

10 Medisinplanter fra Mali

En litteraturstudie



Neda Kabiri

Avdeling for farmasøytisk kjemi

Farmasøytisk institutt

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet

Universitetet i Oslo

Våren 2015



10 Medisinplanter fra Mali

En litteraturstudie

Masteroppgave i Farmakognosi

Neda Kabiri

Veiledere:

Førsteamanuensis Helle Wangenstein

Professor Berit Smestad Paulsen

Avdeling for Farmasøytisk kjemi

Farmasøytisk institutt

Det matematisk-naturvitenskaplige fakultetet

Universitetet i Oslo

Våren 2015

Innhold

Forord	7
Sammendrag	9
Innledning	11
Plantene.....	11
Litteratur.....	11
Fakta om Mali.....	12
Oppbygning av oppgaven.....	12
Tegn, forkortelser og forklaringer.....	13
Referanser.....	14
Planter:	
<i>Acmella oleracea</i>	15
<i>Argemone Mexicana</i>	32
<i>Cola cordifolia</i>	50
<i>Combretum glutinosum</i>	56
<i>Diospyros abyssinica</i>	66
<i>Erythrina senegalensis</i>	72
<i>Glinus oppositifolius</i>	82
<i>Lippia chevalieri</i>	93
<i>Mitragyna inermis</i>	101
<i>Senna occidentalis</i>	112
Oppsummering/konklusjon	126

Forord

Denne masteroppgaven er et resultat av litteraturstudie utført under veiledning av førsteamanuensis Helle Wangensteen og professor Berit Smestad Paulsen, avdeling for Farmasøytisk kjemi, Farmasøytisk institutt ved Universitetet i Oslo.

Først av alt vil jeg gjerne rette en hjertelig takk til mine veiledere førsteamanuensis Helle Wangensteen og professor Berit Smestad Paulsen for en veldig god veiledning og oppfølging gjennom hele masteroppgaven. Tusen takk.

En spesiell takk til min kjære foreldre for deres ubetingede kjærighet, oppmuntring og støtte gjennom alle stadier av studiet.

En varm takk til min kjære søster, Mona for hennes uvurderlige inspirasjon, råd, støtte og oppmuntring under hele studiet.

Til slutt vil jeg takke min snille mann Alireza, og min kjære datter Maya for deres kjærighet, støtte og tålmodighet gjennom hele studieperioden.

Neda Kabiri

Oslo, April 2015

Sammendrag

I denne litteraturoppgaven er 10 utvalgte medisinerplanter som brukes i tradisjonell medisin i Mali undersøkt. Hensikten med denne oppgaven er å lære systematisk litteratursøk, samle opplysninger om tradisjonell bruk av plantene i Mali og i andre land og undersøke om hvilke vitenskapelige studier som er utført på disse plantene. Det vil legges vekt på kjemiske, biologiske og toksikologiske studier og til slutt konkluderer om eventuelle vitenskapelige studier støtter tradisjonell bruk av disse plantene.

Følgende planter er blitt studert:

Acmella oleracea L.

Argemone mexicana L.

Cola cordifolia Perr. ex DC.

Combretum glutinosum (Hiern) F.White

Diospyros abyssinica DC.

Erythrina senegalensis DC.

Glinus oppositifolius (L.) Aug.DC.

Lippia chevalieri Moldenke

Mitragyna inermis (Willd.) Kuntze

Senna occidentalis (L.) Link

Selve metoden går ut på å søke litteratur i forskjellige databaser. Følgende databaser ble benyttet: Schifinder, Pubmed, Scopus, ISI Web of Knowledge, Cochrane, Embase og Google Scholar. I tillegg ble andre databaser som The plant List, IPNI, ITIS, Kew, Tropicos og Encyclopedia of Life, brukt for å finne akseptert plantenavn, familienavn og synonymer.

Det har blitt funnet mange interessante vitenskapelige studier på disse plantene. Noen av plantene i oppgaven har mange interessante biologiske egenskaper. Dokumentasjon viser om det er grunnlag for å fortsette bruk av planten slik lokal tradisjon tilsier, og om en plante har innholdsstoffer som kan være utgangsmateriale for utvikling av nye legemidler.

Innledning

I denne masteroppgaven vil det undersøkes vitenskapelige studier som er utført på 10 utvalgte medisinplanter som brukes i tradisjonell medisin i Mali.

Plantene:

Acmella oleracea L.

Argemone mexicana L.

Cola cordifolia Perr. ex DC.

Combretum glutinosum (Hiern) F.White

Diospyros abyssinica DC.

Erythrina senegalensis DC.

Glinus oppositifolius (L.) Aug.DC.

Lippia chevalieri Moldenke

Mitragyna inermis (Willd.) Kuntze

Senna occidentalis (L.) Link

Litteratur

Litteratur ble hentet fra databasene Schifinder, Scholar, Pubmed, Scopus, ISI Web of Knowledge, Cochrane og Google Scholar. I tillegg ble andre databaser som The plant List, The International Plant Names (IPNI), Intergrated Taxonomic Infomation System (ITIS), Kew, Tropicos og Encyclopedia of Life, brukt for å finne akseptert plantenavn, familienavn og synonymer.

Fakta om Mali

Mali er en republikk i Vest-Afrika. Mali er en innlandsstat som grenser til Algerie i nord og nordøst, Niger i øst, Burkina Faso og Elfenbenskysten i sør, Guinea i sørvest og Senegal og Mauritania i vest. Mali er nesten fire ganger større enn Norge. Landet har et areal på like over 1,24 millioner km², og har en befolkning på 17,5 millioner. Mali består av åtte regioner, og dets nordlige grenser strekker seg langt inn i Sahara, mens landets sørligste del, hvor også de fleste av innbyggerne bor, også dekker deler av elvene Niger og Senegal. Landets økonomi er tungt basert på jordbruk og fiske, men landet har også naturressurser som gull, uran og salt. Omtrent halve befolkningen lever under den internasjonale fattigdomsgrensen på 1,25 dollar per dag [1, 2].

Ifølge FN er Mali et av verdens aller fattigste land. Flertallet er analfabeter og gjennomsnittlig levealder er 45,09 år og befolkningen gjennomsnittlig alder er 16,2 (2002)[1].

I Mali er ca. 80% av befolkningen avhengig tradisjonell medisin. Årsakene til dette er mange, men den viktigste grunnen er at de fleste mennesker i Mali ikke har råd til konvensjonelle legemidler. Omtrent 70% av befolkningen bor i områder uten forsvarlig tilgang til medisiner eller moderne helsevesen. Dette gjør de tradisjonelle healere svært viktig for befolkningen. De bidrar ved å gi en diagnose og behandling til alle de som ikke har muligheten til å besøke en vanlig lege. Kostnaden for konvensjonelle medisiner er også ofte for høy for vanlige folk og healere har en viktig stilling her også, fordi de gir billige og tilgjengelige medisiner. Siden det er mange mennesker er avhengige av tradisjonell medisin i Mali, er det viktig å forbedre denne type medisiner, for å gi et bedre liv for folk flest [3].

Oppbygging av oppgaven

- Plantenavn (Latinsk)
- Familie
- Botanisk navn
- Navn i forskjellige språk
- Synononer
- Fakta om planten
- Tradisjonell bruk i Mali
- Tradisjonell bruk i andre land

- Vitenskapelige undersøkelser
 - Kjemiske studier
 - Biologiske studier
 - Toksikologiske studier
- Oppsummering/ konklusjon
- Referanser

Tegn, forkortelser og forklaringer

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

α - alfa

β - beta

γ - gamma

δ - delta

cm- centimeter

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

EC₅₀- halve maksimale effektive konsentrasjonen

IC₅₀- konsentrasjonen som gir en form for inhibering i 50% i en populasjon

I.p.- intraperitoneal

Kg- kilogram

l- liter

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

LC₉₀- “lethal concentration”, konsentrasjonen som forårsaker død i 90% av en populasjon

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

m- meter

mg- milligram

ml- milliliter

mM- millimolar

μM- millimolar

μg- mikrogram

μl - mikroliter

M - molar

MIC- Minimal hemmende konsentrasjon

nm - nanometer

ppm - parts per million

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

in vitro - I reagensglass. Refererer ofte til medisinske laboratorieundersøkelser der det ikke er brukt levende organismer, men der studier foregår på celler i omgivelser utenfor kroppen

W/v – vekt per volum

V/V – volum per volum

Referanser

1. Wikipedia, Aksessert: 17.04.15; <http://no.wikipedia.org/wiki/Mali#Referanser>
2. Thuesen, N.P.: Mali: Store Norske Leksikon, Aksessert: 17.04.15 <https://snl.no/Mali>
3. Austarheim, I.M., Biologisk aktive polysakkarider fra *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC: ethnopharmacological survey in Mali. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2007.

Acmella oleracea



***Acmella oleracea* L.**

Familie: Asteraceae (kurvplantefamilien) [1, 2]

Botanisk navn: *Acmella oleracea* (L.) [2]

NAVN I FORSKJELLIGE SPRÅK

Bamanan: Farimani [3]

Burmesisk: Hankala [4]

Dansk: Parakarse [1]

Engelsk: Toothache Plant, Para cress, Brazil cress, Peek-A- Boo Plant, Perennial Para Cress, Spot Flower, eyeball plant [1, 4]

Estisk: Harilik Nööpkakar [4]

Fijiansk: Mbotembotekoro [4]

Filippinsk: Dila-Dilag (Ifugao), Biri (Igorot), Gatang-Gatang, Pilet-Pilet (Sulu)

Finsk: Parakrassi, Spilantes [1, 4]

Fransk: Cresson de Para, Spilante des potagers, Brede Mafane, Cresson Du Brazil Cresson Du Para [1, 4]

Indisk: Pirazha (Assamese), Akarkar, Pipulka (Hindi), Hemmugalu (Kannada), Leishabi (Manipuri), Acharbomdi, Akalkarra, Pipu- Labo (Marathi), Tefu Mozitang (Naga, Changki), Sarahattika (Sanskrit), Vana- Mugali (Tamil) [3]

Indonesisk: Gletang, Legetan, Sarunen, Saruni (Javanese), Jotang (Sundanese), Gatang (Sumatra) [4]

Italiensk: Spilante [4]

Japansk: Hokoso, Kibana-Oranda-Senniti, Oranda-Senniti [4]

Katalansk: Creixans Del Para [4]

Kinesisk: Jin chou kou, Liu shen cao, Qian Ri Ju, Yin Du Jin Niu Kou [1, 4]

Koreansk: Parakuresu [4]

Laotisk: Kh'aad [4]

Litauisk: Spilantė, Indienų Kresonas [4]

Madagassisk: Brède Mafana, Brèdes Mafanes [4]

Malayisk: Getang, Kerabu, Pokok Getang, Pokok Jotang [4]

Nederlandsk: ABC-Kruid, Braziliaanse Cresson, Huzarenknoop, Paratuinkers [4]

Nepali: Bhui Timur, Lato ghans, Marati, Purpure jhar [4]

Norsk: Parakarse, tannpineplante [1]

Peruansk: Botoncillo, Boton De Oro, Chimaya, Cobiriqui, Contrayerba, Defl amatoria, Mata Gusanos, Somam, Yerba Del Espanto, Yuyo Quemada [4]

Portugisisk: Agrião-Do-Brasil, Agrião Do Pará, Berro De Pará, Botão-De-Ouro, Botón De Oro, Cabrito, Espilanto, Hierba Del Espanto, Inambu, Jambú, Jambú Do Rio, Jambuaçu, Jamburana, Ñambu, Nhambu, Pimenteira, Pimenteira Do Pará, Remedio De Los Pobres [4]

Russisk: Spilantes, Maslyanyj Kress, Brazilski Kress [4]

Spansk: Jambu [1]

Svensk: Tandvärksplanta, Parakrasse [1]

Tamil: Akkirakara [4]

Thai: Phak Khrat, Phak Phet, Phak tumhu, Phakkhraathuahaeun, Ya tumhu [4]

Tsjekkisk: Plamatka [4]

Tysk: Parakresse, Husarenknopflume, Prickelknöpfchen, Prickelblume [1, 4]

Ungarsk: Abécefü, Huszárgomb, Szenyefű [4]

Vietnamesisk: Cúc Áo, Cúc Nút Áo, Núc Áo Rau, Rau Cúc Áo

Synonymer:

Spilanthes acmella (L.) Murray [1], *Spilanthes oleracea* L. [1, 5], *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen [1], *Blainvillea acmella* (L.) Philipson [1], *Anacyclus pyretharia* (L.) Spreng [5], *Bidens fervida* Lam. [5], *Bidens fixa* Hook.f. [5], *Bidens fusca* Lam. [5], *Bidens oleracea* (L.) Cav. ex Steud. [5], *Cotula pyretharia* L. [5], *Pyrethrum spilanthus* Medik. [5],

Spilanthus acmella var. *oleracea* (L.) C.B.Clarke [5], *Spilanthus acmella* var. *oleracea* (L.) C.B.Clarke ex Hook.f. [5], *Spilanthus fusca* hort.par. ex Lam. [5], *Spilanthus oleracea* var. *fusca* (Lam.) DC. [5], *Spilanthus oleracea* var. *oleracea* [5], *Spilanthus radicans* Schrad. ex DC. [5]

Fakta om planten

Acmella oleracea er en plante med nedliggende eller krypende stengler og opprette blomsterstengler som kan bli 40 cm høye. De myke bladene er olivengrønne eller noe purpurfargete, ovale og 3-7 cm lange. De små enkeltblomstene sitter i koniske, gule og rødbrune blomsterstander som dannes i bladhjørnene, og blomstene dannes nesten kontinuerlig. Blomsterstanden begynner som en plate og senteret utvider seg oppover etter hvert som blomstene utvikler seg. Den gule delen av blomsterstanden består av de blomstene som har åpnet seg. Planten er hjemmehørende i Brasil, men dyrkes nå også andre steder som prydblante, til mat, og enkelte ganger som medisinsplante. Gjennom dyrking har planten blitt spredt til tropiske områder over hele verden. *A. oleracea* er frostmfintlig, og dyrkes derfor som ettårig plante i områder med kjølig klima, men arten kan opptre som flerårig i områder med tropisk klima. Plantene formeres med frø eller stiklinger, og de trenger jevn fuktighet for å trives [1].

Tradisjonell bruk i Ayurveda

A. oleracea har vært mye brukt i Ayurveda og folkesystemer av medisin som en anti-inflammatorisk, antiseptisk og bedøvelsesmiddel [6].

Tradisjonell bruk i India

Planten brukes for å øke spyttsekresjon og for kurere hodepine, lammelse av tungen og ømhet i halsen [4].

Tradisjonell bruk i nordlige Brazil (Amazonas-region)

Planten blir ofte brukt som ingrediens i mat, og i tradisjonell medisin for behandling av en rekke lidelser, inkludert tannpine, stomatitt og forkjølelse [7].

Tradisjonell bruk i Mali

A. oleracea er en av ingrediensene i Malarial, som er en forbedret tradisjonell medisin i Mali brukt for behandling av malaria [8].

Tradisjonell bruk i Sri Lanka

I Sri Lanka blir modne blad trukket i sesamolje for bruk som omslag på forbrenninger [1].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

-Blomst

Det systematiske navnet på spilanthol er *N*-isobutyldeca-2,6,8-trienamide, stoffet er funnet i blomsterhoder og er ansvarlig for insekticid effekt. To sesquiterpener, polygodial og eudesmanolide, ble isolert fra blomsterhoder av *A. oleracea* sammen med spilanthol.

Spilanthol og tre alkamider (*2E*-*N*-(2-metylbutyl)-2-undeken-8,10-diyamide, *2E*, *7Z*-*N*-isobutyl-2,7-tridecadiene-10,12-diyamide, og *7Z*-*N*-isobutyl-7-tridecene-10,12-diyamide) og spilanthol i tillegg til seks alkylamider ble isolert fra blomsterhodet. Tre *N*-isobutyl amider spilanthol, undeka-*2E*,*7Z*, *9E*-trienoicysyre isobutylamid og undeka-*2E*-en-8,10-diynoic syre isobutylamid ble isolert fra tørkede blomsterknopper. Tre alkamidforbindelser var identifisert fra blomsterhodet: *N*-isobutyl-2,6,8-decatrienamide, undeka-*2E*,*7Z*,*9E*-trienoicysyre isobutylamid og (*2E*)-*N*-(2-metylbutyl)-2undecene-8,10-diyamide. En blanding av C22-C35 vanlige hydrokarboner ble isolert fra *A. oleracea* blomsterhoder [4].

Åtte *N*-isobutylamider, to 2-metylbutylamider og en 2-fenyletylamid ble oppdaget, med spilanthol som mest tallrike *N*-alkylamid (88,8%) i *A. oleracea* blomst etanolekstrakt. De *N*-alkylamidene inkluderte følgende: (*2E*, *6Z*, *8E*)-*N*-isobutyl-2,6,8-decatrienamide (spilanthol); (*2E*,*4E*,*8Z*,*10Z*)-*N*-isobutyl-doceca-2,4,8-10-tetraenamide; (*2E*,*7Z*)-*N*-isobutyl-2,7-tridecadiene-10,12diyamide; (*2E*,*4Z*)-*N*-isobutyl-2,4-undecadiene8,10-diyamide; (*2E*,*6Z*,*8E*)-*N*-(2-metylbutyl)2,6,8- decatrienamide;2(*Z*)-*N*-isobutyl-2-nonene-6,8-diyamide; *N*-fenyletyll-2,3-epoksy-6,8nonadiyamide; (*2E*)-*N*-isobutyl-2-undecen-8,10-diyamide; (*2E*)-*N*-(2-methylbutyl)-2-undecene8,10-diyamide; og to uidentifiserte alkylamider. Fem *N*-isobutylamider, en 2-methylbutylamide og ett to-fenyletylamid var identifisert i

etanol ekstrakter av *A. oleracea* blomstene. Disse inkluderte (2*E*,6*Z*,8*E*)-*N*-isobutyl-2,6,8-decatrienamid (spilanthol); (2*E*,4*E*,8*Z*,10*Z*)-*N*-isobutyl-dodeca-2,4,8,10-tetraenamid; (2*E*,7*Z*)-*N*-isobutyl-2,7tridecadiene-10,12-diynamid; (2*Z*)-*N*-phenethyl-2-nonene-6,8-diynamid; (2*E*,4*Z*)-*N*-isobutyl-2,4 undecadiene-8,10-diynamid; (2*E*,7*Z*)-*N*-isobutyl-2,7-decadienamid; og (2*E*,6*Z*,8*E*)-*N*-(2-metylbutyl)-2,6,8-decatrienamid. Følgende alkylamider ble identifisert fra blomst metanolekstrakter av *A. oleracea*: spilanthol (0,07%), (*Z*)-non-2-en-6,8-diynoic syre isobutylamid (0,01%), (2*E*)-*N*-isobutylundeca-2-ene-8,10-diynamid (0,01%) og spilanthol 2-metylbutylamid (0,04%) [4].

Superkritisk væskeekstraksjon (SFE) ved hjelp av CO₂ viste at *A. oleracea* blomster var rikere i spilanthol enn blader og stengler og presenterte den høyeste antioksidant/total fenoliske ratio samt den høyeste antiinflammatorisk aktivitet. Omtrent 95% av den totale mengden av ekstrahert spilanthol ble oppnådd i løpet av SFE (CO₂) ekstraksjonstrinn [9].

Tjue forbindelser ble identifisert i den essensielle oljen fra *A. oleracea* blomsterhoder; limonen (23,6%), β-caryophyllene (20,9%), (*Z*)-β-ocimene (14,0%), germacren D (10,8%) og myrcen (9,5%) ble funnet å være de viktigste bestanddeler av oljen [10].

-Blader

Blad etanolekstrakt av *A. oleracea* ga en larvicidal heksan fraksjon (LC₅₀ = 145,6 ppm) og en ikke-larvicidal diklormetan fraksjon. Fra den inaktive fraksjonen ble tre amidar identifisert, deka-6,9-dihydroxy-(2*E*,7*E*)-diynoic syre isobutylamid; deka-8,9-dihydroxy-(2*E*,6*Z*)-diynoic syre isobutylamid; og den kjente nona-2,3-dihydroxy-6,8-diynoic-2-fenylethylamid. Fra heksan fraksjonen ble en blanding av to acetyleniske 2-fenylethylamider, nona-(2*Z*)-en-6,8-diynoic-2-fenylethylamid og deka-(2*Z*)-en-6,8-diynoic-2-fenylethylamid isolert [4].

-Overjordiske deler av planten

Fraksjonering av kloroform ekstraktet av *A. oleracea* overjordiske deler ga stigmasterol, stigmasteryl-3-*O*-β-*D*-glucopyranosid sammen med en blanding av langkjedede hydrokarbonester. Fraksjonering av etylacetatekstraktet ga tre forbindelser: 3-acetylaleuritolic syre, vanillinsyre og β-sitostenone. Fraksjoner av metanolekstraktet har gitt fire forbindelser: scopoletin, trans-ferulsyre, trans-isoferulic syre og en blanding av stigmasteryl-3-*O*-β-*D*-glucopyranosid og β-sitosteryl-3-*O*-β-*D*-glucopyranosid. Foruten de lenge kjente skarpt smakende stoffer (2*E*,6*Z*,8*E*)-deca-2,6,8-triynoic syre *N*-isobutylamid

(spilanthol) og (2*E*,6*Z*,8*E*)-deca-2,6,8-trienoic-*N*-(2-metylbutyl)-amid, som en mindre bestanddel, en ny 2-ketol ester (7*Z*,9*E*)-2-okso-undeka-7,9-dienyl 3-metylbut-2-enoat (acmellonate) ble isolert fra planten. Acmellonate fremkalte en svak prikking og lammende virkning på tungen og bidrar bare i liten grad til den samlede smaken av planten. Følgende tre alkamider ble isolert fra et heksan ekstrakt av overjordiske deler av *A. oleracea*: spilanthol; (*E*)-*N*-isobutylundeka-2-en-8,10-diyamide; og (*R,E*)-*N*-(2-metylbutyl) undeka-2-en-8,10-diyamide. Antioksidanten butylhydroksytoluen (BHT) og fettsyrer, n-hexadecanoic syre (palmitinsyre) og tetradekansyre ble funnet i hver av prøve ekstrakter, nemlig moderplanten blomsterhoder, småplanter in-vitro, callus, lufttørkede celler, frysetørkede celler og friske celler [4].

Atten forbindelser ble identifisert fra den eteriske oljen av *A. oleracea*. De viktigste bestanddelene identifisert var β -caryophyllene (30,2%), γ -cadinene (13,3%) og tymol (18,3%). Mer enn 45 komponentene ble identifisert fra essensielle olje av den friske planten fra Sør-India. Forbindelsene inkluderte (*E*)-2-heksenol (25,7%), 2-tridecanone (13,1%), germacren D (11,1%), heksanol (11,0%), β -caryophyllene (10,8%) og (*Z*)-3-heksenol (5,1%) som signifikant dominerende forbindelser. Tilleggskomponenter som er ansvarlige for de karakteristiske aroma inntrykk var spesielt C6- C9 derivater, mono- og sesquiterpener [4].

I en masteroppgave ble struktur- og aktivitetsstudier av polysakkarider isolert fra de maliske plantene *Lippia chevalieri*, *Cassia occidentalis* og *A. oleracea* utført, planter som også inngår i det registrerte preparatet Malarial. Polysakkaridene fra medisinsplanter ble først isolert, og deretter undersøkt for karbohydratinnhold, struktur og biologisk aktivitet. Medisinsplanten *A. oleracea* var den planten med lavest komplementfikserende aktivitet av fraksjonene. Karbohydratanalysene viste at ekstraktene inneholdt monosakkarider som er typiske for pektiner. Det ble blant annet observert at alle prøvene inneholdt betydelige mengder homogalakturonan som er sammensatt av 1,4 GalA enheter. En varierende mengde av RGI og AGII ble også observert i fraksjonene som ble testet. Rhamnogalakturonanene er sammensatt av 1,4 GalA, 1,2 og 1,2,4- bundet Rha i kjeden. AGII består hovedsakelig av en hovedkjede med 1,3- bundet Gal, som er forgrenet både til Araf og andre substituentter ved C6. 1,2-, 1,3- og 1,5 Ara ble i varierende grad detektert i plantene, noe som indikerer at disse arabinanstrukturene er bundet som sidekjeder på arabinogalaktanene. Undersøkelsen på bindingsforholdene påviste at fraksjonene fra *A. oleracea* hadde den minst varierende graden av bindingstyper for de ulike monosakkaridene. De er altså minst biologisk aktive av i forhold til de andre ekstraktene som ble testet [3].

I en annen masteroppgave ble polysakkarider isolert fra blomsterhoder av *A. oleracea* og analysert med hensyn til karbohydratinnhold og struktur. *A. oleraceas* fraksjonene inneholdt en betydelig mengde av GalA noe som er hovedkjeden i homogalaturonaner. På bakgrunn av analyse av karbohydratinnhold, bindingsforhold viste det seg at alle fraksjonene inneholdt monosakkarider som er karakteriske for pektiner. Det viste seg at alle fraksjonene inneholdt en betydelig mengde av arabinaner og galaktaner. Noen av fraksjonene inneholdt en stor mengde av Gal A som er hoved kjeden i homogalakturonan. Homogalakturonan er det smooth region i et pektin kompleks [11].

Biologiske studier

Afrodisiakum aktivitet

Det oralt administrerte etanolekstrakter av *A. oleracea* blomsterekstrakt hadde en doseavhengig positiv effekt på oppstigningsfrekvens, intromisjonsfrekvens og utløsningsfrekvens av normale mannlige Wistar albinorotter. De mest signifikante effekter ble observert ved 150 mg/kg behandling, selv etter et bortfall av 7 og 14 dager etter opphør av medikamentell behandling. En doseavhengig effekt ble også observert i det follikkelstimulerende hormon (FSH) og luteiniserende hormon (LH) og testosteron i serum nivåer. In vitro nitrogenoksidfrigjøring var 21,79 μM , som var signifikant høyere sammenlignet med kontrollgruppen. Afrodisiakumpotensialet av etanolekstraktet til *A. oleracea* ekstrakt ble vist in vitro og in vivo. N -alkylamider kan være attributt til bedret seksuell funksjon. Resultatene støtter tradisjonell bruk av *A. oleracea* som et seksuelt stimulerende middel [4].

Analgetisk aktivitet

Vannekstraktet av blomster påviste en smertestillende effekt i rotter som ble oralt gitt ekstraktet. En doseavhengig analgetisk aktivitet med en $EC_{50} = 313$ mg/kg var tydelig når evaluert i varm plate-test, men ikke i hale-flick testen. Den analgetiske aktivitet hadde en hurtig innsettende og kort virkningstid og ble ikke blokkert av nalokson, en opioid reseptorantagonist [4].

