporose eller å forebygge hjertekarsykdommer. Mange studier omhandler kun hetetokter og resultatene var motstridene. En review-artikkel fra Cochrane

konkluderte med at ekstrakter med høye nivåer av genistein synes å redusere antallet av daglige hetetokter og trenger å bli undersøkt nærmere. Det er foreløpig ikke noe bevis for at fytoøstrogen fungerer bedre på menopausale symptomer, men det er heller ikke bevis for at fytoøstrogen har skadelige effekter. Studier i forholdt til effekter på beintap eller lipidnivå viste også motstridene resultater. Få studier kunne støtte opp positive effekter på beinmetabolisme eller lipidnivå. Men det så ikke ut til at *G. max* påvirket endometriet i negativ retning, noe som er et positivt funn i seg selv. Så alt i alt biologiske studier på planten så ikke ut til å ha gunstige effekter på menopausale plager, økt beintap eller lipidnivå. Min oppfatning er at tidlig eksponering for soyaprodukter har en direkte sammenheng med den biologiske effekten av fytoøstrogen. Studier der det er sett på effekt av fytoøstrogen på japanske og kinesiske kvinner kan ikke legges til grunn for at samme fordel vil gjelde for grupper som ikke tidlig i livet har vært eksponert for *G. max* og dets isoflavoner.

Flere studier støtter fytoøstrogen rollen i kreftbehandling. Fytoøstrogen stopper cellyklus, har anti-angiogenese og anti-metastatisk potensial og øker effekten av stråle-behandling i kreft terapi. Flere vitenskapelige studier har rapportert antimikrobiell og antiinflammatorisk effekt av planten. Dette støtter tradisjonell bruk av tofu til å behandle feber, forkjølelse og inflammasjoner. Behandling av celler med antocyaniner isolert fra *G. max* stimulerte sårtilheling og forklarer tradisjonell bruk av planten til behandling av leggsår. I tillegg til disse biologiske effektene er det rapportert en del andre farmakologiske egenskaper av *G. max* blant annet antidiabetisk, antioksidativ og forbedring av tarmfunksjon.

- *Lablab purpureus* (L.) Sweet: Alle deler av denne belgfruktplanten er mye brukt i folkemedisin i store deler av verden. I Burma blir *L. purpureus* frø brukt som et febernedsettende og krampeløsende middel. I tillegg blir frøene

betraktet til å ha magestyrkende effekt. En god del studier er gjort på denne planten men ingen av disse studiene bekrefter den tradisjonelle bruken av planten i Burma. Flere ekstrakter av plantens bønner har vist antimikrobiell effekt mot ulike bakterier noe som forsvarer tradisjonell bruk av planten i forskjellige deler av verden mot forskjellige infeksjoner. I tillegg har *L. purpureus* frø vist seg å ha kolesterolsenkende, vektreduserende og antidiabetisk effekt. Det er blitt identifisert flere innholdstoffer i *L. purpureus* blant annet genistein, kieviton, kaempferol, quercetin og spermin som enten har bidratt til forebygging av kreft-utvikling eller har hatt effekt på behandling av visse kreftformer. Trypsininhibitor og høye nivåer av cyanogene glykosider gjør modne tørkede frø av *L. purpureus* toksiske. Studier har vist at den toksiske effekten reduseres betraktelig ved varmebehandling.

- *Millettia pachycarpa* Benth.: Roten av planten blir tradisjonelt brukt i Burma (Myanmar) som en fiskegift, mens i India, Kina og Taiwan blir en blanding av røtter og frø av planten brukt til samme formål. De vitenskapelige studiene støtter den tradisjonelle bruken av *M. pachycarpa* som en fiskegift og viser til rotenon-innholdet i roten av planten. En god del kjemiske studier er utført på *M. pachycarpa* og mange av de kjemiske forbindelser i planten er blitt identifisert. Plantens blad og stengel inneholder flere fytosteroler som campesterol, β -sitosterol og stigmasterol som kan ha en god effekt ved å redusere plasmakolesterol. *M. pachycarpa* er ellers brukt i Kina i kreftterapi, effekten av planten i kreftbehandling kan bekreftes i de vitenskapelige undersøkelsene der auriculasin, barbigeron, deguelin, tephrosin, millepachin, furowanin-A, warangalon og isoerysenegalensein-E har i flere studier vist lovende resultater. Biologiske studier har rapportert anthelmintisk aktivitet av *M. pachycarpa* og støtter tradisjonell bruk av planten i India i behandling av innvollsormer.

