

# 10 Medisinplanter fra Burma

En litteraturstudie



Av Berit Rekkedal

Farmasøytisk Institutt

Det Matematisk-Naturvitenskapelige Fakultet

Universitetet i Oslo

Mai 2010

# 10 Medisinplanter fra Burma

## En litteraturstudie

Masteroppgave i Farmakognosi

Av

Berit Rekkedal  
Farmasøytisk Institutt  
Universitetet i Oslo

Veileder

Professor Berit Smestad Paulsen  
Avdeling for Farmakognosi  
Farmasøytisk Institutt  
Universitetet i Oslo  
Mai 2010

## Forord

Først vil jeg takke Berit for hurtige tilbakemeldinger etter hvert som jeg har fått ferdigskrevet de ulike plantene.

Stor takk til instituttbibliotekaren Bente Rasch, farmasøytisk bibliotek, UiO, for din innsats av bestilling av artikler. Takk også for at du har sendt dem til Ørsta.

Jeg vil også takke Stian, samboeren min som har gjort det mulig å gjennomføre denne oppgaven. Mest av alt vil jeg takke datteren min, Lykke. Du har gitt meg mange herlige smil og gode øyeblikk gjennom dagene og nettopp det har inspirert meg til og endelig bli ferdig med masteroppgaven. Du er fantastisk, lille venn!

Ellers vil jeg takke Aase Camilla, Sissel, Helle og Line som har gjort studietiden ved Farmasøytisk Institutt hyggelig.

Ørsta, april 2010

Berit Rekkedal

## Forkortelser, latinske ord, symboler

**AUC**- areal under kurven

**ED<sub>50</sub>**- *effective dose*; den mengde som gir effect hos 50 % i en populasjon, eller den mengde som gir 50 % effekt i en *in vitro*- modell.

**g**-gram

**genus**-slekt

**IC<sub>50</sub>**-*inhibitory concentration*; den mengde som gir 50 % inhibisjon i en *in vitro* modell

**ID<sub>50</sub>**-*inhibitory dose*; den mengde som gir 50 % inhibisjon av total mengde *in vitro*

**i.p.**-intraperitonealt

**kg**-kilo

**l**-liter

**LD<sub>50</sub>**-*lethal dose 50 %*; den mengden som er dødelig for 50 % av populasjonen

**m**-meter

**M**-molar

**MIC**-*minimal inhibitory concentration*; laveste konsentrasjon som resulterer i ingen bakteriekolonisering.

**min.**-minutter

**ml**-mililiter

**p.o.**-peroralt

**s.c.**-subcutant

**specie**-art

## Sammendrag

Hensikten med denne masteroppgaven er å undersøke om tradisjonell bruk av de ulike plantene fra Burma har vitenskapelig støtte. Det ble også tatt med biologiske/farmakologiske studier hos de mest studerte plantene.

Det ble foretatt litteratursøk i databasene Scifinder Scholar 2007, PubMed, Embase, Medline OVID og ISI Web og Knowledge- Web of Science. I tillegg ble det søkt mye i Google og Google Scholar, det var ofte utgangspunktet for å finne mye interessant informasjon i ulike plantedatabaser.

Etter et grundig søk i ulike databaser, var det store forskjeller i vitenskapelige studier for de 10 plantene. Dokumentasjon for tradisjonell bruk var varierende for de ulike plantene;

Hos fire av plantene ble det ikke funnet dokumentasjon som kunne bekrefte tradisjonelle bruk (*Dactyloctenium aegyptiacum*, *Equisetum debile*, *Flacourtia cataphracta* og *Phragmites karka*).

Hos tre av plantene ble det funnet en grei mengde dokumentasjon som kunne bekrefte tradisjonell bruk (*Arundo donax*, *Gleichenia linearis* og *Putranjiva roxburghii*). Når det gjelder *A. donax* er febernedssettende effekt dokumentert i en studie, i tillegg har den vist positive resultater innen kreft. For *G. linearis* er det den antinociceptive-, antiinflammatoriske- og antipyretiske aktiviteten som er dokumentert i vitenskapelige studier. Når det gjelder *P. roxburghii* er det den antibakterielle aktiviteten og den analgetiske-, antipyretiske- og antiinflammatoriske aktiviteten som er dokumentert i ulike studier.

Det ble funnet forholdsvis mye dokumentasjon på resten av plantene (*Coix lachrymajobi*, *Cymbopogon nardus* og *Mesua ferrea*). Hos disse plantene ble det funnet mange biologiske studier. For *C. lachrymajobi* er det flere av de tradisjonelle bruksområdene er dokumentert i biologiske studier. Plantens effekt som vektreduserende middel, diuretika, antiinflammatorisk aktivitet, kreft og virkning mot dysmenoré er dokumentert i biologiske studier. Antifungal virkningen og plantens egenskaper som myggmiddel er dokumentert i biologiske studier for *C. nardus*. *M. ferrea* har vist resultater for antibakteriell aktivitet og adstrigerende aktivitet i studier.

# INNHALDSFORTEGNELSE

Forord.....	3
Forkortelser, latinske ord, symboler.....	4
Sammendrag.....	5
<b>1. INNLEDNING.....</b>	<b>7</b>
Plantene.....	7
Burmasamlingen.....	8
Tradisjonell medisin.....	8
Presentasjon av plantene.....	8
Oppsummering av plantene.....	9
<b>2. UNDERSØKTE PLANTER.....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>Arundo donax</i> Linn. (Poáceae).....	10
2.2 <i>Coix lachrymajobi</i> L. (Poáceae).....	23
2.3 <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) W. Wats (Poáceae).....	38
2.4 <i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> Beauv. (Poáceae).....	52
2.5 <i>Equisetum debile</i> (Equisetaceae).....	57
2.6 <i>Flacourtia cataphracta</i> (Flacourtiaceae).....	70
2.7 <i>Gleichenia linearis</i> (Gleicheniaceae).....	78
2.8 <i>Mesua ferrea</i> Linn. (Guttiferae).....	85
2.9 <i>Phragmites karka</i> Trin. (Poáceae).....	97
2.10 <i>Putranjiva roxburghii</i> Wall. (Euphorbiaceae).....	101
<b>3. KONKLUSJON.....</b>	<b>110</b>

# PLANTENE

Denne masteroppgaven har gått ut på å finne informasjon om farmakologisk effekt og fytokjemiske bestanddeler i 10 av plantene som Nordal samlet inn i Burma i tidsperioden 1957-1963 (Nordal, 1963). Det ble innhentet informasjon om etnomedisinsk bruk, fytokjemi og biologisk aktivitet for følgende 10 planter (tilhørende 6 plantefamilier):

1. *Arundo donax* Linn. (Poáceae)
2. *Coix lachrymajobi* L. (Poáceae)
3. *Cymbopogon nardus* (L.) W. Wats (Poáceae)
4. *Dactyloctenium aegyptiacum* Beauv. (Poáceae)
5. *Equisetum debile* (Equisetaceae)
6. *Flacourtia cataphracta* (Flacourtiaceae)
7. *Gleichenia linearis* (Gleicheniaceae)
8. *Mesua ferrea* Linn. (Guttiferae)
9. *Phragmites karka* Trin. (Poáceae)
10. *Putranjiva roxburghii* Wall. (Euphorbiaceae)

## Burmasamlingen

Avdeling for Farmakognosi har en unik samling av burmesiske planter. Disse plantene ble samlet inn av Professor Arnold Nordal i tidsperioden 1957-1961. Han var ekspert for FN i Burma på 60-tallet og fikk i oppdrag å være med på å bygge opp den farmasøytiske industrien i landet. Det var stor mangel på medisiner blant folket i Burma etter andre verdenskrig. Arbeidet gikk ut på å kultivere viktige medisinplanter for den farmasøytiske industrien i Burma og i tillegg kartlegge viktige medisinplanter i den medisinske floraen i Burma (Nordal, 1963).

## Tradisjonell medisin

Tradisjonell medisin er summen av kunnskap og praksis som er basert på teorier, tro og erfaring. Den er ofte ulik i ulike kulturer og den tradisjonelle medisinen brukes for å opprettholde helse, forhindre sykdom og for behandling av sykdom (WHO).

I noen Asiatiske og Afrikanske land er tradisjonell medisin hovedkilden til medisin for 80 % av befolkningen. Tradisjonell medisin kan behandle både infeksjoner og kroniske sykdommer. Mange legemidler er utviklet fra planter. Verdens helseorganisasjon oppfordrer til videre bruk og utvikling av tradisjonell medisin (WHO).

## Presentasjon av plantene

Hver enkelt plante er bygd opp på følgende måte:

1. Tradisjonell bruk:
  - korrekt vitenskapelig navn
  - synonymnavn
  - vanligste engelske trivialnavn
  - utbredelse
  - plantemorfologi
  - tradisjonell plantemedisinsk bruk inkl. anvendte plantedeler og formulering
2. Fytokjemi
  - fytokjemiske forbindelser (biokjemisk basis for mulig human bioaktivitet)
3. Studier på bioaktivitet
  - vitenskapelig evidens for medisinsk effekt (farmakologiske og kliniske studier)



**Kildehenvisning til innledning:**

Nordal, A.: *The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma*. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, 1963. **25**, 155-185.

WHO, World Health Organisation, Traditional medicine. URL:

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/index.html>, sett 11.03.10.

# 1 *Arundo donax*



## **Innledning**

*Arundo donax* går gjerne under navnet "giant reed" på engelsk (Jia *et al.*, 2008). Andre engelske navn på *A. donax* er "bamboo reed", "giant cane" og "arundo grass" (ISSG, 2006). *A. donax* kommer opprinnelig fra Asia, men har spredd seg til California og andre stater langs kysten i USA. Planten vokser også i enkelte områder i Kina (Jia *et al.*, 2008), Uzbekistan (Khuzhaev, 2004), Fiji, Hawaii, flere tropiske øyer (ISSG, 2006) og Italia (Passalacqua *et al.*, 2007). Når grassorten først har etablert seg, formerer den seg raskt via rhizomer og kan virke ødeleggende på dyr og planter i området (Khudamrongsawat *et al.*, 2004). Potensielle bruksområder for *A. donax* er innen papir-, biomasse- og energiproduksjon (Seca *et al.*, 2000). Det er gjort mange studier på disse bruksområdene.

## Synonymnavn

Tropicos (2009) lister opp tre basionymmer:

- *Cynodon donax* (L.) Raspail
- *Donax donax* (L.) Asch. & Graebn.
- *Scolochloa donax* (L.) Gaudin

I følge ISSG (2006) er andre synonymer:

- *Arundo versicolor* P. Mill.
- *Arundo donax* var. *versicolor* (P. Mill.) Stokes.

## Funn i litteraturen

Treffet på "arundo donax" i SciFinder var 379 referanser, september 2009. Det var veldig mange av disse artiklene som omhandlet bruk av *A. donax* innen dyrking og jordbruk, men noen av studiene var relevante for oppgaven. Det ble også gjort søk på synonymnavnene "cynodon donax" i SciFinder som resulterte i 3 treff, men disse studiene omhandlet også bare biomasseproduksjon. Søk på "scolochloa donax" endte i 0 treff i samme database. 2 treff ble funnet på "arundo donax var. versicolor" i SciFinder, men begge studiene var skrevet på kinesisk. Søk på "donax donax" i SciFinder resulterte i hele 582 treff, og ingen av studiene så ut til å inneholde bare "donax donax", så her ble det bestemt å søke på "arundo donax donax" istedenfor. Det ble her funnet 381 artikler, men det så ikke ut til at det var noen flere relevante artikler utover det som allerede var funnet fra før. Søk på synonymnavnene ble gjort i desember, 2009.

## Familien Poáceae=Graminea

*Arundo donax* tilhører familien Poáceae (Tropicos,2009). Poáceae, eller grasfamilien er vanligvis urter med runde hule strå og oppsvulmede leddknuter. De har blader som består av slire, slirehinne og plate (Mosseberg, 1995).

### Morfologisk beskrivelse

*A. donax* er en grassort som blir fra 3 til 10 meter høy. Det har mange stammer og de er hule med horisontale rhizomer. Stammen er hul med bambuslignende nodier, som er 1-4 cm i diameter.

Bladene blir ca 70 cm lange (ISSG, 2006). *A. donax* har ukjønnnet formering (Khudamrongsawat *et al.*, 2004).

Tabell 5.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Arundo donax*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Diabetes	Blad og rot	-	Nordal, 1963.
India	Mykgjørende egenskaper (emollient)	-	Dekokt av rhizomer	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
	Diuretika	-	Dekokt av rhizomer	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
	Fremskynde menstruasjon	-	Dekokt av rhizomer	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
	Redusert melkeproduksjon	-	Dekokt av rhizomer	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
Italia	Sårheling	Blad/Beside?	-/Apply the membrane of knots of dry reed	Dall'Acqua <i>et al.</i> , 2008/ Passalacqua <i>et al.</i> , 2007.
	Ørebetennelse (otitis)	Blad	-	Dall'Acqua <i>et al.</i> , 2008.
	Redusert melkeproduksjon	Blad/rhizom	-/Dekokt	Dall'Acqua <i>et al.</i> , 2008/ Passalacqua <i>et al.</i> , 2007.
	Emmenagogue	Blad	-	Dall'Acqua <i>et al.</i> , 2008.
	Kikhoste	Sevje (sap)	Et lite glass med sukret rød sevje drikkes 3 ganger daglig.	Passalacqua <i>et al.</i> , 2007.
	Cystitt	Rhizom	Dekokt	Passalacqua <i>et al.</i> , 2007.
	Feber	Rhizom	Dekokt	Passalacqua <i>et al.</i> , 2007.
Kina	Diuretika	Rhizom	-	Jia <i>et al.</i> , 2008.

	Feber	Rhizom	-	Jia <i>et al.</i> , 2008.
	Tannverk	Rhizom	-	Jia <i>et al.</i> , 2008.
	Vondt i hodet	Rhizom	-	Jia <i>et al.</i> , 2008.
Uzbekistan	Stimulere kontraksjon av uterus	Blad	-	Khuzhaev og Aripova, 1998.
	Økt svetteproduksjon (Sudorific)	Blad	-	Khuzhaev og Aripova, 1998.
	Diuretika	Blad	-	Khuzhaev og Aripova, 1998.

### Tradisjonell plantemedisinsk bruk

I følge tabell 5.1 har *A. donax* flere bruksområder. Noen indikasjoner som går igjen i de ulike landa er diuretika, redusert melkeproduksjon og feber. Blad, rot og rhizom er de plantedelene av *A. donax* som brukes medisinsk. Tannverk, cystitt, kikhoste, fremskynding av menstruasjon er andre bruksområder for denne planten.

Tabell 5.2 Kjemiske bestanddeler isolert fra *Arundo donax*.

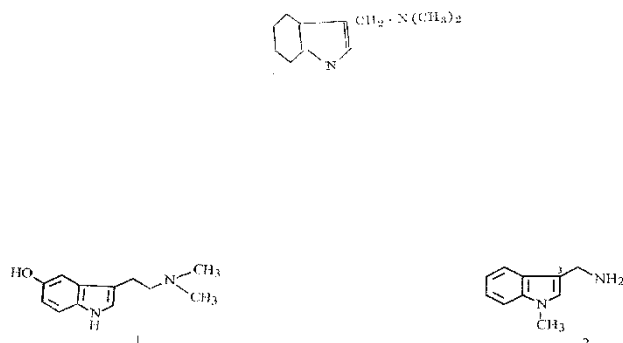
Isolert bestanddel	Plantedel	Type ekstrakt	Stoffklasse	Kilde
$\alpha$ -Amyrin acetat	Blad	MeOH og CHCl <sub>3</sub>	-	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
Arundavin	Rot	CHCl <sub>3</sub> og CH <sub>3</sub> OH	Alkaloid	Khuzhaev <i>et al.</i> , 2004.(XVI)
Arundamin	Rot	CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Zhalolov <i>et al.</i> , 2002.
Arundaphin	Rot og rhizom	CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Khuzhaev <i>et al.</i> , 2004.(XVII)
Arundarin	Rot	CHCl <sub>3</sub> og MeOH	Alkaloid	Khuzhaev <i>et al.</i> , 2004. (15.*)
Arundanin	Rot	CHCl <sub>3</sub> og MeOH	Alkaloid	Khuzhaev <i>et al.</i> , 2003. (13.*)
Arundinin	Epigeal part/blomst	-/ CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Zhalolov <i>et al.</i> , 1998/ Khuzhaev, 2004.
Arundacin	Rot	CHCl <sub>3</sub> og CH <sub>3</sub> OH?	Alkaloid	Khuzhaev <i>et al.</i> , 2002.
$\beta$ -Amyrin acetat	Blad	MeOH og CHCl <sub>3</sub>	-	Chaudhuri og Ghosal, 1970.

3-3`-Bisindolylmetyl dimetylammonium hydroksid	Blomst	EtOH og CHCl <sub>3</sub> /CHCl <sub>3</sub>	-	Ghosal <i>et al.</i> , 1971/ Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Bufotenin	Rhizom/Blomst/aerial parts/-/Blomst	EtOH/EtOH og CHCl <sub>3</sub> /EtOH/-/CHCl <sub>3</sub> /MeOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1968/Ghosal <i>et al.</i> , 1971/Zhalolov <i>et al.</i> , 2000/Wassel, 1982/ Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Bufotenidin	Rhizom	EtOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1968.
β -Sitosterol	Blad	MeOH og CHCl <sub>3</sub>	Fytosterol	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
Campesterol	Blad/overjordiske deler	-/ Heksan-kloroform	Fytosterol	Chaudhuri og Ghosal, 1970/ Miles <i>et al.</i> , 1993.
Dehydrobufotenin	Rhizom	EtOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1968.
Donasin	Rhizom	EtOH og CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Jia <i>et al.</i> , 2008.
Donaxin	Blomst/-	CHCl <sub>3</sub> /-	Alkaloid	Khuzhaev, 2004/Powell og Chen, 1945.
Donaxaridin	Blomst	CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Khuzhaev, 2004.
Donaxamin	Overjordiske deler	EtOH	Alkaloid	Zhalolov <i>et al.</i> , 2000.
2,4-dihydroksy-1,4-benzoxazin-3-one	Blad	-	-	Zuniga <i>et al.</i> , 1983.
Gramin	Blomst/-/Blomst	EtOH og CHCl <sub>3</sub> /- / CHCl <sub>3</sub> og MeOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1971/Wassel, 1982/ Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Gramin metohydroksid	Blomst/Blomst	EtOH og CHCl <sub>3</sub> /EtOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1971/ Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Gramin metiodid	Blomst	CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Gramin -N <sub>6</sub> -oksid	Blomst	CHCl <sub>3</sub>	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Gramin -N <sub>6</sub> -benzylklorid	Blomst	-	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Eleagnin	Blomst	EtOH og CHCl <sub>3</sub> /EtOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1971/Ghosal <i>et al.</i> , 1972.

Friedelin	Blad	Me <sub>2</sub> CO-MeOH	-	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
5-Metoxy- <i>N</i> -metyltryptamin	Rhizom/Blomst/Blomst	EtOH/EtOH og CHCl <sub>3</sub> / CHCl <sub>3</sub> og MeOH	Aminosyre-derivat	Ghosal <i>et al.</i> , 1968 /Ghosal <i>et al.</i> , 1971/ Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
N-acetyl-D-glukosamin	Rhizom	-	Lektin (protein)	Kaur <i>et al.</i> , 2005.
N-metyl-tetrahydro-β-carbolin	Rot	-	Alkaloid	Zhalolov <i>et al.</i> , 2003.
<i>N-N</i> -Dimetyltryptamin	Rhizom/Blomst/-/Blomst	EtOH/EtOH og CHCl <sub>3</sub> /-/EtOH	Alkaloid	Ghosal <i>et al.</i> , 1968/Ghosal <i>et al.</i> , 1971/Wassel, 1982/Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
<i>N-N</i> -Dimethyltryptamin metohydroksid	Blomst/Blomst	EtOH og CHCl <sub>3</sub> /-	Aminosyre-derivat	Ghosal <i>et al.</i> , 1971/ Ghosal <i>et al.</i> , 1972.
Sitosterol blanding	Overjordiske deler	Heksan-kloroform	Steroid-lignende	Miles <i>et al.</i> , 1993.
Sitosterol D-glukosid	Overjordiske deler	Kloroform-metanol	Steroid-lignende	Miles <i>et al.</i> , 1993.
Stigmasterol	Blad/overjordiske deler	EtOH/ Heksan-kloroform	Fytosterol	Chaudhuri og Ghosal, 1970/ Miles <i>et al.</i> , 1993.
2,2,4,4-Tetrametyl- <i>N,N</i> -bis(2,6-dimetylphenyl)cyclobutan-1,3-dimin	-	Heksan og CHCl <sub>3</sub>	-	Mochizuki <i>et al.</i> , 2000.
Tetrametyl- <i>N,N</i> -bis(2,6-dimetylphenyl)cyclobutan-1,3-diimin	Overjordiske deler	Kloroform-metanol	-	Miles <i>et al.</i> , 1993.
Triacontan	Blad	Aceton	Alkan	Chaudhuri og Ghosal, 1970.
Triacantanol	Blad/overjordiske deler	Aceton/Heksan-kloroform	Alifatisk alkohol	Chaudhuri og Ghosal, 1970/Miles <i>et al.</i> , 1993.
Tricin	Overjordiske deler	Kloroform-metanol	Flavonoid	Miles <i>et al.</i> , 1993.

Figur 5.1 Isolerte bestanddeler fra *Arundo donax* (figur hentet Powell og Chen, 1945 og Zhalolov *et al.*, 2000).

Øverste=Gramin, **1**=Bufotenin, **2**=Donaxamin





## **Fytokjemi**

I følge tabell 5.2 er totalt 40 kjemiske forbindelser isolert fra *A. donax*. De ulike forbindelsene er isolert fra blad, rot, blomst og rhizosom. De fleste forbindelsene er alkaloider, og disse er lokalisert hovedsakelig i blad, rot og rhizosomene.

## **Bioaktivitet**

### Anti-biofilm aktivitet

Quave *et al.* (2008) sin studie fant ut at vandig ekstrakt fra nodiene til *Arundo donax* ga en dose-avhengig respons for anti-biofilm aktivitet. Dette gjaldt både for å hindre MRSA (Methicillin-resistent *Staphylococcus aureus*) biofilm dannelse og for å forstyrre allerede etablerte biofilmer. Disse resultatene foreslår at *A. donax* kan være nyttig som profylakse mot biofilm-relaterte infeksjoner (Quave *et al.*, 2008).

### Blodsirkulasjon

En eldre studie (Powell og Chen, 1945) så på hvordan injeksjon av gramin hydroklorid påvirket blodtrykket til 6 katter. Doser mellom 1-20 mg ga en økning i blodtrykk, men det ga ingen endring i respirasjon. Ved doseringer mellom 30-40 mg ble blodtrykket lavere først for deretter å stige.

Intravenøs administrasjon av virkestoffet bufotenidin (0.2-0.5 mg/kg) i en studie (Ghosal *et al.*, 1967) førte til varierende grad av fall i blodtrykk hos hund. Blodtrykksfallet var skarpt og bedringsfasen var sakte og gradvis. Varigheten av det lave blodtrykket etter den første dosen med bufotenidin var fra 0.5-1.5 timer.

### Glatt muskulatur

I en eldre studie ble gramin hydroklorid gitt til isolerte tynntarmer av kaniner, og en hemming av peristaltikken skjedde med en gang (Powell og Chen, 1945).

I en annen studie virket bufotenidin med og blokkerte acetylkolininduserte spasmer (5 µg/ml) på rektusmuskulatur hos frosk, uten å påvirke kaliumhydroksid spasmer (1 mg/ml og 5 mg/ml) (Ghosal *et al.*, 1967 og Ghosal *et al.*, 1972). Virkestoffet ble også undersøkt i isolerte tarmer fra gris, og alkaloidet virket muskelavslappende i konsentrasjoner fra 1-10 µg/ml. Ved høye konsentrasjoner blokkerte bufotenidin acetylkolininduserte spasmer i uterus både hos gris og rotter (Ghosal *et al.*, 1967).

### Blodsukker

Gramin hydroklorid (5, 10 og 20 mg per kg kroppsvekt) ble injisert i 6 kaniner. Blodsukkeret ble deretter målt ved 30 minutters intervaller. Ingen signifikant endring i blodsukker fant sted (Powell og Chen, 1945).

### Kreft

I en studie (Kaur *et al.*, 2005) ble lektiner isolert fra rhizomene på *A. donax* (=ADL). Rhizomene inneholdt til sammen 16 % lektiner av den totale mengden proteiner som ble ekstrahert. Optimal lektinaktivitet ble målt ved en pH 7-9.

Den biologiske aktiviteten av lektiner isolert fra *A. donax* ble målt i erytrocytter og lymfocytter hos kaniner, sauer, geit, gris og i humane celler (A, B, AB, O og lymfocytter) in vitro. Minimal erytrocytt og lymfocytt agglutineringskonsentrasjon ble målt i µg/ml. Det viste seg at de cellene som ble behandlet med trypsin først fikk halvert sin minimale erytrocytt agglutineringsprotein konsentrasjon hos humane celler (A, B, AB), kanin og gris.