Anestetisk og antipyretisk aktivitet

Vandige ekstrakter av *A. oleracea* med konsentrasjoner på 10 og 20% produserte 70,36 og 87,02% anestesi, henholdsvis ved intrakutan injeksjon, sammenlignet med 97,22% bedøvende

effekt produsert av 2% xylocain. Den midlere begynnende anestesi med testmedikamentet var 5,33 minutter sammenlignet med 2,75 minutter for standard stoffet i plexus anestesi-modell. I antipyretisk modellen, ga ekstraktet i doser på 100, 200 og 400 mg doseavhengig reduksjon i gjennomsnittlig temperatur ved forskjellige timers observasjon. Resultatene antyder at vandige ekstraktet av *A. oleracea* hadde signifikant lokal bedøvende og febernedsettende aktiviteter [4].

Antimikrobiell aktivitet

Petroleter blomsterekstraktet av *A. oleracea* ble funnet å hemme in-vitro vekst av *Fusarium oxysporum*, *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus niger* og *Aspergillus parasiticus* [4].

Studier rapporterer at *A. oleracea* har god veksthemmende aktivitet mot røde *Halophilic* kokker *Salinicoccus roseus*, *Halococcus turkmenicus* og *Halococcus morrhuae* fra saltet fisk [12].

Etylacetat og metanolekstrakter fra bladene til *A. oleracea* utviste den sterkeste antimikrobielle aktiviteten blant de testede ekstraktene ved hjelp av agar diffusjonsmetoden mot *Klebsiella pneumoniae*. Etanolekstraktet hadde to ganger høyere aktivitet enn den til doksycyklin, standard stoffet, mens metanolekstraktet viste sammenlignbar aktivitet med doksycyklin. Dette kan være på grunn av det faktum at plantene inneholder flavonoider, tanniner og andre fytokjemikalier, som er velkjente antimikrobielle midler [13].

Studier viser at fraksjoner fra kloroform og metanolekstrakter av *A. oleracea* hemmet veksten av mange testede organismer, f.eks, *Corynebacterium diphtheriae* med minimal inhiberende konsentrasjon (MIC) av 64-256 mg/ml og *Bacillus subtilis* med MIC på 128-256 mg/ml. Heksan og kloroformekstraktene hemmet fullstendig veksten av *Saccharomyces cerevisiae* med MIC 256 µg /ml. Kloroformekstraktet hemmet også fullstendig veksten av *Streptococcus pyogenes* II med MIC 256 µg / ml. Videre, en metanolfraksjon også hemmet veksten av *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus epidermidis* og *B. cereus* med MIC 128-256 µg /ml [14].

Antiinflammatorisk

Studier viser at spilanthol, isolert fra *A. oleracea*, svekket i lipopolysakkarid (LPS) -indusert inflammasjon respons i murine RAW 264,7 makrofager delvis på grunn av inaktivering av NF-kappaB, noe som negativt regulerte produksjon av proinflammatoriske mediatorer ved

transkripsjonelle og translasjonelle nivå. I tillegg til den LPS- stimulerte IL-1beta, ble IL-6 og TNF-alfa produksjoner doseavhengig redusert av spilanthol [4].

Antioksidant aktivitet

Callus fra blad eksplantater og plantedeler (rot, stilk, blad) av *A. oleracea* ble brukt for kvantitativ estimering av primære metabolitter og antioksidantaktivitet. Metanolekstrakt fra stammen viste høyest superoksid radikal scavenging aktivitet (39,54%), mens bladene har vist maksimum (76,42%) DPPH-inaktiverende aktivitet i forhold til andre deler av planten og callus. Maksimalt oppløselig sukker (51 mg/g tørrvekt) i callus, stivelse (30 mg/g tørrvekt) i stammen, protein (25 mg / g tørrvekt) og fenoliske innholdet (52,3 mg / g tørrvekt) i bladene og lipider (80 mg / g tørrvekt) i røttene var fastsatt [4].

Antiplasmodial aktivitet

Sentrifugal partisjon kromatografi (CPC) fraksjoner fra metanolekstraktet av blomster, som inneholdt naturlige blandinger av fytokjemikalier, viste signifikant høyere antiplasmodial aktivitet sammenlignet med tilsvarende rensede *N*-alkylamider, og dermed tyder på at interaksjoner mellom disse *N*-alkylamidene kan potensere antiplasmodial aktivitet. De isolerte alkylamider, spilanthol og undeka-2*E*-en-8,10-diynoicysyre isobutylamid, fra *A. oleracea* viste henholdsvis å ha IC₅₀ verdier på 16,5 og 41,4 µg/ml på *Plasmodium falciparum* stammen PFB og IC₅₀ verdier på 5,8 og 16,3 µg/ml for klorokin-resistente *Plasmodium falciparum* K1-stammen. Videre, ved relativt lave konsentrasjoner, reduserte spilanthol og *A. oleracea* vannekstrakt parasitemi 59 og 53% hos mus infisert med *Plasmodium yoelii yoelii* 17XNL ved konsentrasjoner på henholdsvis 5 og 50 mg/kg [4].

Malarial er en tradisjonell medikament fra Mali sammensatt av *Cassia occidentalis* blader, *Lippia chevalieri* plante og *Acmella oleracea* blomsterhoder, administrert som et avkok. Medikamentet og dets individuelle komponentene i planten var hemmende in-vitro til *Plasmodium falciparum* med en IC₅₀ på 500 µg /ml for medikamentet og 200 til 400 µg/ml for *Lippia chevalieri* og *Spilanthes oleracea*. I in vivo-forsøk med *P. berghei* i mus, mus som ble behandlet med 200 mg av lyofilisert Malarial over 5 dager levde i 2-3 dager lenger enn kontrollene [4].

Diuretisk aktivitet

Kaldvannekstraktet av *A. oleracea* forårsaket markant økning i urin Na⁺ og K⁺ nivåer i rotter, og en reduksjon av osmolariteten av urin som tyder på at var hovedsakelig virket som en loop diuretikum og kan også hemme antidiuretisk hormon frigjøring og / eller virkning. Resultatene antydte at *A. oleracea* hadde sterk diuretikum effekt. Administrasjon av petroleum eter, kloroform og alkohol bladedekstrakter av *A. oleracea* til rotter forårsaket en økning i total urinvolum og elektrolytter utskillelse (natrium Na⁺, kalium K⁺ og klorid Cl⁻). Blant de forskjellige ekstrakter, alkoholekstraktet økte (500 mg /kg) signifikant og betydelig urinproduksjon. Mønsteret av diurese induisert av alkoholekstraktet var nesten lik den som produsert av furosemid [4].

Immunomodulerende aktivitet

Blad etanolekstrakt av *A. oleracea* (500 mg / kg b.wt. po) viste signifikant peritoneal makrofag stimulering og dødelighet 25-50% i forhold kontroll mus, noe som indikerer sin fremtredende immunstimulerende virkning. Rotter som ble oralt administrert med blad etanolekstrakt av *A. oleracea* viste en signifikant økning i nøytrofiladhesjon, hemagglutinasjon antistofftiter (HAT) og forsinket hypersensitivitet (DTH) respons [15].

Insekticid aktivitet

A. oleracea viste markert larvicidal effekt på fjerde stadium larver av *Culex quinquefasciatus* med en LC₅₀ verdi på 61,43 ppm. Tre *N*-isobutyl amider spilanthol, undeca- 2*E*,7*Z*, 9*E*-trienoicysyre isobutylamid og undeka-2*E*-en-8,10-diynoicysyre isobutylamid ble isolert fra den tørkede blomsterknopper. Alle var aktiv mot *Aedes aegypti* larver og *Helicoverpa zea* nyfødte larver ved konsentrasjoner på 12,5 og 250 mikrogram/ml, henholdsvis. Spilanthol, en viktig bestanddel av *A. oleracea* etanol blomsterekstrakt, ble funnet å ha potent ovicidal, larvicidal og pupicidal aktivitet. Maksimum 7,5 ppm konsentrasjon forårsaket 100% motilitet av egg, larver og pupper av *Anopheles*, *Culex* og *Aedes* mygg. Spilanthol var mer effektivt selv ved lave doser mot egg og puppe. Følgende tre alkamider fra heksanekstraktet av overjordisk deler av *A. oleracea* utviste insekticid aktivitet: spilanthol; (*E*)-*N*-isobutylundeka-2-en-8,10-diyamide; og (*R*, *E*)-*N*-(2-metylbutyl)undeka-2-en-8,10-diyamide, med spilanthol som den mest aktive (LD₅₀ = 0,13 µg/mg) mot *Tuta Absoluta*. De alkamidene var selektive til begge gunstige ikke-targetnukleinsyrearter, predator *Solenopsis saevissima* (Hymenoptera: *Formicidae*) og til pollinator *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: *Apidae*, *Meliponinae*)

studerte. Av tre Spilanthesarter, var *A. oleracea* den mest effektive i å indukere komplett dødelighet ved minimumsdoser, den respektive LC50 og LC90 verdier blir 4.57 og 7.83 (*Anopheles stephensi*), 0,87 og 1,92 (*Anopheles culicifacies*) og 3.11 og 8.89 ppm (*Culex quinquefasciatus*). Tre alkamider fra blomsterhodet: *N*-isobutyl-2,6,8- decatrienamider; undeca2*E*,7*Z*,9*E*- trienoicysyre isobutylamid; og (2*E*) *N*-(2-metylbutyl)-2-undecene-8,10-diyamid viste larvicidal aktivitet mot slutten av III / tidlig IV stadium av *Anopheles stephensi* larver. En blanding av to acetyleniske 2-phenylethylamider, nona-(2-*Z*) -en-6,8-diyamid-2-fenyletylamid og deka-(2-*Z*)-en-6,8-diyamid-2-phenyletylamid, isolert fra heksanfraksjon av blad etanolekstrakt, var aktiv mot *Aedes aegypti* mygglarver på LC₅₀ = 7,6ppm. De var ikke giftige for *Artemia salina nauplii* [4].

Konvulsiv aktivitet

Heksanekstraktet av *A. oleracea* når injisert intraperitonealt, induerte fulle tonisk-kloniske kramper i Wistar-hannrotter i en dose-avhengig måte, indikerer potensialet for dens anvendelse som et verktøy for utvikling av nye modeller av epilepsi[4].

Legemiddelinteraksjon aktivitet

Alkylamider som er tilstede i *A. oleracea* viste signifikant hemming av cytokrom P450 (2E1) mediert oksydasjon av p-nitrofenol in vitro, ved konsentrasjoner så lave som 25 µM, mens kaffesyrederivater hadde ingen virkning [16].

Magesekkbeskyttende middel

I en studie ble et polysakkarid (SC) isolert fra *A. oleracea*, etter vandig ekstraksjon, som inneholdt uronsyre, galaktose, arabinose, ramnose, glukose og i en 15: 2: 1: 1: 0,5 molforhold, og hadde en Mw 226 000 g / mol. Metylerings analyse og NMR-spektroskopi indikerte at SC er et rhamnogalakturonan består av en lang kjede av → 4) -6-OMe-α-d-GalpA- (1 →, ispedd noen α-L-Rhap rester, delvis substituert med side- kjeder av type II arabinogalaktaner. SC signifikant inhiberte etanol-induserte mavesår hos rotter med en ED50 på 1,5 mg / kg, noe som indikerer at SC virker som magesekkbeskyttende middel [17].

Transdermal aktivitet

N-alkylamidet spilanthol fra *A. oleracea* ble vist å kunne penetrere menneskelig hud i en Franz diffusjonscelle (FDC) system, som dermed støtter dens bruk som topikal applikasjon. Spilanthol fra *A. oleracea* etanolekstrakt ble vist å penetrere grise munnslimhinne i en Franz diffusjonscelle eksperiment [4].

Vasodilaterende/spasmolytisk aktivitet

Studier viser at *A. oleracea* ekstrakt utøvde maksimal vasodilatasjon på en doseavhengig måte på fenylefrinindusert kontrahering av rotte thorakalaorta. Virkningen var mindre enn acetylkolinindusert nitrogenoksid (NO) vasodilatasjon. Signifikant reduksjon av vasodilatasjon ble observert i både N-(G)-nitro-l-argininmetylester (l-NAME) og indometacin (Indo). I nærvær av l-NAME pluss Indo, ble synergistiske effekter observert, noe som fører til tap av vasodilatasjon av både acetylkolin og ekstraktene. Ekstraktet ble funnet å utvise vasodilatasjon via delvis endotel indusert NO og prostacyclin på en doseavhengig måte. Etylacetatekstraktet utøvte umiddelbar vasodilatasjon (ED₅₀ 76,1 ng / ml) og var den mest potente antioksidanten i DPPH-analysen. Kloroformekstraktet viste den høyeste vasodilatasjon og antioksidasjon i SOD (superoksid dismutase) analysen [18].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Acmella oleracea, tannpineplanten, er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Blomster, blader og hele den overjordiske delen av planten benyttes i tradisjonell medisin. Blomster og blader av planten har en bitter smak ledsaget av prikking og nummenhet, og har blitt brukt som et krydder i forretter og som folkemedisin ved stamming, tannpine, stomatitt og halsproblemer. I nordlige Brasil (Amazonas region), blir planten ofte brukt som ingrediens i mat, og i tradisjonell medisin for behandling av en rekke lidelser, inkludert tannpine, stomatitt og forkjølelse. *A. oleracea* er en av innholdsstoffene i Malarial som er en tradisjonell medisin brukt for behandling av Malaria i Mali. Mange kjemiske komponenter er blitt identifisert og isolert fra ulike deler av planten. Et stort antall av bioaktive forbindelser ble funnet i *A. oleracea*, slik som alkylamider, fenoliske forbindelser, kumariner og triterpenoider. Imidlertid er alkylamider de mest aktive forbindelsene som er funnet i denne planten, som er ansvarlig for den stikkende smaken, lokalbedøvende effekten og anti-inflammatoriske aktiviteten. Mange biologiske studier er blitt utført på ulike ekstrakter fra

ulike deler av planten. Studier viser at *A. oleracea* har blant annet analgetisk, antiinflammatorisk, anestetisk, antipyretisk og antiplasmodial og immunomodulerende, magesekkbeskyttende aktivitet. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer. Studier viser at *A. oleracea* har diuretisk aktivitet. Mønsteret av diurese som var induisert av alkoholekstraktet var på lik linje som medikamentet Furosemid. Studier viser at *A. oleracea* har konvulsiv aktivitet noe som kan benyttes som et verktøy for utvikling av modeller av epilepsi.

REFERANSER:

1. Aksessert: 17.12.2014; Available from: http://www.rolv.no/urtemedisin/medisinplanter/spil_acm.htm.
2. *The international plant name index*. Aksessert: 17.12.14; Available from: <http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=1188850->

[2&back_page=%2Fipni%2FeditSimplePlantNameSearch.do%3Ffind_wholeName%3DAcmella%2Boleracea%2B%26output_format%3Dnormal.](#)

3. Cheung, M.G., Struktur-og aktivitetsstudier av polysakkarider isolert fra tre maliske medisiplanter *Lippia chevalieri* *Cassia occidentalis* *Spilanthes oleracea*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2013.
4. Lim, T., *Acmella oleracea*, in *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*, T. Lim, Editor. 2014, Springer: Dordrecht. p. 163-174.
5. *The plant list*. Aksessert: 17.12.14; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-142218>.
6. Abeysiri, G.R.P.I., R.M. Dharmadasa, D.C. Abeysinghe, og K. Samarasinghe, Screening of phytochemical, physico-chemical and bioactivity of different parts of *Acmella oleracea* Murr. (Asteraceae), a natural remedy for toothache. *Industrial Crops and Products*, 2013. **50**(0): 852-856.
7. Maria-Ferreira, D., L.M. Da Silva, D.A.G.B. Mendes, D. de Almeida Cabrini, A.M. Nascimento, M. Iacomini, et al., Rhamnogalacturonan from *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen: Gastroprotective and Ulcer Healing Properties in Rats. *PloS one*, 2014. **9**(1): e84762.
8. Maiga, A., D. Diallo, R. Bye, og B.S. Paulsen, Determination of some toxic and essential metal ions in medicinal and edible plants from Mali. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2005. **53**(6): 2316-2321.
9. Dias, A., P. Santos, I. Seabra, R. Júnior, M. Braga, og H. De Sousa, Spilanthol from *Spilanthes acmella* flowers, leaves and stems obtained by selective supercritical carbon dioxide extraction. *The Journal of Supercritical Fluids*, 2012. **61**: 62-70.
10. Baruah, R. og P. Leclercq, Characterization of the essential oil from flower heads of *Spilanthes acmella*. *Journal of Essential Oil Research*, 1993. **5**(6): 693-695.
11. Khasraw Sabir, D., Struktur-og aktivitetsstudier av Polysakkarider isolert fra *Terminalia macroptera* og *Spilanthes oleracea*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2014.
12. Prasad, M.M. og G. Seenayya, Effect of spices on the growth of red *halophilic cocci* isolated from salt cured fish and solar salt. *Food Research International*, 2000. **33**(9): 793-798.
13. Prachayasittikul, V., S. Prachayasittikul, S. Ruchirawat, og V. Prachayasittikul, High therapeutic potential of *Spilanthes acmella*: A review. *EXCLI J*, 2013. **12**: 291-312.
14. Prachayasittikul, S., S. Suphamong, A. Worachartcheewan, R. Lawung, S. Ruchirawat, og V. Prachayasittikul, Bioactive metabolites from *Spilanthes acmella* Murr. *Molecules*, 2009. **14**(2): 850-867.
15. Savadi, R., R. Yadav, og N. Yadav, Study on immunomodulatory activity of ethanolic extract of *Spilanthes acmella* Murr. leaves. *Indian journal of natural Products and Resources*, 2010. **1**(2): 204-207.
16. Raner, G.M., S. Cornelious, K. Moullick, Y. Wang, A. Mortenson, og N.B. Cech, Effects of herbal products and their constituents on human cytochrome P4502E1 activity. *Food and Chemical Toxicology*, 2007. **45**(12): 2359-2365.
17. Nascimento, A.M., L.M. de Souza, C.H. Baggio, M.F.d.P. Werner, D. Maria-Ferreira, L.M. da Silva, et al., Gastroprotective effect and structure of a rhamnogalacturonan from *Acmella oleracea*. *Phytochemistry*, 2013. **85**(0): 137-142.
18. Wongsawatkul, O., S. Prachayasittikul, C. Isarankura-Na-Ayudhya, J. Satayavivad, S. Ruchirawat, og V. Prachayasittikul, Vasorelaxant and antioxidant activities of *Spilanthes acmella* Murr. *International journal of molecular sciences*, 2008. **9**(12): 2724-2744.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL: <https://www.truthinaging.com/ingredients/acmella-oleracea> 10.01.15

Argemone mexicana



Argemone mexicana

Familie: Papaveraceae [1]

Botanisk navn:

Argemone mexicana L. [1]

NAVN I FORSKJELLIGE SPRÅK

Engelsk: Bermuda thistle, Mexican prickly-poppy, Mexican thistle, Mexican-poppy, yellow thistle, yellow-flower Mexican-poppy [2]

Fransk: Argemone du Mexique, Chardon beni, Chardon du pays, Pavot epineux

Hindi: Bharbhand, biladhutura, satyanashi [3]

Indisk: Datturi [2, 4]

Italiensk: Fico infernale, papavero del Messico [2]

Kinesisk: ji ying su [2]

Portugisisk: Cardo santo, Papoila- Mexicana, Papoula-de-espinho, papoula-do-Mexico [2]

Sanskrit: Brahmadandi, hemavati, hemadugdha [3]

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

Svensk: gul taggvallmo [2]

Telugu: Brahmadandi [3]

Tamil: Brahmadandu, kurukkum [3]

Tysk: gemeiner Stachelmohn, Stachelmohn [2]

Urdu: Kandiari, Peeli Bindiari [5]

Synonymer:

Argemone alba Raf., *Argemone mexicana* var. *lutea* Kuntze, *Argemone mexicana* var. *mexicana*, *Argemone mexicana* var. *ochroleuca* Britton, *Argemone mexicana* var. *parviflora* Kuntze, *Argemone mucronata* Dum.Cours. ex Steud., *Argemone sexvalvis* Stokes, *Argemone*

spinosa Gaterau, *Argemone spinosa* Moench, *Argemone versicolor* Salisb., *Argemone vulgaris* Spach, *Echtrus mexicanus* (L.) Nieuwl., *Echtrus trivialis* Lour., *Papaver mexicanum* (L.) E.H.L.Krause [1]

Fakta om planten

Argemone mexicana er en erigert, stikkende årlig urt med lyse gule blomster, opptil 1 meter i høyde. Bladene er vanligvis 5 til 11 cm lange, og mer eller mindre skjoldet med grønn og hvit farge. Planten har kapsler som er piggete, eggformet eller elliptisk avlange og er omtrent 3 cm lange. Blomstene er mellom 4 og 6 centimeter i diameter og har seks gule blader. Fruktene er svært tornete og full av små svarte frø. Frøene er sfærisk, skinnende, svart og uthullet. *A. mexicana* er opprinnelig fra sør Amerika men har omfattende distribusjon i mange tropiske og sub-tropiske land, inkludert Vest-Afrika. Denne planten er også vanlig overalt ved veikanter og felter i India [6, 7].

Tradisjonell bruk i Ayuverda

Ayurveda rapporterte at planten er avføringsmiddel, vandrivende og ødelegger ormer. Den herder hud-sykdommer, spedalskhet, betennelser og feber. Røttene er brukt til som antelmintikum. Juice brukes til å kurere tettheten av hornhinnen og oftalmi. Frø brukes som avføringsmiddel og beroligende [8].

Tradisjonell bruk i Brazil

Frø av planten brukes som avføringsmiddel, lakserende og fordøyende middel, mens lateks brukes mot øyekatarr. Dessuten anvendes infusjon av planten mot hypertensjon i Brazil [6].

Tradisjonell bruk i Burkina Faso

Planten brukes som antiinflammatorisk, analgetisk, antipyretisk, antimikrobiell og krampeløsende. Avkok av bladene til *A. mexicana* benyttes for behandling av gulsott [9].

Tradisjonell bruk i India

I India brukes røyk av plantene for å lindre tannpinne. Den gule juicen, som skylles ut fra planten når den er skadet, har lenge vært brukt i India som tradisjonell medisin for ødem, gulsott, øyebetennelse, skabb og hudsykdommer [6].

Tradisjonell bruk i Mali

Hele planten brukes som antimalariamiddel [10].

Tradisjonell bruk i Mexico

I Mexico regnes frøene som en motgift i slangebitt [11].

Tradisjonell bruk i Nigeria:

Planten brukes i behandling av bakteriell infeksjon. Det er allment antatt at lateks fra denne planten kurerer katarakt, rødhet og kløe i øynene [8].

Tradisjonell bruk i Pakistan

I Pakistan benyttes rot, blader, frøene og den gule saften av planten som tradisjonell medisin. Forskjellige delene av planten anvendes som vanddrivende middel, avføringsmiddel og mot ormer. Planten blir også brukt mot spedalskhet, hudsykdommer, betennelser og feber med oppkast og diare. Roten benyttes mot parasitter. Den gule saften fra stengelen benyttes for å behandle øyebetennelse. Frøene benyttes som avføringsmiddel og beroligende middel [5].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

Hele planten

Isokinolinalkaloider, dehydrocorydalmine, jatrorrhizine, columbamine, oxyberberine, N-dementyloxysanguinarine, pancorine, som (+)-1,2,3,4-tetrahydro-1-(2-hydroxymetyl-3,4dimetoksyfenylmetyl)-6,7-metylenedioksyisoquinoline, (+)-higenamine, (+)-reticuline, argemexirine, protomexicineo, mexitin 8-metoksyhydrosanguinarine, 13- oksoprotopine, rutin, quercetrin, dl-tetrahydrocoptisine, dihydrocoptisine, protopine, berberin, tannin, harpiks, benzo[c]fenantridine alkaloid, sanguinarine og protoberberine alkaloid [12] [13] [14] [15] [16] [17].

I en studie ble β -D- glukosyeflavon, kalt 3-(β -D-glucopyranosyloksy)-5,7-dihydroksy-2-(4hydroksy-3- metoksyfenyl)4H-1-benzopyran-4-onetrihydrat isolert fra *A. mexicana* [18].

Blader

Tabell 1. Fytokjemiske komponenter i *A. mexicana* blader

Isokinolin alkaloider	Andre Alkaloider	Alifatiske komponenter	Fenoliske komponenter
Chelianthifoline	Berberine	Mexicanol	Eriodicytol
Coptisine	Protopine	Mexicanic syre	Argemexitin ^{5,-7} neohesperidoside
Cryptopine	Sanguanerine		
Muramine	Muramine		
Scolerine	Chelerytherine		
Stylopine			
Thalifoline			
Dihyrdopalmitine hydroxide			
Oxyhydrastinine			

Blomster

I en studie ble isorhamnetin (4',5,7- trihydroksy-3'-metoksyflavonol) og to glykosider, isorhamnetin-3-glukosid og isorhamnetin-7-diglukosid isolert fra blomstene av *A. mexicana* [19].

En etanolekstrakt av de tørkede blomster av *A. mexicana* ga en optisk aktiv sekundær C31-alkandiolkarakterisert som hentriacontane-3,20-diol på grunnlag av spektroskopiske studier inkludert IR, HR-MS, ¹H og ¹³C NMR [20].

Frø

Det krystallinske materiale som utskilles fra *A. mexicana* kjerneolje er en blanding av 9-og 11-okso-octacosanoic og 11-oxotriacontanoic syrer [21].

I en studie ble to nye fenoler, 5,7,2',6'-tetrahydroksyflavon (argemexitin) og 5,7dihydroxychromromone 7-neohesperidoside ble isolert fra frøene av *A. mexicana* [22].

En studie viste de at et enkelt utvalg av autentisert *A. mexicana* frø inneholdt dihydrosanguinarine som den største alkaloid innholdet med mindre mengder sanguinarin og berberin [23].

I en annen studie konkluderer de med at hovedflavonoidet i frø er flavonet luteolin, og dette er ledsaget av tilhørende flavanon, eriodictyol [24].

Biologisk studier

Antihelminrisk aktivitet

Vannekstraktet av planten *A. mexicana* er funnet å ha signifikant antihelminrisk aktivitet mot indiske meitemark *Pheritima Posthuma*. Det er også undersøkt antihelminrisk aktivitet av alkohol og vannekstrakter av bladene mot *P. Posthuma* og *Ascardia galli* på en doseavhengig måte (6,25, 12,5, 25, 50, 100 mg /ml) og funnet at begge ekstrakter viser signifikant antihelminrisk aktivitet ved en konsentrasjon på 100 mg/ml [6].

Antidiabetisk aktivitet

I en studie ble vannekstraktet av overjordiskedeler av *A. mexicana* i en dose på 200 og 400 mg/kg kroppsvekt rapportert å ha hypoglykemisk effekt i alloxanindusert diabetiske rotter. Betydelig reduksjon i blodglukosenivåer, plasma-urea, kreatinin, triacylglycerider, kolesterolverdier og gjenoppretting i kroppsvekt sammenlignet med diabetiske kontrollrotter og de vanlige legemiddelbehandlede rotter er funnet når de ble behandlet med vann ekstraktet med en dose på 400 mg/kg kroppsvekt [11].