- *Mucuna pruriens* (L.) DC.: Roten av denne planten anvendes som et afrodisiakum, emmenagogue, purgativ og styrkende middel i Burma. Plantens frø er mye brukt i tradisjonell medisin mot Parkinsons sykdom og mot slangebitt og skorpionstikk i en rekke land. Den tradisjonelle bruken av plantens frø mot Parkinsons sykdom er blitt bekreftet gjennom kjemiske og biologiske studier. Flere kjemiske komponenter er blitt identifisert og tilstedeværelse av L-dopa (forløperen til dopamin) er blitt vist i frøene. Studier har vist at bruk av ekstrakter fra *M. pruriens* frø var 2-3 ganger mer effektivt enn syntetisk L-dopa og effekten varte lengre. Dette kan tyde på at den biokjemiske profilen av hele *M. pruriens* frø er ansvarlig for effekten ved behandlingen av Parkinsons sykdommen.

Mange biologiske studier har vist blant annet, antifungal, antioksidant, antidiabetisk og antitrombotisk effekt av *M. pruriens*. Vitenskapelige studier viser antivenom potensiale av plantens frø og røtter og bekrefter tradisjonell bruk av planten mot slange bitt. Forskjellige ekstrakter av plantens frø og blader har vist antibakteriell aktivitet. Dette støtter den folkemedisinske bruken i Mexico der øyne til nyfødte blir vasket med avkok av plantens frø for å beskytte mot øyeinfeksjoner. Antibakteriell aktivitet av *M. pruriens* kan også bekrefte tradisjonell bruk av plantens blader til å behandle sår. Blant tradisjonell medisinsk bruk i Burma er kun afrodisiakum effekt av plantens frø bekreftet gjennom vitenskapelige studier.

- *Phyllodium pulchellum* (L.) Desv.: Barken av denne planten blir brukt som et astringerende middel og til behandling av øyesykdommer i Burma. *P. pulchelleum* inneholder flere cinnamylfenoler som er kjent for å ha en bredt antimikrobiell aktivitet og virke mot mange mikroorganismer, dette kan ha sammenheng med tradisjonell bruk av planten mot øyesykdommer i Burma. Flere alkaloider er blitt isolert fra denne planten som er derivater av tryptamin

og kan ha en sentral rolle i virkningen av planten og tradisjonell bruk som et smertestillende middel. I tillegg er tradisjonell bruk av planten i behandling av diaré og revmatoid artritt blitt bekreftet gjennom vitenskapelige studier.

- *Sesbania grandiflora* (L.) Pers.: Denne planten har mange lokale navn og tradisjonelle anvendelser i flere land rundt i verden. I Burma blir roten av *S. grandiflora* brukt til å behandle artritt og inflammasjoner mens bladene av planten blir brukt til å behandle blant annet epilepsi, psykose, migrene og infeksjoner. Frukten av planten anses å fremme intellektuelle ferdigheter i Burma og blir brukt til å behandle kolikk, epilepsi og hjertesykdommer. I India og en rekke andre land anvendes ulike deler av planten i behandling av feber, smerte, migrene, tett og rennende nese. I tillegg er planten blitt brukt som et middel mot røyking-relaterte sykdommer, og som et middel mot innvollsormer, infeksjoner, trøske, magesår og munnsår. En god del kjemiske og biologiske studier er blitt utført på ulike deler av *S. grandiflora* og flere tradisjonelle anvendelser er blitt bekreftet gjennom disse studiene.

Tradisjonell bruk av *S. grandiflora* blader i Burma i forbindelse med migrene er bekreftet gjennom vitenskapelige studier og den påviste smertestillende og CNS- dempende effekten av planten. Flere studier har vist antibakteriell aktivitet av blomster og blader og støtter folke-medisinsk bruk av planten i behandling av infeksjoner i Burma. En studie har rapportert at *S. grandiflora* blader reverserer sigaretttrøyk-indusert oksidativ skade i rotter gjennom en antioksidativ prosess og forsvaret tradisjonell bruk av plantens blader i behandling av røykskade-relaterte sykdommer. Tradisjonell bruk av plantens bark i Filipinene i behandling av sår i munnen eller i fordøyelseskanalen er blitt bekreftet i biologiske studier. Vitenskapelige studier viser effekt av *S. grandiflora* bark og blomster i behandling av inflammasjoner og artritt, dette kan ha sammenheng med tradisjonell bruk av plantens rot i Burma ved slike

lidelser. I tillegg har flere studier vist anticancer, antifungal, antihelminatisk, antioksidant og antiviral aktivitet av planten.

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.