In vitro antiproliferativ aktivitet hos lektiner isolert fra *A. donax* ble undersøkt mot ni ulike humane kreftceller fra ulike organer og vev. Den antiproliferative aktiviteten ble bestemt i konsentrasjoner fra 1-50 µg/ml. ADL viste best effekt i celler fra ovariene, der effekten var på hele 62 %. Effekten av ADL var sammenlignbar med kreftlegemidlene som ble brukt som positiv kontroll. Det ble derfor konkludert med at ADL utøvde antiproliferativ effekt mot humane kreftceller i en doseavhengig respons. Lektinet hadde derimot ingen effekt i prostataceller ved alle konsentrasjoner (Kaur *et al.*, 2005).

### Febernedsettende

En nyere studie (Jia *et al.*, 2008) så på om donasin hadde febernedsettende egenskaper. 1.25 % løsning av 2,4-dinitrofenol etanol ble gitt til rottene for å fremkalle feber. Deretter fikk rottene en injeksjon med 0,8 mg/kg løsnig donasin. Analtemperatur ble målt etter 0.5, 1, 2, 3, 4 og 5 timer. Studien konkluderte med at donasin hadde febernedsettende egenskaper (Jia *et al.*, 2008).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen vitenskapelige studier er så langt gjort på mennesker.

### **Bivirkninger og toksisitet**

En studie (Ruiz-Hornillos *et al.*, 2007) testet om munnstykket i klarinetten som består av *A. donax*, inneholdt allergener. Det ble påvist at reaksjonen på klarinetten skyldes en IgE-type mediert allergireaksjon. *A. donax* inneholder allergener som kryssreagerer med gresspollen allergener (Ruiz-Hornillos *et al.*, 2007).

LD<sub>50</sub> ± S.E. hos mus ble målt til 44.6 ± 1.4 mg per kg. Hos rotter var LD<sub>50</sub> ± S.E. 62.9 ± 2.7 mg per kg (Powell og Chen, 1945).

### **Oppsummering og konklusjon**

*Arundo donax* er en grassort som har etablert seg i mange ulike land. Dette er en plante som det er gjort forholdsvis mange studier på, men veldig mange av disse studiene omhandler bruk av planten innen biomasse- og energiproduksjon. *A. donax* blir brukt innen folkemedisinen blant annet som diuretika, for å redusere melkeproduksjonen hos ammende og mot feber.

Det er isolert totalt 40 kjemiske forbindelser fra planten. De fleste er alkaloider, og disse er lokalisert hovedsakelig i blad, rot og rhizosomene.

Det er gjort forholdsvis lite forskning på den biologiske aktiviteten til *A. donax*. Men det kan se ut som om planten kan være nyttig som profylakse mot biofilm-relaterte infeksjoner. Det så også ut som om isolerte bestanddeler fra *A. donax* virker muskelavslappende, blodtrykkssenkende og har febernedssettende egenskaper. Isolerte lektiner fra rhizomene fra *A. donax* viste seg å ha antiproliferativ aktivitet in vitro. Bruk av lektiner isolert fra *A. donax* innen kreftforskning hadde vært interessant å undersøke nærmere. Det ble derimot ikke funnet noen artikler som omhandlet bruk av planten mot diabetes, slik Nordal fant ut.

## Referanser:

Bhattacharya, S.K. og Sanyal, A.K. (1972) Neuromuscular Blocking Activity of Bufotenidine Isolated from *Arundo donax* L. Jg., **12**, 650-651.

Chaudhuri, R.K. og Ghosal, S. (1970) Triterpenes and sterols of the leaves of *Arundo donax*. Phytochemistry, **9**, 1895-1896.

Dall'Acqua, S., Cervellati, R., Loi, M.C. *et al.* (2008) Evaluation of *in vitro* antioxidant properties of some traditional Sardinian medicinal plants: Investigation of the high antioxidant capacity of *Rubus ulmifolius*. Food Chemistry, **106**, 745-749.

Dutta, S.K. og Ghosal, S. (1967) Indole-3-alkylamines of *Arundo donax* L. Chemistry and Industry, **48**, 2046-2047.

Ghosal, S., Chaudhuri, K. og Dutta, S.K. (1971) Monocotyledonae Gramineae Alkaloids of the flowers of *Arundo donax*. Phytochemistry, **10**, 2852-2853.

Ghosal, S., Chaudhuri, R.K., Dutta, S.K. *et al.* (1972) Occurrence of curarimimetic indoles in the flowers of *Arundo donax*. Planta medica, **21**, 22-28.

Ghosal, S., Dutta, K.S., Sanyal, A.K. *et al.* (1968) *Arundo donax* L. (*Graminae*) Phytochemical and pharmacological evaluation. Aust. J. Chem., **22**, 480-483.

GRIN, Germplasm resources information network, USDA, GRIN taxonomy for plants (1995) Taxon: *Arundo donax* L. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?4439>, sett: 31.10.09.

ISSG, Globale invasive species database (2006) *Arundo donax* (grass). URL: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=112>, sett 31.10.09.

Jia, A.L., Ding, X.Q., Chen, D.L. *et al.* (2008) A new indole alkaloid from *Arundo donax* L. Journal of Asian Natural Products Research, **10**, 105-109.

Kaur, A., Singh, J., Kamboj, S.S., *et al.* (2005) Isolation of an *N*-acetyl-D-glucosamine specific lectin from the rhizomes of *Arundo donax* with antiproliferative activity. Phytochemistry, **66**, 1933-1940.

Khudamrongsawat, J., Tayyar, R. og Holt, J.S. (2004) Genetic diversity of giant reed (*Arundo donax*) in the Santa Ana River, California. Weed Science, **52**, 395-405.

Khuzhaev, V.U. (2004) Alkaloids of *Arundo donax*. XVIII. Nitrogenous bases in flowers of cultivars. Chemistry of Natural Compounds, **40**, 516-517.

Khuzhaev, V.U. og Aripova, S.F. (1998) Alkaloids of *Arundo donax*. Chemistry of Natural Compounds, **34**, 108-109.

Khuzhaev, V.U., Zhalolov, I. Zh., Levkovich, M.G., *et al.* (2002) Alkaloids of *Arundo donax*. XII. Structure of the new dimeric indole alkaloid Arundacine. Chemistry of Natural Compounds, **38**, 280-283.

- Khuzhaev, V.U., Zhalolov, I. Zh., Levkovich, M.G., *et al.* (2003) Alkaloids of *Arundo donax* L. 13.\* The structure of a new dimeric indole alkaloid, arundanine. Russian Chemical Bulletin, **52**, 745-747.
- Khuzhaev, V.U., Zhalolov, I. Zh., Levkovich, M.G., *et al.* (2004) Alkaloids of *Arundo donax* L. 15.\* A new dimeric indole alkaloid arundarine from the roots of *Arundo donax* L. Russian Chemical Bulletin, **53**, 1765-1767.
- Khuzhaev, V.U., Zhalolov, I., Turgunov, K.K. *et al.* (2004) Alkaloids from *Arundo donax*. XVI. Structure of the new dimeric indole alkaloid arundavine. Chemistry of Natural Compounds, **40**, 261-265.
- Khuzhaev, V.U., Zhalolov, I., Turgunov, K.K. *et al.* (2004) Alkaloids from *Arundo donax*. XVII. Structure of the new dimeric indole alkaloid arundaphine. Chemistry of Natural Compounds, **40**, 269-272.
- Miles, D.H, Tunsuwan, K. og Chittawong, V. *et al.* (1993) Boll weevil antifeedants from *Arundo donax*. Phytochemistry, **34**, 1277-1279.
- Mochizuki, K., Takikawa, H. og Mori, K. (2000) Syntesis of 2,2,4,4-Tetramethyl-*N,N'*-bis(2,6-dimethylphenyl)cyclobutane-1,3-diimine, a Unique Compound from *Arundo donax*, and Its Analogues to Test Their Antifeedant Activity Against the Boll Weevil, *Anthonomus grandis*. Biosci. Biotechnol. Biochem., **64**, 647-651.
- Mosseberg, B., Stenberg, L., Ericsson, S. (1995) *Gyldendals store nordiske flora*. Gyldendal norsk forlag, 540.
- Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, **25**, 155-185.
- Passalacqua, N.G., Guarrera, P.M. og De Fine, G. (2007) Contribution to the knowledge of the folk plant medicine in Calabria region (Southern Italy). Fitoterapia, **78**, 52-68.
- Powell, C.E. og Chen, K.K (1945) Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Action of Gramine. ,**58**, 1-4. **NB! Navn på tidsskrift?**
- Quave, C.L., Plano, L.R.W., Pantuso, T. *et al.* (2008) Effects of extracts from Italian medicinal plants on planktonic growth, biofilm formation and adherence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Journal of Ethnopharmacology, **118**, 418-428.
- Ruiz-Hornillos, F.J., Alonso, E., Zapatero, L. *et al.* (2007) Clarinetist's caused by immediate-type allergy to cane reed. Contact Dermatitis, **56**, 243-245.
- Seca, A.M.L., Cavaleiro, J.A.S., Domingues, F.M.J. *et al.* (2000) Structural Characterization of the Lignin from the Nodes and Internodes of *Arundo donax* Reed. J. Agric. Food Chem., **48**, 817-824.
- Tropicos, Tropicos.org. Missouri botanical garden (2009) *Arundo donax* L. URL: <http://www.tropicos.org/Name/25509170>, sett 31.10.09.
- Wassel, G.M. (1982) Isolation and Identification of Alkaloids from *Arundo donax*. Pharmaceutical Science Lab, **45**, 164.

Zhalolov, I. Zh., Tashkhodzhaev, B., Khuzhaev, V.U. *et al.* (2002) Alkaloids of *Arundo donax*. IX. Crystal structure of Arundamine. *Chemistry of Natural Compounds*, **38**, 83-86.

Zhalolov, I., Khuzhaev, V.U., Levkovich, M.G. *et al.* (2000) Alkaloids of *Arundo donax*. VIII. 3-alkylindole derivatives in *A. donax*. *Chemistry of Natural Compounds*, **36**, 528-530.

Zhalolov, I., Khuzhaev, V.U., Tashkhodzhaev, B. *et al.* (1998) Alkaloids of *Arundo donax* VII: A spectroscopic and x-ray structural investigation of arundinine—a new dimeric alkaloid from the epigeal part of *Arundo donax*. *Chemistry of Natural Compounds*, **34**, 706-710.

Zhalolov, I.Zh., Khuzhaev, V.U., Turgunov, K.K. *et al.* (2003) Alkaloids of *Arundo donax*. XIV. Crystal and molecular structure of N-methyl-tetrahydro- $\beta$ -carboline. *Chemistry of Natural Compounds*, **39**, 289-291.

Zuniga, G.E., Argandona, V.H., Niemeyer, H.M. *et al.* (1983) Hydroxamic acid content in wild and cultivated Gramineae. *Phytochemistry*, **22**, 2665-2668.

**Bildereferanser:**

<http://www.biopix.dk/Photo.asp?Language=no&PhotoId=38949&Photo=Arundo-donax>, sett 22.11.09.

## 2. *Coix lachrymajobi*



## **Innledning**

De vanligste engelske trivialnavnene på *C. lachrymajobi* er "Adlay", "Adlay millet" og "Job's tears". I Kina går planten under navnet "Yi-yi", mens den i Frankrike blir kalt "Larmes de Job" og i Spania har den fått navnet "Lágrimas de Job". Planten vokser blant annet i Kina, India, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Malaysia og på Filippinene (GRIN, 2000). Planten dyrkes i Taiwan, Kina og Japan, og brukes mye i disse landene som kosttilskudd (Yu *et al.*, 2005). *C. lachrymajobi* er også mye brukt som urtemedisin (Chiang *et al.*, 2000). *C. lachrymajobi* er ikke så kjent i vestlige land, men planten er en av de mest brukte medisinplantene mot kreft i verden (Woo *et al.*, 2007).

## Synonymnavn

I følge GRIN har *C. lachrymajobi* 2 synonymer:

- *Coix ma-yuen* (GRIN, 2000)
- *Coix stenocarpa* (GRIN, 2000)

## Funn i litteraturen

Det ble 194 treff ved søk på "coix lachryma jobi" i SciFinder, februar 2010. Planten er mye studert i forhold til biologiske effekter.

## Morfologisk beskrivelse

*C. lachrymajobi* er en ettårig plante i tempererte områder, men flerårig i områder hvor det ikke er frost. Planten blir 1-2 meter høy, bladene blir 20-50 cm lange og 1-5 cm brede. Tuppen er i øvre delen av planten (Juke, 1996).



## Tradisjonell plantemedisinsk bruk

I følge Nordal (1963) blir *C. lachrymajobi* brukt som vektreduserende middel og som diuretika i Burma. Som nevnt i innledningen er dette en plante som blir brukt mye som kosttilskudd og urtemedisin i flere asiatiske land (Yu *et al.*, 2005 og Chiang *et al.*, 2000). I følge tabell 2.2 blir *C. lachrymajobi* brukt mot vorter, tørr hud, reumatisme, betennelse, kreft, dysmenoré og som magestimulerende middel i Kina. I Japan blir planten mot vorter og tørr hud.

Tabell 2.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Coix lacrymajobi*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Vektreduksjon	Frø	-	Nordal, 1963.
	Diuretika	Frø/rot	-	Nordal, 1963.
Japan	Vorter	-	-	Takahashi <i>et al.</i> , 1985.
	Tørr hud	-	-	Takahashi <i>et al.</i> , 1985.
Kina	Vorter	Frø	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Betennelse	-	-	Hsia <i>et al.</i> , 2006.
	Tørr hud	Frø	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Reumatisme	Frø	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Nevralgi	Frø	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Parasitter	Frø	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Anti-inflammatorisk	Frø	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Diuretika	-	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Magestimulerende	-	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Analgetikum	-	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Antispasmodikum	-	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Prebiotikum	-	-	Shih <i>et al.</i> , 2004.
	Kreft	Frø	-	Woo <i>et al.</i> , 2007.
	Regulere endokrint system hos kvinner	Skrog (hull)	Næringsrik mat	Kuo <i>et al.</i> , 2002.
	Bra for fordøyelsen	-	-	Chiang <i>et al.</i> , 2000.
	Dysmenoré	-	-	Hsia <i>et al.</i> , 2008.
	Hypolipidemisk effekt	-	-	Lin og Tsai, 2008.
	Immunregulerende	-	-	Lin og Tsai, 2008.
Andre	Mat til dyr	-	-	Hu <i>et al.</i> , 2007.
	Mat til menneske	-	-	Hu <i>et al.</i> , 2007.
	Urtemedisin	-	-	Hu <i>et al.</i> , 2007.

## Fytokjemi

Som vist i tabell 2.2 er mange kjemiske bestanddeler isolert fra *C. lachrymajobi*. De ulike kjemiske stoffene blir isolert både fra rot, frukt, frø og råolje. Samlet sett kan man si at det er laktamer, lignaner, fenoler og benzoxazolinoner som er blitt isolert.

Tabell 2.2 Kjemiske bestanddeler isolert fra *Coix lachrymajobi*.

Isolert bestanddel	Plantedel	Type ekstrakt	Stoffklasse	Kilde
Adenosin	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Nukleinsyre	Otsuka <i>et al.</i> , 1989.
1,2-bis-(4-hydroksy-3-metoksyfenyl)-1,3-propanediol	Frukt	MeOH	Fenyl propanoid	Katakawa <i>et al.</i> , 2000.
1-C-(4-hydroksyfenyl)-glycerol	Frukt	MeOH	Lignan	Katakawa <i>et al.</i> , 2000.
(2S,3S,4R)-2-[2`R]-2`-hydroksytetracosanoyl-amino-1,3,4-octadecanetriol	Frø	EtOH	Ceramid	Huang <i>et al.</i> , 2009.
p-coumaric syre	Frø	EtOH		Huang <i>et al.</i> , 2009.
Coixan A, B og C	Råolje	Vann	Glykan	Takahashi <i>et al.</i> , 1985.
Coixol	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Benzoxazolinon	Nagao <i>et al.</i> , 1985.
Coixlaktam	Frø	MeOH	Laktam	Lee <i>et al.</i> , 2008.
Coixspiralaktam A	Frø	MeOH	Laktam	Lee <i>et al.</i> , 2008.
Coixspiralaktam B	Frø	MeOH	Laktam	Lee <i>et al.</i> , 2008.
Coixspiralaktam C	Frø	MeOH	Laktam	Lee <i>et al.</i> , 2008.
Coniferyl alkohol	Frø	MeOH	Fenolisk alkohol	Kuo <i>et al.</i> , 2002.
Dehydroniconiferyl alkohol	Frukt	MeOH	Fenyl propanoid	Katakawa <i>et al.</i> , 2000.
Eriodictyol	Frø	EtOH	Flavanoid	Huang <i>et al.</i> , 2009.
Ferulic syre	Frø	MeOH	Fenolisk syre	Kuo <i>et al.</i> , 2002.
2-hydroksy-7-metoksy-1,4(2H)-benzoxazin-3-one	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Benzoxazinon	Nagao <i>et al.</i> , 1985.
2-O-β-D-glukopyranosid	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Benzoxazinon	Nagao <i>et al.</i> , 1985.
2-O-β-glukopyranosyl-4-hydroksy-7-metoksy-1,4 (2H)-benzoxazin-3-one	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Benzoxazinon	Nagao <i>et al.</i> , 1985.
2-O-β-glukopyranosyl-4,7-dimetoksy-1,4-(2H)-benzoxazin-3-one	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Benzoxazinon	Nagao <i>et al.</i> , 1985.
2-O-β-glukopyranosyl-7-	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Benzoxazinon	Nagao <i>et al.</i> ,

hydroksy-1,4(2H)-benzoxazin-3-one				1985.
4-keto-2,6-bis(3-metoksy-4-hydroksyfenyl)3,7-dioxabicyclo[3,3,0]oktan (4-ketopinoresinol)	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Lignan	Otsuka <i>et al.</i> , 1989.
<i>Threo</i> -1- <i>C</i> -syringylglycerol	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Fenol	Otsuka <i>et al.</i> , 1989.
<i>Erythro</i> -1- <i>C</i> -syringylglycerol	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Fenol	Otsuka <i>et al.</i> , 1989.
4-ketosesamin	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Fenol	Otsuka <i>et al.</i> , 1989.
4-Ketopinoresinol	Frukt	MeOH	Lignan	Katakawa <i>et al.</i> , 2000.
4-hydroksycinnamic syre	Frukt	MeOH	Fenyl propanoid	Katakawa <i>et al.</i> , 2000.
2,6-dimetoksy- <i>p</i> -hydroquinon	Rot	MeOH/CHCl <sub>3</sub>	Fenol	Otsuka <i>et al.</i> , 1989.
Mayuenolid	Frø	MeOH	Lignan	Kuo <i>et al.</i> , 2002.
Metyl dioxindol-3-acetat	Frø	MeOH	Laktam	Lee <i>et al.</i> , 2008.
3,5-dimetoksy-1 <i>H</i> -inden-1-on	Frø	MeOH	-	Ishiguro <i>et al.</i> , 1993.
Syringic acid	Frø	MeOH	-	Kuo <i>et al.</i> , 2002.
Syringaresinol	Frø	MeOH	Lignan	Kuo <i>et al.</i> , 2002.

## Bioaktivitet

### Abortfremmende aktivitet

Gravide rotter fikk ekstrakt av Adlay frø fra dag 6-15 under graviditeten, og fosteret ble deretter undersøkt for vekst og misdannelser 14 dager senere. Etter oral administrasjon av 1 g/kg kroppsvekt av ekstrakt, var resorpsjonen av fosteret økt signifikant og mortaliteten av postimplantasjon økte også. Misdannelser hos foster ble ikke funnet. Det ble også registrert at spontan uteruskontraksjon var signifikant høyere i rottene som fikk ekstrakt av Adlay frø. Denne aktiviteten skyldes trolig økt aktivitet av PKC- $\alpha$ , ERK 1/2 og COX-2 (Tzeng *et al.*, 2005).

### Antiallergisk aktivitet

Effekten av *C. lachrymajobi* ble undersøkt på antigen spesifikke antistoffer og cytokin produksjon. Mus ble immunisert med antigen (ovalbumin) 3 ganger. Oral administrasjon av Adlay i mus undertrykte produksjonen av IgE mot antigen. Serum anti-OVA IgG<sub>2a</sub> antistoffnivået økte signifikant i musene etter oral administrasjon av Adlay. IL-5 sekresjon ble redusert i OVA-stimulerte splenocytter. Resultatene i denne studien viser at *C. lachrymajobi* kan virke modulerende for å skifte balansen fra Th2 til Th1 i T-celle mediert immunforsvar og kan derfor ha positiv effekt i behandlingen av allergi.

En helt fersk studie (Chen *et al.*, 2010) undersøkte effekten av Adlay på  $\beta$ -hexosaminidase frigjøring som en indikator på degranulering i basofile leukemi (RBL)-2H3 celler i rotter. Den ene subfraksjonen (20-80 % Etanol acetat/heksan) av *C. lachrymajobi* hadde en signifikant reduserende effekt på histaminfrigjøringen med en IC<sub>50</sub> på 75-100  $\mu$ g/ml. I tillegg virket subfraksjonen med å undertrykke interleukin (IL)-4, IL-6 og tumor necrosis faktor- $\alpha$  i RBL-2H3 celler. Resultatene viser at etanolekstrakt av *C. lachrymajobi* har en inhibitorisk effekt på allergirespons via ERK signaltransduksjon i RBL-2H3 celler.

### Antidiabetesaktivitet

Den hypoglykemiske effekten til 12 ulike "diabetes" planter som brukes i Mexico ble undersøkt. Det ble brukt 27 kaniner som inntok vann, tolbutamid eller dekokt av plantedekokt før inntak av 50 % dextrose løsning (4 ml/kg kroppsvekt) ved starten av hvert eksperiment og etter 60 minutter. Glukosenivået i blodet ble målt hver time i 5 timer. *C. lachrymajobi* var blant de 8 plantene som ga en signifikant ( $p < 0.05$ ) reduksjon i blodglukose (7.5 % reduksjon) sammenlignet med kontrollgruppen (Ramos *et al.*, 1992).

### Antioksidant aktivitet

Huang *et al.* (2009) studerte etanolekstraktet av *C. lachrymajobi* på  $\text{Cu}^{2+}$ -behandlet LDL-oksidasjon, DPPH-radikalfangeregenskaper og lipopolysakkarid induisert inflammasjon på makrofager. Etanolekstraktet hemmet både nitric oxide syntase (iNOS) og cyclooxygenase-2 (COX-2) ekspresjon og reduserte LDL oksidasjon. Det ble konkludert med at ekstraktet utøvde antiinflammatorisk- og antioksidantaktivitet.

Andre studier viser også at metanolekstrakt av *C. lachrymajobi* har en moderat antioksidant effekt (Kuo *et al.*, 2001 og Kuo *et al.*, 2002).

### Antiinflammatorisk aktivitet

Otsuka *et al.* (1988) undersøkte den antiinflammatoriske aktiviteten til seks benzoxazinoider fra roten til *C. lachrymajobi*. Hemming av utskillelse av histamin ble målt i mastceller hos rotter som ble stimulert med canavalin A og sensitivisert med immunoglobulin E (reagin). Det ble konkludert med at de kjemiske forbindelsene viste betydelig inhibitorisk aktivitet.

Metanolekstrakt av *C. lachrymajobi* viste antiinflammatoriske egenskaper i makrofagliggende 264.7 celler (Seo *et al.*, 2000). Cellene ble aktivert med interferon- $\gamma$  og lipopolysakkarid for å produsere NO og phorbol ester for å produsere  $\text{O}_2^-$ . Metanolekstraktet viste inhibitoriske egenskaper for hemming av NO produksjon i aktiverte makrofager i en doseavhengig måte via suppresjon av No syntase mRNA ekspresjon. Metanolekstraktet viste også hemming av  $\text{O}_2^-$  produksjon i aktiverte RAW 264.7 celler på en dose- og tidsavhengig måte, sannsynligvis ved å påvirke NADPH-maskineriet i makrofagene (Seo *et al.*, 2000).

Frøekstakt av *C. lachrymajobi* ble studert i forhold til effekten på lipopolysakkarid-indusert inflammasjon i RAW 264.7 makrofager (Huang *et al.*, 2009). Etanolekstraktet ble delt inn i ulike fraksjoner. Noen subfraksjoner av etylacetatekstraktet viste antiinflammatorisk aktivitet ved økt produksjon av nitric oxide og prostaglandin E2 induisert ved nedregulering av nitric oxide syntase og cyclooxygenase 2 ekspresjon (Huang *et al.*, 2009).

### Dysmenoré

Dysmenoré er relatert til forhøyede nivåer av  $\text{vPGF}_{2\alpha}$ -nivå. Det behandles vanligvis med NSAIDs, men siden disse legemidlene har mange bivirkninger kan planter noen ganger være et godt alternativ (Hsia *et al.*, 2008).

Hsia *et al.* (2008) studerte effekten av metanolekstrakt av *C. lachrymajobi* på uteruskontraksjon både *in vitro* og *in vivo*. Studien konkluderte med at Adlay ekstrakt hemmet PGF<sub>2α</sub>-indusert uteruskontraksjoner. Det ble også observert at naringenin og quercetin er hovedkomponentene i etylacetat ekstraktet som hemmer PGF<sub>2α</sub>-indusert uteruskontraksjoner.