I en annen studie har de også vist at vann-alkohol ekstraktet av overjordiske deler av *A. mexicana* reduserer fastende blodsukker i Streptozotocinindusert hyperglykemiske Wistar albino rotter ved en dose på 200 og 400 m /kg kroppsvekt. Forsøksresultatene viste at dose

ekstraktet på 400 mg/kg kroppsvekt har effektiv hypoglykemisk aktivitet i sammenligning med standard medikament metformin i en dose på 300 mg/kg kroppsvekt [25].

Antiepileptisk aktivitet

I en studie har de vist at etanolekstraktet av *A. mexicana* har evne til å redusere alvorlighetsgraden av induisert status epilepticus og oksidativ stress hos mannlige albinorotter [26].

Antihepatotoksisk aktivitet

I en annen studie viste de lovende antihepatotoksisk aktivitet av vannekstrakt av *A. mexicana* i karbontetraklorid induisert levertoksiske mannlige Albino Wistarrotter. Oral administrering av 150 og 250 mg/kg kroppsvekt av ekstraktet reduserte serum aspartat-transaminase, alaninaminotransferase og alkalisk fosfatase verdier [27].

I en annen studie ble også anti-gulsott aktivitet av rå blad pulver av planten undersøkt mot CCl₄-indusert levertoksisitet i Wistar-rotter. Forskerne observerte betydelig økning i nivåene av ASAT/GOT (aspartataminotransferase), ALAT/GPT (alaninaminotransferase) og ALP (alkalisk fosfat) samtidig reduksjon i total bilirubin (TBIL) og direkte-bilirubin (DBIL) nivå testet ved forskjellige doser av 125, 250 og 500 mg /kg kroppsvekt [28].

Anti-Hiv aktivitet

Benzo[*c*]phenanthridine alkaloid, (±) -6-acetyl dihydrochelerythrine isolert fra metanol ekstrakt av lufttørket hele planten av *A. mexicana* ble funnet å vise sterk anti-HIV-aktivitet i H9-lymfocyt analyse med EC₅₀-verdi på 1,77 µg /ml [29].

Antiinflammatorisk aktivitet

I en studie ble etanolekstraktet av bladene til *A. mexicana* evaluert for sin perifere analgetisk aktivitet ved eddiksyre induisert vridningsrespons test hos mus, sentral analgetisk ved Hale flick test i mus og varmeplate metoden i mus. Det ble funnet at det etanolekstraktet har meget god perifer aktivitet og sterk smertestillende aktivitet i forhold til Aspirin. Til legemiddel administrering til dyr 10 mg av medikament blir tatt og oppløst i 100 ml vann og 20 mg av medikament blir tatt og oppløst i 100 ml vann på denne måten legemiddel ekstrakt (10 mg /100g og 20 mg /100g) injeksjon fremstilles, og det injiserer intraperitoneal til dyrene i henhold til deres vekt. Den dødelig dose av stoffet *A. mexicana* ble funnet å være 48,84 mg /

100 g. Den smertestillende og antiinflammatoriske aktiviteten av blader til *A. mexicana* ble funnet å være mer signifikant i en dose på 200 mg / kg, og det ble funnet at *A. mexicana* har meget god analgetisk aktivitet i sammenligning med kontrollgruppen[30].

Antikreft aktivitet

En studie rapporterte antikreft aktivitet av metanol ekstraktet av *A. mexicana* blader mot HeLa og MCF-7 kreftcellerlinjer med IC50-verdier i området 1,35 til 1,2 µg /µl basert på MTT analyseresultatene. Undersøkerne har også vist seg at innholdet av denne cytotoxisk aktiviteten er apoptotisk fremfor nekrose, og denne aktiviteten kan skyldes tilstedeværelsen av flavonoidkomponenter i bladene [31].

I en studie konkluderes det med at etanol, metanol og petroleum eter ekstrakter av *A. mexicana* frø, viste potent antikreft-aktivitet på human leukemi cellelinje HL - 60. Resultatet av arbeidet kan være nyttig for utvikling av anticancermedler av plante opprinnelse [32].

Antimalariamiddel

Institutt for tradisjonell medisin i Mali har godkjent *A. mexicana* som en standardisert fytomedisin for hjemmebasert behandling av malaria. Utformingen av hele studien ble en sekvensiell oppfølging av pasientene ved bruk, i den første gruppe, en lavere dose enn den som tradisjonelt anvendes (men, samtidig, foreslått som den riktige av de tradisjonelle healer), så den nederste og toppen av den vanlige doseområdet. På denne måten pasienter alltid fått den beste dosen i henhold til den nåværende status av kunnskap. Vannekstrakt av overjordiske deler av planten ble funnet å ha antiparasittaktivitet mot klorokinresistent K1 stamme av *Plasmodium falciparum* med en IC50-verdi 5,89 µg / ml; i en randomisert, kontrollert klinisk studie, tilfrisknet 89% av pasientene klinisk (95% med artemisinin basert kombinasjonsterapi), selv parasitt clearance ble bare oppnådd i 9% av pasientene. Ingen forverring av alvorlig malaria hos pasienter > 5 år og 1,9% forverring hos barn ≤5 år ble observert i kliniske studier. Fytokjemiske komponenter beskrevet i *A. mexicana* er alkaloidene berberin, protopine og allocryptopine. Selv om disse forbindelsene viste in vitro antimalariaaktivitet (IC50 på protopin mot W2-stamme 0,91 µM), berberin er utelukkende absorbert, og den vandige avkok av planten ikke var aktiv mot *P. berghei* hos musemodellen [33, 34].

Antimikrobiell aktivitet

Antimikrobiell aktivitet av petroleum eter ekstraktet av blad og stilk fra *A. mexicana* mot bakterier i drikkevann sammen med *Escherichia coli*, *Shigella spp.*, *Staphylococcus spp.* og *Salmonella spp* ble undersøkt ved hjelp av standard agar plate diffusjonsmetode.

Petroleumseter ekstraktet av planten viste signifikant antimikrobiell aktivitet mot vannbårne mikrober. Den minste hemmende konsentrasjon (MIC) av ekstraktet ble bestemt til å være 1,024 mg / ml. Ved en konsentrasjon på 2,048 mg/ml og 1,024 mg / ml, produserte den petroleumseter ekstraktet av blad og stilk hemningssone (henholdsvis 14 mm og 12 mm) mot vannbårne mikroorganismer, selv om ingen inhibering ble funnet mot *E. coli*, *Shigella spp.*, *salmonella spp.* og *Staphylococcus spp.* Studien tyder på at naturlige produkter fra *A. mexicana* L. blad og stilk kan ha potensial til å bruke som et nytt antimikrobielt middel spesielt for å eliminere vannbårne mikrober [35].

Antioksidant aktivitet

Antioksidant og antimutagen effekt av aceton, kloroform og metanol ekstrakter av *A. mexicana* blader ble undersøkt ved å bruke nitroblue tetrazolium og Ames assay. Maksimalt superoksydanion radikaler scavenging responser som ble observert var 84,0, 81,0 og 75,0% i aceton, metanol og kloroformekstraktene i en dose på 200 µg /ml. Inhiberende potensiale ble sammenlignet med standard (L-askorbinsyre). IC50-verdien av aceton ekstrakt av *A. mexicana* bladene var dobbelt til den av L-askorbinsyre som viser maksimal hemmende effekt [36].

Effekt på ileum organet

I en studie studerte de effekten av metanolekstraktet, dens delvis rensede fraksjon, og de isolerte rene forbindelser som protopine og allocryptopine fra *A. mexicana* på morfin avvennende effekt i isolert marsvin-ileum. Alle testsubstanser ble observert å redusere effekten betydelig, i en konsentrasjonsavhengig måte, og derved antyder den mulige anvendelse av isokinolinderivat alkaloider som potensielle midler for behandling av stoffmisbruk [37].

Fungitoksisk aktivitet

A. mexicana frø ekstrakt er funnet å være fungitoksisk mot en rekke soppstammer. Lateksen av planten ble funnet å vise toksisitet mot *Trichophyton mentagrophytes*. Bladekstraktet av *A.*

mexicana har vist betydelig fungitoksisk aktivitet mot noen patogener som *Alternaria alternata*, *Dreschlera halodes*, og *Helminthosporium speciferum*, og også mot *Curvularia tuberculata*, ansvarlig for dieback sykdommer [6].

Larvicidal aktivitet

Acetonfraksjonen av petroleumeter ekstrakt av frø fra *A. mexicana* viste larvicidal og veksthemmende aktivitet mot andrestadiums larver av *Aedes aegypti* ved konsentrasjoner 25-200 ppm ha IC₅₀ verdier på henholdsvis 13.58 ppm og 17.43 ppm på felt og laboratorie tilstand ble observert [38].

I en studie har de vist at bladekstrakt (i petroleter) av planten har høy larvicidal potensial med LC₅₀ verdi på 48,89 ppm mot 3.-4. stadium larver av *Culex quinquefasciatus*. En synergistisk effekt av denne planten ble også rapportert; larvicidal potensialet av bladekstraktet av *A. mexicana* øker (LC₅₀ verdi på 28,60 ppm) når det blandes (1: 1) med ekstrakt av *Clausena dentate* [39].

Effekt mot lus

I en studie undersøkte de effekt av vann blad ekstrakt av *A. mexicana* mot lus ved å gjennomføre dødelighet og avvisende tester på *Lipeurus lawrensis tropic peters* og fant lousicidal aktivitet med dødelighet 73% [40].

Molluscicidal aktivitet

To alkaloider, protopine og sanguinarin, isolert fra planten, er funnet å ha molluscicidal aktivitet ved å redusere i betydelig grad i nivåene av protein, fri aminosyre, DNA og RNA i nervevev av *Lymnaea acuminata*, og også for å forårsake en betydelig reduksjon i nivåene av fosfolipider og en samtidig økning i frekvensen av lipidperoksidering i nervevev hos behandlede snegler [6].

Nematicidal aktivitet

Olje funnet fra *A. mexicana* frø drepte *Meloidogyne incognita* larver på 17 minutter. Når en vannblanding av oljen (0,2%), brukes til jord eller til bladene av okra (*Hibiscus esculentus*) inokulert med *M. incognita*, økte vekst betydelig og reduserte nematode angrep i form av rot gnaging, rot proteininnhold, og nematode populasjoner i jord og røtter. Oljen viste systemiske virkninger og spraying av bladene var mer effektiv enn jordbehandling [41].

I en studie rapporterte de at juvenil dødelighet av *Meloidogyne juvanica* er forårsaket av forskjellige ekstrakter av *A. mexicana* bladmateriale, hvorav polart ekstraksjonsmiddel funnet å være mest effektiv [42].

Ovicidal aktivitet

I en studie ble bladene til *A. mexicana* testet mot egg av *Corcyra cephalonica*. Inhiberingen av egg klekking økte med økende konsentrasjon av i planteekstrakter. Det ble observert at ved 4 ml konsentrasjon av kloroform ekstrakt av *A. mexicana* viste 60,02% ovicidal effekt. På 1 ml konsentrasjon 23.36% viste 60,02% ovicidal effekt. På 2 ml konsentrasjon 44.05% viste 60,02% ovicidal effekt. På 3 ml konsentrasjon 48.01% viste 60,02% ovicidal effekt[43].

Sårhelings aktivitet

I en studie har de undersøkt in vivo sårheling aktivitet av ekstrakt og lateksen av *A. mexicana* på eksisjon sårheling modell, resultatene viste betydelig sårheling aktivitet av prøveekstrakter som er sammenlignbare med den etablerte medikamentet, nitrofurazon. Sårhelings aktiviteten av ekstrakt på behandlet gruppe ble funnet å være høyere enn lateks-behandlet gruppe av dyr på 12. dag etter såret [6].

I en annen studie ble petroleumeter, kloroform, metanol og vannekstraktet av bladene til *A. mexicana* evaluert for sin sårheling aktivitet hos rotter ved hjelp av henholdsvis eksisjon (normal og infisert), snitt og døde sårområde modeller. Resultatene viste at behandling med metanol ekstrakt av blader av *A. mexicana* akselererte sårheling i rotter [44].

Vasokonstriksjon og vasorelaxerende effekter

I en studie undersøkte de vaskulære effekter av metanol ekstraktet av overjordiske deler *A. mexicana* i aortaringer hos rotter; testekstraktet viste seg å gi avslapping av kontraksjon induert ved norepinephrine på en konsentrasjonsavhengig måte. De samlede forsøksresultater vist at planteekstraktet er i stand til å indusere en direkte og dual bestemt effekt på vaskulær glatt muskulatur, mediert, minst delvis, ved adrenergiske reseptorer [45].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER

I en studie viste de at planteekstraktet av bladene til *Argemone mexicana* fremviser akutt toksisitet hos mus med LD50-verdi på 400 mg / kg kroppsvekt når det administreres intraperitonealt i forsøksdyr med vekt på 18-25 g gjennomsnittlig alder på 4-6 uker [6].

Frøolje av planten er også rapportert å vise toksiske effekter i forsøksdyr, og slik toksisitet er ment primært grunnet sanguinarin. Sanguinarin er rapportert å være 2,5 ganger mer giftig enn dens reduserte produkt, dihydrosanguinarine, og begge kan byttes innbyrdes ved enkel oksidasjon og reduksjonsprosess. Det er også rapportert at sanguinarin er den utløsende komponenten av glaukom og epidemien dropsy, en sykdom som resulterer i nerve lammelse og død av flere personer. Mekanismen for toksisitet av *A. mexicana* olje er fremdeles ikke klarlagt, men fire forskjellige forklaringer er blitt beskrevet så langt for å forklare toksisitet av sanguinarin, og de er inhibering av Na⁺/K⁺ATPase, cellemembranskade av reaktive oksygenforbindelser og lipidperoksidasjon, inhibering av DNA-polymerase aktivitet, og akkumulering av pyruvat på grunn av økt glykogenolyse [46].

I en toksisitetsstudie er sanguinarin rapportert å ha hepatotoksisk potensiale hos rotter, fordi sanuinarin forårsaket et betydelig tap av mikrosomale cytokrom P-450 og benzphetamine N-demetylase aktivitet. I tillegg viste de behandlede rottene betydelig tap av kropp og levervekt, peritoneal ødem og litt forstørret lever med fibrin materiale. Mikroskopisk undersøkelse av levervevet viste progressiv cellulær degenerering og nekrose, og dermed er sanguinarin et potensielt hepatotoksisk alkaloid [47].

I en undersøkelse ble sveitsiske albino mus administrert intraperitonealt 0,5, 1,0, 2,0 og 4,0 ml /kg kroppsvekt av oljen til *A. mexicana* for å analysere kromosomforstyrrelser og mikrokjernetest, mens 0,25, 0,5, 1,0 og 2,0 ml / kg kroppsvekt ble gitt for alkalisk komet analyse. Hyppigheten av kromosomavvik og mikro erythrocytter dannelse i musebenmargceller økte på en doseavhengig måte etter oljebehandling. Imidlertid ble signifikant induksjon i kromosomale avvik (83%) og mikro erythrocytter dannelse (261%) observert ved en minimumsdose på 1,0 ml / kg. Resultatene av komet analysen avslørte DNA-skade i blod, beinmarg og leverceller ved *Argemone* olje behandling. Disse resultatene tyder klart på at enkelteksponering av test olje selv ved lave doser kan gi gen toksiske effekter i mus [48].

Det er også studert in vivo DNA skade potensialet av sanguinarin i blod og benmargsceller fra mus ved hjelp av alkalisk komet analyse. Mannlige Swiss albinomus ble gitt enkelt intraperitoneal administrering av 1,35, 2,70, 5,40, 10,80 og 21,60 mg sanguinarin alkaloid / kg kroppsvekt, mens kontroller ble behandlet med saltvann på samme måte. Resultatene viste en

doseavhengig økning i DNA-skade i blod og benmarg-celler etter 24 timers behandling av sanguinarin alkaloid. Alle de tre parametere av komet assay, inkludert olive tail moment (OTM), halelengde og hale-DNA viste signifikant ($p < 0,05$) økning i blod og benmargsceller ved respektive doser på 10,80 og 5,40 mg alkaloid / kg kroppsvekt. Disse resultatene indikerer at enkelt eksponering av testforbindelsen som forårsaker DNA-skade i blod og benmargsceller fra mus kan være ansvarlig for den toksisiteten av *Argemone* olje [49].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Argemone mexicana er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Planten er opprinnelig fra sør Amerika men har omfattende distribusjon i mange tropiske og sub-tropiske land, inkludert Vest-Afrika. Denne planten er også vanlig overalt ved veikanter og felter i India I Mali brukes hele planten som antimalariamedisin. I India benyttes juice av planten i tradisjonell medisin for behandling av ødem, gulsott, øyebetennelse, skabb og hudsykdommer. I andre land benyttes ulike deler av planten som vanddrivende middel, avføringsmiddel og mot ormer. Planten blir også brukt mot spedalskhet, hudsykdommer, betennelser og feber med oppkast og diare. Roten benyttes mot parasitter. Den gule saften fra stengelen benyttes for å behandle øyebetennelse. Frøene benyttes som avføringsmiddel og beroligende middel. Mange kjemiske komponenter er blitt identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. De fleste av de isolerte forbindelser tilhører klassen av alkaloider; Dessuten er terpenoider, flavonoider, fenoler, langkjedede alifatiske forbindelser, og noen aromatiske forbindelser funnet å være andre komponenter av denne planten. Flere vitenskapelige studier har rapportert antidiabetisk, antimalaria, antikreft, antihepatotoksisk, antiinflammatorisk og antimikrobiell aktivitet. Ulike frøekstrakter av planten kan brukes som potente midler til utvikling av potensielle antikreft midler. Ulike biologiske studier bekrefter i tillegg at *A. mexicana* har blant annet larvicidal, lousicidal, mollucidal, ovicidal, nematicidal, fungitoksisk, anthelminstisk, anti-epileptisk, sårheling og anti-Hiv aktivitet. En rekke toksikologiske studier er utført på denne planten. Frøoljen av planten er rapportert å vise toksiske effekter i forsøksdyr, og slik toksisitet er ment primært grunnet alkaloidet sanguinarin. Fire forskjellige forklaringer er blitt beskrevet så langt for å forklare toksisiteten av sanguinarin og de er inhibering av Na⁺/K⁺-ATPase, cellemembranskade av reaktive oksygenforbindelser og lipidperoksidering, inhibering av DNA-polymerase aktivitet, og akkumulering av pyruvat på grunn av økt glykogenolyse. Det er også rapportert at inntak av

frøene fra *A. mexicana* har ført til alvorlige reaksjoner og forårsaket død hos mennesker. I en annen toksikologisk studie rapporterte de at enkelteksponering av argemoneolje selv ved lave doser kan gi gen toksiske effekter i mus.

REFERANSER:

1. *The plant list*. Aksessert: 23.03.2015; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2650509>.
2. *Germplasm Resources Information Network*. Aksessert: 24.03.15; Available from: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?3959>.
3. Priya, C.L. og K.V.B. Rao, Ethanobotanical and current ethanopharmacological aspects of *Argemone mexicana* Linn: An overview. *Language*, 2012. **11**: 23.
4. Prakasha, H., M. Krishnappa, Y. Krishnamurthy, og S. Poornima, Folk medicine of NR Pura taluk in Chikmagalur district of Karnataka. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 2010. **9**(1): 55-60.
5. Zafar, M., M.A. Khan, M. Ahmad, S. Sultana, R. Qureshi, og R.B. Tareen, Authentication of misidentified crude herbal drugs marketed in Pakistan. *Journal of medicinal plants research*, 2010. **4**(15): 1584-1593.
6. Brahmachari, G., D. Gorai, og R. Roy, *Argemone mexicana*: chemical and pharmacological aspects. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2013. **23**(3): 559-567.
7. *entheology.com*. Aksessert: 03.04.15; Available from: <http://entheology.com/plants/argemone-mexicana-prickly-poppy/>.
8. Osho, A. og T. Adetunji, Antimicrobial activity of the essential oil of *Argemone mexicana* Linn. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2010. **4**(1): 19-22.
9. Sourabié, T., H. Kone, J. Nikiéma, O. Nacoulma, og I. Guissou, Evaluation of the antihepatotoxic effect of *Argemone mexicana* leaf extracts against CCl4-induced hepatic injury in rats. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2009. **3**(6).
10. Graz, B., M.L. Willcox, C. Diakite, J. Falquet, F. Dackuo, O. Sidibe, et al., *Argemone mexicana* decoction versus artesunate-amodiaquine for the management of malaria in Mali: policy and public-health implications. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 2010. **104**(1): 33-41.
11. Nayak, P., D.M. Kar, og L. Maharana, Antidiabetic activity of aerial parts of *Argemone mexicana* linn. in alloxan induced hyperglycaemic rats. *J Pharmacologyonline*, 2011. **1**: 889-903.
12. Singh, S., T.D. Singh, V.P. Singh, og V.B. Pandey, Quaternary alkaloids of *Argemone mexicana*. *Pharmaceutical biology*, 2010. **48**(2): 158-160.

13. Chang, Y.-C., F.-R. Chang, A.T. Khalil, P.-W. Hsieh, og Y.-C. Wu, Cytotoxic benzophenanthridine and benzylisoquinoline alkaloids from *Argemone mexicana*. Zeitschrift fur Naturforschung C, 2003. **58**(7/8): 521-526.
14. Singh, S., V.B. Pandey, og T.D. Singh, Alkaloids and flavonoids of *Argemone mexicana*. Natural product research, 2012. **26**(1): 16-21.
15. Bose, B., R. Vijayvargiya, A. Saifi, og S. Sharma, Chemical and pharmacological studies on *Argemone mexicana*. Journal of pharmaceutical sciences, 1963. **52**(12): 1172-1175.
16. Singh, A., S. Singh, M. Kesharwani, T. Singh, V. Singh, V. Pandey, et al., Jatrorrhizine and columbamine alkaloids isolated from *Argemone mexicana* are inhibitory to spore germination of some plant pathogenic fungi. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 2010. **43**(15): 1450-1453.
17. Chávez, M.L.D., M. Rolf, A. Gesell, og T.M. Kutchan, Characterization of two methylenedioxy bridge-forming cytochrome P450-dependent enzymes of alkaloid formation in the Mexican prickly poppy *Argemone mexicana*. Archives of Biochemistry and Biophysics, 2011. **507**(1): 186-193.
18. ANTHAL, S., R. ROY, V.K. GUPTA, G. BRAHMACHARI, S.K. JASH, og L.C. MANDAL, Crystal Structure of 3-(β -D-glucopyranosyloxy)-5, 7-dihydroxy-2-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one trihydrate. X-ray Structure Analysis Online, 2012. **28**(0): 15-16.
19. Rahman, W. og M. ILYAS, Flower pigments. Flavonoids from *Argemone mexicana* Linn.(Papaveraceae). The Journal of Organic Chemistry, 1962. **27**(1): 153-155.
20. Brahmachari, G., R. Roy, L.C. Mandal, P.P. Ghosh, og D. Gorai, A new long-chain secondary alkanediol from the flowers of *Argemone mexicana*. Journal of Chemical Research, 2010. **34**(11): 656-657.
21. Gunstone, F.D., J.A. Holliday, og C.M. Scrimgeour, Fatty acids, part 51. The long-chain oxo acids (argemonic acid) in *Argemone mexicana* seed oil. Chemistry and Physics of Lipids, 1977. **20**(4): 331-335.
22. Bhardwaj, D., M. Bisht, R. Jain, og A. Munjal, Phenolics from the seeds of *Argemone mexicana*. Phytochemistry, 1982. **21**(8): 2154-2156.
23. Fletcher, M., G. Takken, B. Blaney, og V. Alberts, Isoquinoline alkaloids and keto-fatty acids of *Argemone ochroleuca* and *A. mexicana* (mexican poppy) seed. I. An assay method and factors affecting their concentration. Crop and Pasture Science, 1993. **44**(2): 265-275.
24. Harborne, J.B. og C.A. Williams, Flavonoids in the seeds of *Argemone mexicana*: a reappraisal. Phytochemistry, 1983. **22**(6): 1520-1521.
25. Rout, S., D. Kar, og P. Mandal, Hypoglycaemic activity of aerial parts of *Argemone mexicana* L. in experimental rat models. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 2011. **3**(5): 533-540.
26. Asuntha, G., Y.P. Raju, C. Sundaresan, A. Rasheed, V.H. Chowdary, K. Vandana, et al., Effect of *Argemone mexicana* (L.) against lithium-pilocarpine induced status epilepticus and oxidative stress in wistar rats. Indian Journal of Experimental Biology, 2015. **53**(1): 31-35.
27. Das, P.K., P. Panda, S.R. Pani, og R. Sethi, Hepatoprotective activity of plant *Argemone mexicana* (linn). Against carbon tetrachloride (CCl₄) induced hepatotoxicity in rats. International journal of pharmaceutical research and development, 2009. **8**: 1-20.
28. Sourabie, T., N. Ouedraogo, W. Sawadogo, N. Yougbare, J. Nikiema, I. Guissou, et al., Evaluation of the anti-icterus effect of crude powdered leaf of *Argemone mexicana* L.(Papaveraceae) against CCl₄-induced liver injury in rats. International Journal of Pharma Sciences and Research 2012. **3**(10): 491-496.
29. Chang, Y.-C., P.-W. Hsieh, F.-R. Chang, R.-R. Wu, C.-C. Liaw, K.-H. Lee, et al., Two new protopines argemexicaines A and B and the anti-HIV alkaloid 6-acetonyldihydrochelerythrine from formosan *Argemone mexicana*. Planta medica, 2003. **69**(2): 148-152.

30. Sharma, S., M.C. Sharma, og D. Kohli, Pharmacological screening effect of ethanolic and methanolic extract of fruits of medicinally leaves. Digest Journal of Nanomaterials and biostructures, 2010. **5**(1): 229-232.
31. Gali, K., G. Ramakrishnan, R. Kothai, og B. Jaykar, In-vitro anti-cancer activity of methanolic extract of leaves of *Argemone mexicana* Linn. Int J PharmTech Res, 2011. **3**: 1329-1333.
32. Patil, A., K. Vadera, D. Patil, A. Phatak, A. Juvekar, og N. Chandra, IN VITRO ANTICANCER ACTIVITY OF ARGEMONE MEXICANA L. SEEDS AND ALSTONIA SCHOLARIS (L.) R. BR. BARK ON DIFFERENT HUMAN CANCER CELL LINES. 2014.
33. Willcox, M.L., B. Graz, J. Falquet, C. Diakite, S. Giani, og D. Diallo, A “reverse pharmacology” approach for developing an anti-malarial phytomedicine. Malar J, 2011. **10**(Suppl 1): S8.
34. Schrader, F.C., M. Barho, I. Steiner, R. Ortmann, og M. Schlitzer, The antimalarial pipeline – An update. International Journal of Medical Microbiology, 2012. **302**(4–5): 165-171.
35. Islam, M.R., K.M.R. Kabir, M.S. Hossain, M.F. Hossain, M.M. Hossain, og M.I. Khalil, Efficacy of Argemone mexicana Linn. Leaf and Stem Extract to Restrain the Growth of Water Borne Microorganisms. 2014.
36. Duhan, J. og M. Bhardwaj, FREE RADICAL-SCAVENGING AND ANTIMUTAGENIC POTENTIAL OF ACETONE, CHLOROFORM AND METHANOL EXTRACTS OF LEAF OF ARGEMONE MEXICANA. International Journal of Pharma & Bio Sciences, 2011. **2**(1): 455-464.
37. Capasso, A., S. Piacente, C. Pizza, N. De Tommasi, C. Jativa, og L. Sorrentino, Isoquinoline alkaloids from *Argemone mexicana* reduce morphine withdrawal in guinea pig isolated ileum. Planta medica, 1997. **63**(4): 326-328.
38. Sakthivadivel, M. og D. Thilagavathy, Larvicidal and chemosterilant activity of the acetone fraction of petroleum ether extract from *Argemone mexicana* L. seed. Bioresource Technology, 2003. **89**(2): 213-216.
39. Sakthivadivel, M., A. Eapen, og A. Dash, Evaluation of toxicity of plant extracts against vector of *lymphatic filariasis*, *Culex quinquefasciatus*. The Indian journal of medical research, 2012. **135**(3): 397.
40. Kumar, S., S. Singh, R. Baslas, J. Ghildiyal, og A. Saxena, Lousicidal properties of few aqueous plant extracts. Indian Veterinary Journal, 2002. **79**(11): 1136-1140.
41. Das, S. og N. Sukul, Nematicidal effect of the oil from the seeds of *Argemone mexicana*. Environment and Ecology, 1988. **6**(1): 194-197.
42. Shaukat, S.S., I.A. Siddiqui, G.H. Khan, og M. Zaki, Nematicidal and allelopathic potential of *Argemone mexicana*, a tropical weed. Plant and Soil, 2002. **245**(2): 239-247.
43. Zambare, S., Y. Kangade, C. Sharma, og K. Mali, Ovicidal effect of four plant extracts on the eggs of *Corcyra cephalonica* (Stainton). International Multidisciplinary Research Journal, 2012. **2**(5): 26-28
44. Dash, G. og P. Murthy, Evaluation of *Argemone mexicana* Linn. Leaves for wound healing activity. Journal of Natural Product and Plant Resources, 2011. **1**(1): 46-56.
45. Páez-Sánchez, E., G. Fernández-Saavedra, og G.A. Magos. *Vasoconstrictor and vasorelaxant effects of a methanolic extract from Argemone mexicana Linn (Papaveraceae) in rat aortic rings*. in PROCEEDINGS-WESTERN PHARMACOLOGY SOCIETY. 2006. [Western Pharmacology Society]; 1998.
46. Verma, S.K., G. Dev, A.K. Tyagi, S. Goomber, og G.V. Jain, *Argemone mexicana* poisoning: autopsy findings of two cases. Forensic Science International, 2001. **115**(1–2): 135-141.
47. Dalvi, R., Sanguinarine: its potential, as a liver toxic alkaloid present in the seeds of *Argemone mexicana*. Experientia, 1985. **41**(1): 77-78.
48. Ansari, K.M., L.K. Chauhan, A. Dhawan, S.K. Khanna, og M. Das, Unequivocal evidence of genotoxic potential of argemone oil in mice. International journal of cancer, 2004. **112**(5): 890-895.

49. Ansari, K.M., A. Dhawan, S.K. Khanna, og M. Das, In vivo DNA damaging potential of sanguinarine alkaloid, isolated from argemone oil, using alkaline Comet assay in mice. Food and chemical toxicology, 2005. **43**(1): 147-153.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/Starr_080415-4033 Argemone mexicana.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/Starr_080415-4033_Argemone_mexicana.jpg) 03.04.15

Cola cordifolia



***Cola cordifolia* R.Br.**

Familie: Malvaceae [1]

Botanisk navn:

Cola cordifolia (Cav.) R.Br. [2]

Lokale navn

Engelsk: Mandinka kola, mandingo kola [3]

Fransk: tabayer , cola ntaba [3]

Mali: N'tabanokò [4]

Synonymer:

Cola cordifolia var. *puberula* A.Chev., *Southwellia cordifolia* (Cav.) Spach, *Sterculia cordifolia* Cav. [2]

Fakta om planten

Cola cordifolia er et stort tre opp til 15-25 m høyt, utbredt på savannen i Vest-Afrika fra Senegal til Mali. Det er et tre med en kort avstøttet stamme, lav forgrening med en tett krone. Den tunge krone gir god skygge, og dermed er treet et beundringsverdig " palaver " tre i Afrika, (palaver trær er de som bladene er tett pakket dermed gir treet kondensskygge som er brukt som forfriskningområder). Dens modne frukt er spiselig, og er den plantedelen som primært høstes. Den minner om den sanne *cola*, *cola nitida*, og frøene er omgitt av en lakserosa frø-pels som er søt og bløt. Alle deler av treet, slik som blader, røtter, bark og frø brukes i tradisjonell medisin. *C. cordifolia* brukes i tradisjonell medisin i Mali, Senegal og Gambia. Barken og bladene er de mest brukte plantedeler og blir brukt i behandling av ulike sykdommer. Den viktigste bruksområdet er til å behandle ulike type smerter [4-6].

Tradisjonell bruk i Senegal

I Casamance, Senegal blir et maserasjon av barken brukt mot brystsmerter og sammen med andre medisinplanter mot øyeinfeksjon samt for å fremskynde fødsel hos kvinner [4].

Tradisjonell bruk i Mali

I Mali, brukes bark og blader av *C. cordifolia* til å behandle ulike typer sår og mageproblemer, smerter, feber og diaré. Basert på tradisjonell kunnskap, ser det ut til at både bark og blader av *C. cordifolia* har potensielle sårhelingssegenskaper. Dekokt av blader til planten brukes til behandling av Malaria. Barken og bladene fra flere tresorter er funnet å inneholde de samme aktive komponenter, men å benytte bladene er mer gunstig ettersom fjerning av barken kan skade treet [5, 7].

Tradisjonell bruk i Gambia

I Gambia blir vandekokt av *C. cordifolia* drikket mot forstoppelse og ekstrakt av små planter blir brukt som vanddrivende middel [4].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER:

Kjemiske studier:

Bark

I en studie ble den pulveriserte bark av *C. cordifolia* (1,440 g) ekstrahert med diklormetan (DCM) og metanol (MeOH) under anvendelse av en Soxhlet-apparatur for å fjerne lipofile og lav-molekylære forbindelser. Fra vannsktraktet ble det rapportert for første gang strukturen av en polymer betegnet CC1P1 med den repeterende strukturen $[2 \rightarrow) [\alpha\text{-D-Gal (1} \rightarrow 3)] \alpha\text{-l-Rha (1} \rightarrow 4) \alpha\text{-d-Gala (1} \rightarrow)]$, bestemt ved NMR og GC / MS. α -Bundet Gal er uvanlig i pektiner [8].

I en annen studie ble et polysakkarid isolert fra barken av *C. cordifolia*. Polysakkaridet ble isolert fra vannsktraktet ved ionebytterkromatografi. Strukturelle studier viste at dette var en meget kompleks ny type polysakkarid inneholdende 20% av 2,3- og 2,4-bundet rhamnose, 24% av galakturonsyre mest 4-bundet, 15% av terminal, 3- og 4-galaktose bundet 20% av terminal og 3-tilknyttet-2-O-metyl-galaktose, 18% av 4-O-metyl-glukuronsyre, som også ble terminalt bundet, og 2% av terminal 2-O-metyl-fukose [6].

Blad

I en studiet ble pektinene som finnes i bladet til *C. cordifolia*, isolert, rensset og strukturoppklart for å vurdere komplementfiksering og induksjon av makrofager. Egenskapene til pektinene i blad og bark ble sammenliknet [1].

Biologiske studier

Sårtilhelings effekt

I en studie ble 123 arter som tilhører 50 familier og brukes for sårheling i Bamako regionen i Mali studert. Resultatene fra analysen indikerer at *C. cordifolia* ikke har betydelig sårhelende effekt [9].

Effekt mot magesår

I en annen studie ble anti-ulcer og immunologisk aktiviteter av vandige ekstrakter av bark og blader av *C. cordifolia* evaluert og sammenliknet. Studien viste at bark og blad ekstrakter av *C. cordifolia* betydelig hemme dannelsen av magesår hos rotte i en doseavhengig måte [5].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Cola Cordifolia er en tropisk plante med mange tradisjonelle anvendelser i flere afrikanske land. I Mali brukes bark og blader av *C. cordifolia* til å behandle ulike typer sår og mageproblemer, smerter, feber og diaré. Dekokt av blader til planten brukes til behandling av Malaria. I Casamance, Senegal blir en maserasjon av barken brukt mot brystmerter og sammen med andre medisinplanter mot øyeinfeksjon samt for å fremskynde fødsel hos kvinner. I Gambia blir vanndekokt av *C. cordifolia* drukket mot forstoppelse og ekstrakt av små planter blir brukt som vanddrivende middel. Ingen av disse medisinske anvendelser er vitenskapelig dokumentert. Det gjenstår fortsatt vitenskapelige in vivo og kliniske studier som kan bekrefte effekten av *C. Cordifolia* mot magesår samt andre tradisjonelle bruksområder.

REFERANSER:

1. Austarheim, I., B.E. Christensen, H.T.N. Aas, C. Thöle, D. Diallo, og B.S. Paulsen, Chemical characterization and complement fixation of pectins from *Cola cordifolia* leaves. Carbohydrate polymers, 2014. **102**: 472-480.
2. *The plant List*. Aksessert: 17.04.15; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2730586>.
3. planst, J.g. *Common names of Cola cordifolia*. Aksessert: 29.01.2014; Available from: http://plants.jstor.org/upwta/5_245?history=true&.
4. Grønhaug, T.E., S. Glæserud, M. Skogsrud, N. Ballo, S. Bah, D. Diallo, et al., Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 2008. **4**: 26.
5. Austarheim, I., H. Mahamane, R. Sanogo, A. Togola, M. Khaledabadi, A.C. Vestrheim, et al., Anti-ulcer polysaccharides from *Cola cordifolia* bark and leaves. J Ethnopharmacol, 2012. **143**(1): 221-7.
6. Togola, A., K.H. Naess, D. Diallo, H. Barsett, T.E. Michaelsen, og B.S. Paulsen, A polysaccharide with 40% mono-O-methylated monosaccharides from the bark of *Cola cordifolia* (Sterculiaceae), a medicinal tree from Mali (West Africa). Carbohydrate Polymers, 2008. **73**(2): 280-288.
7. Diarra, N., C.v.t. Klooster, A. Togola, D. Diallo, M. Willcox, og J.d. Jong, Ethnobotanical study of plants used against malaria in Sélingué subdistrict, Mali. Journal of Ethnopharmacology, 2015. **166**(0): 352-360.
8. Austarheim, I., B.E. Christensen, I.K. Hegna, B.O. Petersen, J.O. Duus, R. Bye, et al., Chemical and biological characterization of pectin-like polysaccharides from the bark of the Malian medicinal tree "*Cola cordifolia*". Carbohydrate polymers, 2012. **89**(1): 259-268.
9. Diallo, D., C. Sogn, F.B. Samaké, B.S. Paulsen, T.E. Michaelsen, og A. Keita, Wound healing plants in Mali, the Bamako region. An ethnobotanical survey and complement fixation of water extracts from selected plants. Pharmaceutical Biology, 2002. **40**(2): 117-128.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL:

http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=385

15.10.14

Combretum glutinosum



© JIRCAS Photo by Reichi Miura

Combretum glutinosum

Familie: Combretaceae [1]

Botaniske navn:

Combretum glutinosum Perr. ex DC [1]

Synonymer:

Combretum leonense Engl. & Diels, *Combretum passargei* Engl. & Diels [1]

Lokale navn:

Bamanan, Mali: Cangara [2]

Fransk: Bois d'éléphant, chigommier [3]

Pular språk av Guinea: Dhoki [4]

Soussou språk av Guinea: Khoumbafiri [4]

Fakta om planten

C. glutinosum er et tre som kan være opptil 14 m høyt og vokser i Afrika, fra Senegal til Sudan og Sahelområdet (inkludert Mali), i alle økologiske soner, spesielt i den tørre og sandete jorden på savannene. Det kan også vokse som en busk. Treet kan ha to typer blader; store blader som er tykke og har skinn som tekstur blir klebrig på den øvre overflaten, og nesten hvite og hårete under, og små blader som har en smalere form enn de store bladene, og mindre klebrig. De store bladene er ca. 10 cm lange og 5 cm brede, mens de små bladene er ca. 5 cm lange og 2 cm brede, og disse to typene er ikke representanter for gammel og unge blader og finnes ofte på samme tre. Hver frukt inneholder kun ett frø. Blomstene er luktløse, og består av 4 gulaktige kronblader som er 3-4 cm lange, og som blir brune når frukten er moden. De er små og finnes vanligvis på unge skudd, sjeldent sammen med blader. I Vest-Afrika er dette treet en av de mest brukte medisinske midler, og i enkelte regioner treet sies å bære "bladet som aldri skuffer" [5, 6].

Tradisjonell bruk i Gambia

I Gambia brukes knuste blader i vann, hvor filtratet drikkes mot forkjølelse, feber, konstipasjon og muskelsvakhet. I tillegg er det vanlig at pulveriserte blader blandes med maten for å hindre mageproblemer [7].

Tradisjonell bruk i Guinea

En dekokt av blader og rotbarken til planten brukes tradisjonelt til behandling av brennkopper og skabb [4].

Tradisjonell bruk i Mali

Hele planten benyttes; blader, rot og bark, og det tilberedes som oftest et dekokt som drikkes. Dekokt benyttes også ofte til bad. Andre vanlige administrasjonsformer-/måter er inhalasjon av røyk eller damp. Plantemateriale blandet med karitesmør smøres på huden, pulverisert materiale som blandes i vann og smøres på huden. Bladene fra *C. glutinosum* brukes ved behandling av forskjellige typer sår, tetanus, dysenteri, feber, ikterus, malaria, smerter og tretthet i kroppen og i tillegg elveblindhet, dysmenorè, angst og uro, abdominale smerter, anal og vaginal prolaps, pulmonær/respiratorisk sykdom, hodepine, impotens, anuri, fordøyelsesproblemer, slangebitt, brystsmerter, øyeirritasjon, kvalme og oppkast, diarè og besvimelse. Andre deler av planten blir også brukt; bark, ”gui” (parasittvekst) og rot, med stort sett samme indikasjoner som blad. [6].

Tradisjonell bruk i Senegal

C. glutinosum er meget populær i Senegal, og her har den kallenavn som ”mother of medicines” og ”diambakatan” som betyr ”bladene som aldri skuffer”. De viktigste bruksområdene er som diuretisk og galledrivende middel. Videre brukes den blant annet for bronkitt, kraftig hoste, forkjølelse, kolikk og for behandling av sår. Det er også rapportert bruk av planten ved urinplager, lever- og nyreproblemer, feber og ødem [6, 7].

Tradisjonell bruk i Vestlige Kordofan (Sudan)

Grøtomslag av barken av *C. glutinosum* brukes til hevelse mens midterste delen av trestammen tas som røyk ved revmatiske smerter [8].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

Fytokjemisk screening utført på planteekstrakter av blader til *C. glutinosum* avslørte at de er rike på tanniner, umettede steroler og / eller triterpener, saponiner og flavonoider. MTT-analysen bekreftet sikkerheten til de undersøkte ekstrakter [8]

I en studie ble prøver av Habeil Gum, en eksudat fra *C. glutinosum*, samlet inn fra skogen i Blue Nile staten (Eldamazaen området). Gummiprøvene ble rensset for urenheter som bark og sand og deretter jord med elektrisk mølle. Resultatene viste at frysetørket løselig deler gummi, og kalsium frie gummi har tre proteinsubstanser. Den hydrofobe komponenten av løselig delen av gummi, og deacetylerede tyggegummi har tre stoffer, arabinogalaktan protein, arabinogalaktan og glykoprotein. Natriumhydroksyd ble funnet ved å hydrolisere *C. glutinosum* tyggegummi; imidlertid natriumkarbonat behandlinger var ikke i stand til å hydrolysere *C. glutinosum* tyggegummi [9].

I en studie har TLC kromatogrammer av metanol ekstrakter skaffet vist tilstedeværelsen av to flavonoler, quercitrin og rutin, og gallesyre [10].

I en studie ble combreglutinin, en hydrolyserbar tannin, isolert fra bladene til *C. glutinosum*, og dens makrosykliske struktur ble bestemt på grunnlag av ¹H- og ¹³C- NMR og 2D NMR spektroskopiske data og ved kjemiske metoder. De tre kjente tanniner 2, 3- (S) - hexahydroxydifenoyl- D- glukose, punicalin, og punicalagin ble også isolert [11].

Et 50° C vannekstrakt av småbladene til *C. glutinosum* ned nøytrale stoffer har vist å ha nokså høyt karbohydratinnhold (63,9%). Et annet 50° C av store bladene med sure polysakkarider hadde også høyt innhold av karbohydrater (67,2%). Det ble isolert sure polysakkarider fra vandige ekstrakter av småbladene. På bakgrunn av analyser på monosakkaridsammensetning ble fraksjonene fra 50° og 100° C vannekstrakt funnet å inneholde monosakkarider typisk for pektin strukturer. Vandige ekstrakter fra de store bladene har også vist å inneholde sure polysakkarider med struktur typisk for pektiner. Analyser av karbohydratsammensetningen viste betydelige mengder med monosakkarider som er vanlige bestandeler for disse polysakkaridene. Videre i en annen studie ga vannekstraktet fra små blader polysakkarider med en høyere andel av xylogalakturonan region både for 50° og 100° C vannekstrakt enn det

som ble funnet å være til stede i tilsvarende ekstrakter fra store blader [5, 6, 7].

Biologiske studier

Antibakteriell aktivitet

I en studie ble de antibakterielle effekten av *C. glutinosum* planteekstrakt undersøkt på noen klinisk isolerte bakteriearter. *C. glutinosum* pulverisert plantemateriale ble ekstrahert ved bruk av metanol og sterilt destillert vann. Agar diffusjons metoden ble anvendt for å bestemme den antimikrobielle aktiviteten av planten mot *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* og *Escherichia coli*. Metanol og vannekstraktet ga begge utbytte fra forskjellige deler av planten, og begge viste effektivitet. Fytokjemisk screening av råekstraktet viste tilstedeværelsen av tanniner, saponiner, fenoler, flavonoider, hjerteglykosider, antokinoner og alkaloider og vekst av alle bakteriene ble inhibert men i varierende grad [12].

Anticercarial aktivitet

I en studie ble åtte etanolekstrakter av fire sudanske medisinske planter som tilhører familien Combretaceae undersøkt for deres anticercarial aktivitet. *C. glutinosum* (blader, stilk og røtter) var blant disse ekstraktene. Alle ekstraktene viste varierende grader av anticercarial aktivitet mot cercariae av *Schistosoma mansoni* innen 6 timer tidsperiode. Laveste beregnede LC₉₀ av *C. glutinosum* stilken var 3,71 ppm etter 3 timer med eksponering, LC₉₀ av *C. glutinosum* bladene var 5 ppm etter 6 timer, LC₉₀ av *C. glutinosum* røtter var 23,64 ppm etter 6 timer [8].

Antifungal aktivitet

Plantetekstraktet av *C. glutinosum* har vist antifungal aktivitet mot de patogene soppene *Candida albicans*, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporium gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* og *Trichophyton rubrum* [13].

Antimalaria aktivitet

Metanol og hydromethanol ekstrakter av bladene av *C. glutinosum* har vist antimalariaaktivitet mot en klorokin resistente stammen *Plasmodium falsiparum* in vitro [5].

Antitussiv effekt

Vannekstrakter av bladene ble vist å ha antitussiv effekt når de ble testet på marsvin. En dose på 1 g /kg dyr av det frysetørkede vannekstraktet ga lignende effekt som en dose på 100 mg kodein per kg dyr [5].

Komplement fiksering og immunomodulerende aktivitet

En masterstudie viste at 50° C vannekstrakt av de små og de store bladene inneholdt monosakkarider som er typisk for pektinske polysakkarider. Det ble funnet at fraksjonene av de små og store bladene hadde omtrent samme komplement fikserende aktivitet som samtidig var bedre enn standarden [7].

I en studie som var basert på resultater av masterstudien nevnt ovenfor ble polysakkarider fra store og små blader av *C. glutinosum* studert. Deres bioaktivitet ble testet i humane komplementfikserings analyse, så vel som deres evne til å produsere nitrogenoksid fra makrofager, og for å fremkalle frigjøring av cytokiner fra beta-celler og dendritiske celler. Resultatene av de forskjellige biologiske tester viser også høyere aktiviteter i polymerene fra de små blader, noe som tyder på noe høyere bioaktivitet i små blader som kan være knyttet til xylogalakturonan region i deres polymere [5].

I en masterstudie som ble nevnt tidligere i kjemisk del, etter separasjon på gelfiltrerings- og ionebytterkolonner ble fraksjonen testet for biologisk aktivitet ved bruk av komplementfikseringstesten, monosakkaridinnhold ved hjelp av metanalyse og GC, bindingsforhold ved hjelp av metylering og GC-MS, innhold av esterbindinger ved hjelp av IR og bestemmelse av metanol- og eddiksyreinnhold, molekylvektfordeling og respons på enzymdegradering. Disse testene ble også utført på fraksjoner fra de store bladene. Alle fraksjonene viste immunomodulerende egenskaper i komplementfikseringstesten, og resultater fra bestemmelse av monosakkaridinnhold og bindingsforhold tyder på innhold av polysakkarider som er kjent for å ha immunomodulerende egenskaper; homogalakturonaner, rhamnogalakturonaner og arabinogalaktaner. Fraksjonene er høymolekylære og inneholder esterbindinger [6].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Combretum glutinosum er et tre med mange tradisjonelle anvendelser. I Mali benyttes blader ved behandling av forskjellige typer sår, tetanus, dysenteri, feber, ikterus, malaria, smerter og tretthet i kroppen og i tillegg elveblindhet, dysmenore, angst og uro, abdominale smerter, anal og vaginal prolaps, pulmonær/respiratorisk sykdom, hodepine, impotens, anuri, fordøyelsesproblemer, slangebitt, brystmerter, øyeirritasjon, kvalme og oppkast, diaré og besvimelse. I Senegal er *C. glutinosum* en meget populær plante og de viktigste bruksområdene der er som diuretisk og galledrivende middel. I tillegg brukes den blant annet for bronkitt, kraftig hoste, forkjølelse, kolikk og behandling av sår. Det er også rapportert bruk av planten ved urinplager, lever- og nyreproblemer, feber og ødem. En del kjemiske komponenter er identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. Fytokjemisk screening utført på planteekstrakter av blader til *C. glutinosum* avslørte at de er rike på tanniner, umettede steroler og / eller triterpener, saponiner og flavonoider. Metanolekstrakter av *C. glutinosum* har påvist tilstedeværelsen av to flavonoler, quercitrin og rutin, og gallesyre. I tillegg er det utført andre biologiske studier på blader og planteekstrakter for å studere blant annet antibakteriell, antifungal, antimalaria, antitussiv og komplementfikserende aktivitet. *C. glutinosum* inneholder polysakkarider som er kjent for å ha immunmodulerende egenskaper som homogalakturonaner, rhamnogalakturonaner og arabinogalaktaner. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer.

REFERANSER:

1. *The plant list*. Aksessert: 09.03.2015; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2732629>.
2. Paulsen, B.S. Aksessert: 16.03.15; Available from: <http://www.mn.uio.no/farmasi/english/research/projects/maliplants/medicinal-plants/studied-in-norway/combretum-glutinosum.html>.
3. Aksessert: 16.03.15; Available from: http://database.prota.org/PROTAhtml/Combretum%20glutinosum_En.htm.
4. Baldé, E., F. Bah, U. Ouedraogo, H. Drame, H. Diallo, og A. Balde, Ethnobotanical survey of medicinal plants traditionally used in Low and Middle-Guinea for the treatment of skin diseases. *Journal of Plant Sciences*, 2015. **3**(1-2): 32-39.
5. Glæserud, S., T.E. Grønhaug, T.E. Michaelsen, M. Inngjerdingen, H. Barsett, D. Diallo, et al., Immunomodulating polysaccharides from leaves of the Malian medicinal tree *Combretum glutinosum*; structural differences between small and large leaves can substantiate the preference for small leaves by some healers. *J. Med. Plant Res*, 2011. **5**: 2781-2790.
6. Sagberg, K.M., Nye stoffer med effekt på immunsystemet isolert fra sårhelende planter i Mali; polysakkarider fra *Combretum glutinosum*: etnofarmakologiske studier i Mali med fokus på viktige medisinerplanter, Kolokani og Dioila, *Combretum glutinosum*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2006.
7. Glæserud, S., Del I: Immunmodulerende polysakkarider isolert fra en sårhelende plante i Mali, *Combretum glutinosum*: etnofarmakologiske studier i Mali. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2008.
8. Albagouri, A.H., A.A. Elegami, W.S. Koko, E.E. Osman, og M.M. Dahab, In Vitro Anticercarial Activities of some Sudanese Medicinal Plants of the Family Combretaceae. *JOURNAL OF FOREST PRODUCTS & INDUSTRIES*, 2014. **3**(2): 93-99.
9. Awad, M., E. Hassan, M. Osmon, S. Alassaf, og G.O. Phillips, Emulsification Properties and Molecular Weight Distribution of *Combretum Glutinosum* Gum. *Jordan Journal of Chemistry*, 2013. **8**(3): 139-151
10. SORE, H., A. HILOU, P.A.E.D. SOMBIE, M. COMPAORE, R. MEDA, J. MILLOGO, et al., Phytochemistry and Biological Activities of Extracts from Two Combretaceae Found in Burkina Faso: *Anogeissus Leiocarpus* (DC) Guill. and Perr. And *Combretum Glutinosum* Perr. Ex DC. *Universal Journal of Environmental Research and Technology* 2012. **2**(5): 383-392.
11. Jossang, A., J.-L. Pousset, og B. Bodo, Combreglutinin, a hydrolyzable tannin from *Combretum glutinosum*. *Journal of Natural Products*, 1994. **57**(6): 732-737.
12. *Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Combretum glutinosum Extract against Some Human Pathogens* Aksessert: 13.03.15; Available from: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lZ0nGFTqVXgJ:maxwellsci.com/pri nt/bjpt/v3-233-236.pdf+&cd=9&hl=no&ct=clnk&gl=no>.
13. Baba-Moussa, F., K. Akpagana, og P. Bouchet, Antifungal activities of seven West African Combretaceae used in traditional medicine. *Journal of ethnopharmacology*, 1999. **66**(3): 335-338.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL:

https://www.jircas.affrc.go.jp/project/africa_dojo/FakaraPlants/Contents/Species_pages/Combreglu.html 17.03.15

Diospyros abyssinica



Diospyros abyssinica

Familie: *Ebenaceae* [1]

Botanisk navn:

Diospyros abyssinica (Hiern) F.White [1]

Lokale navn

Engelsk: Giant diospyros, Black bark [2, 3]

Bambara: Kôforonto og Baforonto [4]

Shona (språk): Munyakangu, Nyamakungu [2]

Swahili: Mueluili, mdaa-mwitu [3]

Synonymer:

Diospyros abyssinica subsp. *Abyssinica* [5], *Diospyros ubanghensis* A.Chev. [5], *Diospyros welwitschii* Hiern [5], *Ebenus abyssinica* (Hiern) Kuntze [5], *Ebenus mualala* (Welw. ex Hiern) Kuntze [5], *Maba abyssinica* Hiern [5], *Maba mualala* Welw. ex Hiern [5], *Maba ubanghensis* A.Chev. [5], *Maba warneckeii* Gürke [5]

Fakta om planten

Diospyros abyssinica er et lite mellomstort eller stort tre, opptil 36 m høyt, men som noen ganger blomstrer som en 2 m høy busk. Trestammen er lang, rett og slang. Blader er skruetilt, avlange-elliptisk, blanke mørkegrønne bølgete med hele bladkanter. Unge blader er tydelig røde. Blomster aksillær, ensomme eller i noen blomstrende klynger, er krem-hvite til gule. Planten er utbredt i tropiske Afrika fra Guinea republikken til Eritrea sørover til Flora Zambesiaca området og Angola [2, 6].