### Vektreduserende effekt

Fedme er et av de største helseproblemene i et moderne samfunn. Ulike faktorer som gener og miljø er medvirkende i utviklingen av fedme (Kim *et al.*, 2007). Flere studier har vist at *C. lachrymajobi* har vektreduserende effekt (Kim *et al.*, 2007, Yu *et al.*, 2005, ), og disse vil bli omtalt nedenfor.

Yu *et al.* (2005) undersøkte den lipidsenkende effekten til ekstrakt av *C. lachrymajobi* og to fraksjoner (en vannløselig og en fettløselig fraksjon). Kontrollgruppen inntok cellulose. Det var totalt 32 hamstere med i studien, og disse var igjen delt inn i 4 grupper. Hamstere som ble matet med adlay-ekstrakt, viste signifikant lavere kolesterolverdier i lever og serum, triglyserid og serum LDL-kolesterol sammenlignet med kontroll gruppen. Det ble også funnet høyere lipidsenkende aktivitet i serum hos den vannløselige fraksjonen. Undersøkelse av feces tydet på at den vannløselige fraksjonen senker kolesterolopptaket i tarmen og forbedrer utskillelsen av lipider i avføringen (Yu *et al.*, 2005).

Effekten til Adlay olje på plasmalipider, insulin og lipid peroksidasjon nivå ble undersøkt i rotter. 24 rotter fikk diett som inneholdt Adlay olje og kolesterol i 4 uker. Rottene ble inndelt i 3 grupper. En kontrollgruppe, en gruppe som fikk 5 % Adlay olje og en tredje gruppe som fikk 10 % Adlay olje. Selv om det ikke var en signifikant forskjell i kroppsvekt etter 4 uker, var det en signifikant forskjell i fettvev og relativ adipose weight. I tillegg viste det seg at rottene som fikk Adlay olje hadde signifikant lavere LDL kolesterol, insulin, leptin og thiobarbitursyre reaktiv substans konsentrasjon etter 4 uker.

Lin og Tsai (2007) sammenlignet fullkorns, oljefri og oljerik adlay sin lipidsenkende effekt på 40 hamstere. Det ble også brukt en kontrollgruppe som ikke fikk noen form for adlay. Alle gruppene fikk en diett med høyt fettinnhold i 8 uker. Resultatene viste at alle typer adlay reduserte triacylglyserol, total kolesterol og LDL-kolesterol i serum (P<0.05). Alle lipidnivåene var signifikant lavere i gruppene som inntok fullkornsadlay og oljefri adlay (P<0.05) sammenlignet med den gruppen som fikk adlayolje ekstrakt.

Kim *et al.* (2004) gjorde en studie på overvektige rotter som fikk diett med høyt fettinnhold eller normal diett i 8 uker. Rottene som fikk diett med høyt fettinnhold ble igjen delt inn i to grupper, en

gruppe som fikk saline og en annen gruppe som fikk Adlay ekstrakt. Rottene som fikk diett med høyt fettinnhold og samtidig fikk Adlay hadde signifikant lavere matinntak og kroppsvekt. Nivået av triglyserider, total kolesterol og leptin i serum blod var også signifikant lavere hos rottene som fikk diett med høyt fettinnhold og Adlay, sammenlignet med den gruppen som fikk saline. Konklusjonen var at Adlay førte til lavere uttrykk av leptin og TNF- $\alpha$ , redusert kroppsvekt, matinntak, fettvev og serum lipider hos rotter som mottok diett med høyt fettinnhold (Kim *et al.*, 2004).

I studien til Kim *et al.* (2007) ble det undersøkt om ekstrakt av adlay påvirket uttrykket av neuropeptid Y (NPY) og leptinreseptor (LR) i hypotalamus til rotter. Rottene fikk en diett som hadde høyt fettinnhold i 8 uker. Disse rottene ble inndelt i en gruppe som fikk urtemedisin og en gruppe som ikke fikk det. Ekstrakt av adlay (50 mg/100 gram kroppsvekt) ble deretter injisert i rottene i 4 uker. Resultatene viste at den optiske tettheten i neuropeptid Y-reseptorene økte 3.4 ganger i gruppen som fikk diett med høyt fettinnhold sammenlignet med gruppen som fikk normal diett. Uttrykket til leptin reseptoren var lik NPY-reseptoren. Den gruppen som fikk adlay og diett med høyt fettinnhold var 2.6 ganger lavere sammenlignet med gruppen som bare fikk mat med høyt fettinnhold. Studien antar at adlay er med på å regulere neuroendokrin aktivitet i hjernen (Kim *et al.*, 2007).

### Kreft

Frøene til *C. lachrymajobi* er lenge blitt brukt mot kreft i Kina. Det er observert at enkelte provinser i Kina har veldig lav forekomst av kreft. I disse områdene blir frøene til *Coix* brukt mye som mat. I senere tid er det blitt utviklet en emulsjon av *C. lachrymajobi* frøolje som er godkjent av "Chinese Ministry of Public Health" basert på klinisk bevis for anti-neoplastisk aktivitet (Woo *et al.*, 2007). Under kommer ulike studier som er gjort innen kreftforskning.

Numata *et al.* (1994) studerte antitumoraktiviteten til ekstraktet av frø av *Coix* hos mus. Sarcoma 180 celler ble implantert *i.p.* i 8 uker gamle mus. Etter 24 timer ble en suspensjon av hver testsubstans administrert *i.p.* En dose av testsubstans tilsvarte 9.3 gram av *Coix* frø. Det ble brukt 10 mus per testsubstans. Effekten ble målt i ILS (increase in life-span).

$$ILS (\%) = \frac{[(\text{gjennomsnittlig overlevelsesdager hos behandlede mus}) / (\text{gjennomsnittlig overlevelsesdager hos kontroll}) - 1] * 100}{}$$

Ekstraktet ble delt i en syrefraksjon og en ikke-syrefraksjon. Ikke-syrefraksjonen hadde ingen antitumorvirkning. Det ble derimot konkludert med at fraksjonene som inneholdt syrefraksjonene

(palmitin syre, stearinsyre, oljesyre og linolsyre) utøvde sterk antitumoraktivitet ( $P < 0.01$ ) og forlenget antall overlevelsesdager hos musene med tumor (Numata *et al.*, 1994).

Nam *et al.* (2003) screenet ekstrakt av 58 vietnamesiske planter for deres hemming av angiogenese. Frø av *C. lachrymajobi* viste en moderat til sterk antiangiogenese aktivitet, og var blant de 7 beste plantene.

Woo *et al.* (2007) undersøkte emulsjons ekstrakt av *C. lachrymajobi* mot MDA-MB-231 brystkreftceller i mus. Behandlingen med ekstrakt startet fire dager etter innsetting av kreftceller og foregikk hver dag til studien ble avsluttet. Det ble observert en signifikant reduksjon i tumorvekst i musene som ble behandlet med 50 µg Coix *i.p.*

Fem ulike laktamer ble isolert fra frøene til *Coix* i studien til Lee *et al.* (2008) (se tabell 6.2). Det ble observert en inhibitorisk effekt mot humane lungekreftceller (A549), humane colorectal carcinoma celler (HT-29) og COLO celler (205). Forbindelsene viste anti-cancer aktivitet med  $IC_{50}$ -verdier mellom 28.6 og 72.6 µg/mL. Det ble dermed konkludert med at de 5 laktamene viste høy inhibitorisk aktivitet mot veksten av lunge- og colonkreftceller.

Chang *et al.* (2003) studerte Adlay-frøene sin antitumoreffekt både *in vitro* og *in vivo*. Resultatene av studien viste at metanolekstraktet hemmet proliferasjon og induserte apoptose i humane kreftceller fra lunge og hemmet vekst av tumor i mus.

I en annen studie ble han- rotter foret med dietter som inneholdt ulike doser med *C. lachrymajobi* (10 %, 20 % og 40 %) og mottok et colon spesifikt carcinogen (azoxymetan) *i.p.* Kontrollgruppen fikk adlay fri diett. Det var 2 eksperimenter med i studien, et kort (diett i 5 uker) og et langt (52 uker). I femukers eksperimentet ble antall ACF (aberrant crypt foci) redusert med 26-32 % ( $P < 0.05$ ) sammenlignet med kontrollgruppen. Antall aberrant crypts var også signifikant lavere ( $P < 0.05$ ) hos musene som fikk *Coix*-diett sammenlignet med kontrollgruppen. Hos musene som fikk diett i 52 uker viste det seg at *Coix*-dietten ikke påvirket kreftsvulstutviklingen (Shih *et al.*, 2004).

Woo *et al.* (2007) studerte potensielle mekanismer for hemming av vekst av tumor. Først ble effekten av *Coix* undersøkt på ulike mønstre for genuttrykk i MDA-MB-celler, hvor oligonukleotid microarrays ble brukt. Ulike resultater kom frem i dette eksperimentet. Relatert til kreft ble det notert en signifikant forandring i genuttrykk for en rekke gener som knyttes i sammenheng til vekst, invasjon og metastase av kreft. For eksempel førte det til en signifikant reduksjon i mRNA nivå av PTGS2, genet som koder om COX-2, et enzym som regulerer prostanoid metabolismen og har en sentral rolle i kreftbiologi (Woo *et al.*, 2007).



Kuo *et al.* (2001) indikerte at metanolekstrakt av skroget til Adlay utøvde antiproliferativ aktivitet mot humane histolytic lymfom U937 monocytic celler via apoptose.

I studien til Shih *et al.* (2004) ble også COX-2 uttrykket studert. Det viste seg at rottene som inntok diett som inneholdt 20 % Adlay hadde mindre COX-2 proteiner i tumorer lokalisert i proksimal og distal colon. Studien konkluderte med at Adlay undertrykker av tidlig colon carcinogenese, men ikke dannelsen av tumorer (Shih *et al.*, 2004).

#### Påvirkning på utskillelsen av progesteron, østradiol og testosteron

En studie så på hvilken effekt ekstrakt av Adlay kli hadde på progesteron utskillelsen i granulosa celler hos rotter. Butanolekstraktet hemmet progesteron sekresjonen via ulike kaskader, som for eksempel cAMP (Hsia *et al.*, 2006).

Samme forfatterene (Hsia *et al.*, 2007) studerte om ekstrakt av Adlay påvirket utskillelsen av progesteron og østradiol *in vitro* og *in vivo*. Ekstraktet førte til lavere nivå av hormonene, og årsaken til det var nedgang i adenyl cyclase aktivitet, cAMP funksjon, P450<sub>scc</sub> og 3β-HSD aktivitet og protein- og mRNA uttrykk i granulosa cellene i rottene.

Hsia *et al.* (2009) undersøkte hvilken effekt metanol ekstrakt av Adlay hadde på testosteronsyntesen. Ekstraktet førte til lavere utskilling av testosteron blant annet via hemming av PKA og PKC signal transkripsjon.

#### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

40 overvektige pasienter deltok i en studie. Personene ble inndelt i en gruppe med røykere og en gruppe med ikke-røykere. De fikk 60 gram Adlay eller 15 gram Barley bladekstrakt hver dag i 4 uker. Fastende blodprøver ble tatt før og etter 4 uker. Blodet ble deretter analysert for plasmalipider og deres mottagelighet for LDL oksidering. Forfatterne konkluderte med at både Barley og Adlay kunne redusere plasmalipider og LDL oksidasjon hos både røykere og ikke-røykere (Yu *et al.*, 2004).

#### **Bivirkninger og toksisitet**

En studie (Haider *et al.*, 2004) så på tungmetallinnhold i ulike planter som blir brukt medisinsk. Verdens helseorganisasjon (1998) anbefaler at medisinske planter som brukes i et ferdig produkt bør sjekkes for innhold av tungmetaller, skadedyr, bakterier og sopp. I røttene til *C. lacrymajobi* ble det funnet kadmiuminnhold som var høyere enn det WHO's grense på 0.3 µg/g. Kadmium er kjent for å være et nyretoksisk metall, og det kan dermed være av relevans siden *C. lacrymajobi* blir bruk innen folkemedisinen mot urinveisinfeksjoner. Nivået av Cr varierte fra 4.22 til 12.58 µg/g. Høyeste

innholdet av Pb var 13.87 µg/g, noe som er veldig nært den tillatte grensen til WHO. Studien konkluderte med at innhold av sporelementer og tungmetall avhenger av geografi og om det er kjemisk industri i nærheten, plantesort og hvilke deler av planten som blir brukt. Studien viste også at to planter hentet fra samme område kunne ha ulikt innhold av tungmetaller, noe som tyder på at det er mange faktorer som spiller inn på hvilke kjemiske stoffer som finnes i planten (Haider *et al.*, 2004).

### **Oppsummering og konklusjon**

*C. lachrymajobi* blir brukt mot flere indikasjoner. Vorter, tørr hud, reumatisme, betennelse, kreft og som magestimulerende middel er noen av de tradisjonelle bruksområdene som står beskrevet i litteraturen.

Det er også blitt isolert mange kjemiske bestanddeler fra planten. Stoffene er isolert fra både rot, frukt, frø og frøolje. Generelt kan man si at *C. lachrymajobi* inneholder laktamer, lignaner, fenoler og benzoxazolinoner.

*Coix lachrymajobi* blir mye brukt i Asia som kosttilskudd og urtemedisin. I følge Nordal blir planten brukt i Burma som vektreduserende middel og som diuretika. Det er gjort flere studier på kreft og disse viser en signifikant effekt på ulike typer kreftceller.

Ellers viser studier at planten har antioksidant effekt, virker hemmende på uteruskontraksjoner, vektreduserende effekt og i tillegg påvirker utskillelsen av progesteron, østradiol og testosteron. Det er også gjort en studie på mennesker, som viste at *C. lachrymajobi* var med på å redusere plasmalipider og LDL oksidasjon hos både røykere og ikke-røykere.

*C. lachrymajobi* er en meget spennende plante som absolutt bør være interessant for videre forskning.

## Referanser:

- Chang, H.-C., Huang, Y.-C. og Hung, W.-C. (2003) Antiproliferative and Chemopreventive Effects of Adlay Seed on Lung Cancer in Vitro and in Vivo. *J. Agric. Food Chem.*, **51**, 3656-3660.
- Chiang, W., Cheng, C.-Y., Chiang, M.-T. *et al.* (2000) Effects of Dehulled Adlay on the Culture Count of Some Microbiota and Their Metabolism in the Gastrointestinal Tract of Rats. *J. Agric. Food Chem.*, **48**, 829-832.
- Chen, H.-J., Shih, C.-K., Hsu, H.-Y. *et al.* (2010) Mast Cell-Dependent Allergic Responses Are Inhibited by Ethanolic Extract of Adlay (*Coix lachrymal-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) Testa. *J. Agric. Food Chem.*, **58**, 2596-2601.
- GRIN, Germplasm resources information network, USDA, GRIN taxonomy for plants (2000) Taxon: *Coix lacryma-jobi* L. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?11129#syn>, sett: 31.10.09.
- Haider, S., Naithani, V., Barthwal, J. *et al.* (2004) Heavy Metal Content in Some Therapeutically Important Medicinal Plants. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, **72**, 119-127.
- Hu, A.-J., Zhao, S., Liang, H. *et al.* (2007) Ultrasound assisted supercritical fluid extraction of oil and coixenolide from adlay seed. *Ultrasonics Sonochemistry*, **14**, 219-224.
- Huang, B.-W., Chiang, M.-T., Yao, H.-T. *et al.* (2005) The effect of adlay oil on plasma lipids, insulin and leptin in rat. *Phytomedicine*, **12**, 433-439.
- Huang, D.-W., Chung, C.-P., Kuo, Y.-H. *et al.* (2009) Identification of Compounds in Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) Seed Hull Extracts That Inhibit Lipopolysaccharide-Induced Inflammation in RAW 264.7 Macrophages. *J. Agric. Food Chem.*, **57**, 10651-10657.
- Hsia, S.-M., Yeh, C.-L., Kuo, Y.-H. (2007) Effect of Adlay (*Coix lachrymal-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf.) Hull Extracts on the Secretion of Progesterone and Estradiol *In Vivo* and *In Vitro*. *Exp Biol Med*, **232**, 1181-1194.
- Hsia, S.-M., Chiang, W., Kuo, Y.-H. *et al.* (2006) Downregulation of progesterone biosynthesis in rat granulosa cells by adlay (*Coix lachrymal-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf.) bran extracts. *International Journal of Impotence Research*, **18**, 264-274.
- Hsia, S.-M., Kuo, Y.-H., Chiang, W. *et al.* (2008) Effects of adlay hull extracts on uterine contraction and Ca<sup>2+</sup> mobilization in the rat. *Endocrin Metab*, **295**, 719-725.
- Hsia, S.-M., Tseng, Y.-W., Wang, S.-W. *et al.* (2009) Effect of Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf.) Hull Extracts on Testosterone Release from Rat Leydig Cells. *Phytotherapy research*, **23**, 687-695.
- Hsu, H.-Y., Lin, B.-F., Lin, J.-Y. *et al.* (2003) Suppression of Allergic Reactions by Dehulled Adlay in Association with the Balance of Th1/Th2 Cell Responses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **51**, 3763-3769.

- Huang, D.-W., Kuo, Y.-H., Lin, F.-Y. *et al.* (2009) Effect of Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) Testa and Its Phenolic Components on Cu<sup>2+</sup>-Treated Low-Density Lipoprotein (LDL) Oxidation and Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammation in RAW 264.7 Macrophages. *J. Agric. Food Chem.*, **57**, 2259-2266.
- Ishiguro, Y., Okamoto, K., Sakamoto, H. *et al.* (1993) A Novel Antimicrobial Substance in Etiolated Seedlings of Adlay. *Biosci. Biotech. Biochem.*, **57**, 866.
- Juke, J.A. (1996) Handbook of Energy Crops. *Coix lachryma-jobi* L. URL: [http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Coix\\_lachryma-jobi.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Coix_lachryma-jobi.html), sett 16.03.10.
- Katakawa, J., Tetsumi, T., Kamei, S. *et al.* (2000) Phenolic Compounds of Fruit of *Coix lachryma-jobi* L. *Natural Medicines*, **54**, 257-260.
- Kim, S.O., Yun, S.-J., Jung, B. *et al.* (2004) Hypolipidemic effects of crude extract of adlay seed (*Coix lachrymajobi* var. *mayuen*) in obesity rat fed high fat diet: Relations of TNF- $\alpha$  and leptin mRNA expressions and serum lipid levels. *Life Sciences*, **75**, 1391-1404.
- Kim, S.O., Yun, S.-J. og Lee, E.H. (2007) The Water Extract of Adlay Seed (*Coix lachrymajobi* var. *mayuen*) Exhibits Anti-Obesity Effects Through Neuroendocrine Modulation. *The American Journal of Chinese Medicine*, **35**, 297-308.
- Kuo, C.-C., Chiang, W., Liu, G.-P. *et al.* (2002) 2,2`-Diphenyl-1-picrylhydrazyl Radical-Scavenging Active Components from Adlay (*Coix lachrymal-jobi* L. Var. *ma-yuen* Stapf) Hulls. *J. Agric. Food Chem.*, **5**, 5850-5855.
- Kuo, C.-C., Shih, M.-C., Kuo, Y.-H. *et al.* (2001) Antagonism of Free-Radical-Induced Damage of Adlay Seed and Its Antiproliferative Effect in Human Histolytic Lymphoma U937 Monocytic Cells. *J. Agric. Food Chem.*, **49**, 1564-1570.
- Lee, M.-Y., Lin, H.-Y., Cheng, F. *et al.* (2008) Isolation and characterization of new lactam compounds that inhibit lung and colon cancer cells from adlay (*Coix lachrymal-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) bran. *Food and Chemical Toxicology*, **46**, 1933-1939.
- Lin, Y. og Tsai, C.E. (2008) A Study of Adlay on Lowering Serum and Liver Lipids in Hamsters. *Journal of Food Lipids*, **15**, 176-189.
- Nagao, T., Otsuka, H., Kohda, H. *et al.* (1985) Benzoxazinones from *Coix Lachryma-jobi* Var. *Ma-yuen*. *Phytochemistry*, **24**, 2959-2962.
- Nam, N.-H., Kim, H.-M., Bae, K.-H. *et al.* (2003) Inhibitory Effects of Vietnamese Medicinal Plants on Tube-like Formation of Human Umbilical Venous Cells. *Phytotherapy Research*, **17**, 107-111.
- Nordal, A.: *The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma*. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, 1963. **25**, 155-185.
- Numata, M., Yamamoto, A., Moribayashi, A. *et al.* (1994) Antitumor Components Isolated from the Chinese Herbal Medicine *Coix lachrymal-jobi*. *Planta Medica*, **60**, 356-359.

Otsuka, S., Hirai, Y., Nagao, T. *et al.* (1988) Anti-inflammatory activity of bonzoxazinoids from roots of *Coix lachrymal-jobi* Var. *Ma-yuen*. *Journal of Natural Products*, **51**, 74-79.

Otsuka, H., Takeuchi, M., Inoshiri, S. *et al.* (1989) Phenolic compounds from *Coix Lachryma-jobi* Var. *Ma-Yuen*. *Phytochemistry*, **28**, 883-886.

Ramos, R.R., Alarcon-Aguilar, F., Lara-Lemus, A. *et al.* (1992) Hypoglycemic Effect of Plants Used in Mexico as Antidiabetics. *Archives of Medicinal Research*, **23**, 59-64.

Seo, W.-G., Pae, H.-O., Chai, K.-Y. *et al.* (2000) Inhibitory effects of methanol extract of seeds of Job's tears (*Coix lachrymal-jobi* L. Var. *Ma-Yuen*) on nitric oxide and superoxide production in raw 264.7 macrophages. *Immunopharmacology and immunotoxicology*, **22**, 545-554.

Shih, C.-K., Chiang, W. og Kuo, M.-L. (2004) Effects of adlay on azoxymethane-induced colon carcinogenesis in rats. *Food and Chemical Toxicology*, **42**, 1339-1347.

Takahashi, M., Konno, C. og Hikinok, H. (1986) Isolation and Hypoglycemic Activity of Coixans A, B and C, Glycans of *Coix lachrymal-jobi* var. *ma-yuen* Seeds. *Planta medica*, **1**, 64-65.

Tzeng, H.-P., Chiang, W., Ueng, T.-H. *et al.* (2005) The abortifacient effects from the seeds of *Coix lachrymal-jobi* L. VAR. *ma-yuen* STAPF. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, **68**, 1557-1565.

Woo, J.-H., Li, D. og Wilsbach, K. *et al.* (2007) Coix Seed Extract, a Commonly Used Treatment for Cancer in China, Inhibits NFκB and Protein Kinase C Signaling. *Cancer Biology and Therapy*, **6**, 2005-2011.

Yu, Y.-M., Chang, W.-C., Liu, C.-S. *et al.* (2004) Effect of Young Barley Leaf Extract and Adlay on Plasma Lipids and LDL Oxidation in Hyperlipidemic Smokers. *Biol. Pharm. Bull.*, **27**, 802-805.

Yu, Y.-T., Lu, T.-J., Chiang, M.-T. *et al.* (2005) Physicochemical Properties of Water-soluble Polysaccharide Enriched Fractions of Adlay and Their Hypolipidemic Effect in Hamsters. *Journal of Food and Drug Analysis*, **13**, 361-367.

#### **Bildereferanser:**

Øverst til venstre: [http://www.rolv.no/images/planteleksikon/C/coix\\_lacryma-jobi.jpg](http://www.rolv.no/images/planteleksikon/C/coix_lacryma-jobi.jpg), sett 14.01.2010

Øverst til høyre: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coix\\_lacryma-jobi\\_Blanco1.188.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coix_lacryma-jobi_Blanco1.188.png), sett 14.01.2010

Nederst til venstre: [http://www.jadeinstitute.com/jade/assets/images/herbs/1225629357yiyiren-Coix\\_lacryma-jobi\\_ja01.gif](http://www.jadeinstitute.com/jade/assets/images/herbs/1225629357yiyiren-Coix_lacryma-jobi_ja01.gif), sett 14.01.2010

Nederst til høyre: <http://www.wellgrowhorti.com/Pictures/Landscape%20Plants/Shrubs/Web%20Pictures1/C/Coix%20Lacryma-%20Jobi.jpg>, sett 14.01.2010

### 3 *Cymbopogon nardus*



## Innledning

*Cymbopogon nardus* kommer mest trolig fra Sri Lanka og Sør-India (Chan *et al.*, 2005), men har spredd seg til mange andre land. Planten vokser nordøst i den tropiske delen av Afrika, nærmere bestemt i Uganda, Tanzania og Kenya (FAO, 1990). Andre afrikanske land som planten vokser i er Sudan, Mosambik, Zimbabwe, Sør-Afrika og Swaziland (GRIN, 2006). *C. nardus* vokser også i tropiske deler av Asia (GRIN, 2006). Vanlige engelske navn på planten er "Citronella grass", "Ceylon citronella" og "Giant turpentine grass" (GRIN, 2006). I Tanzania blir *C. nardus* kalt "False citronella", i Taiwan går den under navnet "Citronella grass", mens den blir kalt "Naid grass" i India (FAO, 1990). Planten blir brukt som smakstilsetter i mat og som eterisk olje (GRIN, 2006). Planten brukes også som luftkorrigerings og i kosmetiske preparater som for eksempel såper og parfymers. Teknisk brukes planten som denatureringsmiddel for fett og oljer, og som tilsetning til bonevoks og skokrem. *C. nardus* blir også brukt til fremstilling av geraniol (Nordal, 1963). Dessuten er citronella oljen som utvinnes fra *C. nardus* er blant de mest populære myggbeskyttende oljene i verden (Trongtokit *et al.*, 2005). Dette er dermed en veldig interessant plante som har mange bruksområder.