Tradisjonell bruk i Ghana

Bark og røtter til planten er brukt i tradisjonell medisin mot ulike sykdommer [3]

Tradisjonell bruk i Mali (Dioila)

Avkok av bladene brukes mot malaria og til sårheling, røttene brukes mot dysenteri [7].

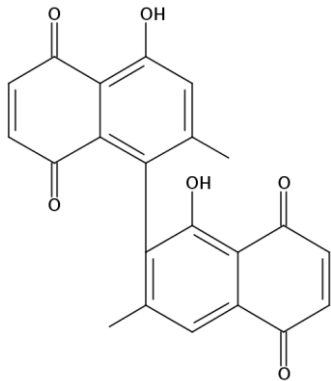
Tradisjonell bruk i Tanzania

Avkok av roten til planten er brukt til behandling av spedalskhet [3].

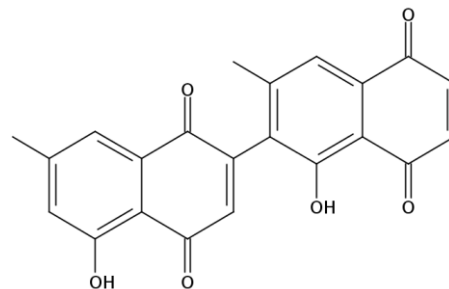
VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

Fraksjonering av *D. abyssinica* bark ga isodiospyrin og diospyrin (fig. 1), to naftakinoner identifisert ved NMR, LC-MS, UV og IR-spektroskopi [8].



Isodiospyrin



Diospyrin

Biologiske studier

Antiinflammatorisk aktivitet

De vanligste isolerte forbindelser fra *Diospyros abyssinica* er triterpenoider, betulin, betulinsyre og lupeol. Alle disse forbindelsene er velkjente anti-inflammatoriske forbindelser. Denne arten har en betydelig medisinsk verdi demonstrert ved sin bruk i tradisjonell medisin [9].

Antioksidant og radikal scavenging aktivitet

Rotbark fra *D. abyssinica* ble testet med hensyn til antioksidantaktivitet. Den ble ekstrahert med en rekke ekstraksjonsmidler, inkludert petroleum-eter, diklormetan, kloroform, 80% vandig etanol, og vann (ved 50 ° C og 100 ° C). Det ble besluttet at rotbark fra *D. abyssinica* er den rikeste kilden ekstraherte forbindelser; 36,7% av vekten av plantematerialet består av antioksidanter. *D. abyssinica* utviste den høyeste radikal scavenging aktivitet og den største 15-lipoksygenase-inhibering på 80% etanol og metanolekstrakter. Således synes denne planten å være en utmerket kilde for antioksidanter [9].

I en annen studie viste bladmetanol ekstrakter av *D. abyssinica* å være aktive som antioksidanter i β -karotentest. Bladmetanol ekstrakter av *D. abyssinica* hadde også radikal scavenging aktivitet [10].

Antiparasitt aktivitet

In en studie ble 84 rå ekstrakter av 24 planterarter spist av sjimpanser, undersøkt for deres potensielle kjemoterapeutiske verdier. Metanolekstraktet av *D. abyssinica* bark ble kromatografert på silikagel med heptan-etylacetat. Fraksjonene ble undersøkt ved aktiviteter på *Leishmania donovani*. Fraksjonering av *D. abyssinica* bark ga to naftokinoner; isodiospyrin og diospyrin. De aktive fraksjonene ble rensert ved HPLC. Etylacetat rækstrakt av *D. abyssinica* bark hadde en signifikant IC₅₀ verdi mot *Plasmodium falciparum*. Etylacetat rækstrakt av *D. abyssinica* bark viste også høy antileishmania aktivitet etter 24-timers og 72-timers inkubasjonstid (IC₅₀ = 1 μ M) [8].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Diospyros abyssinica er en plante med noen tradisjonelle anvendelser. I Mali benyttes planten i behandling av malaria og til sårheling, røttene brukes mot dysenteri. I Tanzania brukes avkok av roten til behandling av spedalskhet. Noen kjemiske forbindelser er karakterisert fra roten av planten. Utførte biologiske studier bekrefter at planten har antiparasitt, antiinflammatorisk, antioksidant og radikal scavenging aktivitet. Videre undersøkelse av planten kan føre til at vi i framtiden muligens kan få bedre bevis for de påståtte egenskapene. Det finnes foreløpig ingen toksikologiske studier av planten.

REFERANSER:

1. *The international plant name index*. Aksessert: 20.01.2015; Available from: http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do;jsessionid=F6B25743CB94B4644BA0906856E34319?id=322036-1&back_page=%2Fipni%2FeditSimplePlantNameSearch.do%3Bjsessionid%3DF6B25743CB94B4644BA0906856E34319%3Ffind_wholeName%3DDiospyros%2Babysinica%26output_form_at%3Dnormal.
2. *Flora of Zimbabwe*. Aksessert: 21.01.15; Available from: http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species_id=143930.
3. *Diospyros abyssinica*. Aksessert: 16.04.15; Available from: http://database.prota.org/PROTAhtml/Diospyros%20abyssinica_En.htm.
4. Odlo, K., Isolering og karakterisering av stoff med antioksidanteffekt fra den maliske planten *Diospyros abyssinica*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2003.
5. *The plant list*. Aksessert: 20.01.2015; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2769320>.
6. *Royal botanic garden*. Aksessert: 22.01.2015; Available from: <http://apps.kew.org/efloras/namedetail.do?flora=fz&taxon=5434&nameid=13546>.
7. Maiga, A., K.E. Malterud, D. Diallo, og B.S. Paulsen, Antioxidant and 15-lipoxygenase inhibitory activities of the Malian medicinal plants *Diospyros abyssinica* (Hiern) F. White (Ebenaceae), *Lannea velutina* A. Rich (Anacardiaceae) and *Crossopteryx febrifuga* (Afzel) Benth. (Rubiaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 2006. **104**(1–2): 132-137.
8. Krief, S., M.A. Huffman, T. Sévenet, C.M. Hladik, P. Grellier, P.M. Loiseau, et al., Bioactive properties of plant species ingested by chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in the Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*, 2006. **68**(1): 51-71.
9. Krishnaiah, D., R. Sarbatly, og R. Nithyanandam, A review of the antioxidant potential of medicinal plant species. *Food and Bioproducts Processing*, 2011. **89**(3): 217-233.
10. Diallo, D., A. Marston, C. Terreaux, Y. Toure, B. Smestad Paulsen, og K. Hostettmann, Screening of Malian medicinal plants for antifungal, larvicidal, molluscicidal, antioxidant and radical scavenging activities. *Phytotherapy research*, 2001. **15**(5): 401-406.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

Flora of Zimbabwe

URL: http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/image-display.php?species_id=143930&image_id=2 23.01.15

Erythrina senegalensis



Erythrina senegalensis

Familie: Leguminosae [1], Fabaceae – Papilionoideae [2]

Botanisk navn:

Erythrina senegalensis DC. [1]

Lokale navn:

Badyara språk av Guinea og Guinea-Bissau : matiérééré [2]

Balanta språk av Guinea og Guinea-Bissau: figéra, figéru, figira, figra, msis [2]

Basari språk i Senegal og Guiena: a-térif, a-tiéiril, a-tiéris [2]

Bedik språk i Senegal og Guiena: gi-tyelèr [2]

English: coral tree, coral flower [2]

French: arbre corail, érythrine du Sénégal [2]

Mali: Nté, N'tièmè, Surodolé og Mousonidé, N'gumè, Donitulu og Zoroblé [3]

Synonymer:

Chirocalyx latifolius Walp. [4, 5], *Duchassaingia senegalensis* (DC.) Hassk. [4, 5], *Erythrina guineensis* G. Don [4, 5], *Erythrina latifolia* Schumach. & Thonn [4, 5].

Fakta om planten

Erythrina senegalensis er et tre i ertefamilien som vokser opptil 7 m høyt, sjelden opptil 15 m, med dyp oppsprukket bark. Greiner og barken er beskyttet med pigger opp til 10 mm lange. Bladene er sammensatt av tre småblad, som hver måler 5-15 × 4-10 cm og har en tornefull stilk. Blomstene vises i store grupper på enden av grenene, når treet er uten blader (i første halvdel av den tørre årstiden). Blomstene er lyserøde og 4-5 cm lange. Frukten er en bøyd, vridd og litt hårete belg, 7-15 × 1 cm. Det er innsnevret mellom frøene, som er lyse rødt. *E. senegalensis* vokser i Senegal, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Sierra Leone, Liberia, Mali, Burkina Faso, Elfenbenskysten, Niger, Ghana, Togo, Benin, Nigeria og Kamerun [2].

Tradisjonell bruk i Mali (Dioila)

Ulike deler av planten, blant annet roten, barken, stammebarken, blader, blomster og frøene brukes til behandling av amenoré, malaria, gulsott, gastrointestinale forstyrrelser, dysmenoré, ødem, infeksjoner, inflammasjoner, feber, anuri, prevensjonsmiddel, søvnighet, prostata, rygg smerter, abort, søvnløshet og feber hos barn, svimmelhet, slangebitt, sekundær sterilitet, neseblødning, lungebetennelse og angst [3].

Tradisjonell bruk i den vestlige regionen av Kamerun

Avkok av barken til *E. senegalensis* brukes tradisjonelt mot leversykdommer [6].

Tradisjonell bruk i Gambia og Senegal

Saften av kunste blader påføres sår i 2 eller 3 dager for å fremme helbredelsen. I Senegal benyttes en maserasjon av barken internt for amenoré og eksternt mot hodepine og øyeproblemer [7].

Tradisjonell bruk i Ghana og Nigeria

Barken og blader brukes av kvinner i en suppe mot ufuktbarhet [7].

Tradisjonell bruk i Elfenbeinkysten

Veden tygges som et afrodisiakum [7].

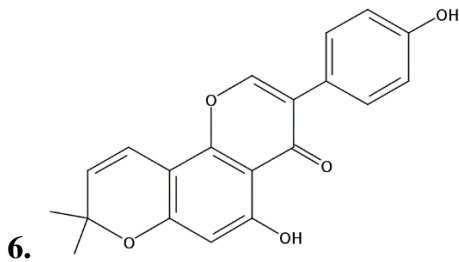
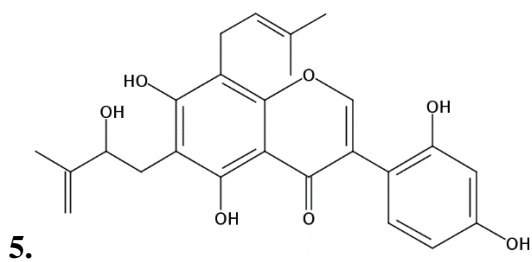
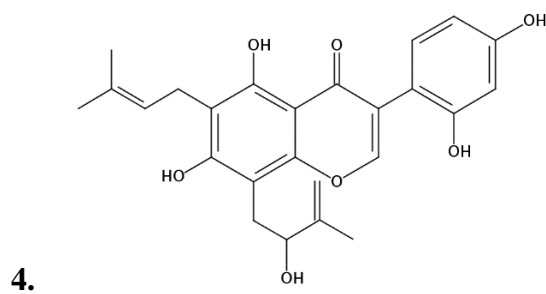
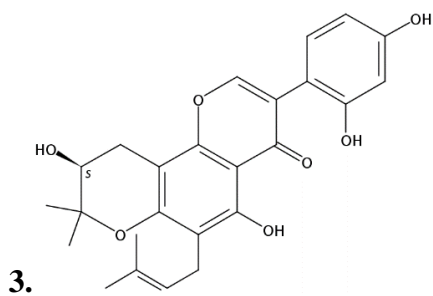
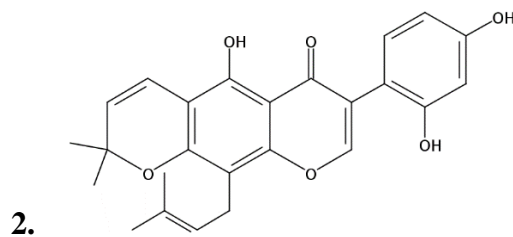
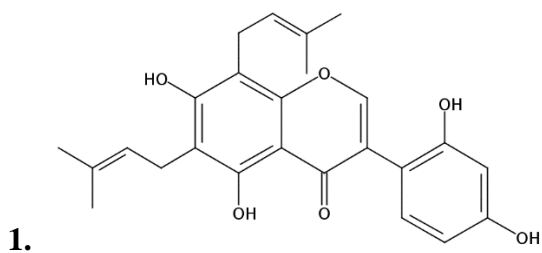
VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

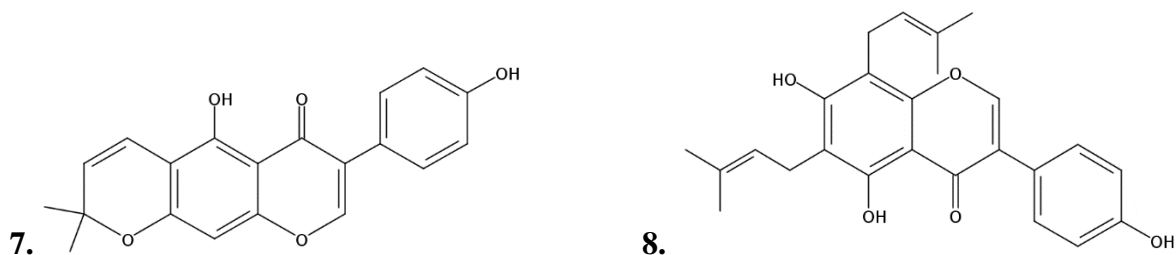
Kjemiske studier

Kjemiske innholdsstoffer:

Åtte kjemiske forbindelser ble isolert fra diklormetaneekstrakter av *E. senegalensis* for å vurdere HIV-1 protease (PR) aktivitet inhibering. De Prenylerte isoflavonene ble identifisert av spektroskopiske analyser og var (1) 8-prenylluteone, (2) auriculatin, (3) erysenegalensein O, (4) erysenegalensein D, (5) erysenegalensein N, (6) derrone, (7) alpinumisoflavone, og (8) 6,8-diprenylgenistein. Stoffene viste doseavhengig inhiberende virkninger på HIV-1 PR med

IC₅₀-verdier fra 0,5 til 30,0 μ M. Forbindelsene 1-5 besitter to hydroksylgrupper i 2 'og 4' posisjoner av B-ring, den potent inhiberte HIV-1 PR aktivitet. I tillegg, 6,8-diprenylgenistein (8) med to prenyl grupper i 6 og 8-stillingene i A-ring, og en hydroksylgruppe i 4-stillingen av B-ring var den mest potente HIV-1 PR-inhibitor [8].





Figur1. Struktur av forbindelser 1-8

En ny pterocarpan (oppkalt erybraedin F) sammen med syv kjente prenylerte flavonoider ble isolert fra stammen og stammebarken av *E. senegalensis*. Strukturene ble klarlagt av 1D og 2D-NMR og MS. Pterocarpaner ble funnet å være sterke inhibitorer av 15-lipoksygenase [9].

I en annen studie ble tre nye forbindelser isolert og identifisert fra 40% vandig etanol ekstraktet til *E. senegalensis*. Forbindelsene ble funnet å tilhøre en sekundær metabolitt klasse nemlig diprenylerte isoflavonoider og identifisert som 2, 3-dihydro-2'-hydroxyosajin , osajin og 6, 8-diprenylgenistein [10].

Silikagelkromatografi av metylenklorid-ekstrakt fra stammebarken av *E. senegalensis* ga to nye isoflavoner, erysenegalensein L, 5,6', 4'-trihydroksy-8- (2'''- hydroxy-3''' -methylbut-3''- enyl) -2'',2''- dimethylpyrano [5'', 6'', 6,7] isoflavon og erysenegalensein M, 5,4-dihydroksy-8- (2'''- hydroxy-3''-methylbut-3'-enyl)- 2'', 2''-dimethylpyrano [5'' 6 '' : 6,7] isoflavon.

Silikakromatografi av frøene av denne planten ga kjente alkaloider; erysodine, glucoerysodine og hypaphorine [11].

Silikagelkromatografi av metylenklorid-ekstrakt fra stammebarken av *E. senegalensis* ga i tillegg to nye forbindelsene epoxyisoflavon, erysenegalensein F, 5,2',4'-trihydroxy-8-(2''',3'''- epoxy-3'''-methylbutyl)-2'',2''- dimethylpyrano[5'',6'' : 6,7]isoflavone og erysenegalensein G, 5,4' dihydroxy-8-(2''',3'''-epoxy-3'''-methylbutyl)-2'',2''- dimethylpyrano[5'',6'' : 6,7]isoflavon [12].

Biologiske studier

Antimikrobiell effekt

Antibakteriell effekt

I en studie ble 190 ekstrakter fra 218 plantearter undersøkt for antibakteriell aktivitet. Bladekstrakter av *E. senegalensis* var aktiv mot *Staphylococcus aureus* og *Candida albicans*. [13]

I en studie ble etanolekstrakter av 50 planter (31 familier), som brukes i Elfenbenskysten som tradisjonelle midler for bakteriesykdommer, screenet for in-vitro aktivitet mot Gram negative (*Escherichia coli* og *Pseudomonas aeruginosa*) og Gram positive (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes* og *Bacillus subtilis*) bakterier. Tretten ekstrakter viste antibakteriell aktivitet bare på Gram-positive bakterier. Av disse 10 ekstrakter fra 10 plantearter hadde en lovende aktivitet mot bakterier, inklusive stammer som er resistente mot antibiotika slik som aminoglykosider, penicillin M, makrolider, linkosamid og streptogramin B. Av plantene som ble testet, inneholdt *E. senegalensis* meget aktive baktericider med IC50-verdier på 12 µg/ml mot alle gram-positive bakterier undersøkt, hvorav noen var meticillin resistente (MRSA) og MLS B resistente. *E. senegalensis* er tidligere blitt kjemisk undersøkt og funnet å inneholde pterocarpaner, isoflavonoider og terpenener som kan bidra, i det minste delvis, til den antibakterielle aktiviteten [14].

Antimikrobielle, antivirale og antiparasittiske forbindelser

I en studie ble 2,3 dihydroauriculatin isolert fra stammebarken av *Erythrina senegalensis*. Forbindelsen har vist moderate aktiviteter mot orale mikrobielle organismer (*Streptococcus mutans*, *Prophyromonas gingivalis* og *Actinomyces actinomycetemcomitans*) [3].

Erybraedin A er et flavonoid isolert fra mange *Erythrina* arter, blant annet *E. senegalensis*. Forbindelsen er kjent som et antimikrobielt middel, og har vist seg å ha en sterk aktivitet mot gjærsporer. Erybraedin viste også en høy veksthemmende effekt mot *vancomycin* resistente enterokokker (VRE) og multiresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA). Disse antibakterielle aktiviteter var basert på bakteriostatisk effekt. Det ble også vist at kombinasjonen av *erybraedin* og *vancomycin* opptrer enten synergistisk eller additivt mot MRSA og VRE. Isoflavonoid 6-8-diprenylgenistein isolert fra stammebarken av *E. senegalensis* hemmet in-vitro 36 forskjellige stammer av *Staphylococcus aureus* på mindre enn 200 µg/ml, 29

stammer av *Shigella spp* og 27 stammer av *Salmonella spp* både mellom 25 og 200 µg / ml. *Pseudomonas spp* og *Klebsiella spp* var også ganske følsom mot den forbindelsen [3].

Alpumisoflavon ble isolert fra metanolekstrakt av stammebarken av *E. senegalensis*, og funnet å hindre etablering av schistosomiasis infeksjoner når de påføres på huden til mus 2 til 24 timer før eksponering for *Schistosoma mansoni*. Mekanismen er ikke forstått, men forfatterne trodde at cercariae kan hemmes av forbindelsene oppløst i vannet i hvilket de svømmer. En fraksjon inneholdende en blanding av alpinumisoflavon og dimethylalpinumisoflavon i et forhold på 23:14, også isolert fra diklormetan ekstrakt av frøene av *Millettia thonningii*, viste aktiviteter mot *Schistosoma mansoni miracidia*, *cercariae* og voksne ormer. Forbindelsene immobiliserte miracidia og cercariae, inhiberte eggproduksjon og drepte alle *S. mansoni* voksne ormer ved en konsentrasjon på 50 µg /ml etter 24 timers eksponering. Ingen miracidia bevegelse ble observert etter en eksponering på 50 minutter [3].

Tilstedeværelsen av disse antimikrobielle, antivirale og antiparasittiske forbindelser i ulike deler av *E. senegalensis* kan forklare og støtte dens bruk i tradisjonell medisin mot urin bilharzioses, gonoré, og diverse andre typer infeksjoner i Mali og andre områder [3].

I en studie ble in vivo virkningene av det vandige ekstraktet av *E. senegalensis* stammebark mot *P. berghei*, analgesi og inflammasjon undersøkt. Resultatene fra disse undersøkelsene indikerer at det vandige ekstrakt av *E. senegalensis* stammebark har en tendens til å fremkalle mer av analgetiske og anti-inflammatoriske aktiviteter enn direkte antiplasmodiale effekter. Det vandige ekstrakt av *E. senegalensis* gjengitt noen signifikant ($P < 0,05$) smertestillende aktivitet mot eddiksyre-indusert abdominal konstriksjon hos mus. [14]

Cytotoksiske forbindelser

Erythrisenegalone og senegalensein, to prenylerte flavanoner, begge isolert fra stammebarken av *E. senegalensis* har vist anti-tumor-fremmede aktivitet in vitro i Epstein-Barr virus tidlige antigen (EBV-EA) inhiberingstest. EBV er kjent for å være aktivert av tumorpromotorer, deriblant 12-O-tetradekanoylforbol-13-acetat (TPA). Evaluering av EBV-EA hemming brukes nå som primær in vitro screening for anti-tumor fremmede aktivitet. Ved en konsentrasjon på 103 mol/l, ble erythrisenegalone senegalensein funnet å vise 100% inhibitorisk aktivitet [3].

Oppsummering/ konklusjon

Erythrina senegalensis er et tre som er 5-15 m høy og vokser i Vest-afrikanske tropiske og sub-tropiske områder fra Senegal til Kamerun. Det er en plante som benyttes i tradisjonell medisin for å kurere flere sykdommer. I Dioila (Mali) brukes planten til behandling av amenoré, malaria, gulsott, gastrointestinale forstyrrelser, dysmenoré, ødem, infeksjoner, inflammasjoner, feber, anuri, prevensjonsmiddel, søvnighet, prostata, ryggsmarter, abort, søvnløshet og feber hos barn, svimmelhet, slangebitt, sekundær sterilitet, neseblødning, lungebetennelse og angst. I Kamerun benyttes barken av treet tradisjonelt mot leversykdommer. Barken og blader brukes av kvinner i en suppe mot ufruktbarhet i Ghana og Nigeria. I Senegal benyttes en maserasjon av barken internt for amenoré og eksternt mot hodepine og øyeproblemer. Veden tygges som et afrodisiakum i Elfenbeinkysten. Ulike deler av treet er studert i kjemiske og biologiske studier. Vitenskapelige undersøkelser støtter bruk av denne planten mot infeksjoner, inflammasjoner, feber, smerter og leversykdommer. Mange kjemiske forbindelser blant annet flavonoider, pterocarpaner og isofalvonoider er blitt identifisert og isolert fra ulike deler av planten og planteekstrakter. Antibakterielle, antivirale og antiparasittiske egenskapen av planten har blitt undersøkt i flere vitenskapelige studier. Isolerte forbindelser fra planten har sterk aktivitet mot gjærsporer og også en høy veksthemmende effekt mot vancomycin resistente enterokokker (VRE) og multiresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA). Disse effektene kan bidra til å forklare den tradisjonelle bruken av planten. Flere tradisjonelle bruksområder gjenstår fortsatt å bli utforsket i både in vitro og in vivo studier.

REFERANSER

1. *The internasjonale plant name index*. Aksessert: 02.12.14; Available from: http://www.ipni.org/ipni/simplePlantNameSearch.do;jsessionid=F2F454C7914A4C9D7AC38ACFE5711D1D?find_wholeName=Erythrina+senegalensis&output_format=normal&query_type=by_query&back_page=query_ipni.html.
2. *Royal Botanic Gardens*. Aksessert: 02.12.14; Available from: <http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/erythrina-senegalensis-coral-tree>.