## Synonymnavn

Det eksisterer 8 ulike synonymnavn for *Cymbopogon nardus*:

- *Cymbopogon afronardus* Stapf. (FAO, 1990)
- [Andropogon confertiflorus](#) Steud. (GRIN, 2006)
- [Andropogon nardus](#) L. (basionym) (GRIN, 2006)
- [Andropogon nardus var. validus](#) Stapf (GRIN, 2006)
- [Cymbopogon afronardus](#) Stapf (GRIN, 2006)
- [Cymbopogon confertiflorus](#) (Steud.) Stapf (GRIN, 2006)
- [Cymbopogon nardus var. confertiflorus](#) (Steud.) Stapf ex Bor (GRIN, 2006)
- [Cymbopogon validus](#) (Stapf) Burttt Davy (GRIN, 2006)

## Funn i litteraturen

Søk på "Cymbopogon nardus" i databasen SciFinder resulterte i 203 treff, september 2009. Det ble også gjort søk på "Cymbopogon nardus" i PubMed i januar 2010, og i denne databasen ble det 201 treff. Andre databaser ble også søkt i, og det viste seg at det var gjort rikelig med studier på denne planten. Søk på de ulike synonymene ble gjort i databasen SciFinder, januar 2010. Søk på "cymbopogon afronardus" resulterte i 3 treff, men ingen av disse studiene var relevante. Det ble funnet hele 224 studier når det ble søkt på "andropogon confertiflorus". "Andropogon nardus" ga 17

treff, "andropogon nardus var" 20 treff, "cymbopogon afronardus" og "cymbopogon confertiflorus" resulterte begge i 3 treff, mens "cymbopogon nardus var. confertiflorus" ga 4 treff og til slutt "cymbopogon validus" 3 treff. Søk på synonymnavnene ga en del treff, men det viste seg at mange av disse var eldre studier.

### Morfologisk beskrivelse

*C. nardus* har lange, smale blader. Bladene blir 15-30 cm lange. Planten har racemer som er 8-10 mm lange, og disse er ofte uregelmessig fordelt. Spikelets er fastsittende og formen er flat eller konkav med bevingende kjøl, disse blir 5-6 cm lange.

Tabell 3.1 Tradisjonell bruk av *Cymbopogon nardus*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Muskelavslappende	Hele planten	-	Nordal, 1963.
	Flatulens	Hele planten	-	Nordal, 1963.
	Øker svetteproduksjonen	Hele planten	-	Nordal, 1963.
Afrika	Remifuge	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Feber	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Forkjølelse	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Kjølemedium	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
India og Sri Lanka (Ceylon)	Mageregulerende og gir økt appetitt (Stomachic)	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Øker svetteproduksjonen	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Diuretika	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Hindre plager ved menstruasjon	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
Kambodia	Øker svetteproduksjonen	Blomst	-	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Diuretika	Rot	-	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Hindre gjentakelse av symptomer ved sykdom	Rot	-	Chandrashekar og Joshi, 2004.
Kina	Reumatisme	Blad	-	Abena <i>et al.</i> , 2007
	Feber	Blad	-	Abena <i>et al.</i> , 2007
	Parasitter i tarm	Blad	-	Abena <i>et al.</i> , 2007



	Fordøyelses- Problemer	Blad	-	Abena <i>et al.</i> , 2007
	Hindre plager ved menstruasjon	Blad	-	Abena <i>et al.</i> , 2007
Sri Lanka	Såpe	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Insektmiddel	-	-	Moody <i>et al.</i> , 1995.
Andre	Mageregulerende og gir økt appetitt (Stomachic)	Blad	Infusjon	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Flatulens	Blad	Infusjon	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Stimulerende	-	Olje	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Muskelavslappende	-	Olje	Chandrashekar og Joshi, 2004/ Moody <i>et al.</i> , 1995.
	Økt svetteproduksjon	-	Olje	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Utviding av kapillærer og økt blodflow	-	Olje	Chandrashekar og Joshi, 2004.
	Parfyme	-	-	Abena <i>et al.</i> , 2007.
	Brukt innen kjøkken (Culinary)	-	-	Abena <i>et al.</i> , 2007.
	Antifungal	-	-	Abena <i>et al.</i> , 2007.
	Myggmiddel	-	-	Abena <i>et al.</i> , 2007.
	Eksem	-	-	Chan <i>et al.</i> , 2005.
	Svimmelhet	-	-	Chan <i>et al.</i> , 2005.
	Kolikk	-	-	Chan <i>et al.</i> , 2005.

### Tradisjonell plantemedisinsk bruk

I følge tabell 3.1 er *C. nardus* en plante som har mange bruksområder. Noen bruksområder som går igjen i tabellen er feber, insektmiddel, økt svetteproduksjon, hindre plager ved menstruasjon, mot parasitter i tarm og at den har mageregulerende effekt. Ellers kan det nevnes at *C. nardus* blir brukt mot eksem, kolikk og til å lage såpe og parfyme.

## Fytokjemi

I følge Nordal inneholder *C. nardus* følgende stoffer: geraniol (25-40 %), citronellol (5-16 %), kamfen, dipenten, 1-limonen, 1-borneol, nerol, metylheptenon (Nordal, 1963).

Nyere studier har studert innholdet til *C. nardus*, og to av disse studiene gir tabeller over de ulike komponentene i oljen (Moody *et al.*, 1995 og Mahalwal og Ali, 2003). Moody *et al.* detekterte totalt 39 komponenter i den eteriske oljen av *C. nardus* ved hjelp av Gasskromatografi. 3 av disse komponentene ble ikke identifisert. Hovedkomponentene var trans-geraniol (29.47 %) og geraniol (8.79 %) (Moody *et al.*, 1995).

Studien til Mahalwal og Ali (2003) identifiserte 35 komponenter av den flyktige oljen ved hjelp av GC og GC-MS. Totalt 29 komponenter ble identifisert og det tilsvarte at 92.7 % av oljen ble identifisert. Oljen inneholdt 16 monoterpener (79.8 %), 9 sesquiterpener (11.5 %) og 4 ikke-terpen komponenter. Blant monoterpenene var det 29.7 % citronellal, 24.2 % geraniol, 9.2 %  $\gamma$ -terpineol og 3.8 % *cis*-sabinenhydrat. De dominerende sesquiterpenene var (*E*)-nerolidol (4.8 %),  $\beta$ -caryophyllen (2.2 %) og germacren-4-ol (1.5 %) (Mahalwal og Ali, 2003).

Tabell hentet fra Moody *et al.*, 1995.

**Table:** Composition and percentage of components of the *Cymbopogon nardus* Rendle essential oil

Peak	Scan	Component	% of the components
1	1003	$\alpha$ -Pinene	0.32
2	1055	Camphene	0.28
3	1177	$\beta$ -Myrcene	1.45
4	1328	Cis-2,7-dimethyl-4-octene-2,7-diol	1.18
5	1389	Cis-ocimene	0.35
6	1572	Linalool	3.26
7	1651	5,tetra-butyl-1,3-cyclopentadiene	0.22
8	1741	Camphor	0.56
9	1758	Citronellal	1.02
10	1849	1-Boreanol	0.90
11	1930	$\alpha$ -Terpineol	0.62
12	1961	Decanol	0.33
13	2051	$\beta$ -Citronellol	1.65
14	2082	2-Citral	0.29
15	2154	Trans-geraniol	29.47
16	2187	Citral	0.91
17	2227	4-Undecanone	0.25
18	2298	Endobornyl acetate	0.54
19	2508	Citronellyl propionate	0.87
20	2601	Geraniol formate	8.79
21	2728	Elemene	1.28
22	2848	Trans-caryophyllene	1.65
23	2958	$\alpha$ -Humulene	0.43
24	3013	$\gamma$ -Cadinene	0.33
25	3041	Unidentified	1.42
26	3086	$\alpha$ -Muurolene	0.89
27	3155	Unidentified	2.82
28	3220	Hedycarvol	3.44
29	3328	Fenchone	2.38
30	3355	Isolimonene	trace
31	3411	Endesmol	0.56
32	3461	Methanoazulene	1.21
33	3494	$\delta$ -Selinene	0.47
34	3516	$\delta$ -Cardinene	4.13
35	3532	$\alpha$ -Copaene	0.48
36	3568	$\beta$ -Eudesmol	0.49
37	3582	$\beta$ -Himachalene	1.26
38	3768	Unidentified	0.19
39	3842	Tetracosane	2.12

Tabell hentet fra Mahalwal og Ali, 2003.

**Table 1.** Chemical composition of the volatile oil of *Cymbopogon nardus* Linn

Sl No.	Component	RI	Percentage	Method of identification
1	$\alpha$ -Pinene	925	0.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup> , MS
2	$\beta$ -Pinene	965	1.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup> , MS
3	$\beta$ -Myrcene	970	2.9	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
4	Limonene	1014	0.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
5	<i>cis</i> -Sabinene hydrate	1044	3.8	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
6	Linalool	1086	0.7	MS, GC <sup>1</sup>
7	Citronellal	1136	29.7	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
8	Borneol	1149	2.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
9	Isoborneol	1151	1.1	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
10	Lavandulol	1153	0.7	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
11	$\alpha$ -Terpinol	1162	0.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
12	$\gamma$ -Terpinol	1170	9.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
13	Nerol	1218	1.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
14	Geraniol	1233	24.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
15	Geranial	1260	0.3	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
16	Eugenol	1324	0.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
17	$\beta$ -Elemene	1368	0.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
18	$\beta$ -Caryophyllene	1405	2.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
19	$\alpha$ -Humulene	1436	0.3	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
20	Spathulenol	1450	0.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
21	$\beta$ -Selenine	1464	0.8	MS, GC <sup>1</sup>
22	Valencene isomer*	1467	0.2	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
23	Valencene	1469	0.5	MS, GC <sup>1</sup>
24	$\alpha$ -Selenine	1473	1.0	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
25	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> <sup>†</sup>	1490	1.5	MS, GC <sup>1</sup>
26	Selenine derivative*	1510	0.3	MS, GC <sup>1</sup>
27	3,3,5-Trimethyl-1, 5-heptadiene	—	0.7	MS, GC <sup>1</sup>
28	C <sub>15</sub> H <sub>28</sub> <sup>‡</sup>	—	1.6	MS, GC <sup>1</sup>
29	Germacren-4-ol	1530	1.5	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
30	( <i>E</i> )-Nerolidol	1552	4.8	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
31	1-Hexdecanol	1875	0.5	MS, GC <sup>1</sup>
32	Arachidic acid	1950	0.1	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
33	Behenic acid	1990	0.1	MS, GC <sup>1</sup> , GC <sup>2</sup>
34	bis-(2-Ethyl hexyl) 1,2-benzene dicarboxylic acid ester*	—	2.0	MS, GC <sup>1</sup>
35	Benzene dicarboxylic acid derivative*	—	1.7	MS, GC <sup>1</sup>
Total monoterpenes (16)			79.8	
Total sesquiterpenes (9)			11.5	
Total other components (4)			1.4	
Total partially identified components (6)			7.3	

## Bioaktivitet

### Antibakteriell aktivitet

I en eldre studie (Kokate og Varma, 1971) viste *C. nardus* god antibakteriell og antifungal aktivitet mot alle de gram-positive bakteriene og soppene som var med i studien. Oljen viste derimot dårlig antibakteriell mot de gram-negative bakteriene.

En studie (Hifnawy *et al.*, 2001) studerte ulike eteriske oljer sin antibakterielle aktivitet mot bakteriene *Bacillus subtilis* og *Escherichia coli*, og blant disse plantene var *C. Nardus*. *Bacillus subtilis* er en gramnegativ bakterie og *Escherichia coli* er en grampositiv bakterie. Det ble brukt TLC silicagel G<sub>60</sub> plater, som ble fylt med 5 µg eterisk olje, 30 µg kloramfenikol og 10 µg ampicillin. *C. nardus* den planten som viste nest best antibakteriell aktivitet mot de to bakteriene (Hifnawy *et al.*, 2001).

Den antibakterielle aktiviteten av *C. nardus* ble også undersøkt i studien til Begum *et al.* Bakteriene som ble brukt i studien var *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* og *Vibrio cholerae*. Bakteriene ble testet ut i agarskåler. Hemningssoner ble målt etter 24 timer. Bladene av *C. nardus* ble brukt i eksperimentet, og planten viste nokså bra hemningssoner (Begum *et al.*, 1993).

### Antifungal aktivitet

I studien til Begum *et al.* ble også den antifungale aktiviteten undersøkt. Soppene som var med i studien var *Alternaria solani*, *Fusarium equiseti*, *Macrophomina phaseolino* og *Curvularia lunata*. I eksperimentet ble det brukt petriskåler som ble inkubert i 5 døgn ved 25±2 °C. Destillert vann ble brukt som kontroll. Antifungal aktivitet av bladene til *C. nardus* viste nokså gode hemningssoner (Begum *et al.*, 1993).

En annen studie (Billerbeck *et al.*, 2001) så på *C. nardus* sin veksthemmende effekt på *Aspergillus niger*. Dette ble utført på Agar medium. Mycelium veksten ble fullstendig hemmet ved konsentrasjonen 800 mg/L. Ved konsentrasjonen 400 mg/L av eterisk olje ble veksten hemmet med 80 % etter 4 dager inkubasjon, og det skjedde en forsinkelse i conidiation med 4 dager sammenlignet med kontrollen. Det ble også gjort mikroskopiske undersøkelser for å se på forandringene på *A. niger* etter behandling med *C. nardus*. Det ble da stadfestet at den eteriske oljen førte til brudd i plasmamembranen og forandring i mitokondriestrukturen (Billerbeck *et al.*, 2001).

I studien til Hammer *et al.* (1998) ble 24 ulike eteriske oljer testet for antifungal aktivitet mot *Candida albicans*. Ved konsentrasjon 0.25 % (v/v) tok citronella oljen knekken på 90 % av *C. albicans*.

#### Antioksidantaktivitet

Studien til Mantle *et al.* (1998) studerte ulike eteriske oljers radikalfangeregenskaper *in vitro*. Antioksidantaktiviteten til hver enkelt eterisk olje ble bestemt ved hjelp av tre ulike prosedyrer. Det ble konkludert med at *C. nardus* og de fleste andre eteriske oljene som ble undersøkt i studien ikke viste signifikant antioksidantaktivitet (Mantle *et al.*, 1998).

#### Antiviral aktivitet og cytotoksisk aktivitet

En studie studerte den antivirale og cytotoksiske aktiviteten til *C. nardus* (Aini *et al.*, 2006). Totalt 51 fraksjoner ble funnet ved hjelp av flash kromatografi og TLC resulterte i 40 sub fraksjoner. Den cytotoksiske aktiviteten mot Vero cellene av de ulike fraksjonene varierte fra veldig toksisk (N3 og N29;  $30 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) til lite toksisk (N16, N17 og N19;  $1 \text{ mg mL}^{-1}$ ). I den antivirale testen ble cellene inokulert med 10  $\mu\text{L}$  meslevirus 1000 TCID<sub>50</sub> og behandlet med 1.0 LC<sub>50</sub>, 0.1 LC<sub>50</sub> eller 0.01 LC<sub>50</sub> konsentrasjoner av hver fraksjon. Mesteparten av fraksjonene beskyttet cellene mot inokulasjon av meslevirus når de ble sammenlignet med ubehandlet kontroll. De viste likevel mindre effekt enn kontrollbehandlingen guanidin hydroklorid ( $0.1 \text{ mg mL}^{-1}$ ). Fraksjoner ved 0.1 LC<sub>50</sub> viste høyere celleoverlevelse sammenlignet med de andre konsentrasjonene, og det viste seg at ved denne konsentrasjonen var *C. nardus* mest effektiv når cellene ble behandlet med fraksjoner før inokulasjon av virus.

#### Smertestillende aktivitet

I en nyere studie (Abena *et al.*, 2007) ble eterisk olje (1-12 ml/kg) av *C. nardus* gitt oralt til mus. Det var i alt 6 grupper med mus. Første gruppen, som var kontrollgruppen fikk destillert vann (5 ml/kg). Tredje og fjerde gruppen fikk emulsjon med eterisk olje (2 og 4 ml/kg) av *C. nardus* fra Benin. Emulsjon med eterisk olje (2 og 4 ml/kg) av *C. nardus* fra Kongo ble administrert oralt til fjerde og femte gruppen med mus. Sjetten gruppen, virket som en positiv kontroll og fikk paracetamol (50 mg/kg) oralt. En time etter at legemidlet ble gitt, ble eddiksyre injisert intraperitonealt og antall vridninger utøvd av musene ble telt i ti minutter etter administrasjon av eddiksyre.

I eddiksyre- testen utøvde begge oljene lik smertestillende effekt. Effekten var doseavhengig, men likevel mindre virksom enn for gruppene mus som fikk positiv kontroll og paracetamol.

I "hot-plate"-testen ble mus plassert på en varm plate ( $56 \pm 1$  °C). Reaksjonstiden, eller hvor forsinket musene slikket på poten ved stimuli, ble observert med en "cut off" tid på 60 sekunder. Eterisk olje (2 og 4 ml/kg, oralt), morfin (2 mg/kg, oralt) og destillert vann (0.5 ml/kg, oralt) ble gitt til musene 1 time før testen. Den eteriske oljen økte reaksjonstiden signifikant i "hot-plate"-testen. Den beste effekten av *C. nardus* ble målt ved doseringen 4 ml/kg, men denne effekten var likevel dårligere enn hos gruppen mus som fikk 2 mg/kg morfin.

Musenes hale ble plassert i varmt vann ( $56 \pm 1$  °C) og reaksjonstiden, eller hvor forsinket musene var med å fjerne halen ved stimuli, ble observert med en "cut off" tid på 10 sekunder, 1 time etter administrasjon av de samme legemidlene som i "hot-plate"-testen. Den essensielle oljen fra Kongo utøvde signifikant doseavhengig aktivitet. Doseringen 4 ml/kg viste lik effekt som referanselegemidlet morfin. *C. nardus* fra Benin (4 ml/kg) viste mindre smertestillende effekt enn oljen fra Benin ved 2 ml/kg (Abena *et al.*, 2007).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

#### *Cymbopogon nardus* som insektmiddel

En studie (Tyagi *et al.*, 1998) så på ulike eteriske oljer sin effekt som insektmiddel. Myggsortene som var med i studien var *Anopheles stephensi*, *Culex quinquefasciatus* og *Aedes aegypti*. Fire ulike plantearter var med i studien, deriblant *C. nardus*.

I laboratoriet hvor testene foregikk var temperaturen  $28$  °C  $\pm 1$  og luftfuktigheten var på 50-60 %. Hunnmyggen hadde vært uten mat i 2-3 døgn før eksperimentet. Hendene til testpersonene (bare menn) ble først vasket med såpe og deretter rensset med 70 % etanol. Deretter ble venstre hånd smurt med 0.25 ml essensiell olje opptil albuen. Hånden ble deretter puttet ved jevne intervaller ned i en eske hvor der var 20 hunnmygg etter 1, 4, 6 og 8 timer, i 15 minutter per gang. Frivillige menn uten påsmurt essensiell olje ble brukt som kontroll. Hver test og kontroll ble repetert til sammen tre ganger. Det ble også brukt GC og GC/MS for å undersøke kjemisk innhold i de essensielle oljene (Tyagi *et al.*, 1998).

Effekten ble uttrykt ved hjelp av følgende ligning:  $100(1-T/C)$  %. Hvor T er gjennomsnittlig mygg som sugde blod etter 4, 6 og 8 timer. C er korresponderende blodsugende mygg hos kontrollpersonene. Antall mygg som landet uten å suge ble også tatt hensyn til.

Beskyttelsesgraden til *C. nardus* ble målt til 97 %, dette var det beste resultatet blant de ulike plantene. Eksperiment ute i naturen tydet på at *C. nardus* hadde maksimal beskyttelse i hele 9 timer. Dette var også det beste resultatet blant de ulike plantene. Studien fant det også interessant at *C. nardus* inneholdt 65.6 % geraniol, og noen andre insektsbeskyttende stoffer som (Z)- $\beta$ -ocimin og (E)- $\beta$ -ocimin (Tyagi *et al.*, 1998).

En litt nyere studie (Trongtokit *et al.*, 2005) så på 38 eteriske oljer sin myggbeskyttende effekt ved tre ulike konsentrasjoner mot myggene *Aedes aegypt*, *Culex quinquefasciatus* og *Anopheles dirus*. Studien ble utført på 3 frivillige mennesker og *Cymbopogon nardus* var en av de eteriske oljene som var med i studien. 0.1 ml olje per 30 cm<sup>2</sup> eksponert hud på forarmen. Armen ble eksponert i 1 minutt for 250 sultne hunnmygg, som var 4-5 dager gamle. Den andre armen som ikke ble påsmurt olje fungerte som kontroll. Når oljene ble påført ved 10 % og 50 % konsentrasjoner, var det ingen av oljene som beskyttet mot mygg i 2 timer. Derimot konsentrert olje av blant annet *C. nardus* viste myggbeskyttende effekt i 2 timer. *C. nardus* var den mest effektive oljen som var med i studien (Trongtokit *et al.*, 2005).

### **Bivirkninger og toksisitet**

Toksisiteten til den eteriske oljen til *C. nardus* ble testet i studien til Abena *et al.* Det ble ikke observert noen toksisk effekt i doser opptil 12 ml/kg (Abena *et al.*, 2007).

### **Oppsummering og konklusjon**

*Cymbopogon nardus* vokser i Afrika og tropiske deler av Asia. Planten har mange bruksområder. Den blir brukt som ingrediens i såpe og parfyme. Andre bruksområder er feber, som insektsmiddel, for å øke svetteproduksjon, hindre plager ved menstruasjon, mot parasitter i tarm. I følge Nordal ble *C. nardus* brukt som muskelavslappende middel, mot flatulens og for å øke svetteproduksjonen.

Der er blitt identifisert ca 30 komponenter i den eteriske oljen av *C. nardus*. Oljen inneholdt 16 monoterpener (79.8 %), 9 sesquiterpener (11.5 %) og 4 ikke-terpen komponenter. Dominerende komponenter i oljen var trans-geraniol, geraniol, citronellal og  $\gamma$ -terpineol.

I de biologiske studiene viste *C. nardus* god antibakteriell - og antifungal aktivitet *in vitro*. En studie viste også at planten utøvde smertestillende effekt på mus. For denne planten er det også utført



kliniske studier på menneske. *C. nardus* har vist seg å være effektiv som myggmiddel. I den ene studien viste oljen å ha en beskyttelsesgrad på hele 97 % og eksperimentet ute i naturen viste at effekten varte i hele 9 timer. Den andre studien var *C. nardus* den mest effektive planten som var med i studien og den myggbeskyttende effekten varte i 2 timer.

Bruksområdene som Nordal har beskrevet er vanlige innen tradisjonell bruk i ulike land, men det er få vitenskapelige studier som er utført på disse områdene. Det er utført en del studier på denne planten og det hadde kanskje vært spennende å undersøke nærmere plantens myggbeskyttende effekt.

## **Kilder:**

Abena, A.A., Gbenou, J.D., Yayi, E. *et al.* (2007) Comparative chemical and analgesic properties of essential oils of *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle of Benin and Congo. *Afr.J.Trad*, **4**, 267-272.

Aini, M.N.N., Said, M.I., Nazlina, I. *et al.* (2006) Screening for Antiviral Activity of Sweet Lemon Grass (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Fractions. *Journal of Biological Sciences*, **6**, 507-510.

Begum, J., Yusuf, M., Chowdhury, J.U. *et al.* (1993) Studies on essential oils for their antibacterial and antigunal properties. Part I. Preliminary screening of 35 essential oils. *Bangladesh J. Sci.*, **4**, 25-34.

Billerbeck, V.G., Roques, C.G., Bessi re, J-M. *et al.* (2001) Effects of *Cymbopogon nardus* (L.) W. Watson essential oil on the growth and morphogenesis of *Aspergillus niger*. *Canadian Journal of Microbiology*, **47**, 9-17.

Chan, L.K., Dewi, P.R. og Boey, P.L. (2005) Effect of Plant Growth Regulators on Regeneration of Plantlets from Bud Cultures of *Cymbopogon nardus* L. and the Detection of Essential Oils from the *in Vitro* Plantlets. *Journal of Plant Biology*, **48**, 142-146.

Chandrashekar, K.S. og Joshi, A.B. (2004) Antimicrobial efficacy of essential oil of *Cymbopogon* species. *Indian Perfumer*, **48**, 327-327.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (u. .) *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle. URL: <http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/gbase/data/Pf000206.HTM>, sett 14.12.09.

GRIN, Germplasm resources information network (2006) GRIN taxonomy for plants; Taxon: *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?12810>, sett 14.12.09.

Hammer, K.A., Carson, C.F. og Riley, T.V. (1998) In-vitro activity of essential oils, in particular *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and tea tree oil products, against *Candida* spp. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, **42**, 591-595.