3. Togola, A., I. Austarheim, A. Theïš, D. Diallo, og B.S. Paulsen, Ethnopharmacological uses of *Erythrina senegalensis*: a comparison of three areas in Mali, and a link between traditional knowledge and modern biological science. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 2008. **4**(1): 6.
4. *The plant list*. Aksessert: 03.12.14; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-2729>.
5. *Tropicos*. Aksessert: 03.12.14; Available from: <http://www.tropicos.org/Name/13030278>.
6. Atsamo, A.D., T.B. Nguelefack, J.Y. Datté, og A. Kamanyi, Acute and subchronic oral toxicity assessment of the aqueous extract from the stem bark of *Erythrina senegalensis* DC (Fabaceae) in rodents. Journal of ethnopharmacology, 2011. **134**(3): 697-702.
7. Togola, A., D. Diallo, S. Dembélé, H. Barsett, og B.S. Paulsen, Ethnopharmacological survey of different uses of seven medicinal plants from Mali,(West Africa) in the regions Doila, Kolokani and Siby. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2005. **1**(1): 7.
8. Lee, J., W.K. Oh, J.S. Ahn, Y.H. Kim, J.T. Mbafor, J. Wandji, et al., Prenylisoflavonoids from *Erythrina senegalensis* as novel HIV-1 protease inhibitors. Planta medica, 2009. **75**(3): 268.
9. Togola, A., B. Hedding, A. Theis, H. Wangensteen, F. Rise, B.S. Paulsen, et al., 15-Lipoxygenase Inhibitory Effects of Prenylated Flavonoids from *Erythrina senegalensis*. Planta medica, 2009. **75**(10): 1168-1170.
10. Donfack, J.H., F. Njyou, B. Ngameni, A. Tchana, D. Chuisseu, V. Finzi, et al., In vitro hepatoprotective and antioxidant activities of diprenylated isoflavonoids from *Erythrina senegalensis* (Fabaceae). Asian Journal of Traditional Medicines, 2008. **3**(5): 172-8.
11. Wandji, J., S. Awanchiri, Z. Taneé Fomum, F. Tillequin, og F. Libot, Isoflavones and alkaloids from the stem bark and seeds of *Erythrina senegalensis*. Phytochemistry, 1995. **39**(3): 677-681.
12. Wandji, J., Z.T. Fomum, F. Tillequin, G. Baudouin, og M. Koch, Epoxyisoflavones from *Erythrina senegalensis*. Phytochemistry, 1994. **35**(6): 1573-1577.
13. Magassouba, F.B., A. Diallo, M. Kouyaté, F. Mara, O. Mara, O. Bangoura, et al., Ethnobotanical survey and antibacterial activity of some plants used in Guinean traditional medicine. Journal of Ethnopharmacology, 2007. **114**(1): 44-53.
14. Kone, W., K.K. Atindehou, C. Terreaux, K. Hostettmann, D. Traore, og M. Dosso, Traditional medicine in North Côte-d'Ivoire: screening of 50 medicinal plants for antibacterial activity. Journal of ethnopharmacology, 2004. **93**(1): 43-49.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL: <http://www.mn.uio.no/farmasi/english/research/projects/maliplants/medicinal-plants/studied-in-norway/erythrina-senegalensis.html> 15.12.14

***Glinus oppositifolius* (L.)**



***Glinus oppositifolius* L.**

Familie: Molluginaceae [1]

Botanisk navn:

Glinus oppositifolius (L.) Aug.DC. [1]

Lokale navn

Bambara, Mali: Balasa [2]

Hindi: Jima, Grishma-sundarka, Ghima [3]

Kinesisk: Jia fan lu [4]

Kannada: Chadarasi gida, Chandarasisoppu [3]

Sanskrit: Phanija, Ushnasundara, Lonika [3]

Tamil: Pampantra, Thura poondu [3]

Thai: Phak-Khee-Khuang [5]

Telugu: Chayuntarashi [3]

Synonymer:

Glinus cambessedesii Fenzl [6], *Glinus cambessedesii* var. *nudiusculus* Fenzl, [6], *Glinus cambessedesii* var. *villosus* Fenzl [6], *Glinus denticulatus* (Guill. & Perr.) Fenzl, [6], *Glinus mollugo* Fenzl [6], *Glinus oppositifolius* var. *parviflorus* Hauman, [6], *Glinus spergula* (L.) Steud. [6], *Glinus spergula* var. *rotundifolia* (Ewart & A.H.K.Petrie) Ewart & P.H.Jarrett [6], *Mollugo glinoides* A. Rich. [6], *Mollugo oppositifolia* L. [6], *Mollugo serrulata* Sond. [6], *Mollugo spergula* L. [6], *Pharnaceum spergula* (L.) Dillwyn [6].

Fakta om planten:

Glinus oppositifolius er en tynn busk eller oppreist flerårig plante med stilker opptil 40 cm lange. Bladene sitter 1 mot 1 i kranser av 4-6 blad. De er 2-3 cm lange, delvis sukkulente, glatte og lett taggete ut mot tuppen. Blomstene mangler kronblad, men de 5 begerbladene er hvite til grønne og 4-5 mm lange. Blomsterstilken er 1.5 cm lang. Frøene er små og brune

med granulære vortelignende forhøyninger. Planten er bitter, og litt søt i smak. *G. oppositifolius* vokser på fuktig sandholdig jord som er rik på fosfor og har en lav pH. Planten forekommer på tvers av Vest-Afrika fra Senegal til Sør-Nigeria, og er utbredt i tropiske Asia, tropisk Afrika og Australia, og vokser ved lave høyder i den sørlige delen av Taiwan. I Mali, Vest-Afrika, kan planten bli funnet i Gourma, Dire og Hauossa områdene, og i regionen nær Lac Horo [4, 7, 8].

Tradisjonell bruk i Bangladesh

G. oppositifolius har tradisjonelt blitt brukt i leddsmerter, betennelse, feber, diare, byller og hudsykdommer [4].

Tradisjonell bruk i Filippinene

Hele planten utenom roten blir spist som en grønnsak [8].

Tradisjonell bruk i India

Metanol og vannekstraktet av hele planten benyttes til behandling av hudsykdommer, appetittøkende, urinveisinfeksjoner, feber, hoste og leverproblemer. Roten er kjent for å ha antiseptisk og antidermatitt egenskaper, og brukes mot øreverk, kløe, gastritt, hudsykdommer og som livmorsstimulerende [4].

Tradisjonell bruk i Kenya

I Kenya brukes planten mot hodepine og mageproblemer [8].

Tradisjonell bruk i Kina

Planten brukes i tradisjonelt kinesisk medisin for herpes zoster og herpangina [4].

Tradisjonell bruk i Mali

Tørkede stilker og blader blir malt til et fint pulver, tilsettes mat, og brukes for behandling av magesmerter og gulsott. Dekokt av et fint pulver av de overjordiske deler brukes i behandling av malaria. En maserasjon av malt plantemateriale med olje eller med vann brukes som et sårhelende middel [7].

Fire håndfuller av friske blader knuses til en jevn masse og blandes med surmelk og ett te glass av den tas daglig for behandling av svimmelhet eller for å stimulere appetitten [2].

Vannekstraktet av overjordiske deler brukes til behandling av leddsmerter, betennelser, diare, tarm parasitter, feber, byller og hudsykdommer. Hele planten benyttes til behandling mot malaria, hepatitt og til sårheling [4].

Tradisjonell bruk i Tanganyika

I Tanganyika rapporteres det om at friske blader blir blandet sammen med smør og brukes mot hovne tær og fingre [8].

Tradisjonell bruk i Thailand

Bladene brukes som en grønnsak for matlaging, samt som et slimløsende og febernedsettende middel [4].

Tradisjonell bruk i Taiwan

Planten brukes til behandling av betennelser ved kroniske sykdommer, inkludert kreft [4].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

Kjemiske innholdsstoffer:

Planteekstrakter ga positive reaksjoner for karbohydrater, alkaloider, tanniner, flavonoider, saponiner, steroider [4]. De kjemiske komponenter som er identifisert i *G. oppositifolius* er karakterisert som:

Aminosyrederivater:

L-(N-trans-cinnamoylforbindelser) – arginin [4].

Aromatiske stoffer:

Benzosyre, 4-hydroksybenzosyre, 4-hydroksybenzaldehyd, 4-hydroksy-acetofenon, metyl-4-hydroksybenzoat, p-anissyre, vanillin, 4-hydroksy-3-metoksyacetofenon, acetosyringone, 4-hydroksy-3,5-dimetoksy-benzaldehyd, 4-hydroksybenzyl alkohol, 2-(4-hydroksyfenyl) etanol, kanelsyre, 3-(4-hydroksy-fenyl) - (E) -propenoic syre-metylester, (E)-metyl-3-(4-hydroksy-3-metoksy fenyl) akrylat, transferulic syre [9].

Flavonoid glykosider:

Kaempferol 3-O-galakto pyranosider, isorhamnetin 3-O- β -D-xylopyranosyl- (1 \rightarrow 2) - β -D-galactopyranoside, vitexin (apigenin 8-C- β -D-glukopyranosid), og vicenin-2 (apigenin 6,8-di-C- β -D-glukopyranosid), 5,7,4'-trihydroksyflavonol, 6,8-dimetyl-5,7,4'- trihydroksyflavone, 5,7-dihydroksy-6,8-dimetylflavone, 5,4'-dihydroksy-7-metoksy-6,8-dimetylflavone, 7-hydroksy-5-metoksy-6,8-dimetylflavanone, 3-hydroksy-5,7-dimetoksy-6,8-dimetylflavone, 7-hydroksy-5 -metoksy-6,8-dimetylflavone, 7-hydroksy-5-metoksy-6-metylflavanone, 5-hydroksy-8-hydroksymetyl-7- metoksy-6-metylflavone, 5,7-dihydroksy-4'-metoksy-6,8-dimetylflavone [4].

Nukleosider:

Adenosin [4].

Pektin-liknede polysakkarider:

To pektin-liknede polysakkarider, GOA1 og GOA2, isolert fra et 50 ° C vannekstrakt fra overjordiske deler av *G. oppositifolius* ble undersøkt for sin aktivitet på komplementsystemet og ulike undergrupper av leukocytter på grunn av de antatte effekter på tilstander knyttet til immunsystemet. Polysakkaridpolymeren i GOA1 viste seg å inneholde betydelige mengder av det nøytrale sukkeret arabinose (26,4 mol%) og galaktose (42,9 mol%), og metylerings analyse indikerte tilstedeværelsen av arabinogalaktan type I (AG-I) og type II (Ag II). GOA2 var rikt på galakturonsyre (68,3 mol%), sammen med rhamnose, arabinose og galaktose. Strukturelle studier indikerte at rhamnose og galakturonsyre kan utgjøre en

rhamnogalakturenan ryggrad, som ofte finnes i pektinstoffer, med sidekjeder som består av arabinose og galaktose [10].

Steroider:

Spinasterol, β -sitosterol, stigmasterol [4]

Triterpenoidsaponiner:

Spergulacin, spergulacin-A, 3-*O*-(β -D-xylo-pyranosyl)-spergulagenin-A, spergulagenin-A, spergulagenin-B, spergulagenin-C, spergulagenin-D, linoside A (16-*O*-(β -arabinopyranosyl)-3-okso-12,16 β , 21 β , 22-tetrahydroxyhopane), glinoside B (16-*O*-(β -arabinopyranosyl)-3-okso-12,16 β , 22-trihydroxyhopane), glinoside C (16-*O*-(β -D-glucopyranosyl)-3 β , 12 β , 16 β , 21 α , 22-pentahydroxyhopane), spergulin A (3-*O*-(β -D-xylopyranosyl 4-sulfat)-spergulagenin A) og spergulin B (3-*O*-[α -rhamnopyranosyl (1 \rightarrow 2)- β -D-xylopyranosyl]-spergulatoriol) [4].

Biologiske studier

Analgetisk og antiinflammatorisk aktivitet

Den analgetiske aktivitet ble testet ved bruk av eddiksyre induisert vridningstest og tail immersion test, mens den antiinflammatoriske aktiviteten ved bruk av Carrageenan induisert rat paw edema test. En betydelig perifer og sentral analgetisk effekt ble vist av metanol ekstraktet på både 200 og 400 mg / kg doser; og ekstrakten på (500mg / kg) reduserte også potebetennelse hos mus induisert med Carrageenan [4].

Antioksidant og radikal scavenging aktivitet

Hele planten ble ekstrahert med etanol (70%) og ekstraktet anvendt for evaluering av forskjellige antioksidant in-vitro analyser som omfatter H-donor aktivitet, nitrogenoksid scavenging, superoksid anion scavenging, reduksjon evne, hydroksylradikal scavenging, hydrogenperoksid scavenging, totalt fenolisk innhold, totalt flavonoidinnhold, total antioksidantaktiviteten ved tiocyanat og fosfomolybdenum metode, metallchelatering, β -

karoten bleking, total peroxyl radikal-analyser, og aktiviteten av ekstraktene ble funnet å være korrelert til det totale innholdet av askorbinsyre, butylert hydroksyl toluen (BHT), α - tokoferol, curcumin, quercetin og Trolox i de ulike testene. Generering av reaktive oksygenspecier (ROS), nemlig, $O_2^{\cdot-}$, OH^{\cdot} , H_2O_2 , NO og peroxyl radikaler, ble effektivt redusert av etanol ekstrakt av *G. oppositifolius*, og antioksidantaktiviteten er avhengig av konsentrasjonen og øker med økende mengder av ekstraktet. Metanolekstraktet som var fremstilt ved maserasjon av hele planten, har vist å ha antioksidant-aktivitet i β -karoten linolesyre modellen. Blad metanolekstraktet av planten har vist antioksidantaktiviteten ved 1,1-difenyl-2- picrylhydrazyl (DPPH) radikal scavenging analyse og nitrogenoksid scavenging analyse; den totale mengden av flavonoider var henholdsvis 25.46mg/g ekstrakt og total antioksidantaktivitet var 79.48mg / g tilsvarende quercetin og askorbinsyre. Vann og metanol ekstrakter av hele planten har blitt undersøkt for antioksidantaktivitet ved hjelp av to in vitro modeller, linolsyre modellen og DPPH-modellen, og disse studier har vist at begge ekstrakter har god antioksidant aktivitet, men undersøkelsene viste at metanolfraksjonen innehar mer betydning i forhold til standarden [4].

Antifungal aktivitet

I en studie har diklormetaneekstraktet av hele planten vist antifungal aktivitet mot *Candida albicans*. Det ble aplisert på silikaplater, og inkubert over natten ved 30 ° C og sprayet med methylthiazolyltetrazolium klorid (MTT). Aktive komponenter dukket opp som klare flekker mot en lilla farget bakgrunn [11].

Antimikrobiell aktivitet

Metanolekstrakt av hele planten har vist betydelig antimikrobiell aktivitet mot fire gram-positive stammer av *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, og *Aspergillus niger* ved agarskål diffusjons-metoden [4].

Larvicidal aktivitet

Både diklormetan og metanol ekstrakter av hele planten ga 100% dødelighet etter 24 timer ved en konsentrasjon på 500mg / l, som ble ansett aktive mot *Culex quinque- fasciatus* og *Anopheles gambiae* larver [11].

Molluskicidal aktivitet

Diklormetan- og metanolekstrakter av hele planten er blitt testet mot to typer snegler; *Biomphalaria pfeifferi* og *Biomphalaria truncates*, og ekstraktene hadde molliuskicid effekt. Aktivitet ble uttrykt som den konsentrasjon (mg/ l) av planteekstrakt som ga 100% dødelighet av sneglene etter 24 timer [11].

Antelmintisk aktivitet

Metanol ekstraktet av planten har vist antelmintisk aktivitet på voksne jordormer *Pheretima posithuma* på en doseavhengig måte. En konsentrasjon på 20 mg / ml ga kortest tid av paralyse og død, og aktivitetene var sammenlignbare med standard stoffet albendazol [4].

Immunmodulerende aktivitet

To pektinliknende polysakkarider, GOA1 og GOA2, isolert fra vann ekstraktet av overjordiske deler av *G. oppositifolius* ved 50 C ° ble undersøkt for sin aktivitet mot komplementsystemet og leukocyt undergrupper, aktiviteter knyttet til immunsystemet. Det ble rapportert at både GOA1 og GOA2 vist seg å ha potente doseavhengige komplement fikserings aktiviteter, og inducere kjemotaksis av makrofager, T-celler og NK-celler. De immunmodulerende egenskaper av GOA1 ble videre vist å inducere proliferasjon av B-celler, sekresjon av IL-1beta av makrofager, i tillegg til en markert økning av mRNA for IFN-gamma i NK-celler. Muligheten av GOA2 å inducere sekresjon av proinflammatoriske cytokiner ble undersøkt og tydelige opp-reguleringer i mRNA for IL-1beta fra rottemakrofager og IFN-gamma fra NK-celler ble funnet [10].

Antihyperglykemisk aktivitet

Vann og metanol ekstrakter av *G. oppsitifolius* har vist å ha sterk antihyperglykemisk aktivitet. Analyseresultater viste at behandling med 200 og 400 mg /kg ekstrakt av *G. oppositifolius* ga en signifikant reduksjon i serum-lipid-profil som total kolesterol, triglyserider, lav-tetthets lipoprotein (LDL), meget lav-tetthets lipoprotein (VLDL) og økning i høy- tetthets lipoprotein (HDL) i hyperlipidemiske rotter sammenlignet med hyperlipidemisk kontroll [12].

TOKSIOLOGISKE STUDIER

I en studie ble metanol og vandige ekstrakter av *G. oppositifolius* undersøkt for cytotoxiske effekter. Metanol og vandige ekstrakter har ikke vist noen toksisk effekt på opptil 4000 mg / kg [4].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Glinus oppositifolius er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Ulike deler av planten blant annet rot, stilk, blad og hele den overjordiske deler av planten brukes i tradisjonell medisin i Bangladesh, India, Kina, Mali, Thailand og Taiwan. I Mali brukes tørkede stilker og blader av planten til behandling magesmerter og gulsott, og de overjordiske deler av planten brukes til behandling av malaria, hepatitt, hudsykdommer og som appetittøkende. I India og noen andre land brukes planten til behandling av hudsykdommer og en rekke andre sykdommer som urinveisinfeksjoner, leverproblemer, leddsmerter, betennelser, diare, tarmparasitter, feber, byller og til sårheling. En god del kjemiske studier er utført på *G. oppositifolius* og mange av de kjemiske forbindelser i planten er blitt identifisert. Vitenskapelige studier viser at *G. oppositifolius* har blant annet analgetisk, antelmintisk, antiinflammatorisk, antioksidant, immunmodulerende, molluskicidal, antimikrobiell, antifungal og larvedrepende aktivitet. Resultater fra en toksikologisk studie viser at metanol og vandige ekstrakter av *G. oppositifolius* på konsentrasjoner opptil 4000 mg/kg viste ingen åpenbare cytotoxiske effekter.

REFERANSER

1. *The international plant name index*. Aksessert: 11.01.15; Available from: http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=76087-3&back_page=%2Fipni%2FeditSimplePlantNameSearch.do%3Ffind_wholeName%3Dglinus%2Boppositifolius%26output_format%3Dnormal.
2. Diallo, D., B. Hveem, M.A. Mahmoud, G. Berge, B.S. Paulsen, og A. Maiga, An ethnobotanical survey of herbal drugs of Gourma district, Mali. *Pharmaceutical Biology*, 1999. **37**(1): 80-91.

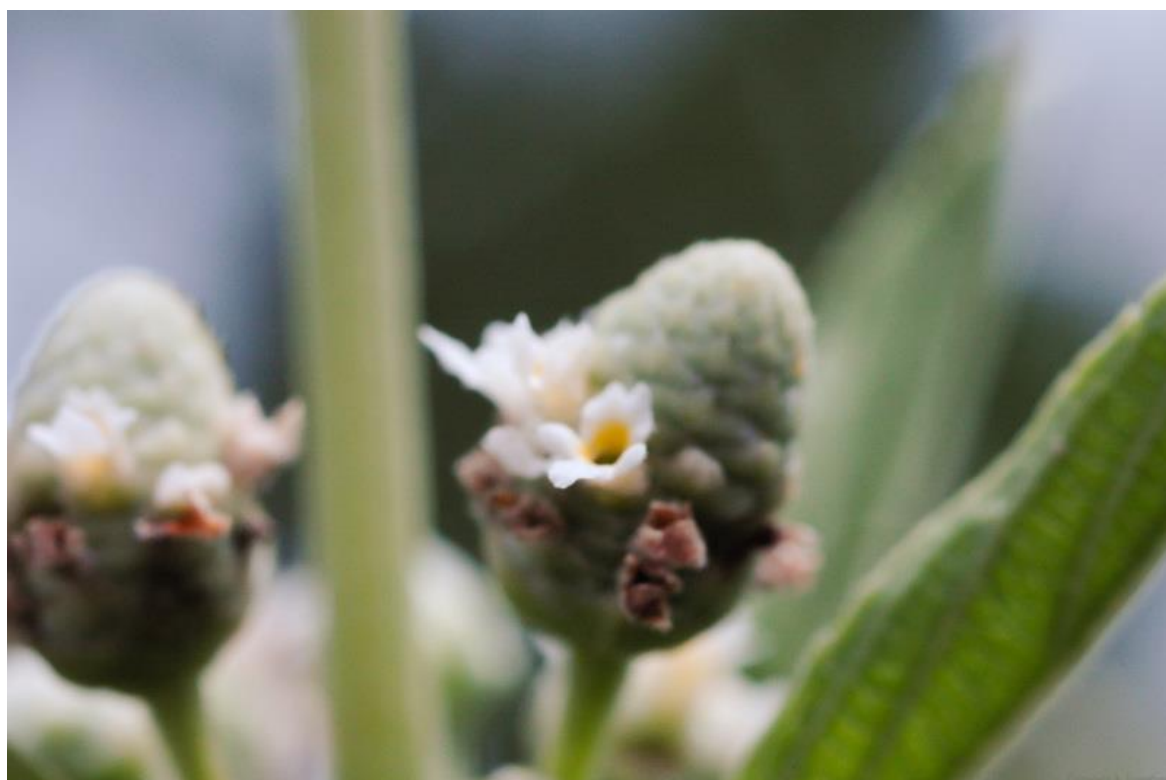
3. India, F.o. Aksessert: 07.10.14,; Available from:
<http://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Jima.html>.
4. Sheu, S.-Y., C.-H. Yao, Y.-C. Lei, og T.-F. Kuo, Recent progress in *Glinus oppositifolius* research. Pharmaceutical biology, 2014. **52**(8): 1079–1084.
5. Sahakitpichan, P., W. Disadee, S. Ruchirawat, og T. Kanchanapoom, L-(-)-(N-trans-Cinnamoyl)-arginine, an Acylamino Acid from *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC. Molecules, 2010. **15**(9): 6186-6192.
6. *The plant list*. Aksessert: 27.11.14; Available from:
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2826572>.
7. Inngjerdingen, K.T., S.C. Debes, M. Inngjerdingen, S. Hokputsa, S.E. Harding, B. Rolstad, et al., Bioactive pectic polysaccharides from *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC., a Malian medicinal plant, isolation and partial characterization. Journal of ethnopharmacology, 2005. **101**(1): 204-214.
8. Austarheim, I.M., Biologisk aktive polysakkarider fra *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC: ethnopharmacological survey in Mali. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2007.
9. Austarheim, I., B.E. Christensen, H.T.N. Aas, C. Thöle, D. Diallo, og B.S. Paulsen, Chemical characterization and complement fixation of pectins from *Cola cordifolia* leaves. Carbohydrate polymers, 2014. **102**: 472-480.
10. Inngjerdingen, K.T., S.C. Debes, M. Inngjerdingen, S. Hokputsa, S.E. Harding, B. Rolstad, et al., Bioactive pectic polysaccharides from *Glinus oppositifolius* (L.) Aug. DC., a Malian medicinal plant, isolation and partial characterization. Journal of Ethnopharmacology, 2005. **101**(1–3): 204-214.
11. Diallo, D., A. Marston, C. Terreaux, Y. Toure, B. Smestad Paulsen, og K. Hostettmann, Screening of Malian medicinal plants for antifungal, larvicidal, molluscicidal, antioxidant and radical scavenging activities. Phytotherapy research, 2001. **15**(5): 401-406.
12. Behera, G.M., B. Satish Kumar, M. Malay Baidya, og G. Panigrahi, Antihyperglycemic, antihyperlipidemic and antioxidant activity of **Glinus oppositifolius** (L.) Aug. DC. DC. Pharmacologyonline, 2010. **3**: 915-36.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

Wikipedia

URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Glinus> 12.11.14

Lippia chevalieri



Lippia chevalieri

Familie: *Verbenaceae* [1]

Botanisk navn:

Lippia chevalieri Moldenke [1] [2]

Lokale navn:

Balanta språk i Guinea og Guinea-Bissau: brégé [3]

Bamanan, Mali: Nganniba [2]

Bedik språk i Senegal og Guinea: ga-ngoremp [3]

Engelsk: tea bush [3]

Fransk: thé de Gambie [3]

Synonymer:

Ingen synonymer er registrert for denne planten.

Fakta om planten:

L. chevalieri er en aromatisk urt som vokser i Vest-Afrika. Planten kan bli opptil 2,5 m høy. Bladene er kranstilte og er i en elliptisk form med taggete kanter. Planten har hvite blomster som har en sylindrelignende form. Denne planten er morfologisk svært nær *Lippia multiflora* som er kjent som "te av Gambia". Infusjoner av bladene av begge planter gir en drikke [2, 4].

Tradisjonell bruk i Mali

Planten brukes mot malaria, forkjølelse, som immunsystemstyrkende og appetittstimulerende av tradisjonelle healere. *L. chevalieri* er en av tre planter i Malarial, et tradisjonelt afrikansk antimalariamiddel [5][6].

Tradisjonell bruk i Nigeria

Infusjon av planten drikkes som en beroligende og avslappende middel [7].

Tradisjonell bruk i Senegal

L. chevalieri blir tatt som sentralstimulerende middel i Senegal [7].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

I en studier ble de eteriske oljer utvunnet av blomster og blader av *L. chevalieri* og kvantitativt og kvalitativt analysert ved GC og GC-MS. De fleste av komponentene identifisert i blader og blomster oljer var sesquiterpenoider. De dominerende komponenter i oljen fra bladene var β -caryofyllene (27%), elemol (22%) og caryofyllene oksyd (9%), mens de som ble funnet i olje fra blomster var β -caryofyllene (30%), germacren D (15 %) og elemol (12%). Den flyktige oljen fra blomster skiller seg fra bladene ved sitt høye innhold av 1,8-cineol. Terpenene α -pinen, kamfen, myrcen, α -phellandrene, ocymene, cis-salvene hydrat, kamfer, α -terpineol, bicyclogermacrene, γ -eudesmol, caryophylladienol og epi- α -muurolol, ble utelukkende funnet i blomster selv om de er blitt påvist i mindre mengder[4].

I en annen studie ble eteriske oljer av lufttørkede blader og blomster av *L. chevalieri* analysert ved GC-MS. Eterisk olje av bladene av *L. chevalieri* består hovedsakelig av tymol (27,4%), p-cymen (21,1%), og 2-fenyl-etyl-propionat (12,6%), mens oljer fra blomsten er sammensatt av β -elemene (33%), etyl-cinnamat (30,3%) og α -amorphene (12,4%). Mindre komponenter inkluderer heksanoat (6,1%), longifene (5,7%), carvacrol (4%) og β -terpinen (4%) for bladene og α -terpinene (10,6%), α -calacorene (5,2%) og cadinol (3,9%) for blomstene [8].

I en masteroppgave ble polysakkarider fra *L. chevalieri* og en annen plante isolert for å deretter undersøke struktur og biologisk aktivitet relatert til immunsystemet og til slutt gjennomføre enzymdegradering på fraksjoner som hadde høy antikomplementær effekt. Arbeidet startet med ekstraherte mengder av to fraksjoner *L. chevalieri* ekstrahert med 50° C og 100° C destillert vann. Ekstraksjon av bladene ble utført i en tidligere masteroppgave av Mei Gi Chaug. Basert på resultatene fra metanolysen og bindingsforhold viste analysen innhold av vanlige pektinstrukturer som AG-II, RG-I, RG-II og HG. Alle prøver som ble kjørt gjennom ionebytter inneholdt en stor andel av terminale polysakkarider, noe som tyder på en høy andel forgrenede pektiner i fraksjonene. Det ble også observert at alle prøvene inneholdt betydelige mengder homogalakturonan som er sammensatt av 1,4 GalA enheter. Inneholdet av

arabinoe, rhamnose, galaktose og galaktoronsyre ble også detektert i alle fraksjonene isolert fra *L. chevalieri* og andre planten. Alle fraksjonene som har blitt metylert viste innhold av 1,2- Rha og 1,4GalA, som utgjør ryggraden til RG-I. Andelen av Ara og Gal varierte i disse fraksjonene. Fraksjonene med den høyeste andelen av disse monosakkaridene hadde høy molekylvekt, samt høy antikomplementær effekt. Komplementfikseringstest ble utført på alle fraksjoner både før og etter gelfiltering. Aktiviten til de fleste fraksjonene fra *L. chevalieri* økte betydelig etter gelfiltering. Undersøkelsen på bindingsforholdene til den fraksjonen med høyest komplementfikserende aktivitet viste innhold av 1,3,6 Gal samt 1,3- og 1,6 Gal som er en viktig del av RG-II. 1,2 Rha og 1,4 GalA har også blitt observert i fraksjonen noe som indikerer på tilstedeværelse av RG-I. Både RGI, AG-II og RG-II er viktige deler i pektinssammensetning for å aktivere komplementsystemet. Innhold av Gal, Rha GalA og Ara indikerer tilstedeværelse av viktige pektiner forbundet med høy antikomplementær effekt [9].

Biologiske studier

Antibakteriell, antifungal aktivitet

De flyktige oljene av blomster og blader til *L. chevalieri* nevnt ovenfor ble undersøkt for bakteriedrepende og soppdrepende aktivitet. Generelt viste oljene en sterk antibakteriell aktivitet. De mest følsomme bakteriene var *Enterococcus hirae* (fullstendig inhibering ved 50 µg / ml) og *Staphylococcus aureus* (fullstendig inhibering ved 100 µg /ml), mens ingen inhibering ble observert i *Escherichia coli*. Spesielt viste den eteriske oljene av bladene et bredere antibakterielt spektrum enn oljen for blomstene. Når det gjelder den antifungale screening, viste oljene seg å være aktive mot de testede mikroorganismer. En forsinkelse i veksten av *Saccharomyces cerevisiae* og *Candida albicans* ble observert ved en konsentrasjon på 100 µg/ml. I motsetning til dets antibakterielle egenskaper, hemmet den flyktige oljen av blader soppveksten i mindre grad enn olje av blomstene [4].

I en annen studie ble de antimikrobielle aktiviteter av eteriske oljer evaluert mot 9 bakterier ved agar diffusjons metoden. Diameter av inhiberingssone (Tabell 1) av blader og blomster av *L. chevalieri* varierte henholdsvis fra 9-30 mm og fra 6 til 11 mm. Den største hemningssonen ble oppnådd for *Enterococcus faecalis* og den laveste for *Shigella dysenteria*. *Staphylococcus aureus*, *Listeria innocua* og *Bacillus cereus* var de mest følsomme og *E. coli* var den minst følsomme. Den høyeste aktivitet mot bakterier ble oppnådd med eteriske oljer av blader mens blomstene viste ingen signifikant aktivitet. Olje av *L. chevalieri* syntes å være effektiv mot

Gram-positive og Gram-negative bakterier. Oljen av bladene av *L. chevalieri* inneholdt høy mengde monoterpenhydrokarboner mens oljen fra blomster besto hovedsakelig av sesquiterpener. Sesquiterpener har også svak antimikrobiell aktivitet. Samspillet mellom komponenter i den eteriske oljen spiller en viktig rolle i bestemmelsen av antimikrobiell aktivitet. Synergisk effekt av carvacrol og tymol har blitt rapportert. P-cymen kan også forbedre den antibakterielle effekten av carvacrol [8].

Tabell 1. Antimikrobielle aktiviteten av den essensielle oljen av *L. chevalieri*, tallene viser diameter av inhiberingssonen.

Bakterier	Gentamicin	Neomycin	<i>L. chevalieri</i> olje	
			Blader	Blomster
<i>Bacillus cereus</i>	26	30	16	8
<i>Enterococcus faecalis</i>	28	23	30	10
<i>Escherichia coli</i>	20	17	14	6
<i>Listeria innocua</i>	30	24	14	7
<i>Proteus mirabilis</i>	23	16	21	6
<i>Salmonella enterica</i>	22	23	28	11
<i>Shigella dysenteriae</i>	25	20	9	6
<i>Saphylococcus aureus</i>	30	28	15	6
<i>Saphylococcus camorum</i>	21	22	19	6

Antiviral aktivitet

I en studie ble 20 planter, tilhørende 15 plantefamilier som brukes i folkemedisinen av tradisjonelle healere i Guinea-Bissau til å behandle flere infeksjonssykdommer, screenet for in vitro antiviral aktivitet mot en klinisk stamme av Herpes simplex-virus type I (HSV-1) og en stamme av afrikansk svinepest-virus (ASFV). Planteekstraktet av *L. chevalieri* hemmet replikasjon av begge virus [10].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Lippia chevalieri er en plante med noen tradisjonelle anvendelser. I Mali benyttes planten mot malaria, forkjølelse, som immunsystemstyrkende og appetittstimulerende. Infusjon av bladene til planten drikkes som et beroligende og avslappende middel i Nigeria, og i Senegal benyttes planten som et sentralstimulerendemiddel. Noen få kjemiske studier har hittil blitt utført på *L. chevalieri*. En rekke kjemiske forbindelser er blitt identifisert fra eteriske oljen av blader og blomster til planten. Utførte biologiske studier viser at planten har antibakteriell, antifungal og antiviral aktivitet, noe som bekrefter den tradisjonelle bruken av planten mot forkjølelse og som immunsystemstimulerende middel. Videre vitenskapelige studier er nødvendig som kan bekrefte effekten av *L. chevalieri* mot malaria samt andre tradisjonelle bruksområder.

REFERANSER

1. *The plant list*. Aksessert: 26.01.15; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-113404>.
2. Cheung, M.G., Struktur-og aktivitetsstudier av polysakkarider isolert fra tre maliske medisinerplanter *Lippia chevalieri* *Cassia occidentalis* *Spilanthes oleracea*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2013.
3. *Jstore global plants*. Aksessert: 28.01.2015; Available from: http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.upwta.5_474.
4. Mevy, J.P., J.M. Bessiere, M. Dherbomez, J. Millogo, og J. Viano, Chemical composition and some biological activities of the volatile oils of a chemotype of *Lippia chevalieri* Moldenke. *Food Chemistry*, 2007. **101**(2): 682-685.
5. Gasquet, M., Evaluation in vitro and in vivo of a traditional antimalarial, "Malarial 5". *Fitoterapia*, 1993. **LXIV**(5): 424-426.
6. Nordeng, H., W. Al-Zayadi, D. Diallo, N. Ballo, og B.S. Paulsen, Traditional medicine practitioners' knowledge and views on treatment of pregnant women in three regions of Mali. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2013. **9**(1): 67.
7. Pascual, M.E., K. Slowing, E. Carretero, D. Sánchez Mata, og A. Villar, *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. *Journal of Ethnopharmacology*, 2001. **76**(3): 201-214.
8. Bassole, I.H.N., R. Nebie, A. Savadogo, C.T. Ouattara, N. Barro, og S.A. Traore, Composition and antimicrobial activities of the leaf and flower essential oils of *Lippia chevalieri* and *Ocimum canum* from Burkina Faso. *Afr. J. Biotechnol.*, 2005. **4**(10): 1156-1160.
9. Abou Jieb, N., Polysakkarider med biologisk aktivitet isolert fra to medisinerplanter fra Mali brukt mot malaria, *Cassia occidentalis* og *Lippia chevalieri*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2014.
10. Silva, O., S. Barbosa, A. Diniz, M. Valdeira, og E. Gomes, Plant extracts antiviral activity against *Herpes simplex virus* type 1 and African swine fever virus. *Pharmaceutical Biology*, 1997. **35**(1): 12-16.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL: http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=1016
29.01.15

Mitragyna inermis



Mitragyna inermis

Familie: Rubiaceae [1]

Botanisk navn: *Mitragyna inermis* (Willd.) Kuntze [1]

LOKALE NAVN

Engelsk: False abura [2]

Ghana: Dekonja [3]

Guinea: Fofu, popo [4]

Mali: Djoun [5]

Nigeria: Giyayya [2]

Synonymer:

Adina inermis (Willd.) Roberty, *Cephalanthus africanus* Rchb. ex DC., *Mitragyna africana* (Willd.) Korth., *Nauclea africana* Willd., *Nauclea africana* var. *luzoniensis* DC., *Nauclea inermis* (Willd.) Baill., *Nauclea platanocarpa* Hook.f., *Platanocarpum africanum* (Willd.) Hook.f., *Stephegyne africana* (Willd.) Walp., *Uncaria inermis* Willd. [1].

Fakta om planten

Mitragyna inermis er et lite tre eller tett busk 8-10 meter høyt, ofte med tett forgrening fra bunnen, sammensatt av en rekke 4-5 meter høye oppreiste stengler med avrundet åpen krone. Barken er glatt til grov, grå til lyse brun, med lyse brune fibrøse snitt. Blader er motsatte, de er 2,5 til 12 cm lange, og 1,5-8 cm brede, eggformet, enkle og med bladstilk. Fargen på bladene varierer fra rødbrun i de unge til brunlig grønn i eldre blader. Den øvre overflate er glatt, mens det på den nedre overflate er hårete. Teksturen er tynn og papiraktige, med en svak lukt og litt bitter smak. Blomstene er hvite eller kremfarget. *M. inermis* har distribusjon fra Senegal til Kamerun så langt som Sudan, Benin, Togo og Kongo [6, 7].

Tradisjonell bruk i Vest Afrika

Barken er brukt for behandling av feber, høyt blodtrykk, dysenteri, syfilis, sår og epilepsi. Asken utvunnet fra veden anvendes for behandling av ødem. Røttene, bark og bladene brukes for behandling av anoreksi, forstoppelse. Bladene brukes også til behandling av revmatisme,

krampe, syfilis, gulsott, svakhet og tretthet, for å lette barnets fødsel (gjøre morkake utvisning lettere), og som stimulerende og diaforetisk middel [8].

Tradisjonell bruk i Benin

M. inermis brukes som anthelmintika i tradisjonell human- og veterinærmedisin [9].

Tradisjonell bruk i Guinea

En maserasjon av stammebarken til planten brukes til behandling av vannkopper og vorter [4].

Tradisjonell bruk i Mali

Vannekstraktet fra *M. inermis* har blitt brukt av tradisjonelle healere for behandling av forskjellige sykdommer, spesielt for leversykdom, malaria og hypertensjon [10].

Tradisjonell bruk i Senegal

Planten brukes i Senegal i tradisjonell medisin for behandling av mage- og tarmforstyrrelser [11].

Tradisjonell bruk i Sudan

Planten er blitt brukt til behandling av diabetes [12].

VITENSKAPLIGE UNDERSØKELSER

Kjemiske studier

Fytokjemiske studier av røttene og frukter av *M. inermis* resulterte i isolering av en ny indolalkaloid, kalt naucleactonin D, sammen med fjorten kjente forbindelser: nauclefiline, naucleficine, nauclefidine, angustoline, angustine, barbinervin syre, quinovin-3- O- α -L-rhamnopyranoside, betulinsyre, en blanding av ursolin og oleanolsyre, en blanding av stigmasterol og β -sitosterol, sitosterol 3-O β -D-glukopyranosid, og strictosamid[13].

Fra stammebarken av *M. inermis*, ble quinovin syre, 3- oxoquinovin syre, quinovin syre- 3-O- β - D- glucopyranosid, quinovin syre- 3 β - O- α - L - rhamnopyranosid, scopoletin, rhynchophylline, og β - sitosterol og dens glukosid isolert [14].

I en annen studie ble det fra barken av *M. inermis*, to 27-nor-triterpenoid glykosider, kalt inermisid I og II, isolert, og deres strukturer bestemt på grunnlag av omfattende 2D-NMR og

MS spektralanalyse til henholdsvis 6-deoksy- β -D-glucopyranosyl- [3-O- β -D-glucopyranosyl- (1 \rightarrow 6) - β -D-glucopyranosyl] -pyrocincholat og 6-deoksy- β -D-glucopyranosyl-pyrocincholat. I tillegg ble den kjente quinovin syre 3-O- [β -D-glucopyranosyl- (1 \rightarrow 4) - α -L-rhamnopyranosyl] -quinovoin syre, β -D-glucopyranosyl- [3- O- (β -D-glucopyranosyl)] -quinoviate og 3-O- (β -d-6-deoksy-glucopyranosyl) -quinovin syre også isolert [15].

I en studie ble seks indolalkaloider isolert fra en fraksjon av ekstraktet av blader av *M. inermis*. Mitraciliatin og speciogynine ble identifisert, mens 4 alkaloider var til stede i for små mengder til å bli karakterisert [16].

I en annen studie ble bladene av *M. inermis* undersøkt for alkaloider og vist å inneholde routundifolin, isorotundifolin, rhynchophyllin, isorhynchophyllin, ciliaphyllin, rhynchociline, speciophyllin, en liten mengde av uncarin F, mitraciliatin og spor av en annen indolalkaloid som syntes å være av corynanthin type [16].

Mitrinermine er et alkaloid funnet i barken på *M. inermis*. Det ligner litt rhynchophyllin i sine egenskaper og fysiologisk aktivitet [17].

I en studie ble tilstedeværelse av tanniner, flavonoider, alkaloider, hjerteglykosider, karbohydrat og reduserende sukkerer i blad metanolekstraktet av *M. inermis* rapportert mens saponin var fraværende [8].

Biologiske studier

Antibakteriell effekt

I en studie viste de at blad metanolekstraktet til *M. inermis* hadde antibakteriell aktivitet på *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* og *Klebsiella pneumoniae* med laveste inhiberende konsentrasjon på henholdsvis 50mg/ml, 50 mg/ml og 25 mg/ml. Aktiviteten var konsentrasjonsavhengig. Ekstraktet ble baktericid ved konsentrasjon på 100 mg/ml på *S. aureus* og *K. pneumoniae* mens 200 mg/ml i *E. coli* [8].

De antibakterielle aktivitetene av *M. inermis* ble undersøkt ved hjelp av en indikatorbasert mikrofortynningsplate teknikk. Vann, metanol, kloroform og petroleter ekstrakter av planten hemmet veksten av bakteriene i buljongkulturer, med laveste inhiberende konsentrasjon (MIC) på 0,03 g/ml [18].

Antiplasmodial aktivitet

I en studie ble det undersøkt in vitro antiplasmodial aktivitet av 26 råkstrakter av 7 medisinske planter som brukes for malariabehandling i Burkina Faso. Alkaloider fra *M. inermis* viste en sterk antiplasmodial aktivitet både på laboratoriestammer og på *Plasmodium falciparum* stammer isolert fra infiserte pasienter (IC₅₀ <3 mikrogram / ml). Ved konsentrasjoner som inhiberer 100% av parasitt veksten, var alkaloidene ikke giftige for humane røde blodceller. Tanniner viste ikke antiplasmodial aktivitet [19].

Antidiabetisk aktivitet

I en studie ble ekstraktet av blader av *M. inermis* (0,5 g plantemateriale + 2500 µl buffer, 20 min) evaluert for α-amylase inhibering. Ekstrakt av bladene til *M. inermis* viste inhiberingsgrad på 75% [20].

I en annen studie ble hypoglykemiske effekter av etanol ekstrakt av stammebarken til *M. inermis* på blodsukkernivåer av alloxan induerte diabetiske albino rotter undersøkt. Resultatene viste hypoglykemisk aktivitet for planten. Doser på 250, 350 og 450 mg kg⁻¹ kroppsvekt intraperitonealt (ip) ble administrert til rottene, men 350 mg / kg⁻¹-dose viste høyest hypoglykemisk potensial [9].

En studie viste at de vandige ekstrakter av *M. inermis* hadde tilfredsstillende effekt i glykemisk og lipidemisk homeostase i diabetiske rotter, og det var tilsynelatende rettet mot mer enn en metabolismevei. Deres virkninger på forskjellige biokjemiske parametere var i en variabel måte, noe som kan gjenspeile kompleksiteten av fytokjemikalier og bioaktiviteter i plantene med hensyn på modulering av metabolske forandringer [12].

Antikonvulsiv aktivitet

I en studie ble etanoliske bladekstrakt av *M. inermis* undersøkt for antikonvulsiv aktivitet. Fytokjemisk screening ble utført pp etanol ekstraktet og deretter screenet for antikonvulsiv aktivitet ved hjelp av pentylen tetrazol og maksimale elektroshokkanfall modeller. Ekstraktet ved 500 og 1000 mg / kg viste 20% beskyttelse mot pentylentetrazol-induserte anfall. Det var en statistisk signifikant sammenheng i utbruddet av myoklonus rykk mellom ekstrakten ved 1000 mg / kg og natriumvalproat. Ekstraktet viste ingen beskyttelse mot maksimalt elektroshokkindusert anfall. Det ble konkludert med at det etanoliske blad ekstrakt av *M.*

inermis inneholder noen farmakoaktive komponenter som har antikonvulsive egenskaper som kan være nyttig i behandling av petitmal anfall [21].

Antimalaria aktivitet

I en studie ble vann, vannmetanol og kloroform ekstrakter av blad, røtter og stammebarken til *M. inermis* og to andre planter undersøkt for deres in vitro antimalaria aktivitet. Resultatene viste at alkaloider som finnes i kloroformekstrakter og ursolic syre rensset fra vannmetanol ekstraktet av *M. inermis* induserte en signifikant reduksjon av parasitt proliferasjon. Imidlertid hadde vandige ekstrakter, som tradisjonelt brukes for medisinerer ikke en høy antimalariaaktivitet [22].

Antimikrobiell aktivitet

Den antimikrobielle aktiviteten til de totale alkaloider fra bladene av *M. inermis* ble evaluert med plate diffusjon essay og buljong mikrofortynningsplateanalysen. Ekstraktet ble testet mot ti referansebakteriestammer og tre kliniske isolater, inkludert Gram (+) og Gram (-) stammer. Alkaloider viste moderat aktivitet mot mikroorganismer som ble testet. Den høyeste diameter inhibering sone ble oppnådd med *S. aureus* (23 ± 1 mm). Den laveste hemmende konsentrasjon (MIC) ble oppnådd var $0,625 \text{ mg ml}^{-1}$ tatt opp med tre Gram (+) bakterier *S. aureus*, *S. aureus* (klinisk isolat) og *S. carmorum* og en Gram (-) stamme (*P. mirabilis*). Resultatene viste at Gram (+) bakterier som er mer følsomme for alkaloider fra *M. inermis* enn Gram (-) bakterier. Denne studien kan bekrefte bruken av planten i tradisjonell medisin mot noen smittsomme sykdommer [23].

Hepatisk aktivitet

I en studie viste de at alkaloid ekstraktet fra blader av *M. inermis* og speciophylline (hovedalkaloid) signifikant øket galleflyt hos rotter. Disse forbindelser viste seg å være bedre enn natrium dehydrokholat til å øke galleflyten. Samtidig, ble leverenzymer og total kolesterol redusert på grunn av volumet av galle utskillelse. Disse funnene tyder på at det er en åpenbar levercelleaktivitet indusert av alkaloider uten cellular nekrose. Ingen hepatotoksisk effekt ble funnet i test på leverparenkym eluering. Dette er i tråd med den biokjemiske analyse av galle. I samme doser, alkaloidekstrakt og speciophylline viste tilsvarende effekter, noe som indikerer at de andre alkaloider i ekstrakt fungerer som choleretiske stoffer som

speciophylline. Disse resultatene kan begrunne den empiriske bruk av bladene på denne planten i folkemedisinen [24].

Kardiovaskulære aktiviteter

Vannekstrakter av *M. inermis* ga en konsentrasjonsavhengig (0,1-3 mg / ml) ex vivo økning i hjertesammentrekningsrespons og koronar flyt, men ingen endring i hjerterefrekvens hos rotter. Vannekstrakter av *M. inermis* ga relaksasjon i isolert grise koronararterie ved konsentrasjon opp til 3 mg/ml som var utelukkende avhengig av tilstedeværelsen av endotelet. Denne relaksasjonen involverte delvis depolarisering (KCl 20, 40 mM) og NO syntase inhibitor-sensitive mekanismer, men var ikke følsom for blokkeringen av cyklooksygenaseveien. I motsetning til dette, var den relaxerende effekten av vannekstrakter ikke var avhengig av nærværet av endotelet i rottehalearterien [25].

Muskelavslappende og krampeløsende effekter

Ved konsentrasjoner på 0,5, 0,75 og 1 mg/ml, ga vannekstrakt av *M. inermis* bark signifikant reduksjon av den ileum basale tonus, henholdsvis fra 37 ± 1 , 51 ± 1 , og $75 \pm 2\%$ ($P < 0,05$, $n = 5$), sammenlignet med grunnlinjeverdier. Så vel som atropin, *M. inermis* hemmet submaksimale kontraksjoner induisert ved 0,01 mg / ml ACh med IC50-verdi på ca. 0,75 mg / ml ($n = 5$). Disse resultatene viser at vannekstraktet av barken til planten produserer både muskelavslappende og antispasmodiske virkninger i ileum. Dette kan forklare det farmakologiske grunnlaget for bruken av *M. inermis* for behandling av gastrointestinale lidelser [11].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER

I en studie viste fravær av toksisitet av to doser (300 mg/ kg og 3g /kg) av vannetanol ekstrakt fra *M. inermis* blader administrert oralt til rotter i henhold til en enkel eller gjentatt plan. Ingen dyr døde og ingen atferdsmessige tegn på akutt toksisitet ble observert [26].

I en annen studie ble toksisitet og gen toksisitet av alkaloidrike ekstrakter av *M. inermis* evaluert på in vitro og in vivo-systemer. Resultatet viste at det alkaloidrike ekstrakt av *M. inermis* induiserte en sterk hemming av proteinsyntese i pattedyrceller, men det viste ikke mutagen eller gen toksiske aktiviteter [27].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Mitragyna inermis er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Ulike deler av planten blant annet rot, bark, stamme og bladene benyttes i tradisjonell medisin. I Mali benyttes vannekstraktet til planten av tradisjonelle healere for behandling av forskjellige sykdommer, spesielt for lever sykdom, malaria og hypertensjon. I andre afrikanske land brukes planten til behandling av en rekke infeksjon sykdommer slik som feber, hodepine, sår, diaré, dysenteri, kolera, malaria og andre sykdommer. I Guinea benyttes en masersjon av stammebarken til planten til behandling av vannkopper og vorter. I Senegal benyttes planten i tradisjonell medisin for behandling av mage- og tarmforstyrrelser. En rekke kjemiske studier er utført på ulike deler av planten og en rekke kjemiske forbindelser er blitt isolert og identifisert. Vitenskapelige studier viser at *M. inermis* har blant annet antibakteriell, antikonvulsiv, antiplasmodial, antidiabetisk, antimalaria, antimikrobiell, kardiovaskulær og hepatisk aktivitet. Dette kan støtte tradisjonell bruk av planten i behandling av en rekke sykdommer. Utførte toksikologiske studier av *M. inermis* viser at oral dosering to doser (300 mg/ kg og 3g /kg) av vannetanol ekstrakt fra blader gir ingen dødelighet eller tegn på akutt toksisitet. I en annen studie viste at det alkaloid rik ekstrakt av *M. inermis* induserte en sterk hemming av proteinsyntese i pattedyrceller, men det viste ikke mutagen eller gen toksiske aktivitet.

REFERANSER:

1. *The plant list*. Aksessert: 06.04.15; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-128795>.
2. Kankara, S.S., M.H. Ibrahim, M. Mustafa, og R. Go, Ethnobotanical survey of medicinal plants used for traditional maternal healthcare in Katsina state, Nigeria. *South African Journal of Botany*, 2015. **97**(0): 165-175.
3. Belmain, S.R., G.E. Neal, D.E. Ray, og P. Golob, Insecticidal and vertebrate toxicity associated with ethnobotanicals used as post-harvest protectants in Ghana. *Food and Chemical Toxicology*, 2001. **39**(3): 287-291.
4. Baldé, E., F. Bah, U. Ouedraogo, H. Drame, H. Diallo, og A. Balde, Ethnobotanical survey of medicinal plants traditionally used in Low and Middle-Guinea for the treatment of skin diseases. *Journal of Plant Sciences*, 2015. **3**(1-2): 32-39.