Hifnawy, M.S., Rashwan, O.A. og Rabeh, M.A. (2001) Comparative chemical and biological investigations of certain essential oils belonging to families asteraceae, lamiaceae and gramineae. *BULL. Fac.Pharm.*, **39**, 35-52.

Kokate, C.K. og Varma, K.C. (1971) A note on the Antimicrobial Activity of Volatile Oils of *Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle and *Cymbopogon citrates* Stapf. *Science and Culture*, **37**, 196-198.

Mahalwal, V.S. og Ali, M. (2003) Volatile constituents of *Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle. *Flavour and fragrance journal*, **18**, 73-76.

Mantle, D., Anderton, J.G., Falkous, G. *et al.* (1998) Comparison of methods for determination of total antioxidant status: application to analysis of medicinal plant essential oils. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B*, **121**, 385-391.

Manzoor-I-Khuda, M., Rahman, M., Yusuf, M. *et al.* (1984) Essential oils of *Cymbopogon* species of Bangladesh. *Journal of Bangladesh Academy of Science*, **8**, 77-80.

Moody, J.O., Adeleye, S.A., Gundidza, M.G. *et al.* (1995) Analysis of the essential oil of *Cymbopogon nardus* (L) Rendle growing in Zimbabwe. *Pharmazie*, **50**, 74-75.

Nordal, A.: *The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma*. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, 1963. **25**, 155-185.

Pauli, A. (2008) Relationship between lipophilicity and toxicity of essential oils. *International Journal of Essential Oil Therapeutics*, **2**, 60-68.

Trongtokit, Y., Rongsriyam, Y., Komalamisra, N. *et al.* (2005) Comparative Repellency of 38 Essential Oils against Mosquito Bites. *Phytotherapy research*, **19**, 303-309.

Tyagi, B.K., Shahi, A.K. og Kaul, B.L. (1998) Evaluation of repellent activities of *Cymbopogon* essential oils against mosquito vectors of Malaria, Filariasis and Dengue Fever in India. *Phytomedicine*, **5**, 324-329.

Virmani, O.P., Gulati, B.C. og Datta, S.C. (1967) Present Production of some of the Important Essential Oils in India-Part I. *Perfumery and essential oil record*, **9**, 618-621.

#### **Bildereferanser:**

Øverst til venstre: [http://plantpower.ca/?page\\_id=33](http://plantpower.ca/?page_id=33), sett 10.12.09.

Øverst til høyre: [http://www.floridata.com/ref/c/cymb\\_nar.cfm](http://www.floridata.com/ref/c/cymb_nar.cfm), sett 10.12.09.

Nederst til venstre: [http://g-ecx.images-amazon.com/images/G/01/askville/137733\\_9631986\\_mywrite/citronella\\_mist.jpg](http://g-ecx.images-amazon.com/images/G/01/askville/137733_9631986_mywrite/citronella_mist.jpg), sett 10.12.09.

Nederst til høyre:

[http://www.toptropicals.com/cgi-bin/garden\\_catalog/cat.cgi?number=5&find=Poaceae&imagesonly=1](http://www.toptropicals.com/cgi-bin/garden_catalog/cat.cgi?number=5&find=Poaceae&imagesonly=1), sett 10.12.09.

#### ***4 Dactyloctenium aegyptiacum***



## **Innledning**

*D. aegyptiacum* vokser i store deler av Afrika og noen steder i Asia. Eksempel på land er Mali, Sør-Afrika, Arabia og India. "Coast button grass", "crowfoot grass" og "duck grass" er vanlige engelske navn på planten (GRIN,2008).

## Synonymnavn

GRIN nevner 2 synonymer for *D. aegyptiacum*:

- [Cynosurus aegyptius](#) L. (basionym) (GRIN, 2008)
- [Eleusine aegyptiaca](#) (L.) Desf. (GRIN,2008 ).

Tropicos lister opp totalt 68 synonymer for planten (Tropicos, u.å.).

## Funn i litteraturen

Søk på "dactyloctenium aegyptiacum" i databasen SciFinder, resulterte i 70 treff, september 2009. Svært få relevante artikler ble funnet. Det ble også søkt i andre databaser, uten hell. Søk på noen av synonymnavnene ble gjort, men heller ikke her ble det funnet relevante artikler for planten.

## Morfologisk beskrivelse

*D. aegyptiacum* er en ganske grov gressort som blir fra 15 cm til 60 cm høy. Bladene er smale og lineære, 15-18 cm lange og 5-7 mm brede (BPI, u.å.). *D. aegyptiacum* blomstrer i tidsperioden januar til april. Planten vokser opptil en høyde på 1600 meter (Zimbabweflora, 2007).

## Tradisjonell plantemedisinsk bruk

Tabell 4.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Dactyloctenium aegyptiacum*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Afrika	Smertestillende mot smerter i nyreregionen	Frø	Dekokt	BPI, u.å.
	Magesår	Blad og stilk	Påsmøres eksternt	BPI, u.å.
Burma	Smertestillende	Frø	-	Nordal, 1963.
	Mot spasmer	Frø	-	Nordal, 1963.
Andre	Adstrigerende	-		BPI, u.å.
	Dysenteri	-	Drikkes som dekokt,(fersk eller tørket)	BPI, u.å.
	Akutt hoste av blod	-	Drikkes som dekokt,(fersk eller tørket)	BPI, u.å.

Som det går frem av tabell 4.1 har ikke *D. aegyptiacum* mange bruksområder. Planten blir brukt som smertestillende, mot magesår og spasmer. Den blir også brukt mot dysenteri, ved akutt hoste av blod og som adstrigerende middel.

### Fytokjemi

Få kjemiske bestanddeler er isolert fra *D. aegyptiacum*. Men en artikkel viste at exserofilon og 9,10-Dihydroexserohilon ble isolert fra en patogen sopp (*Exserohilum holmii*) i *D. aegyptiacum* (Sugawara *et al.*, 1985).

## **Bioaktivitet**

### Antifungal aktivitet

Ekstraktet av 86 ulike planter ble undersøkt mot aflatoxin produksjon og vekst av to kjente aflatoxin produserende sopper (*Aspergillus flavus* og *A. parasiticus*). *D. aegyptiacum* hemmet veksten av flatoxin B<sub>1</sub> med 76.5 % for *A. flavus* og 60.4 % for *A. parasiticus*. Veksten av soppen ble hemmet med henholdsvis 42.5 % og 14.6 % (Sinha, 1985).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen vitenskapelige studier er utført på mennesker.

### **Bivirkninger og toksisitet**

Ingen studier ble funnet som omhandlet bivirkninger og toksisitet.

### **Oppsummering og konklusjon**

*D. aegyptiacum* vokser i Afrika og Asia. Planten har begrenset anvendelse innen medisinsk bruk. Det er også få fytokjemiske substanser som er isolert fra planten. I følge Nordal ble *D. aegyptiacum* brukt mot magesår og som smertestillende middel mot smerter i nyreregionen.

*D. aegyptiacum* er en lite studert plante, det er derfor mye som gjenstår å finne ut om denne planten.

**Kilder:**

BPI (u.å.) *Dactyloctenium aegyptium* (Linn.) Richt URL:

<http://www.bpi.da.gov.ph/Publications/mp/pdf/d/damung-balang.pdf>, sett 21.02.10.

Flora of Zimbabwe (2007) *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. URL:

[http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species\\_id=105360](http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species_id=105360), sett 19.02.10.

GRIN, Germplasm resources information network, USDA, GRIN taxonomy for plants (2008) Taxon: *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?13133#syn>, sett: 18.01.10.

Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, **25**, 155-185.

Sinha, K.K. (1985) Screening of chlorophyllous plants against aflatoxin production and aflatoxin producing fungi. Journal of food science and technology, **22**, 225-228.

Sugawara, K., Sugawara, F. og Strobel, G.A. (1985) Exserohilone: A Novel Phytotoxin Produced by *Exserohilum homii*. J. Org. Chem., **50**, 5631-5633.

Tropicos, Tropicos.org. Missouri botanical garden () URL: <http://www.tropicos.org/Name/25513580>, sett 20.02.10.

**Bildereferanser:**

Øverste bilde: [http://www.sahara-nature.com/album/picture.php?/2433/category/540-dactyloctenium\\_aegyptiacum](http://www.sahara-nature.com/album/picture.php?/2433/category/540-dactyloctenium_aegyptiacum), sett 18.02.10.

Nederste bilde: [http://www.sahara-nature.com/album/picture.php?/2436/category/540-dactyloctenium\\_aegyptiacum](http://www.sahara-nature.com/album/picture.php?/2436/category/540-dactyloctenium_aegyptiacum), sett 18.02.10.



## 5 *Equisetum debile*



## **Innledning**

Det vanligste engelske trivialnavnet på *Equisetum debile* er "Frail Horsetail". *Equisetum debile* er en av den mest distribuerte arten innenfor slekten *Equisetum* (Sethi, 1928). I Burma blir *Equisetum debile* tradisjonelt brukt mot gonoré. Hele planten brukes aktivt (Nordal, 1963). Arten vokser i India, Nepal, Sørøst Asia (Singh, bok) og Sørøst Kina (Xu, 2006), og trives i sandholdig jord langs elver og bekker (Sharma 2006). *Equisetum debile* produserer kroner hovedsakelig i perioden august til oktober, men noen ganger også i november (Sethi, 1928).

## Synonymnavn

- *Equisetum ramosissimum* (nomen.at, 2006).

## Funn i litteraturen

Søk på "equisetum debile" i databasen SciFinder resulterte i 21 treff, september 2009. Av totale treff ble 8 av disse artiklene studert nærmere i tillegg til andre artikler fra ulike databaser og bøker. Søk på synonymnavnet " *Equisetum ramosissimum*" i SciFinder ga 43 treff, oktober 2009.

## Familien Equisetaceae (Snellefamilien)

*Equisetum debile* tilhører familien Equisetaceae, eller snellefamilien på norsk (Mosseberg, 1995). Snellefamilien dominerte landskapet for 300 millioner år siden (Bio, 2002). Her tilhører kun en slekt (*Equisetum*) med vanligvis 15 arter. Disse artene er igjen delt opp i to subgenera *Equisetum* og *Hippochaete* (Ranker, 2008). Familien har hul fotosyntetiserende stengel med vertikale striper på yttersiden. De har blader i krans ved nodiene og sporene er grønne og inneholder kloroplaster (Bio, 2002).

## Morfologisk beskrivelse

*E. debile* blir opptil 1.2 meter lang. Stengelen er fruktbar så vel som ufruktbar og forgrenet uregelmessig og spredt. Den har 8-20 ledd med tette blad som er lansettformet. Sporehusene er ovale og fastsittende (Sharma, 2006).

## Tradisjonell plantemedisinsk bruk

Den tradisjonelle urtemedisinske bruk av *Equisetum debile* går mest på behandling av gonoré, diarétilstander, diuretika og til behandling av beinbrudd, slik det går fram av Tabell 5.1. Hele planten benyttes til behandlingen av disse sykdommene. Ellers kan det nevnes at *Equisetum debile* også er blitt brukt som ingrediens i slankete og som smertestillende.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Gonoré	Hele planten	-	Nordal, 1963.
India	Gonoré	-	-	Singh <i>et al.</i> (bok)/ Puri, 1970.
	Astringent	-	-	Puri, 1970.
	Kjølede medisin	-	-	Singh <i>et al.</i> (bok) /Sharma <i>et al</i> , 2006.
	Behandling av beinbrudd og forflytning ved beinbrudd	-	Pasta	Dhiman, 1998/ Singh og Maheshwari, 1994
	Rengjøring av kjøkkenredskap og trevarer før vask	-	-	Sharma <i>et al</i> , 2006.
	Diuretika	-	-	Sharma <i>et al</i> , 2006./ Puri, 1970.
	Smertestillende	-	-	Sharma <i>et al</i> , 2006.
	Ingrediens i slankete	-	-	Sharma <i>et al</i> , 2006.
	Mat for ville fugler	-	-	Sharma <i>et al</i> , 2006.

(Manipur)	Hudsykdommer	-	Knust og lagt på som varmt omslag	Singh <i>et al</i> , 2001.
	Smertestillende	-	Knust og lagt på som varmt omslag	Singh <i>et al</i> , 2001.
(Muzaffarnagar)	Urinveisinfeksjon	Hele planten	Gitt som juice sammen med 1 gm <i>Piper nigrum</i> Linn.	Prachi <i>et al</i> , 2009.
	Nyrestein	Hele planten	Gitt som juice sammen med 1 gm <i>Piper nigrum</i> Linn.	Prachi <i>et al</i> , 2009.
Kina	Hepatitt	-	-	Xu <i>et al.</i> , 2006.
	Uretritt	-	-	Xu <i>et al.</i> , 2006.
	Konjunktivitt	-	-	Xu <i>et al.</i> , 2006.
	Diaré	-	-	Xu <i>et al.</i> , 2006.
Nepal	Beinbrudd	Hele planten	Pasta	Rai, 2004.
	Feber	Rot	Juice	Manandhar, 1995.
	Gonoré	-	-	Manandhar, 1995.
Papua New Guinea	Hoste	Blad	Blandes sammen med 3 andre planter, drikkes.	Holdsworth og Sakulas, 1992.
Thailand	Diuretika	-	-	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
Vietnam	Inflammasjon på cornea	-	-	Thai <i>et al</i> , 2008.
	Diaré	-	-	Thai <i>et al</i> , 2008.
	Metrorrhagia	-	-	Thai <i>et al</i> , 2008.

	Menorrhagia	-	-	Thai <i>et al</i> , 2008.
	Hepatitt	-	-	Thai <i>et al</i> , 2008.
Andre	Gulsott	-	Juice fra planten	Abbasi <i>et al</i> , 2009.
	Hepatitt	-	Juice fra planten	Abbasi <i>et al</i> , 2009.
	Diuretika	-		Abbasi <i>et al</i> , 2009.
	Nyreinfeksjon	-		Abbasi <i>et al</i> , 2009.

## Fytokjemi

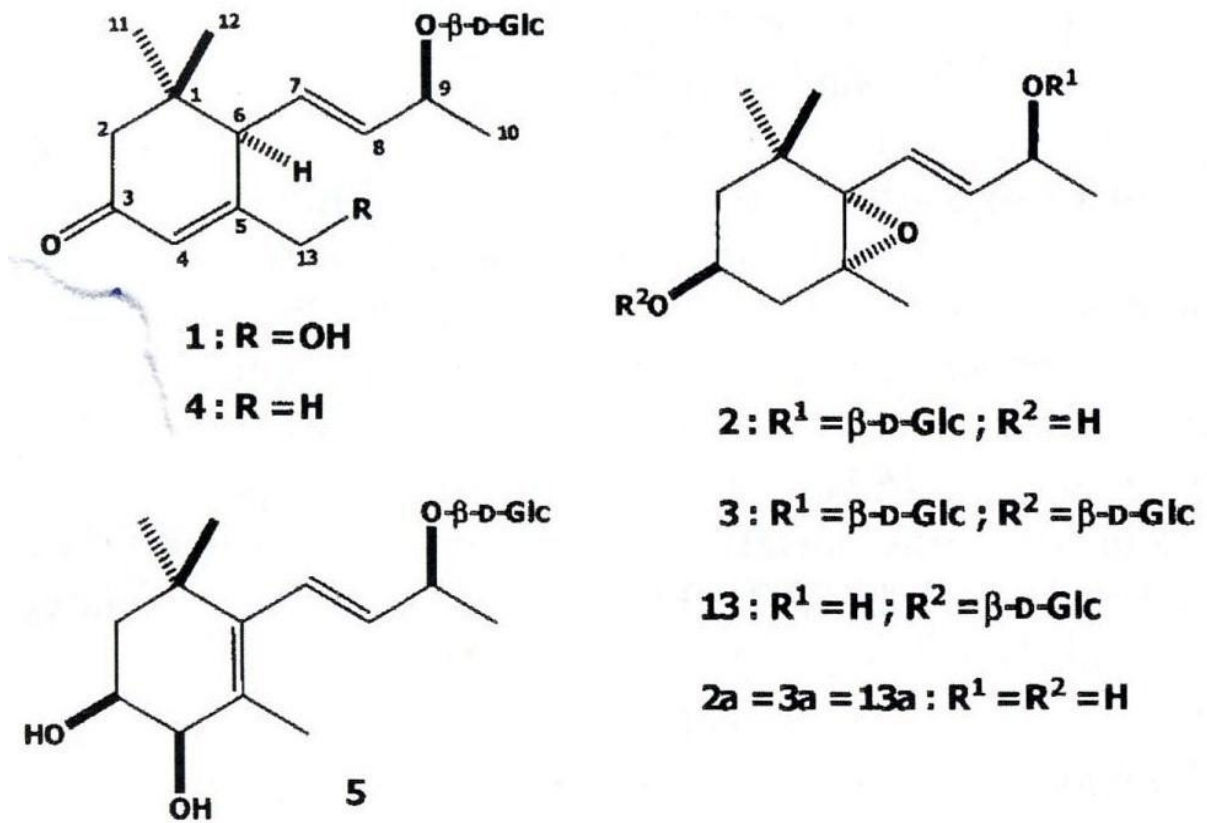
Det er gjort noen plantekjemiske studier for å undersøke *Equisetum debile*. Samlet sett kan man i dag si at blant de isolerte forbindelsene finnes glykosider, flavonoider, isoprenoider.

Isolert substans	Plantedel	Type	Type ekstrakt	Referanse
L- <i>myo</i> -Inositol-1-fosfat-syntase (MIPS)	Vegetative Strobili	Enzym	-	Chhetri <i>et al.</i> , 2006.
(3 <i>S</i> ,5 <i>R</i> ,6 <i>S</i> ,7 <i>E</i> ,9 <i>S</i> )-megastigman-7-ene-5,6-epoxy-3,9-diol 3,9- <i>O</i> -β-D-diglucopyranosid	Overjordiske deler	Megastigmane glucoside	MeOH, EtOAc	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
Macarangioside D (debiloside A)	Overjordiske deler/ Hele planten	Megastigmane glucoside	MeOH/CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007/Xu <i>et al.</i> , 2006.
Sammangaoside A	Overjordiske deler/hele planten	Megastigmane glucoside	MeOH, EtOAc/ CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007/ Xu <i>et al.</i> , 2006.
(6 <i>R</i> ,9 <i>S</i> )-3-oxo-α-ionol 9- <i>O</i> -β-D-glucopyranoside	Overjordiske deler	Megastigmane glucoside	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
Debiloside B	Overjordiske deler / Hele planten	Megastigmane glucoside	MeOH/ CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007/ Xu <i>et al.</i> , 2006.
Kaempferol 3- <i>O</i> -sophoroside	Overjordiske deler	Flavonoid glycosides	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
Kaempferol-3-sophoroside	Hele planten	flavonoid	-	Nabiel <i>et al.</i> , 1980.
Kaempferol-3-sophoroside-7-glucoside	Hele planten	Flavonoid	-	Nabiel <i>et al.</i> , 1980.
Kaempferol 3,7- <i>O</i> -β-D-diglucopyranoside	Overjordiske deler	Flavonoid glycosides	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
Kaempferol 3- <i>O</i> -sophoroside-	Overjordiske	Flavonoid	MeOH	Kanchanapoom

7-O-β- D-glucopyranoside	deler /	glycosides		<i>et al.</i> , 2007/ Thai <i>et al.</i> , 2008.
Phenylethyl O-β- D- glucopyranoside	Overjordiske deler	Phenylethanoid glucoside	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
(Z)-3-hexenyl O-β- D- glucopyranoside	Overjordiske deler	Aliphatic glucosides	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
(7S,8R)-dehydrodiconiferyl 4- O-β- D-glucopyranoside	Overjordiske deler	Neolignan glucoside	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
L-tryptophan	Overjordiske deler	Aminosyre	MeOH	Kanchanapoom <i>et al.</i> , 2007.
Debiloside C	Hele planten	Megastigmane glucoside	CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH	Xu <i>et al.</i> , 2006.
Blumenol A	Hele planten	Norisoprenoid	CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH	Xu <i>et al.</i> , 2006.
Corchoinoside C	Hele planten/  Overjordiske deler	Norisoprenoid	CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH/MeOH	Xu <i>et al.</i> , 2006/ Thai <i>et al.</i> , 2008.
(3S,5R,6R,7E,9S)-9-[(β- D- glucopyranosyl)oxy]megasigm- 7-ene-3,5,6-triol	Hele planten	Norisoprenoid	CHCl <sub>3</sub> , EtOH, AcOEt, BuOH	Xu <i>et al.</i> , 2006.
Equisetumoside D	Overjordiske deler	Phenyl glucoside	MeOH, CHCl <sub>3</sub>	Thai <i>et al.</i> , 2008.
Equisetumoside B	Overjordiske deler	-	MeOH	Thai <i>et al.</i> , 2008.
Dehydrovomifoliol	Overjordiske deler	-	MeOH	Thai <i>et al.</i> , 2008.
(-)-isolariciresinol-3a-O-β-D- glucopyranoside	Overjordiske deler	-	MeOH	Thai <i>et al.</i> , 2008.
Steroid/terpenoid	Hele planten	Steroid/terpenoid	Petroleum eter	Mukherjee og Ray, 1986.
Alkaloid, uspesifisert	Hele planten	Alkaloid	Petroleum	Mukherjee og

			eter	Ray, 1986.
Flavonoid, uspesifisert	Hele planten	Flavonoid	Petroleum eter	Mukherjee og Ray, 1986.
Tannin, uspesifisert	Hele planten	Tannin	Petroleum eter	Mukherjee og Ray, 1986.
Saponin, uspesifisert	Hele planten	Saponin	Petroleum eter	Mukherjee og Ray, 1986.





Figur 5.1 Isolerte glykosider fra *Equisetum debile* (Figur fra Kanchanapoom *et al.*, 2007).

**1**=Debiloside A, **4**=(6*R*,9*S*)-3-oxo- $\alpha$ -ionol 9-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside, **5**=Debiloside B,

**2**=Sammangaoside A, **3**=(3*S*,5*R*,6*S*,7*E*,9*S*)-megastigman-7-ene-5,6-epoxy-3,9-diol 3,9-*O*- $\beta$ -D-diglucopyranosid, **13**=(3*S*,5*R*,6*S*,7*E*,9*S*)-megastigman-7-ene-5,6-epoxy-3,9-diol 3,9-*O*- $\beta$ -D-diglucopyranosid.

## Bioaktivitet

### Behandling av urinveisinfeksjon og nyrestein

En studie (Prachi, 2009) undersøkte 15 ulike arter som tilhører 13 plantefamilier, deriblant *Equisetum debile*. Det ble undersøkt om *Equisetum debile* hadde effekt mot urinveisinfeksjon og nyrestein. Informasjon om den medisinske bruken ble basert på intervjuer med lokale healere og botanikere. Plantene ble samlet inn med hjelp fra gjetere, bønder og andre lokale personer. Juice fra hele planten ble gitt sammen med 1 gm *Piper nigrum* Linn. to ganger daglig i syv dager. Blant alle de studerte plantene var *Equisetum debile* Roxb. sammen med *Gomprena celosioides* Mart. de mest effektive og vanligste tilberedningene mot urinveisinfeksjon og nyrestein, i følge lokalbefolkningen.

### Behandling av gulsott og hepatitt

En studie (Abbasi, 2009) tok for 30 ulike arter tilhørende 24 plantefamilier, deriblant *Equisetum debile*, som lokale leger hadde rapportert brukt mot gulsott og hepatitt. Studien baserte seg på intervju med eldre kvinner og menn, og healere. De hadde kunnskap om medisinsk bruk av plantene. Totalt ble 95 informanter intervjuet, deriblant 45 kvinner og 40 menn. Blant disse var det 10 healere. Plantene ble samlet inn og kontrollert mot ulike herbarium.

### Cytotoksisk aktivitet *in vitro*

Thai *et al.* (2008) isolerte 6 ulike komponenter fra *Equisetum debile* (som nevnt i tabell 1.2). Et nytt fenylglukosid, Equisetumoside D, ble isolert sammen med fem andre komponenter. Equisetumoside B, Dehydrovomifoliol og (-)-isolariciresinol-3a-O-β-D-glucopyranoside er første gangen de er blitt isolert fra *Equisetum debile*. Strukturene ble belyst ved hjelp av NMR-spektroskopi og MS. Det var bare Equisetumoside D som viste cytotoksisk aktivitet mot humane kreftceller. I hepatovellular carcinoma (Hep-G<sub>2</sub>, IC<sub>50</sub>: 0,25 µg/mL) og rhabdosarcoma (RD, IC<sub>50</sub>: 0,25 µg/mL).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen vitenskapelige studier er så langt gjort på mennesker.

### **Bivirkninger og toksisitet**

En studie (Al-Qura'n, 2005) så på giftige planter fra den sørlige delen av Jordan, deriblant *E. debile*. Hele planten så ut til å være giftig. Svimmelhet og hjerteforstyrrelser så ut til å være de vanligste toksiske effektene.

## Oppsummering og konklusjon

Det er fortsatt mangel på vitenskapelige undersøkelser på *Equisetum debile*, selv om den er brukt medisinsk mot ulike sykdommer og tilstander. Det ble funnet kun tre studier hvor *Equisetum debile* ble undersøkt nærmere, og i to av studiene var informasjonen basert på intervju med healere og botanikere. Den siste studien tok for seg cytotoxisk aktivitet *in vitro*, og det ble her påvist at den ene komponenten fra *Equisetum debile*, equisetumoside D, viste cytotoxisk aktivitet mot humane kreftceller. Det er dermed mye som gjenstår å vite om denne planten.

Referanseliste:

- Abbasi, A. M., Khan, M. A., Ahmad M., *et al.* (2009) Medicinal plants used for the treatment of jaundice and hepatitis based on socio-economic documentation. *Afr. J. Biotechnol.*, **8**, 1643-1650.
- Al-Qura'n, S. (2005) Ethnobotanical survey of folk toxic plants in southern part of Jordan. *Toxicon*, **46**, 119-129.
- Dhiman, A.K. (1998) Ethnomedicinal uses of some pteridophytic species in India. *Indian Fern J*, **15**, 61-64.
- Holdsworth, D. og Sakulas, H. (1992) High Altitude Medicinal Plants of Papua New Guinea Part II\*. Mount Wilhelm, Simbu Province. *Pharmaceutical Biology*, **30**, 1-4.
- Kanchanapoom, T., Otsuka H., Ruchirawat S. (2007) Megastigmane Glucosides from *Equisetum debile* and *E. diffusum*. *Chem. Pharm. Bull.*, **55**, 1277-1280.
- Manandhar, N.P. (1995) An inventory of some herbal drugs of Myagdi district, Nepal. *Economic Botany*, **49**, 371-379.
- Mosseberg, B., Stenberg, L., Ericsson, S. (1995) Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal norsk forlag, 16.
- Mukherjee, K. og Ray, L. N. (1986) Phytochemical screening of some indian medicinal plant species part II. *Int. J. Crude Drug Res.*, **4**, 187-205.
- Nabiel, A., Abdalla, S. og Abdalla F. (1980) The flavonoids of *Equisetum ramosissimum*. *Phytochemistry*, **19**, 987.
- Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, 1963. **25**, 155-185.
- Prachi, Chauhan, N., Kumar, D., *et al.* (2009) Medicinal plants of Muzaffarnagar district used in treatment of urinary tract and kidney stones. *Indian J traditional knowledge*, **8**, 191-195.
- Puri, H.S. (1970) Indian pteridophytes used in folk remedies. *American Fern Journal*, 137-143.
- Rai, S. K. (2004) Medicinal Plants used by Meche People of Jhapa District, Eastern Nepal. *Our Nature*, **2**, 27-32.
- Ranker, T.A., Haufler, C.H. (2008) *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge University Press, s. 423.
- Sethi, M. L. (1928) Contribution to the Life-history of *Equisetum debile*, Roxb. *Annals of Botany*, **XLII**, 729-738.
- Sharma, M., Chadha, J., Jerath N. (2006) Pteridophytic flora of Punjab shivaliks. *Indian Fern J*, **23**, 92-101.

Singh, V., Jain A.P., Ethnobotany and Medicinal Plants of India and Nepal (må sjekke boka på Berit sitt kontor)

Singh, K.K. og Maheshwari, J.K. (1994) Traditional Phytotherapy of Some Medicinal Plants Used by the Tharus of the Nainital District, Uttar Pradesh, India. *Int. J. Pharmacogn*, **32**, 51-58.

Singh, L. S., Singh P. K., Singh E. J. (2001) Ethnobotanical uses of some pteridophytic species in Manipur. *Indian Fern J*, **18**, 14-17.

Thai, T. H., Hung, N.Q., Minh C. V. (2008) Chemical Constituents of *Equisetum debile* and their Cytotoxic Activity. *Natural Product Communications*, **3**, 1903-1906.

Universitetet i Oslo, Biologisk institutt. Systematikk sporplanter, oppdatert 17.07.02.

URL: <http://www.bio.uio.no/plfys/haa/system/spore.htm> , sett 11.09.09.

Wollmersdorfer, H., (2006) Nomen.at - Dictionary of Common Names. World-wide electronic publication, Wien (Vienna), Austria.

URL: <http://nomen.at/Equisetum%20ramosissimum>, sett 30.09.09.

Xu, X-H., Tan, C-H., Jiang S-H. (2006) Debilosides A-C: Three New Megastigmane Glucosides from *Equisetum debile*. *Helvetica Chimica Acta*, **89**, 1422-1426.

Bildereferanse:

<http://herbstohealth.blogspot.com/2009/04/equisetum-debile-roxbyaa-thot-bong.html>

Sett 19.september 2009

## 6 *Flacourtia cataphracta*



## **Innledning**

*Flacourtia cataphracta* er et lite tre (Sayed *et al*, 2006) som vokser i sørøst Asia (Sayed *et al*, 2006 og Barthakur, 1986) og Afrika (Dinda *et al*, 1989). På engelsk kalles treet blant annet "Coffee Plum" og "East Indian Plum" (ZipcodeZoo, 2002). I Burma har *F. cataphracta* navn som "Naywe" eller "Kyetyo-po" (Nordal, 1963). I India blir den kalt blant annet "Paniyala" og "Paniyamalak" (ZipcodeZoo, 2002). I landsbyer i India er treet populært for sin nydelige frukt og urtemedisinske bruk (Dinda *et al*, 1989).

## Synonymnavn

- *Stigmarota jangomas* Lour. (GRIN, u.å.)
- *Flacourtia jangomas* (ZipcodeZoo, 2002)

## Funn i litteraturen

Et søk i SciFinder, september 2009 på "*Flacourtia cataphracta*" resulterte bare i 3 treff. Ved søk på synonymnavnene i databasen SciFinder resulterte i 7 treff på "*flacourtia jangomas*" og ingen treff på "*stigmarota jangomas*", oktober 2009.

## Familien Flacourtiaceae

*Flacourtia cataphracta* tilhører familien Flacourtiaceae (Nordal, 1963). Her tilhører rundt 90 slekter med over 1000 arter. Familien består av tre eller busker og disse vokser i tropiske og subtropiske områder (Efloras, u.å.). Flacourtiaceae er velkjent for oljen i frøene som inneholder fettsyren cyclopentanoid (Ahmad *et al*, 1984).

## Morfologisk beskrivelse

*F. cataphracta* er en stor busk eller et lite tre som blir 5-10 meter høyt. Bladene har mørk grønn farge og er lansettformet, og de varierer i lengde fra 7-14 cm. Frukten er brunrød eller lilla i fargen og er 1.5-2.5 cm i diameter (ZipcodeZoo, 2002). Smaken på frukten er syrlig, og når frukten er moden blir den brukt til å lage syltetøy (Dinda *et al.*, 1989). Busken er løvfellende og har 4 eller 5 frø (opptil 10) (ZipcodeZoo, 2002).

Tabell 6.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Flacourtia cataphracta*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Kilde
Burma	Stomatitt	Blad	Nordal, 1963
	Kvalme	Frukt	Nordal, 1963
India	Astma	Blad	Ahmad <i>et al.</i> , 1984
	Tonic	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
	Diaphoretic	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
	Stomachic	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
	Diaré	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
	Bronkitt	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
	Hoste	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
	Tannverk	-	Sayed <i>et al.</i> , 2006.

#### Tradisjonell plantemedisinsk bruk

I Burma blir *F. cataphracta* brukt mot stomatitt og kvalme (Nordal, 1963). Planten brukes blant annet mot astma, diaré, bronkitt og tannverk i India (Sayed *et al.*, 2006).



## Fytokjemi

Til sammen 26 kjemiske bestanddeler er i følge tabell 6.2 isolert fra *Flacourtia cataphracta*. Det er ingen spesielle som går igjen i ulike studier.

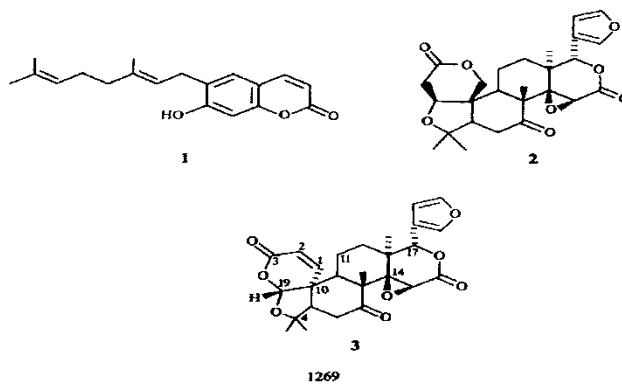
Tabell 6.2 Kjemiske bestanddeler isolert fra *Flacourtia cataphracta*.

Isolert bestanddel	Plantedel	Type ekstrakt	Kilde
Alanin	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
Ascorbin syre	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
$\beta$ -amyrin	Blad og stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
$\alpha$ -amyrin	Blad og stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Glycin	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
Blanding av $\beta$ -sitosterol og stigmasterol	Blad og stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
2-oxo-18-benzolyloxy-13	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
14-tetrahydrocleroda-3-ene	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
3- $\beta$ -acetoxy-D:A friedo oleanan-27,16 $\alpha$ -lactone	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
4,4`-dihydroxychalcone	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Apigenin	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Hydroksyprolin	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
Methionin	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
Kampferol	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
$\beta$ -Sisterol-3-O- $\beta$ -D-	Blad og vanillin	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.

glucoside			
kaffeoyl kinasyre	Blad og vanillin	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Bensosyre	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Protokatekusyre	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Moretenon	Hele planten	Petroleumeter	Mukherjee <i>et al.</i> , 1997.
Flacourtin	Stamme bark	EtOH	Sayed <i>et al.</i> , 2006.
Vinsyre	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
Prolin	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.
Ostruthin	Stamme og bark	EtOH og Me <sub>2</sub> CO	Ahmad <i>et al.</i> , 1984.
Jangomolid	Stamme og bark	EtOH og Me <sub>2</sub> CO	Ahmad <i>et al.</i> , 1984.
Limonin	Stamme og bark	EtOH og Me <sub>2</sub> CO	Ahmad <i>et al.</i> , 1984.
Valin	Frukt	EtOH	Dinda <i>et al.</i> , 1989.

Figur 6.1 Isolerte bestanddeler fra *Flacourtia cataphracta* (figur hentet fra Ahmad *et al.*, 1984).

1=Ostruhin, 2=Limonin, 3=Jangomolid



## **Bioaktivitet**

### Antidiaré-, antiinflammasjon og antipyretisk effekt

I studien til Sayed *et al.* ble bladekstrakt gitt til albinorotter (hannkjønn).

Amerikansk olje ble gitt for fremkalle diaré hos rottene. Metanolekstrakt av *F. cataphracta* bladene ble målt i dosene 100, 200 og 400 mg/kg. Diphenoxylat (5 mg/kg) ble gitt som standard antidiaré legemiddel. Resultatene viste at metanolekstraktet viste signifikant og doseavhengig antidiaré aktivitet nesten lik diphenoxylat.

Ødem ble framkalt ved subkutan injeksjon av 20 % gjærsuspensjon i venstre baklabb hos rottene.

Aktiviteten av de ulike ekstraktene av *F. cataphracta* ble målt i dosene 200 og 400 mg/kg.

Indomethacin (8 g/kg) ble brukt som standard antiinflammatorisk legemiddel. Tykkelsen på labbene ble deretter målt etter 1,2,3 og 4 timer etter administrasjon av ekstrakt. De polare ekstraktene viste signifikant høyere antiinflammatorisk aktivitet sammenlignet med de upolare ekstraktene.

Gjær (20 %) ble injisert subkutan i rottenes venstre framlabb. Aktiviteten av bladekstraktet ble målt i dosene 200 og 400 mg/kg. Indomethacin (8 mg/kg) ble gitt som standard febernedsettende legemiddel. Rektaltemperatur ble deretter målt etter 1,2,3 og 4 timer etter administrasjon av ekstrakt. Etanol- og metanolekstraktene viste signifikant antipyretisk aktivitet sammenlignet med legemiddelet indomethacin, mens n-heksan- og bladekstraktene viste ingen signifikant effekt.

### Studier på toksisitet og bivirkninger

Bestemmelse av LD<sub>50</sub> ble gjort i studien til Sayed *et al.* LD<sub>50</sub> (gram/kg) for de ulike bladekstraktene var 8 for n-heksan og CHCl<sub>3</sub>, 11 for EtOAc og 10 for MeOH (Sayed *et al.*, 2006). Studien konkluderte med at de ulike bladekstraktene var trygge å bruke (internally).

### Kliniske studier og terapeutisk effekt

Ingen studier ble funnet.

## **Oppsummering og konklusjon**

*P. cataphracta* er en lite studert plante. Ulike kjemiske bestanddeler er isolert fra treet. I Burma og India blir *P. cataphracta* brukt mot ulike indikasjoner, men det er ingen spesielle som går igjen. En studie viste at ekstrakt fra treet utøvde antidiaré-, antipyretisk- og antiinflammatorisk effekt på rotter.

Flere studier trengs for å dokumentere treetts medisinske egenskaper.

Kilder:

Ahmad, J., Wizarat, K., Shamsuddin, K.M. *et al.* (1984) Jangomolide, a novel limonoid from *Flacourtia jangomas*. *Phytochemistry*, **23**, 1269-1270.

Barthakur, N.N. og Kermasha, S. (1986) Chemical composition and proposed use of two semi-wild tropical fruits. *The Society*, **21**, 801.

Dinda, B., Banerjee, J., Pal, J. *et al.* (1989) Chemical composition of *Flacourtia jangomas* fruits. *J. Fd. Sci. Technol.*, **26**, 334-336.

Efloras: [http://efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=5&taxon\\_id=10343](http://efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=10343), sett 28.10.09.

GRIN, Germplasm resources information network (u.å.) GRIN taxonomy for plants; Taxon: *Flacourtia cataphracta* R. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?17120>, sett 10.10.09.

Mukherjee, K.S., Brahmachari, G. og Manna, T.K. (1997) Chemistry of *Flacourtia jangomas*, *Limnophila heterophylla* and *Hoppea fastigiata*. *J. Indian Chem. Soc.*, **74**, 738-739.

Nordal, A.: *The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma*. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, 1963. **25**, 155-185.

Sayed, H.M., Mohamed, M.H. og Darwish, F.M. *et al.* (2006) Phytochemical and biological investigations of *Flacourtia cataphracta* roxb. cultivated in Egypt. *Bull. Pharm. Sci.*, **29**, 371-387.

ZipCode Zoo (2002): [http://zipcodezoo.com/Plants/F/Flacourtia\\_jangomas/](http://zipcodezoo.com/Plants/F/Flacourtia_jangomas/), sett 28.10.09.

Bildereferanser:

[http://cookislands.bishopmuseum.org/MM/MX1-4/4P107\\_Flac-jang\\_RR1\\_GM1\\_MXa.jpg](http://cookislands.bishopmuseum.org/MM/MX1-4/4P107_Flac-jang_RR1_GM1_MXa.jpg)

## ***7 Gleichenia linearis***



## **Innledning**

*Gleichenia linearis* ble funnet i Burma (Nordal, 1963). Det lokale navnet på *Gleichenia linearis* på Sumatra er "Paku resam" (Jubahar *et al.*, 2006) og i Malaysia har planten navnet "Resam" (Zakaria *et al.*, 2006). Engelsk trivialnavn ble ikke funnet. *Gleichenia linearis* vokser blant annet i Kenya, Tanzania, Kina, Japan, Thailand og Australia (GRIN, 2009).

## Synonymnavn

- *Dicranopteris linearis* (GRIN, 2009)
- *Polypodium lineare* (Basionym)(Tropicos, 2009)
- *Dicranopteris dichotoma* (Tropicos, 2009)
- *Gleichenia rigida* (Tropicos, 2009)

## Funn i litteraturen

Søk på "Gleichenia linearis" i databasen SciFinder resulterte i 6 treff, september 2009. Det ble også gjort søk på synonymnavnene "Dicranopteris linearis" som resulterte i 40 treff, og på "Dicranopteris dichotoma" som resulterte i 69 treff i SciFinder, november 2009. Det var noen av disse artiklene som ga interessant informasjon om planten. På de to andre synonymene var det ingen relevante artikler.

## Familien Gleicheniaceae

*Gleichenia linearis* tilhører familien Gleicheniaceae (Nordal, 1963). Dette er en familie av bregner, såkalte "gaffelbregner" (Wapedia, 2009). Familien har 5-6 slekter med omkring 120 arter, og vokser i tropiske og subtropiske områder (Wallace *et al.*, 1983).

## Morfologisk beskrivelse

*G. linearis* er en bregne og regnes som en primitiv plante som kan bli opptil 2 meter høy. Bregnen fører gjerne til at andre planter i området ikke får nok lys (Zakaria *et al.*, 2008).

Tabell 7.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Gleichenia linearis*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Antipyretisk	Hele planten	-	Nordal, 1963.
	Astma	Hele planten	-	Nordal, 1963.
	Anthelmintic	Hele planten	-	Nordal, 1963.
India	Mot krampe etter kaldt bad for å redusere feber hos små barn	Hele planten	Ekstrakt	Rout <i>et al.</i> , 2009.
	Astma	Hele planten	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
	Sterilitet hos kvinner	Hele planten	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
Malaysia	Kjøleende drikk	Blad	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
	Feber	Blad	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
Papua New Guinea	Sår	Hele planten	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
	Magesår	Hele planten	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
	Brannsår	Hele planten	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
Sumatra	Sår	Blad	-	Jubahar, 2006.
Sørøst Asia (Indokina)	Intestinal worms infection	Hele planten	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.

### Tradisjonell plantemedisinsk bruk

I følge tabell 7.1 blir hele planten og bladene brukt medisinsk. Bruksområder som går igjen av *G. linearis* er for behandling av feber, sår og astma. Det kan også nevnes at bregnen blir brukt mot magesår, brannsår og sterilitet hos kvinner.



Tabell 7.2 Kjemiske bestanddeler isolert fra *Gleichenia linearis*.

Isolert bestanddel	Plantedel	Type ekstrakt	Stoffklasse	Referanse
Afezelin	-	-	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2008.
Astragalin	Blad	MeOH	Flavonoid	Jubahar, 2006.
Astragalin-7-sulfat	Blad	MeOH	Flavonoid	Jubahar, 2006.
Flavonol 3-O-glykosider	Blad	MeOH	Flavonoid	Raja <i>et al.</i> , 1995.
Isoquercitrin	-	-	Flavonoid	Zakaria <i>et al.</i> , 2008.
Quercitrin	-	-	Flavonoid	Zakaria <i>et al.</i> , 2008.
Rutin	-	-	Flavonoid	Zakaria <i>et al.</i> , 2008.
3-O-(4-O-p-coumaroyl-3-O- alfa-L-rhamnopyranosyl- (1→6)-beta-D- glukopyranosid	-	-	Flavonoid	Zakaria <i>et al.</i> , 2008.
(6S,13S)-6-[6-O-acetyl- beta-D-glukopyranosyl- (1→4)-alfa-L- rhamnopyranosyloksy]-13- [alfa-L-rhamnopyranosyl- (1→4)-beta-D- fucopyranosyloksy]cleroda- 3, 14-diene	-	-	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2008.
Saponiner, uidentifisert	Blad	-	Saponin	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
Tanniner, uidentifisert	Blad	-	Tannin	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.
Steroider, uidentifisert	Blad	-	Steroid	Zakaria <i>et al.</i> , 2006.

### Fytokjemi

*G. linearis* inneholder flavonoider, saponiner, tanniner og steroider. Relativt få forbindelser er isolert fra planten. En studie så på blant annet vitamin og mineralinnholdet i *G. linearis*, og konkluderte med at planten hadde et lavt næringsinnhold (Raghuvanshi *et al.*, 2001).

## Bioaktivitet

### Antinociceptiv aktivitet

I studien til Zakaria *et al.* (2006) ble bladedekstrakt av *G. linearis* administrert til 5 grupper mus (n=7) og 6 grupper rotter (n=5).

Musene fikk subkutan injeksjon av dH<sub>2</sub>O, Acetylsalicylsyre (100 mg/kg) eller ekstrakt av *G. linearis* (10, 100 og 200 mg/kg) 30 minutter før "Abdominal constrictor"-testen og "Hot plate"-testen. I "Abdominal constrictor"-testen utøvde ekstraktet ved alle doser en signifikant ( $p < 0.05$ ) antinociceptiv aktivitet i en doseavhengig sammenheng. Ekstraktet utøvde også en signifikant ( $p < 0.05$ ) antinociceptiv aktivitet i en doseavhengig sammenheng ved dosene 100 og 200 mg/kg i "Hot-plate"-testen.

Rottene fikk subkutan injeksjon av dH<sub>2</sub>O, 100 mg/kg Acetylsalicylsyre, 5 mg/kg morfin eller 10, 100 og 200 mg/kg av planteekstrakt 30 minutter før "Formalin-testen". I denne testen ble smerte fremkalt ved å injisere 50 µl av 5 % formalin i ventre bak pote. Etter injeksjonen av formalin ble det registrert hvor mye rottene slikket på poten i løpet av 30 minutter og dette ble brukt som indikasjon på hvilken smerte de følte. Planteekstraktet utøvde også i denne testen en signifikant ( $p < 0.05$ ) antinociceptiv aktivitet i en doseavhengig sammenheng i tidlig og sen fase (Zakaria *et al.*, 2006).

Samme forskningsgruppe (Zakaria *et al.*, 2008) gjorde de samme testene på ny og konkluderte også her med at ekstraktet av *G. linearis* viste signifikant ( $p < 0.05$ ) antinociceptiv aktivitet.

### Antiinflammatorisk aktivitet

I samme studien som over (Zakaria *et al.*, 2006) ble hevelsen i potene til rottene målt etter injeksjon av carragenan. Planteekstraktet utøvde en signifikant ( $p < 0.05$ ) antiinflammatorisk aktivitet, men denne var ikke doseavhengig. Det kan nevnes at planteekstraktet utøvde ved alle doser en aktivitet som var større enn ved administrering av 100 mg/kg Acetylsalicylsyre.

Den samme forskningsgruppen (Zakaria *et al.*, 2008) konkluderte også i den nyere studien at planteekstraktet viste signifikant ( $p < 0.05$ ) antiinflammatorisk aktivitet.

### Antipyretisk aktivitet

I studien til Zakaria *et al.* ble feber induisert ved å injisere 10 % suspensjon med Brewer's gjær 30 minutter etter subkutan injeksjon av dH<sub>2</sub>O, Acetylsalicylsyre eller ekstrakt av *G. linearis*.

Rektaltemperaturen hos rottene ble deretter målt etter 0,1,2,3,4,5,6,7 og 8 timer etter injeksjonen av gjær.

Ekstraktet viste en signifikant ( $p < 0.05$ ) doseuavhengig antipyretisk aktivitet. 13.2 og 66.0 mg/kg av planteekstrakt viste lik antipyretisk effekt de første 6 timene, for deretter å vise ingen effekt de siste 2 timene. Det kan også nevnes at 132.0 mg/kg av planteekstraktet ga en vesentlig senkning i kroppstemperatur etter 1 time sammenlignet med de 3 andre doseringene av *G. linearis* ekstrakt (Zakaria *et al.*, 2008).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen vitenskapelige studier er så langt gjort på mennesker.

### **Bivirkninger og toksisitet**

1320.0 mg/kg av planteekstrakt var letal dose innen 48 timer hos alle dyrene som var med i eksperimentene (Zakaria *et al.*, 2008).

### **Oppsummering og konklusjon**

*G. linearis* er en bregneplante som vokser i subtropiske og tropiske områder. Flavonoider, tanniner, saponiner og steroider er kjemiske forbindelser som er blitt isolert fra planten.

I de biologiske studiene viste planteekstraktet av *G. linearis* antinociceptiv aktivitet, noe som kan være forklarende for tradisjonelle bruksområder som for eksempel sår og magesår. Planteekstraktet viste også antiinflammatorisk aktivitet og det kan være forklarende for bruksområder som astma. Studien til Zakaria *et al.* (2008) kan også virke beskrivende for den tradisjonelle bruken av *G. linearis* mot feber.

*G. linearis* er en forholdsvis lite studert plante, og det er mye som gjenstår å vite om denne planten.

Referanser:

GRIN, Germplasm resources information network, USDA, GRIN taxonomy for plants (2009) *Taxon: Gleichenia linearis*. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?17643>, sett 30.10.09.

GRIN, Germplasm resources information network, USDA, GRIN taxonomy for plants (2009) *Taxon: Dicranopteris linearis*. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?412460>, sett 22.11.09.

Jubahar, J., Arbain, D. Bakhtiar, A. *et al.* (2006) A flavonoid sulfate from *Gleichenia linearis* (Burm; Clarke). Chem. Res. Comm., **20**, 6-7.

<http://wapedia.mobi/no/Gleicheniaceafamilien>, sett 23.11.09.

Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, 1963. **25**, 155-185.

Raghuvanshi, R.S., Singh, R. og Singh, R. (2001) Nutritional composition of uncommon foods and their role in meeting micronutrient needs. International Journal of Food Sciences and Nutrition, **52**, 331-335.

Rout, S.D, Panda, T. og Mishra, N. (2009) Ethnomedicinal studies on some pteridophytes of Similipal Biosphere Reserve, Orissa, India. Int. J. Med. Med. Sci, **1**, 192-197.

Tropicos, <http://www.tropicos.org/Name/26600379>, sett 24.11.09.

Tropicos, synonymer: <http://www.tropicos.org/NameSynonyms.aspx?nameid=26600379>, sett 24.11.04.

Wallace, J.W., Pozner, R.S. og Gomez, L.D. (1983) A Phytochemical approach to the Gleicheniaceae. Amer. J. Bot., **70**, 207-211.

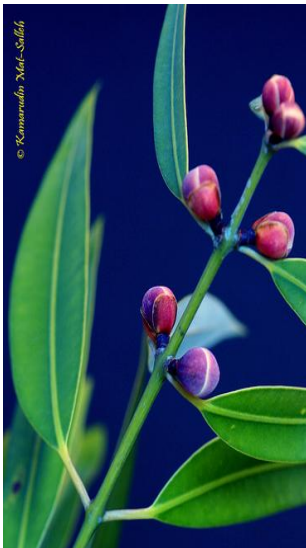
Zakaria, Z.A., Ghani, Z.D.F.A., Mohd, Nor, R.N.S.R.M. *et al.* (2008) Antinociceptive, anti-inflammatory, and antipyretic properties of an aqueous extract of *Dicranopteris linearis* leaves in experimental animal models. J Nat Med, **62**, 179-187.

Zakaria, Z.A., Ghani, Z.D.F.A., Nor, R.N.S.R.M. *et al.* (2006) Antinociceptive and Anti-inflammatory Activities of *Dicranopteris linearis* Leaves Chloroform Extract in Experimental Animals. The Pharmaceutical Society of Japan, **126**, 1197-1203.

Bildreferanse:

<http://www.botanikfoto.com/en/search.php?title=Gleichenia+linearis&query=Gleichenia+linearis>, sett 19.11.09.

## 8 *Mesua ferrea*



## **Innledning**

*M. ferrea* går ofte under navnet "Nagkesar" og er velkjent for sin utstrakte medisinske bruk (Alam *et al.*, 1987). Vanlige engelske navn på treet er "Ceylon ironwood", "Cobra's saffron" og "Iron-wood tree" (MMPND, 2008). Treet vokser i tropiske deler av Asia som India, Nepal, Myanmar, Thailand, Vietnam, Indonesia og Malaysia (GRIN, u.å.). Andre land som treet vokser i er Bangladesh, Deccan Peninsula, Andaman øyene og Ceylon. *M. ferrea* er et ornamentalt tre (Choudhury *et al.*, 1998). Tresorten er svært tung og blir brukt som material for jernbaneskiner, båter og verktøy (Nparks Floraweb, u.å.). Treet inneholder hele 80 % olje (Bala og Seshadri, 1971), men har dårlig kvalitet til tross for innhold av polyfenoler og flyktige forbindelser (Banerji og Chowdhury, 1993).

## Synonymnavn

*M. ferrea* har flere synonymer:

- *Calophyllum nagassarium* Burm. f. (MMPND, 2008)
- *Mesua coromandelina* Wight (MMPND, 2008)
- *Mesua nagassarium* (Burm. f.) Kosterm. (MMPND, 2008)
- *Mesua pedunculata* Wight (MMPND, 2008)
- *Mesua roxburghii* Wight (MMPND, 2008)
- *Mesua sclerophylla* Thw. (MMPND, 2008)
- *Mesua speciosa* Choisy (MMPND, 2008)

## Funn i litteraturen

Antall treff ved søk på "Mesua ferrea" i SciFinder resulterte i 137 treff, september 2009. Av disse var det 3 relevante oversiktsartikler. *Mesua ferrea* er relativt mye studert. Det er gjort en del forskning på oljeutvinning av frøene og anvendelse av frøoljen som brensel. Det er også publisert mange fytokjemiske studier på planten.

## Familien Guttiferae

Guttiferae, eller perikumfamilien på norsk består av trær, busker, urter eller lianer. Disse plantene vokser ofte i tropiske områder (Aarnes, 2005).

### Morfologisk beskrivelse

*M. ferrea* er et medium til stort eviggrønt tre (Ramakrishna *et al.*, 2004), som blir 25-30 meter høyt (Nparks Floraweb, u.å.) Treet vokser opptil en høyde på 1500 meter (Ramakrishna *et al.*, 2004). Bladene er lansettformet og hengende, og lengden på bladene varierer fra 7.6 cm til 16.5 cm. Det vokser blomster på øverste delen av bladet. Treet blomster fra april til juli og bærer frukt fra oktober til november (Dennis og Kumar, 1998). Frukten er spiselig. Skallet på frukten inneholder tanniner (Ramakrishna *et al.*, 2004).

### **Tradisjonell plantemedisinsk bruk**

*M. ferrea* har mange medisinske bruksområder og disse er samlet i tabell 10.1. Stort sett alle deler av treet blir brukt medisinsk; blad, bark, rot, blomst, frukt og olje. Som det går frem av tabellen er *M. ferrea* en plante som brukes mye mot ulike lidelser og sykdommer i India. Planten brukes blant annet mot reumatisme, hudsykdommer, forkjølelse, gastritt og bronkitt. Den har også svettedrivende og avførende effekt. Det kan også nevnes at planten brukes mot slangebitt i Burma og som tonic etter fødsel i Malaysia og Java.

Tabell 8.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Mesua ferrea*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Dysenteri	Blad og bark	-	Nordal, 1963.
	Hudsykdommer	Blad og bark	-	Nordal, 1963.
	Astma	-	-	Nordal, 1963.
	Kardioton aktivitet	-	-	Nordal, 1963.
	Reumatisme	-	-	Nordal, 1963.
	Slangebitt	-	-	Nordal, 1963.
India	Magestyrkende	Blomst/ Tørket	-	Ramakrishna <i>et al.</i> , 2004/ Dennis

		frukt		og Kumar, 1998.
	Adstringent	Blomst/skall fra frukt	-	Ramakrishna <i>et al.</i> , 2004/ Dennis og Kumar, 1998.
	Reumatisme	Frø olje	-	Ramakrishna <i>et al.</i> , 2004.
	Hudsykdommer	Frø olje	-	Ramakrishna <i>et al.</i> , 2004.
	Svettedrivende	Tørket blomst, rot og bark.	-	Dennis og Kumar, 1998.
	Avføringsmiddel	Umodnet frukt	-	Dennis og Kumar, 1998.
	Smørende	Oleoresin fra bark, rot og umoden frukt.	-	Dennis og Kumar, 1998.
	Forkjølelse	Blad	Omslag på hodet	Dennis og Kumar, 1998.
	Gastritt og bronkitt	Bark og rot	Dekokt, infusjon eller tinktur	Dennis og Kumar, 1998.
	Kutan infeksjon og reumatisme	Frø	Olje/liniment	Dennis og Kumar, 1998.
	Blødning, dysenteri med mucus, mageproblem, svette, hoste og dyspepsi.	Blomst	Tørket blomst blandet med "ghee" og sukker	Dennis og Kumar, 1998.
Malaysia og Java	Gis som tonic til kvinner etter fødsel	Blomst	Dekokt fra tørket blomst	NParks Floraweb, u.å.
Andre	Feber, nyresykdommer og dyspepsi.	-	-	Dennis <i>et al.</i> , 1988.



## Fytokjemi

Det er gjort mange fytokjemiske studier på *Mesua ferrea*. Mange av de kjemiske bestanddelene som er isolert fra planten er samlet i tabell 8.2. På denne planten er det også skrevet to relevante oversiktsartikler som omhandler isolerte bestanddeler av *M. ferrea* (Dennis *et al.*, 1998 og Banjeri og Chowdhury, 1993).

Som det går frem av tabell 8.2, er det coumariner, xanthoner, flavonoider, sykloheksadioner som er isolert fra planten. Banerji og Chowdhury (1993) nevner også at det er isolert noen få terpenoider og steroider fra planten. Tabellen viser at komponenter utvinnes fra hele treet; bark, blad, kjerneved, støvbærere og frø.

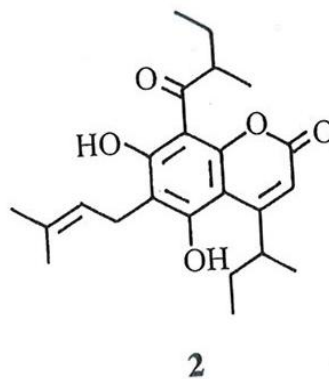
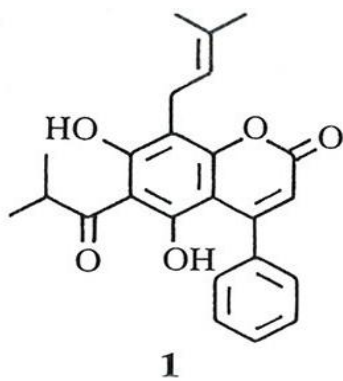
Tabell 8.2 Kjemiske bestanddeler isolert fra *Mesua ferrea*.

Isolert bestanddel	Plantedel	Type ekstrakt	Stoffklasse	Kilde
Beta-amyrin	Støvbærer	Bensin	Triterpen	Dennis <i>et al.</i> , 1988.
(-)-epicatechin	Bark	Aceton	Flavonoid	Linuma <i>et al.</i> , 1996.
Euxanthon	Kjerneved	Aceton	Xanthon	Govindachari <i>et al.</i> , 1967 (I).
Euxanthon 7-metyl eter	Kjerneved	Aceton	Xanthon	Chow og Quon, 1968.
Ferruol A	Bark	Petroleumeter	Coumarin	Govindachari <i>et al.</i> , 1967 (II).
Ferrxanthon	Kjerneved /Bark	<i>n</i> -heksan/CHCl <sub>3</sub> /EtOH	Xanthon	Walia og Mukerjee, 1984.
Mammea A\BB	Blad	MeOH	Kinase enzym	Ramakrishna <i>et al.</i> , 2004.
Mammaeigin	Frø	Petroleum	Coumarin	Bala og Seshadri, 1971.

Mammaeisin	Frø	Petroleum	Coumarin	Raju og Rao, 1969.
Mesuein	Blad	MeOH	Flavanon glykosid	Alam <i>et al.</i> , 1987.
Mesuagin	Frø	Petroleum	Coumarin	Bala og Seshadri, 1971.
Mesuarin	Frø	-	Coumarin	Bhattacharyya <i>et al.</i> , 1988.
Mesuansyre	Støvbærer	Aceton	Karboksytsyre	Raju <i>et al.</i> , 1974.
Mesuaferon A	Støvbærer	Aceton	Biflavanon	Raju <i>et al.</i> , 1978.
Mesuaferon B	Støvbærer	Petroleumeter	Biflavonon	Raju <i>et al.</i> , 1976.
Mesuaferrol	Støvbærer	Bensin	Sykloheksadion	Dennis <i>et al.</i> , 1988.
Mesuferrol A og B	Bark	Aceton	Xanthon	Linuma <i>et al.</i> , 1996.
Mesuol	Frø	MeOH	Coumarin	Bala og Seshadri, 1971.
Mesuxanthon A og B	Kjerneved	Aceton	Xanthon	Govindachari <i>et al.</i> , 1967 (I).
beta-sitosterol	Støvbærer	Bensin	Fytosteroid	Chow og Quon, 1968/ Dennis <i>et al.</i> , 1988.
1,3,5,6-Tetrametoksyxanton	Kjerneved	<i>n</i> -heksan/CHCl <sub>3</sub> /EtOH	Xanthon	Walia og Mukerjee, 1984
1,3,6-Trimetoksy-5-hydroksyxanton	Kjerneved	<i>n</i> -heksan/CHCl <sub>3</sub> /EtOH	Xanthon	Walia og Mukerjee, 1984
1,3-Dimetoksy-5,6-diacetoksyxanton	Kjerneved	<i>n</i> -heksan/CHCl <sub>3</sub> /EtOH	Xanthon	Walia og Mukerjee, 1984
1,7-dihydroksy-metoksyxanton	Bark	Benzen, aceton og MeOH	Xanthon	Linuma <i>et al.</i> , 1996.
5-hydroksy-1-metoksyxanton	Bark	Benzen, aceton og MeOH	Xanthon	Linuma <i>et al.</i> , 1996.

1,5-dihydroksyxanton	Kjerneved	Aceton	Xanthon	Chow og Quon, 1968.
----------------------	-----------	--------	---------	---------------------

Strukturen til Mesuol (1) og Ferruol-A (2). Figur hentet fra Dennis og Kumar, 1998.



## Bioaktivitet

### Antiastmatisk aktivitet

En studie omhandler antiastmatisk effekt av frøoljen og to fraksjoner av frøoljen (en fenolrik og en fenolfri) (Bhide *et al*, 1977). Bronkodilatasjon av marsvin-trakea ble undersøkt *in vitro*. Isoprenalin ble brukt som referanselegemiddel. Frøoljen og fenolrik olje viste antiastmatisk effekt. Fenolfri fraksjon viste derimot ingen effekt.

### Antibakteriell aktivitet

Mesuarin, som ble isolert fra *Mesua ferrea* ble testet for antibakteriell aktivitet mot både grampositive og gramnegative bakterier. *Staphylococcus aureus*, *Bacillus firmis* og *Sarcina lutea* var de grampositive bakteriene som var med i testen og *Escherichia coli* B, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Serratia marcescens* og *Agrobacterium tumefaciens* var de gramnegative bakteriene. Det ble

brukt konsentrasjoner på 250 µg/cm<sup>3</sup> og 500 µg/cm<sup>3</sup>. Mesuarin viste kun aktivitet mot *Bacillus firmis*, som er en sporedannende organisme (Bhattacharyya *et al*, 1988).

Den antibakterielle effekten til metanolekstrakt av blomsten til *M. ferrea* ble studert mot 173 bakteriestammer. Av de 41 testede stammene av *Staphylococcus aureus*, ble 30 stykker hemmet ved en dose på 50 µg/ml av ekstrakt *in vitro*. 1 og 2 stammer ble hemmet ved henholdsvis 100 og 200 µg/ml. 8 stammer var resistente mot ekstraktet (Mazumder *et al*, 2004).

Mazumder *et al*. (2005) ble ekstrakt av *M. ferrea* testet for sin antibakterielle aktivitet *in vitro* mot 5 ulike stammer av *Salmonella*. Alle stammene med *Salmonella* var veldig sensitive til ekstraktet med en MIC på 50 µg/ml. Det ble videre funnet at den antibakterielle virkningen var bactericidal ved en test for dette for en av stammene (*S. Typhimurium*).

I samme studien ble den antibakterielle aktiviteten testet *in vivo* (Mazumder *et al.*, 2005). LD<sub>50</sub> virulensforhøyet *S. Typhimurium* ble administrert til mus. Ekstraktet ble administrert 3 timer *i.p.* før en standardmengde med bakterier ble gitt. Det var totalt 8 grupper med mus (n=20). Doseringen varierte fra 1-8 mg. I hver gruppe ble 20 mus smittet for deretter å få testsubstans, mens de andre musene kun fikk testsubstans. Mortalitet ble målt etter 30 dager. Ekstraktet viste signifikant effekt ved dosene 2 og 4 mg. 1 mg viste ingen effekt, mens 8 trolig var toksisk. Det ble også påvist en signifikant reduksjon i antall bakterier (CFU/ml) i blod, lever og milt hos de musene som ble behandlet med ekstrakt.

I studien til Kumar *et al.* (2006) ble *M. ferrea* ekstrakt screenet for antibakteriell aktivitet mot 14 ulike mikroorganismer. Doseringen var 1000 µg/ml og 500 µg/ml. Studien hadde duplikatprøver, negativ og positiv kontroll. Det ble konkludert med at *M. ferrea* ikke viste antibakteriell aktivitet (Kumar *et al.*, 2006).

#### Antiinflammatorisk og CNS depresjon

Xanthoner isolert fra *M. ferrea* ble undersøkt for ulike farmakologiske effekter. Mesuaxanthone A- og B og Euxanthone var noen av de ulike xanthonene som ble isolert. Alle xanthonene viste varierende grad av CNS-depresjon som for eksempel sedasjon og mindre spontan muskelaktivitet.

Komponentene viste også antiinflammatorisk aktivitet mot carragenin induisert ødem hos rotter (Gopalakrishnan *et al.*, 1980).

### Inhibisjon av histaminfrigjøring

Bhide *et al.* (1977) utførte 3 ulike tester på antihistamineffekt. Den første testen var en *in vivo* hudtest på rotter. Fargeintensiteten på huden og diameter på hudreaksjon ved injeksjonsted etter *s.c.* simultan injeksjon av allergen og testsubstans. Det ble ikke funnet noen effekt for noen av testløsningene.

Det ble utført måling av *i.p.* histaminnivå etter *i.p.*-administrasjon av allergen og testløsninger. Hver behandlingsgruppe besto av 6 griser. Frøoljen viste antihistamineffekt, med hele 42 % hemming av histaminfrigjøring. Disodiumkromoglykat (referankestoffet) viste over dobbel effekt i forhold til kontrollgruppen (n=6).

Den siste testen ble utført på ferdig sensitivisert lungevev fra marsvin. Vevet ble holdt i en løsning og testekstrakt ble gitt rett før behandlingen med antigen. Deretter ble histaminnivået målt. Fulloljen og den fenolholdige fraksjonen viste noe antihistamineffekt. Det ble målt henholdsvis 26 % og 37 % hemming av histaminfrigjøring, sammenlignet med 84 % hemming for positiv kontroll (Bhide *et al.*, 1977).

### Lipase aktivitet

Lipase er et viktig enzym i fordøyelsesprosessen. Det er med på å spalte lange kjeder med triglyserider til mindre fettsyrer. Gowadia og Vasudevan (2000) studerte 40 medisinske planter og deres lipase aktivitet. Enzymaktiviteten ble målt ved kolorimetri ved 710 nm. Prosent aktivering eller hemming av enzymet ble kalkulert ved å sammenligne aktiviteten av lipase med og uten planteekstrakt. *M. ferrea* viste signifikant hemming av lipaseaktiviteten (92.4 % hemming).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen vitenskapelige studier er utført på mennesker. Dette er noe som kunne vært interessant å gå videre med.

### **Bivirkninger og toksisitet**

I studien til Mazumder *et al.* (2004) ble musene gitt engangsdoser av blomsterekstrakt i styrker fra 1-8 mg. Antall mus som døde var doseavhengig (Mazumder *et al.*, 2004).

## Oppsummering og konklusjon

*Mesua ferrea* er et tre som har mange bruksområder, særlig i India. Det er utført mange fytokjemiske studier på treet, og en del biologiske studier. Coumariner, xanthoner, flavonoider og sykloheksadioner er isolert fra planten. Av de biologiske studiene som er utført er det særlig den antibakterielle aktiviteten som er av interesse. Flere studier har vist til antibakterielle egenskaper hos planteekstraktet av *M. ferrea*.

Hos denne planten kan man kanskje se en sammenheng mellom tradisjonell bruk og farmakologisk virkning når det gjelder antibakteriell aktivitet (sårbehandling og dysenteri) og adstrigerende aktiviteter ("magestyrkende", sårbehandling, dysenteri, hud og hemoroider). Det vil likevel være nødvendig med flere gode studier for å dokumentere plantens effekt. Men alt i alt kan man si at dette er en plante som det hadde vært interessant å undersøke nærmere.

## Kilder:

- Aarnes, H. (2005) *Botanikk*. URL: <http://www.bio.uio.no/plfys/haa/system/botanikk.pdf>, sett 13.02.2010.
- Alam, M.S., Jain, N. Kamil, M. *et al.* (1987) Mesuein: a novel flavanone glycoside from *Mesua ferrea*. *Chemistry and Industry*, **16**, 565-566.
- Bala, K.R. og Seshadri, T.R. (1971) Isolation and synthesis of some coumarin components of *Mesua ferrea* seed oil. *Phytochemistry*, **10**, 1131-1134.
- Banerji, R. og Chowdhury, A.R. (1993) *Mesua ferrea*: Chemical Constituents and Biological Activity. *Jour. Chem. Soc. Pak.*, **15**, 207-211.
- Bhide, M.B., Naik, P.Y. og Joshi, R.S. (1977) Studies on the antiasthmatic activity of *Mesua ferrea*. *Bulletin of Haffkine Institute*, **5**, 27-30.
- Bhattacharyya, P., Chakrabartty, P. og Chowdhury, B.K. (1988) Mesuarin; a new 4-phenyl-coumarin from *Mesua ferrea* L. *Chemistry and Industry*, **7**, 239-240.
- Choudhury, S., Ahmed, R., Barthel, A. *et al.* (1998) Volatile Oils of *Mesua ferrea* (L.) from Assam, India. *J. Essent. Oil Res.*, **10**, 497-501.
- Chow, Y.L. og Quon, H.H. (1968) Chemical constituents of the heartwood of *Mesua ferrea*. *Phytochemistry*, **7**, 1871-1874.
- Dennis, T.J. og Kumar, K.A. (1998) Constituents of *Mesua ferrea*. *Fitoterapia*, **LXIX**, 291-304.
- Dennis, T.J., Kumar, K.A. og Srimannarayana, G. (1988) A New Cyclo Hexadione from *Mesua ferrea*. *Phytochemistry*, **27**, 2325-2327.
- Gopalakrishnan, C., Shankaranarayanan, D., Nazimudeen, S.K. *et al.* (1980) Anti-inflammatory and C.N.S. depressant activities of xanthenes from *Calophyllum inophyllum* and *Mesua ferrea*. *Ind. J. Pharmac.*, **12**, 181-191.
- Govindachari, T.R., Pai, B.R., Subramaniam, P.S. *et al.* (1967) Constituents of *Mesua ferrea* L.-I Mesuaxanthone A and Mesuaxanthone B. *Tetrahedron*, **23**, 243-248.
- Govindachari, T.R., Pai, B.R., Subramaniam, P.S. *et al.* (1967) Constituents of *Mesua ferrea* L.-II: Ferruol A, a new 4-alkylcoumarin. *Tetrahedron*, **23**, 4161-4165.
- Gowadia, N. og Vasudevan, T.N. (2000) Studies on Effect of Some Medicinal Plants on Pancreatic Lipase Activity using Spectrophotometric Method. *Asian Journal of Chemistry*, **12**, 847-852.
- GRIN, Germplasm resources information network (u.å.) *GRIN taxonomy for plants; Taxon: Mesua ferrea* L. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?24194>, sett 13.02.2010.
- Kumar, V.P., Chauhan, N.S., Padh, D. *et al.* (2006) Search for antibacterial and antifungal agents from selected Indian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, **107**, 182-188.
- Linuma, M., Tosa, H., Tanaka, T. *et al.* (1996) Two new dimeric xanthenes in *Mesua Ferrea*. *Heterocycles*, **43**, 1999-2004.
- Mazumder, R., Dastidar, S.G., Basu, S.P. *et al.* (2004) Antibacterial Potentiality of *Mesua ferrea* Linn. Flowers. *Phytoterapy research*, **18**, 824-826.

Mazumder, R., Dastidar, S.G., Basu, S.P. *et al.* (2005) Effect of *Mesua ferrea* Linn. Flower extract on *Salmonella*. Indian Journal of Experimental Biology, **43**, 566-568.

MMPND, Multilingual multiscrypt plant name database (2008), *Mesua ferrea* L. URL: <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Mesua.html>, sett 13.02.2010.

Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, **25**, 155-185.

NParks Floraweb (u.å.) *Mesua ferrea*. URL: <http://floraweb.nparks.gov.sg/search/viewDetail.action?pgId=3380819926426124&key=0>, sett 13.02.2010.

Raju, M.S. og Rao, N.V.S. (1969) Isolation of Mammeisin form the Seeds of *Mesua ferrea* Linn. Indian J. Chem., **7**, 1278-1279.

Raju, M.S., Srimannarayana, G. og Rao, N.V.S. (1974) Structure of Mesuanic Acid. Indian J. Chem., **12**, 884-885.

Raju, M.S., Srimannarayana, G. og Rao, N.V.S. (1976) Structure of Mesuaferrone-B a New Biflavanone from the Stamens of *Mesua ferrea* Linn. Tetrahedron, **49**, 4509-4512.

Raju, M.S., Srimannarayana, G. og Rao, N.V.S. (1978) Structure of Mesuaferrone-A, a New Biflavanone from the Stamens of *Mesua ferrea* Linn. Indian J. Chem., **16B**, 167-168.

Ramakrishna, N.V.S., Kulkarni, A.S., More, T.S. *et al.* (2004) Screening of natural products for new leads as inhibitors of I $\kappa$ B $\alpha$  kinase: Coumarin derivatives form plant extracts. Indian Journal of Chemistry, **43B**, 869-872.

Singh, S., Gray, A.I. og Waterman, P.G. (1993) Mesuabixanthone-A and Mesuabixanthone-B: Novel *bis*-xanthenes from the stem bark of *Mesua Ferrea* (Guttiferae). Natural Product Letters, **3**, 53-58.

Verotta, L., Lovaglio, E., Vidari, G. *et al.* (2004) 4-Alkyl- and 4-phenylcoumarins from *Mesua ferrea* as promising multidrug resistant antibacterials. Phytochemistry, **65**, 2867-2879.

Walia, S. og Mukerjee, S.K. (1984) Ferrxanthone, a 1,3,5,6 -Tetraoxygenated Xanthone from *Mesua ferrea*. Phytochemistry, **23**, 1816-1817.

#### **Bildereferanser:**

Øverst til venstre:

[http://2.bp.blogspot.com/\\_vmRJz7Sp6ds/ShtVUKt0dyl/AAAAAAAAABIQ/e26qBDMiUsY/s400/iron%2Btree.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_vmRJz7Sp6ds/ShtVUKt0dyl/AAAAAAAAABIQ/e26qBDMiUsY/s400/iron%2Btree.jpg), sett 12.02.10.

Øverst til høyre: <http://www.msaqua.com/pics/garden/05/6/6684.jpg>, sett 12.02.10.

Nederst til venstre: [http://farm3.static.flickr.com/2124/2351968650\\_5d30cd7889.jpg?v=0](http://farm3.static.flickr.com/2124/2351968650_5d30cd7889.jpg?v=0), sett 12.02.10.

Nederst til høyre: <http://karkanirka.files.wordpress.com/2009/04/palai1.jpeg>, sett 12.02.10.



## 9 *Pragmites karka*



## **Innledning**

*P. karka* vokser i Afrika, Asia og Australia (GRIN, 2006). Gresset vokser ved bekker og i sumper. Det sies at *P. karka* er giftig for storfe (Efloras, u.å.). Vanlige engelske navn for planten er "cane", "giant reed", "phragmites" og "reed grass" (ISSG, 2006).

## Synonymnavn

I følge GRIN (2006) har *Phragmites karka* følgende synonymer:

- [Arundo karka](#) Retz. (basionym)
- [Arundo roxburghii](#) Kunth
- [Arundo vallatoria](#) L.
- [Phragmites roxburghii](#) (Kunth) Steud.
- [Phragmites vallatoria](#) (L.) Veldkamp

Tropicos lister opp hele 16 synonymnavn for *Phragmites karka*. Planten har også to aksepterte navn; *Phragmites australis* og *Phragmites vallatorius* (Tropicos).

## Funn i litteraturen

Søk på "phragmites karka" i databasen SciFinder, resulterte i 23 treff, september 2009. Det ble ikke funnet noen relevante artikler verken i SciFinder eller i andre databaser. Det ble også gjort søk på flere av synonymnavnene i SciFinder, men uten hell. Søk på "phragmites australis" i SciFinder resulterte i hele 1913 treff, men de artiklene som kunne være relevante var kinesiske.

## Morfologisk beskrivelse

Siv med lange jordstengler og rette stilker som blir 3 meter høye. Bladene er 15-30 cm lange og ca 2.5 cm brede (FAO).

## **Tradisjonell plantemedisinsk bruk**

I følge Nordal (1963) blir *P. karka* brukt som vanddrivende og svettedrivende middel. Flere medisinske bruksområder ble funnet for *P. karka*: vaginal- og urinveisproblemer, mageproblemer, hjerteproblemer og rosen. Roten går for å være kjølede og vanddrivende i Kina, mens den går for å være vanddrivende og svettedrivende i Spania. Roten er også blitt brukt mot beinbrudd (Scientificblogging, 2010).

Stilkene brukes til å lage kurver og tepper, og til å lage fløyter til gjetere. Stilken og bladene brukes også til å lage stråtak (Forest Flora of Hyderabad State, u.å).

### **Fytokjemi**

Ingen studier ble funnet.

### **Bioaktivitet**

Ingen studier ble funnet.

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen studier ble funnet.

### **Bivirkninger og toksisitet**

Ingen studier ble funnet.

### **Oppsummering og konklusjon**

Det er mangel på vitenskapelige undersøkelser på *Phragmites karka*. Flere søk ble gjort uten å finne relevante artikler om planten. Det ser ut som om planten blir brukt medisinsk som vanndrivende og svettedrivende middel. Stilkene kan brukes til å lage blant annet kurver og tepper.

**Kilder:**

Efloras (u.å.) Flora of Pakistan; *Phragmites karka*. URL:

[http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=5&taxon\\_id=200025876](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=200025876), sett 27.02.10.

FAO, *Phragmites karka*. URL: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/data/pf000309.htm>, sett 22.02.10.

Forest flora of Hyderabad State (u.å.) Khan, M.S.

URL:<http://forest.ap.nic.in/Forest%20Flora%20of%20Andhra%20Pradesh/Flora%20by%20M%20Sharfuddin%20Khan/Botanical%20Names/Phragmites%20karka.htm>, sett 27.02.10.

GRIN, Germplasm resources information network (2006) *GRIN taxonomy for plants*; *Taxon: Phragmites karka* (Retz.) Trin. ex Steud. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?28094>. sett 15.02.2010.

ISSG, Global Invasive Species Database (2006). *Phragmites australis*. URL:

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?fr=1&si=301>, sett 27.02.10.

Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap, **25**, 155-185.

Scientificblogging (2010) Kumar, A. *Phragmites karka*. URL:

[http://www.scientificblogging.com/humboldt\\_fellow\\_and\\_science/blog/phragmites\\_karka\\_trin\\_ex\\_steud](http://www.scientificblogging.com/humboldt_fellow_and_science/blog/phragmites_karka_trin_ex_steud), sett 27.02.10.

Tropicos, Tropicos.org. Missouri botanical garden. *Phragmites karka*. URL:

<http://www.tropicos.org/Name/25509878>, sett 22.02.10.

**Bildereferanser:**

Øverst: <http://www.agnet.org/images/library/pt2003014f1.jpg>, sett 15.02.10.

Nederst: [http://www.kumaya.jp/5\\_10\\_8%2013511.jpg](http://www.kumaya.jp/5_10_8%2013511.jpg), sett 15.02.10.

## 10 *Putranjiva roxburghii*



## **Innledning**

*Putranjiva roxburghii* er et ornamentalt tre, og er kjent som "child life tree" i India (Chaudhary, 2008). Andre populære navn på dette treet er "Spurious wild olive" og "Child's amulet tree" (RD Reddy flora, u.å.). I India er planten blitt brukt som naturlegemiddel (vegetable drug) helt siden antikken (Aiyar *et al*, 1970).

## Synonymnavn

Det eksisterer to ulike synonymnavn for *Putranjiva roxburghii* wall.:

- *Drypetes roxburghii* (Wall) Hurus. (GRIN, u.å.)
- *Nageia putranjiva* Roxb. (GRIN, u.å.)

## Funn i litteraturen

Søk på "Putranjiva roxburghii" i databasen SciFinder resulterte i 60 treff, september 2009.

## Familien Euphorbiaceae

*Putranjiva roxburghii* tilhører familien Euphorbiaceae, eller vortemelkfamilien på norsk.

Vortemelkfamilien er urter med enkle, spredtstilte blad og reduserte blomster uten beger- og kronblad. De har en blomsterstand med 4 nektarier og fruktemne med tre rom og 3 grifler.

Plantefamilien er giftig (Mosseberg, 1995). Plantefamilien vokser i Thailand, Nepal, Bangladesh, India, Indochina, Myanmar og Sri Lanka (Reanmongkol, 2009).

## Morfologisk beskrivelse

*Putranjiva roxburghii* er et tre som blir opptil 15 meter høyt. Treet har hengende grener. Bladene varierer i størrelse fra 2-9 cm lange, og de er ellipse- og lansettformet. Hannblomstene er 2 mm lange og 1-1.5 mm brede, og er gulgrønne i fargen, mens hunnblomsten har en liten blomsterbærende stilk. Frøene er ovale i formen (Efloras, u.å.).

Tabell 10.1 Tradisjonell medisinsk bruk av *Putranjiva roxburghii*.

Sted	Indikasjon	Plantedel	Tilberedning	Kilde
Burma	Diabetes	Blad	-	Nordal, 1963.
India	Antibakteriell aktivitet	-	-	Mahida og Mohan, 2006.
	Galle problemer	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Brannsåar	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Kreft	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Forkjølelse	Blad/blad og steiner	-/dekokt	Awasthy <i>et al.</i> , 2000/ Hariharan, 1974.
	Dehydrering	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Sår hals	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Aphrodisiac	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Abortfremkallende middel	Blad	-	Awasthy <i>et al.</i> , 2000.
	Feber	Blad og steiner	Dekokt	Hariharan, 1974.
	Reumatisme	Blad og steiner	Dekokt	Hariharan, 1974.
	Sår hals hos kuer	Knuste blader	-	Hariharan, 1974.
	Opprettholde helsen til små barn	-	-	Aiyar, 1973.
	Fremkalle allergisk reaksjon	-	-	Rawat <i>et al.</i> , 2004.
Thailand	Feber	Blad/frukt	-	Reanmongkol <i>et al.</i> , 2009.
	Forstuelse i muskel	Blad/frukt	-	Reanmongkol <i>et al.</i> , 2009.
	Arthralgia	Blad/frukt	-	Reanmongkol <i>et al.</i> , 2009.
	Reumatisme	Blad/frukt	-	Reanmongkol <i>et al.</i> , 2009.
	Hemorider	Hele planten	-	Reanmongkol <i>et al.</i> , 2009.

## Tradisjonell plantemedisinsk bruk

I følge tabell 10.1 blir både blad, frukt og hele planten brukt medisinsk. *Putranjiva roxburghii* ser ut til å ha et bredt spekter når det gjelder bruksområder. Det ser ikke ut til at det er noen spesielle bruksområder som går igjen, bortsett fra at reumatisme er nevnt i to artikler. I følge tabellen kan det nevnes at planten blir brukt mot feber, hemoroider, kreft, brannsåre og for å opprettholde helsen til små barn.

## Fytokjemi

Tabell 10.2 Kjemiske bestanddeler isolert fra *Putranjiva roxburghii*.

Isolert bestanddel	Plantedel	Stoffklasse	Referanse
Amentoflavon	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
$\beta$ -Amyrin	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
$\beta$ -Amyrin palmitat	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
4'',7-di-O-metylamentoflavon	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
Friedelanol	Bark	Triterpenoid	Sengupta, 1974.
Friedelin	Bark	Triterpenoid	Sengupta, 1974.
4''-O-metylamentoflavon	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
Putraflavon	Blad	Biflavonoid	Garg og Mitra, 1971.
Putranjivosid	Frø kappe	Saponin	Garg og Mitra, 1968.
Putranjivosid A-, B, C og D.	Frø kappe	Saponin	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
Putranjivanonol	Stamme bark	Triterpenoid	Garg og Mitra, 1968.
Putranjivadion	Stamme- og rot bark	Triterpenoid	Sengupta, 1974.
Roxburgholon	Stamme- og rot bark	Triterpenoid	Sengupta, 1974.
Putranjur syre	Stamme- og rot bark/stamme bark.	Triterpenoid	Sengupta, 1974/Garg og Mitra 1968.
Putranjivin syre	Blad	Triterpenoid	Sengupta, 1974.
Putranjiva saponiner A-, B, C og D.	Blad	Triterpenoid	Sengupta, 1974.
Putron	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.



Putrol	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.
Roxburghon syre	Blad	Triterpenoid	Sengupta, 1974/Garg og Mitra, 1971.
Stigmasterol	Blad	-	Sengupta <i>et al.</i> , 1997.

### **Fytokjemi**

Frøene har et høyt innhold av olje, og denne oljen inneholder tioglykosider. Bladene inneholder triterpenoider og biflavonoider. Barken inneholder triterpenoider (Aiyar *et al.*, 1974).

### **Bioaktivitet**

#### Antibakteriell aktivitet

En studie (Mahida og Mohan, 2006) tok for seg metanol ekstrakt fra 22 ulike planter, deriblant *Putranjiva roxburghii*. Det ble testet for antibakteriell aktivitet mot syv Gram- positive og fem Gram-negative bakteriestammer. Veksten av *Staphylococcus aureus* ble hemmet av 68 % av plantene som var med i studien, deriblant var også *Putranjiva roxburghii*. *Pseudomonas aeruginosa* derimot var resistente mot de fleste planteekstraktene. Konklusjonen på denne studien var at blant alle plantene som ble undersøkt, viste *Putranjiva roxburghii* og noen andre planter signifikant antibakterielle egenskaper mot *Staphylococcus aureus* og *Salmonella typhi*.

#### Antifungal aktivitet

Essensiell olje isolert fra frøkjernen fra *P. roxburghii* viste toksiske egenskaper mot *Helminthosporium oryzae* med en minimumskonsentrasjon på 500 ppm (Saxena *et al.*, 1983). Gass-væskekromatografi påviste en blanding av tre forbindelser. Oljen utøvde soppdrepende egenskaper hos både planter og menneske.

#### Antiinflammatorisk aktivitet

En studie (Kumar og Chaturvedi, 2005) så på tørkede overjordiske deler av 10 planter av Euphorbiaceae familien. 100 mg/kg kroppsvekt testforbindelse ble gitt til albinorottene, mens 1 % acasia gum ble brukt som kontrollforbindelse. En time etter injeksjon av carrageenan ble 0.05 ml planteforbindelse injisert i høyre baklabb. Potens ble deretter målt en og tre timer etter injeksjon. Prosentvis hemming av hevelsen i labbene ble kalkulert ved hjelp av følgende ligning: Prosentvis hemming=  $(1-V_t/V_c)*100$ , hvor  $V_t$  er hevelse i behandlingsgruppen og  $V_c$  er hevelse i

kontrollgruppen. Ekstrakt av *Putranjiva roxburghii* viste økt prosentvis hemming etter en og tre timer, henholdsvis 14.29 % og 15.38 %. Konklusjonen på denne studien var at noen av disse plantene kan brukes videre i tilberedningen av antiinflammatoriske legemidler.

#### Cytogenetic toxicity

I studien til Awasthy *et al.* ble bladekstrakt av *Putranjiva roxburghii* administrert til tre grupper mus. Doseringen var henholdsvis 0.5, 1.0 og 2.0 gram/kg kroppsvekt /dag i syv dager. Det var to kontrollgrupper med i studien, den ene gruppen fikk 0.4 ml destillert vann per dag og den andre gruppen fikk brød med aflatoxin (0.05 µg/kg/kroppsvekt/dag). Resultatene i studien viste at bladekstrakt induiserte mitosenedbrytning i kromosomene i benmargen. Det ble derimot ikke påvist strukturelle avvik hos metafase-kromosomene. Antageligvis påvirker ekstraktet celledelingen (spindle) og andre proteiner som fører til for eksempel polyploid og c-mitose (Awasthy *et al.*, 2000).

#### Antinociceptiv, antipyretisk- og antiinflammatorisk aktivitet

*P. roxburghii* eterekstrakt fra bladene inngikk i en *in vivo* screening for antinociceptiv, antipyretisk- og antiinflammatorisk effekt hos gnagere (Reanmongkol *et al.*, 2009).

Den antinociceptive aktiviteten ble målt ved hjelp av en smertetest (writhing test), hot plate test og formalin test.

Antipyretisk aktivitet ble målt ved at gnagerne fikk subkutan injeksjon av sopp (10 mg/kg). Rektaltemperaturen ble deretter målt etter 17 timer. Cosolvent, EPR (100, 200 og 400 mg/kg) og aspirin (200 mg/kg) ble administrert oralt og temperaturen ble deretter målt etter 1,2,3,4 og 5 timer etter medisinerings.

Antiinflammatorisk aktivitet ble målt ved at volumet på høyre bakre pote ble målt, deretter fikk gnagerne subkutan injeksjon av carrageenin (1 %) og så måling igjen etter 1,2,3,4 og 5 timer. Cosolvent, EPR (100, 200 og 400 mg/kg) og aspirin (200 mg/kg) ble administrert oralt 30 minutter før carrageenin injeksjonen. Antiinflammatorisk aktivitet ble også målt ved hjelp av Croton olje induisert øre- og anus ødem på tilsvarende måte som ved injeksjon av carrageenin.

Studien konkluderte med at eterekstraktet av *P. roxburghii* hadde doseavhengig analgetisk aktivitet hos mus i den første testen (writhing test), mens ekstraktet hadde ingen signifikant effekt i "hot plate-testen". Ved dosen 400 mg/kg hadde ekstraktet en signifikant virkning i formalin-testen og i tillegg ble temperaturen lavere hos gnagerne som hadde fått injeksjon av sopp. Ekstraktet utøvde en moderat antiinflammatorisk virkning i carrageenin-testen. I tillegg virket ekstraktet

antiinflammatorisk i en doseavhengig sammenheng. Ved 800 mg/kg motvirket ekstraktet ødem i anus som var fremkallet ved hjelp av croton olje. Resultatene i denne studien indikerte dermed at bladedstrakt av *P. roxburghii* utøver analgetisk, antipyretisk- og antiinflammatorisk aktivitet (Reanmongkol *et al.*, 2009).

### **Kliniske studier og terapeutisk aktivitet**

Ingen vitenskapelige studier er så langt gjort på mennesker.

### **Bivirkninger og toksisitet**

Ingen akutt toksisitet ble observert i studien til Reanmongkol *et al.* etter administrering av ekstrakt av *P. roxburghii* selv ved høye doser (2 gram/kilo) (Reanmongkol *et al.*, 2009).

### Allergi

To studier (Dhyani, 2008 og Rawat, 2004) har påvist at *P. roxburghii* inneholder allergener. Planten kan dermed ikke brukes blant allergikere.

### **Oppsummering og konklusjon**

*Putranjiva roxburghii* blir brukt mot mange ulike indikasjoner i India og Thailand. Det er ingen spesielle indikasjoner som går igjen i de ulike studiene som er undersøkt. Likevel er noen av indikasjonene studert nærmere i ulike studier. *P. roxburghii* viste blant annet antibakterielle egenskaper mot *Staphylococcus aureus* og *Salmonella typhi*. Bladedstrakt av *P. roxburghii* utøvde også analgetisk, antipyretisk- og antiinflammatorisk aktivitet i en annen studie.

Det er også gjort ulike studier på *P. roxburghii* som ikke er nevnt som tradisjonelle bruksområder. Antifungal aktivitet, antiinflammatorisk aktivitet og påvirkning av celledeling er områder som ble undersøkt nærmere i noen studier, og som fikk positive resultater.

Flere studier trengs for å dokumentere plantens medisinske egenskaper.

**Kilder:**

Aiyar, V.N., Seshadri, R. og Seshadri, T.R. (1974) Chemistry of *Putranjiva roxburghii*. The journal of research in Indian medicine, yoga and homoeopathy, **2**, 12-18.

Awasthy, K. S., Chaurasia, O. P. og Sinha S. P. (2000) Cytogenetic toxicity of leaf extract of *Putranjiva Roxburghii*, a medicinal plant, **25**, 177-180.

Chaudhary, N.S., Shee, C., Islam, A. *et al.* (2008) Purification and characterization of a trypsin inhibitor from *Putranjiva roxburghii* seeds. *Phytochemistry*, **69**, 2120-2126.

Dhyani, A, Singh, B.P., Arora, N., Jain, V.K. og Sridhara, S. (2008) A clinically relevant major cross-reactive allergen from mesquite tree pollen. *Eur J Clin Invest*, **38**, 774-781.

Efloras (u.å.) Flora of Pakistan; *Putranjiva roxburghii*. URL: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=5&taxon\\_id=220011278](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=220011278), sett 10.10.09.

Garg, H. S. og Mitra, C. R. (1968) *Putranjiva roxburghii* wall.-II. Triterpenes of the trunk bark. *Phytochemistry*, **7**, 2053-2055.

Garg, H. S. og Mitra, C. R. (1971) Putraflavone, a new biflavonoid from *Putranjiva roxburghii*. *Phytochemistry*, **10**, 2787-2791.

Garg, H. S. og Mitra, C. R. (1971) Roxburhonic acid-a friedelane triterpenoid acid of the leaf of *putranjiva roxburghii*. *Phytochemistry*, **10**, 865-869.

GRIN, Germplasm resources information network (u.å.) GRIN taxonomy for plants; Taxon: *Putranjiva roxburghii* Wall. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?30382>, sett 10.10.09.

Hariharan, V. (1974) Studies on saponins of putrajiva (*Putranjiva roxburghii*) Wall. *Jour. Res. Ind. Med.*, **9**, 70-71.

Kumar, G.P. og Chaturvedi, A. (2005) Anti-inflammatory screening of some medicinal plants of euphorbiaceae. *J. Phytol.Res*, **18**, 239-241.

Mahida, Y. og Mohan, J.S.S. (2006) Screening of Indian Plant Extracts for Antibacterial Activity. *Pharmaceutical Biology*, **44**, 627-631.

Mosseberg, B., Stenberg, L., Ericsson, S. (1995) *Gyldendals store nordiske flora*. Gyldendal norsk forlag, 276.

Nordal, A.: The Medicinal Plants and Crude Drugs of Burma. *Meddelelser fra Norsk Farmaceutisk Selskap*, **25**, 155-185.

Rawat, A., Singh, A., Roy, I. *et al.* (2004) Assessment of allergenicity to *Mallotus Phillipensis* pollen in atopic patients in India: A new allergen. *J Invest Allergol Clin Immunol*, **14**, 198-207.

Reanmongkol, W., Noppapan, T. og Subhadhirasakul, S. (2009) Antinociceptive, antipyretic, and anti-inflammatory activities of *Putranjiva roxburghii* Wall. leaf extract in experimental animals. *J Nat Med*, **63**, 290-296.

Renu, A.R.S, Tripathi, R.D. og Dixit, S.N. Fungitoxic properties of *Putranjiva roxburghii* wall. (1983) Indian perfumer, **27**, 69-72.

Reddy,R.D.(<http://forest.ap.nic.in/Forest%20Flora%20of%20Andhra%20Pradesh/Family/Euphorbiaceae.htm>), Sett 08. 10.09.

Sengupta, P. (1974) The chemistry of D: A-Friedooleananes from *Putranjivi roxburghii*. J. Indian Chem. Soc. , **LI**, 131-136.

Sengupta, P., Ghosh, S.K og Das, S. (1997) Chemistry of the constituents of *Putranjiva roxburghii*. J. Indian Chem. Soc., **74**, 827-830.

**Bildereferanser:**

Øverst: <http://www.flickr.com/photos/40836631@N00/3733788677/>, sett 29. september 2009.

Nederst: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=110&taxon\\_id=220011278](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=110&taxon_id=220011278), Sett 08.10.09

## AVSLUTTENDE DEL OG KONKLUSJON

Etter nokså omfattende litteratursøk i de ulike databasene, ble det funnet mange artikler som var interessante og noen som var av mindre interesse. Hos enkelte planter ble det ikke funnet noen form for vitenskapelige studier, mens hos andre planter ble det funnet rikelig med studier. Nedenfor er et sammendrag av hva som ble funnet hos de enkelte plantene.

### ***Arundo donax***

Av de ulike bruksområdene for *A. donax* innen tradisjonell bruk, er det bare den febernedsettende effekten som er dokumentert i en biologisk studie. Det er også gjort studier som har vist positive resultater innen kreft, noe som hadde vært interessant å se nærmere på.

### ***Coix lachrymajobi***

*C. lachrymajobi* er en mye studert plante. Flere av de tradisjonelle bruksområdene er dokumentert i biologiske studier. Plantens effekt som vektreduserende middel, diuretika, antiinflammatorisk aktivitet, kreft og virkning mot dysmenoré er dokumentert i biologiske studier. *C. lachrymajobi* er en plante som absolutt bør få mer oppmerksomhet med tanke på alle bruksområdene den har.

### ***Cymbopogon nardus***

Av de tradisjonelle bruksområdene som *C. nardus* har, er det bare den antifungale virkningen og plantens egenskaper som myggmiddel som er dokumentert i biologiske studier. Kliniske studier på mennesker har vist gode resultater for planten som myggbeskyttende middel.

### ***Dactyloctenium aegyptiacum***

Tradisjonell bruk av planten ble ikke bekreftet på grunn av mangel på vitenskapelige studier.

### ***Equisetum debile***

*E. debile* har forholdsvis mange tradisjonelle bruksområder. Av de tradisjonelle bruksområdene for planten, var det bare *E. debile* sin effekt mot gulsott, urinveis- og nyreplager som ble dokumentert i biologiske studier. Det kan nevnes at disse studiene var basert på intervjuer.

### ***Flacourtia cataphracta***

Det ble funnet relativt få studier for *F. cataphracta*. Diaré var en av de tradisjonelle bruksområdene. Det var en studie som bekreftet at planten hadde positiv effekt mot diaré.

### ***Gleichenia linearis***

Av de tradisjonelle bruksområdene for planten, er det den antinociceptive-, antiinflammatoriske- og antipyretiske aktiviteten som er dokumentert i studier. Planten er forholdsvis lite studert, så det hadde kanskje vært spennende å undersøke den nærmere.

### ***Mesua ferrea***

Hos *M. ferrea* kan man se en sammenheng mellom tradisjonell bruk og farmakologisk virkning når det gjelder antibakteriell aktivitet (sårbehandling og dysenteri) og adstrigerende aktiviteter ("magestyrkende", sårbehandling, dysenteri og hemorider). Det vil likevel være nødvendig med flere gode studier for å dokumentere plantens effekt. Dette er absolutt en plante som hadde vært spennende å undersøke nærmere.

### ***Phragmites karka***

Tradisjonell bruk av planten ble ikke bekreftet på grunn av mangel på vitenskapelige studier.

### ***Putranjiva roxburghii***

En sammenheng mellom tradisjonell bruk og farmakologisk virkning kan ses når det gjelder antibakteriell aktivitet og analgetisk-, antipyretisk- og antiinflammatorisk aktivitet. Det trengs likevel flere studier for å dokumentere plantens medisinske effekt.