5. Diarra, N., C.v.t. Klooster, A. Togola, D. Diallo, M. Willcox, og J.d. Jong, Ethnobotanical study of plants used against malaria in Sélingué subdistrict, Mali. *Journal of Ethnopharmacology*, 2015. **166**(0): 352–360.
6. Arbonnier, M. *Trees, Shrubs and Lianas of West African Dry Zones*. Aksestert: 09.04.15; Available from: <https://books.google.no/books?id=fhlo3Dfz-I0C&pg=PA559&lpg=PA559&dq=False+abura&source=bl&ots=VB1Yh-zeTR&sig=ixFTnT5FLI1fPTTrDeByRVaBgtN0&hl=no&sa=X&ei=PF0mVYqyGsHysgHewlDoDg&ved=0CDsQ6AEwBA#v=onepage&q=False%20abura&f=false>.
7. Pillay, M., Anatomy of the leaves and young stem of *Mitragyna inermis* (O. Kuntze). *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 1964. **16**(12): 820-827.
8. Wakirwa, J., U. Yawate, S. Zakama, J. Muazu, og S. Madu, Phytochemical And Antibacterial Screening Of The Methanol Leaf Extract Of *Mitragyna Inermis* (Wild O. Ktze Rubiaceae). *Int. J. Pharm. Res. Innovation*, 2013. **6**: 1-6.
9. ADOTE, S., A review of *Bridelia ferruginea*, *Combretum glutinosum* and *Mitragyna inermis* plants used in zootherapeutic remedies in West Africa: historical origins, current uses and implications for conservation. *Journal of Applied Biosciences*. **87**(0): 8003-8014.
10. Kone, D., B. Diop, D. Diallo, A. Djilani, og A. Dicko, Identification, quantitative determination, and antioxidant properties of polyphenols of some malian medicinal plant parts used in folk medicine. Edited by Jamal Uddin, 2012: 131.
11. Sy, G.Y., A. Sarr, A.M. Dièye, og B. Faye, Myorelaxant and antispasmodic effects of the aqueous extract of *Mitragyna inermis* barks on Wistar rat ileum. *Fitoterapia*, 2004. **75**(5): 447-450.
12. Alamin, M.A., A.I. Yagi, og S.M. Yagi, Evaluation of antidiabetic activity of plants used in Western Sudan. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2015. **5**(5): 395-402.
13. Donfack, E.V., B.N. Lenta, M.D. Kongue, Y.F. Fongang, S. Ngouela, E. Tsamo, et al., Naucleactonin D, an Indole Alkaloid and other Chemical Constituents from Roots and Fruits of *Mitragyna inermis*. *Zeitschrift fur Naturforschung B-Journal of Chemical Sciences*, 2012. **67**(11): 1159.
14. Bishay, D.W., C.T. Che, A. Gonzalez, J.M. Pezzuto, A.D. Kinghorn, og N.R. Farnsworth, Further chemical constituents of *Mitragyna inermis* stem bark. *Fitoterapia*, 1988. **59**(5): 397-8.
15. Cheng, Z.-H., B.-Y. Yu, og X.-W. Yang, 27-Nor-triterpenoid glycosides from *Mitragyna inermis*. *Phytochemistry*, 2002. **61**(4): 379-382.
16. Shellard, E.J. og K. Sarpong, Isolation of speciogynine from the leaves of *Mitragyna inermis*. *J. Pharm., Pharmacol.*, 1971. **23**(7): 559-60.
17. Raymond, H., Physiological action of mitrinermine. *C. R. Seances Soc. Biol. Ses Fil.*, 1934. **116**: 1337-9.
18. Umeh, E., H. Oluma, og J. Igoli, Research communication-Antibacterial screening of four local plants using an indicator-based microdilution Technique. *Afr. J. Traditional*, 2005. **2**(3): 238 - 243.
19. Serge, K.B., O.-A.A. Serges, M.N. Armel, F. Francis, og T. Alfred, In vitro antiplasmodial activity of seven plants commonly used against malaria in Burkina Faso. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2012. **6**(12): 2284-2288.
20. Funke, I. og M.F. Melzig, Traditionally used plants in diabetes therapy: phytotherapeutics as inhibitors of alpha-amylase activity. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2006. **16**(1): 1-5.
21. Uthman, G., G. Gana, og S. Zakama, Anticonvulsant Screening of the Ethanol Leaf Extract of *Mitragyna inermis* (Willd) in Mice and Chicks. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences* 2013. **4**(4): 1354-1357.
22. Traore-Keita, F., M. Gasquet, C. Di Giorgio, E. Ollivier, F. Delmas, A. Keita, et al., Antimalarial activity of four plants used in traditional medicine in Mali. *Phytotherapy Research*, 2000. **14**(1): 45-47.

23. Zongo, C., E.-F.O. Akomo, A. Savadogo, L.C. Obame, J. Koudou, og A.S. Traore, In vitro antibacterial properties of total alkaloids extract from *Mitragyna Inermis* (Willd.) O. Kuntze, a west African traditional medicinal plant. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2009. **8**(2): 172-177.
24. Toure, H., G. Balansard, A. Pauli, og A. Scotto, Pharmacological investigation of alkaloids from leaves of *Mitragyna inermis* (Rubiaceae). *Journal of ethnopharmacology*, 1996. **54**(1): 59-62.
25. Ouédraogo, S., H.R. Ranaivo, M. Ndiaye, Z.I. Kaboré, I.P. Guissou, B. Bucher, et al., Cardiovascular properties of aqueous extract from *Mitragyna inermis* (wild). *Journal of Ethnopharmacology*, 2004. **93**(2–3): 345-350.
26. Monjanel-Mouterde, S., F. Traoré, M. Gasquet, F. Doderó, F. Delmas, J.F. Ikoli, et al., Lack of toxicity of hydroethanolic extract from *Mitragyna inermis* (Willd.) O. Kuntze by gavage in the rat. *Journal of Ethnopharmacology*, 2006. **103**(3): 319-326.
27. Traore, F., M. Gasquet, M. Laget, H. Guiraud, C. Di Giorgio, N. Azas, et al., Toxicity and genotoxicity of antimalarial alkaloid rich extracts derived from *Mitragyna inermis* O. Kuntze and *Nauclea latifolia*. *Phytotherapy Research*, 2000. **14**(8): 608-611.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

URL: <http://www.bee-paysage.fr/images/vgtx/Rubiaceae-Mitragyna-inermis-Jun-Djun.jpg> 11.04.15

***Senna occidentalis* (L.)**



***Senna occidentalis* (L.)**

Familie: Leguminosae [1]

Botanisk navn: *Senna occidentalis* (L.) Link [1]

NAVN I FORSKJELLIGE SPRÅK

Ayurvedisk: Kasamarda, Kaasaari [2]

Bamanan: Balambalan Kassa Go [3]

English: antbush, Coffee senna, fetid cassia, Negro Coffee, septicweed, stinkingweed [4, 5]

Fransk: bentamaré, café bâtard, café nège, casse-café, casse-puante [5]

Hindi: Kasaundi, Bari Kasaundi [4]

Kinesisk: Wangjiangnan [6]

Siddha/Tamil: Paeyaavarai and Thagarai [2]

Spansk: bricho, brusca, frijolillo, guanine [5]

Unani: kasondi [2]

Synonymer:

Cassia caroliniana Walter [1], *Cassia ciliata* Raf. [1], *Cassia falcata* L. [1], *Cassia foetida* Pers. [1], *Cassia macradenia* Collad. [1], *Cassia obliquifolia* Schrank [1], *Cassia occidentalis* L. [1], *Cassia occidentalis* (L.) Rose [1], *Cassia occidentalis* var. *arista* "sensu Hassk., non DC." [1], *Cassia occidentalis* var. *aristata* Collad. [1], *Cassia planisiliqua* L. [1], *Cassia planisiliqua* Burm. f. [1], *Cassia plumieri* DC. [1], *Ditramexa occidentalis* Britton & Rose [1], *Ditremexa occidentalis* (L.) Britton & Wilson [1]

Fakta om planten

Senna occidentalis er en erigert, noe forgrenet, halv-treaktig, illeluktende urt eller busk. Busken kan bli 0,8-1,5 m høy, pelerot, hard, tykk, med noen laterale røtter på midtseksjon. Denne plantearten varierer fra en halvt-treaktig årlig urt i varme tempererte områder til en treaktig årlig busk eller noen ganger en kortvarig flerårig busk i frostfrie områder. Stammen av planten er rødlig. Bladene er spredtstilte, alternerende og sammensatt av 3-7 småblader. Blomsterstanden består av aksillær og terminale klaser. Blomsten er 2 cm lang med 5 gulaktig

grønne begerblader, tydelige røde årer og fem gule kronblader. Frøene er ovale, 3,5 til 4,5 mm brede, blek til mørke brune, litt skinnende, glatte og med en rund tupp. Planten vokser i sand og leirejord, blir mer utbredt på lave høyder, nær kysten. Vanligvis blomstrer planten fra september til desember, og fruktene modnes til april, sprer seg ved frø. Det er kosmopolitisk og spontan i hele Brasil, spesielt i forstedene og veikanter. Denne planten er distribuert i distriktet Bamako, Mali, men også i andre afrikanske land, Asia og Latin Amerika. Planten er allment konsumert av mennesker og dyr og er kjent for sine antipyretiske, diuretiske, og diaforetiske egenskaper. Den er ofte anvendt som antimalariamiddel og antipyretisk i tropiske land. Imidlertid har enkelte toksikologiske effekter av frø og blader av denne planten blitt observert. Men fortsatt er denne planten er mye brukt av lokale folk som kaffeerstatning [3, 4]

Tradisjonell bruk i Ayuverda

Planteekstrakt (4-5 dråper) av hele planten brukes til behandling av øyebetennelser i Ayuverda [3]

Tradisjonell bruk i Brasil

I brasiliansk folkemedisinen, benyttes blader og frøene som etsoppdrepende middel, spesielt mot sår og soppsykdommer ved ringorm (*Tinea corporis*) og *Pityriasis versicolor* [7].

Tradisjonell bruk i Kina

S. occidentalis er en berømt tradisjonell medisin i Kina og brukes som et mildt avføringsmiddel og et magestyrkende middel. I tradisjonell kinesisk medisin er frøene kjent som «Jue ming zi» og vanligvis anvendes for å fjerne "varme" i leveren og forbedre synsskarphet [7, 8].

Tradisjonell bruk i Mali

S. occidentalis brukes i en «Malarial» formulering basert på en tradisjonell oppskrift bestående av tre antimalaria planter, blader av *S. occidentalis*, blader av *Lippia chevalieri* og blomsterhoder av *Spilanthes oleracea* [3].

Tradisjonell bruk i Nigeria

Nigerianere anvender en te av røttene til *S. occidentalis* til å behandle forstoppelse, en suppe av bladene for å behandle meslinger og kopper, og gnir bladene inn i hud som er rammet av eksem og soppinfeksjoner [7].

VITENSKAPLIGE STUDIER

Kjemiske studier

I en studie ble sekundærmetabolitter (bioaktive bestanddeler), antioksidanter og enzymhemmende aktiviteter av diklormetan og metanolekstraktet av røtter og overjordiske deler av *S. occidentalis* undersøkt. Ekstraksjon av grovt pulver av tørkede røtter og overjordiske deler av plantemateriale ble utført med diklormetan etterfulgt av metanol ved romtemperatur. Filtratet ble konsentrert på en rotasjonsfordamper ved 35 ° C. Ulike fytokjemiske tester ble utført for identifisering av sekundærmetabolittene, saponiner, flavonoider, tanniner, harpikser, antrakinoner og hjerteglykosider ble identifisert [9].

I en studie ble 2 nye flavonoidglykosider, 3,2'-dihydroxy-7,8,4'-trimethoxyflavon-5 O-[-β-D-galloypyranosyl (1→2)]-β-D-galaktopyranosid og apigenin-7-O-β-D-allopyranosid isolert fra etanolekstraktet av hele planten [10].

I en masterstudie ble struktur- og aktivitetsstudier utført på ulike polysakkarider isolert fra bladene til *S. occidentalis*. Basert på resultatene fra metanolysen og bindingsforhold viste analysen innhold av vanlige pektinstrukturer som arabinogalaktan II, rhamnogalakturonan I, rhamnogalakturonan II og homogalakturonan. Alle prøver som ble kjørt gjennom ionebytter inneholdt en stor andel av terminale polysakkarider, noe som tyder på en stor andel forgrenede pektiner i fraksjonene. Det ble blant annet observert at alle prøvene inneholdt betydelige mengder homogalakturonan som er sammensatt av 1,4 galakturonsyre. Inneholdet av arabinose, rhamnose, galaktose og galaktorunsyre ble også detektert i alle fraksjonene isolert fra *S. occidentalis*. 1,4 galaktose ble ikke detektert i noen av test-fraksjonene, noe som tyder på at disse fraksjonene ikke inneholdt AG-I men kun AG-II i sine strukturer [11].

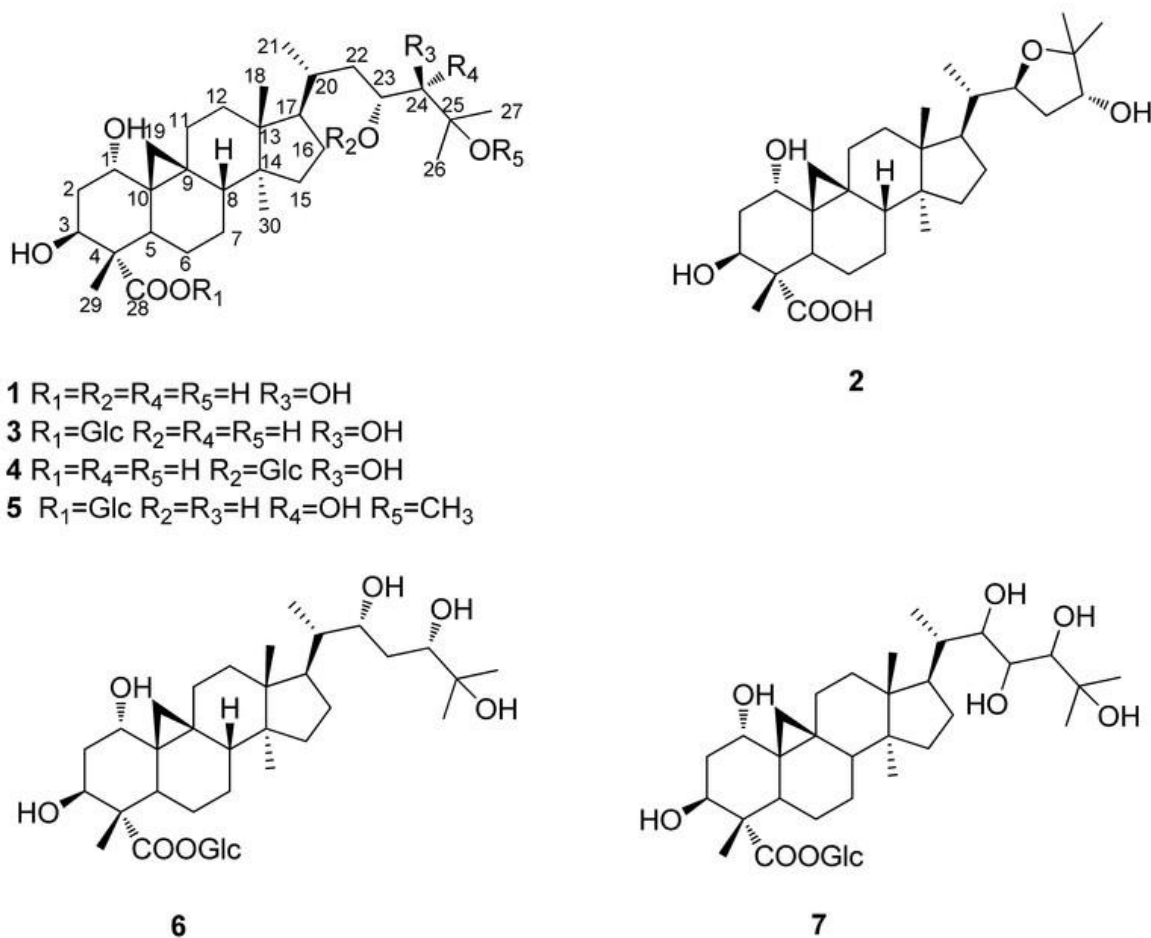
Rotanalyser av *S. occidentalis* har blitt rapportert å inneholde 1,9% fritt og 4,5% totalt antrakinoner. Emodin, 1,8-dihydroxyantakinon og flavonoidet quercetin ble også identifisert. Prøver av unge røtter har blitt funnet å inneholde krysofanol og emodin. Phycion (fritt, bundet redusert og oksidert) sammen med krysofanol har også blitt rapportert [4].

En giftig protein foruten krysofanol har blitt oppdaget i frø av *S. occidentalis*. Fra frøene har giftstoffene blitt ekstrahert med en oppløsning av 25 mM NaHCO₃ og 250 mM Na-Citrat. Etter sentrifugering av ovennevnte løsning med frøene, fås en pellet som faktisk er den konsentrerte toksinet. Dens identitet er fortsatt ukjent [4].

En analyse av blomstene indikerte tilstedeværelse av antrakinoner, emodin, physcion og physcion-1-O- β -D-glukosid, så vel som den allestedsnærværende sterol β -sitosterol [4].

To flavonoidglykosider 3,5,3',4'-tetrahydroksey-7-metoksey flavon-3-O- (2'-rhamnosyl glukosid) (rhamnetin-neohesperidoside) (I) og 5,7,4'-trihydroksey-3,6,3'-trimetoksey flavon 7-O- (2'-rhamnosylglucoside) (II) er blitt isolert. 1,8-dihydroksey-2-metyl-antrakinon; 1,4,5-trihydroksey-7-metoksey-3-metyl antrakinon, physcion, Rhein, aloë-emodin, krysofanol og steroidglykosider ble også rapportert fra belgfrukter til *S. occidentalis* planten.

En fytokjemisk undersøkelse av hele planten fra *S. occidentalis* førte til isolering av to nye cycloartane triterpenoider (figur 1), cycloccidentalinsyrer A og B (1 og 2), og fem nye beslektede saponiner, cycloccidentalinsider I-V (3-7), sammen med seksten kjente forbindelser. Strukturene av de isolerte forbindelser ble klarlagt gjennom detaljerte spektroskopiske analyser, inkludert 1D og 2D-NMR-teknikker, og kjemiske metoder [8].



Figur 1: kjemiske strukturer av cycloccidentalinsyrer A og B (1 og 2) og cycloccidentalinsider I-V (3-7).

Biologiske studier

Antimikrobiell aktivitet

I en studie ble totalt 150 ekstrakter fra 30 forskjellige plantearter som tilhører 20 familier undersøkt med hensyn til antibakterielle egenskaper ved 10 mg/ml konsentrasjon ved hjelp av platediffusjons metoden mot *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aerogenes* og *Staphylococcus aureus*. 20 plantearter viste antibakteriell aktivitet mot de testede bakterier; blant dem bare bladekstrakter utvunnet fra *S. occidentalis* viste bredspektret aktivitet mot *B. subtilis* og *S. aureus* [12].

I en annen studie ble 45 ekstrakter som representerte 34 plantearter fordelt på 19 familier evaluert. *S. occidentalis* ble funnet å ha både antibakteriell og antifungal aktivitet mot forskjellige mikrober som *Corynebacterium diphtheriae*, *Mucor sp.*, *Neisseria sp.*, *Salmonella sp.*, *Aspergillus niger* [13].

I en annen studie ble effekten av benzen- og vannekstrakter av *S. occidentalis* testet mot β -Laktam resistente stammer av *S. aureus*, *Salmonella pyogenus*, *Candida albicans* og *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus niger* og *Aspergillus clavatus* i nærvær av antibiotika som gentamycin, ampicilin, ciprofloksacin, kloramfenikol, norfloxacin, nystatin og greseofulvin. Alkoholekstrakter har vist høyest antimikrobiell aktivitet og de aktive bestanddeler ble funnet å være 4, 5- dihydroksy-9, 10- diokso- 4a, 9, 9a, 10-tetrahydro-anthracene- 2- karboksylsyre og 1, 3 , 8- trihydroxy-6- metyl-antrakinson. Minimum hemmende konsentrasjon (MIC) for antibakteriell aktivitet av forbindelsene ble funnet 6,25 μg /ml mot de β - Laktam resistente stammene av *S. aureus*, og MIC for antifungal aktivitet ble funnet 50 μg /ml [14].

En annen studie ble utført på for å evaluere in vitro antimikrobiell aktivitet og fytokjemiske bestanddeler av *S. occidentalis*. Senna bladene ble ekstrahert med metanol, heksan, kloroform og vann. Serie konsentrasjoner: 50, 60, 70, 80, 90 og 100% metanol, heksan, kloroform og vandige ekstrakter ble fremstilt og sterilisert. Suspensjonen (0,5) av hvert bakterie isolat ble fremstilt i isotonisk natriumklorid. Plate agar diffusjons-metoden ble utført på 70 Mueller-Hinton-agar patéer, 10 per mikroorganisme, ved hjelp av serie diffusjons konsentreringstrinn: 500, 600, 700, 800, 900 og 1000 mg av heksan, metanol, kloroform og vann. *S. occidentalis* bladekstrakter fremstilt i ulike løsemidler vist å ha høy antimikrobiell aktivitet på *E. coli* ved konsentrasjon mellom 900-1000 mg. Imidlertid ble *E. coli* funnet å være mest utsatt for en

heksanekstrakt ved konsentrasjon som ligger i området mellom 500-1000 mg, men det ble ingen antimikrobiell aktivitet vist mot andre testede mikroorganismer (*Pseudoella multocida*, *Salmonella typhi*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella pyogenes*, *Salmonella pneumoniae*) [15].

Anti –HIV aktivitet

Forbindelsene 2 og 5 i figur 1 ovenfor viste moderat anti-HIV-1 aktivitet med EC50-verdier på henholdsvis 2,23 μ M og 4,36 μ M [8].

Antiinflammatorisk aktivitet

I en studie ble den antiinflammatoriske aktivitet av *S. occidentalis* bladpulver analysert på albino-hannrotter ved hjelp av karragenan-indusert rottepotteødem og bomull pellet granuloma analyse og funnet at *S. occidentalis* var maksimal aktiv ved en dose på 2000 mg/kg. Ekstrakter fra plante ble også undersøkt for å senke lipidperoksidinnholdet, gamma-glutamyltransferase og fosfolipase A2 aktivitet i eksudater av bomull pellet granuloma, noe som resulterte i redusert tilgjengelighet av arakidonsyre, en forløper av prostaglandin biosyntesen, og / eller ved stabilisering av lysosomale membransystemet [16].

Antimalaria aktivitet

Etanolisk, diklormetan og lyofilisert vannekstrakter av rotbarken til *S. occidentalis* og ble evaluert for sin antimalaria aktivitet in vivo, i fire dager, suppressive analyser mot *Plasmodium berghei* ANKA hos mus. Ingen toksiske effekter eller dødelighet ble observert i mus behandlet oralt med en hvilken som helst av de ekstrakter som en enkeltdose, på 500 mg/kg kroppsvekt, eller som den samme dose gitt to ganger per uke i 4 uker (for å gi en samlet dose på 4 g/ kg). Ingen signifikante lesjoner ble observert, ved øyet eller under histopatologiske undersøkelser, i hjerter, lunger, milt, nyrer, lever, tykktarm eller hjernen til noen mus. I doser på 200 mg/kg, produserte etanol og diklormetanekestretene av rotbarken signifikant kjemisk undertrykking av parasittmengden (på> 60% for *S. occidentalis*) når den ble administrert oralt [17].

Antimutagen og antikarsinogen aktivitet

Et forskningsarbeid på søk etter de hemmere av Src-familien kinaser har vist at *S. occidentalis* er ganske aktiv i denne bioassayet. De har valgt Lck (p56lck) proteintyrosinkinase som sitt første mål for identifisering av Src-familien kinaseinhibitorer [18]. Etanol ekstrakt av Senkot

tabletter (*Cassia senna* konsentrat brukes som vegetabilsk avføringsmiddel), ble funnet å være ikke-mutagent mens det hemmet mutagenitet av benzapyren, aflatoksin B1 og metylmetansulfonat i Ames histidin analysen ved hjelp av *Salmonella typhimurium* stammer TA98 og TA100 [19]. Det ble også funnet Senkot ekstraktet hemmet mutagenitet av promutagens. Antimutageniske effekter av Senkot ekstrakt kunne i stor grad skyldes et samspill med den metabolske prosessen involvert i aktivering av prokarsinogen. *S. occidentalis* ekstraktet ble funnet å være effektiv mot de kromosomale avvik produsert av benzapyren og cyklofosamid hos mus [20].

Antioksidant og leverbeskyttende aktivitet

Den hepatobeskyttende aktivitet av vandige etanolekstrakt (50% v/v) av blader til *S. occidentalis* ble studert på rotteleverskade induert av paracetamol og etylalkohol ved å analysere serumtransaminase, alkalisk fosfatase, serumkolesterol, serum totale lipider og histopatologiske forandringer. Ekstrakt av blader av planten produserte signifikant leverbeskyttelse [21].

Noen observasjoner har vist at *S. occidentalis* frøekstrakter reduserte DNA nedbrytning forårsaket av jern (II) -indusert Fenton reaksjon. De bemerket også at inhibering av DNA-skade kan være på grunn av deres sterke chelaterings evne av jernioner. I tillegg er de også foreslått at det kan være på grunn av deres meget gode scavenging aktivitet mot frie radikaler. Himoliv er en polyherbal ayurvedisk formulering hvori *S. occidentalis* er en bestanddel (20 mg/5 ml). Undersøkelser har antydnet at dette preparatet hindrer karbon tetra-klorid induert levertoksisitet i rotter. De foreslo at denne formuleringen reduserer sluttproduktene av lipidperoksidering i leveren av rotter som er forhøyet med CCl₄. De observerte også at Himoliv også forbedret de beskyttende enzymer superoksid dismutase (SOD) og katalase i leverhomogenat av rotter [22]

Larvedrepende aktivitet

I en studie ble rotenoider isolert fra ulike plantedeler og callus kulturer av *S. occidentalis*, og identifisert ved hjelp av TLC, gass-væske-kromatografi og andre spektrale teknikker, og stoffene ble identifisert ved sammenligning med standarder av rotenoider. Innholdet av rotenoider ble funnet å være høyest i røttene og lavest i stammen. De isolerte forbindelsene ble funnet å ha effekt mot *Anopheles stephensi* larver med dødelig konsentrasjon (LC₅₀ og LC₉₀) på henholdsvis 110,73 og 206,79 ppm. Forløpere ble brukt for å forsterke rotenoid

produksjon in vitro. Behandlingsdose på 0,05 mM av både fenylalanin og metionin økte produksjonen 1,18 ganger i forhold til kontroll [23].

TOKSIKOLOGISKE STUDIER

De toksiske effekter av *S. occidentalis* på dyr ble funnet hovedsakelig på skjelettmuskulaturen, lever, nyre og hjerte. Hos dyr varierer toksisitetsdosen av Senna bønner fra så lite som 0,05% til 0,5% av kroppsvekten. Den akutte lever og muskelnedbryting er blitt hovedsakelig observert i dyremodeller. Tegn på forgiftning i kylling var vekttap, slapphet, diaré, hypotermi, sporadisk ataksi, recumbency, og død. Synlige skader inkluderte blekhet av skjelett- og hjertemuskulaturen og lunger av leveren. Frøene av *S. occidentalis* ble funnet å være giftig i griser da de utviklet ataksi og andre tegn på nevromuskulær dysfunksjon innenfor 6 eller 8 uker. Toksikologiske studier viste letargi, svakhet, depresjon og avmagring hos rotter når det mates med 1%, 2% og 4% av frøene. Eksperimenter viste toksiske effekter av *S. occidentalis* på kaniner. Histopatologisk undersøkelse av kaniner viste at hjerte og lever var de mest berørte organer med myokardnekrose og centrolobular degenerasjon. De fant også en reduksjon i cytokromoksydase aktivitet i glycogenolytisk fiber, sammen med muskelatrofi, bekreftet av morfometriske studier. Mange utbrudd av akutte barnesykdommer med alvorlig hjernedysfunksjon skyldtes inntak av frø av *S. occidentalis* og dette oppstår i ulike deler av India. *S. occidentalis* forgiftning hos barn ser ut til å påvirke i hovedsak tre systemer: lever, skjelettmuskulaturen og hjernen. Toksisitet av Sennabønner er doseavhengig. Forbruket av 1-2 belgfrukter av et lite barn kan ikke ha noen skadelig effekt; en stor "overspising" kan føre til alvorlig sykdom og død. Bladene av *S. occidentalis* planten har også blitt funnet å inneholde giftige fytokjemikalier som kan være giftig for mennesker. En detaljert studie av artemia for undersøkelse av giftigheten av metanolisk kloroform ekstraktet av blader av *S. occidentalis* viste at dette planteekstraktet besitter en LC₅₀-verdi på 99,5 µg /ml. I en annen undersøkelse, har blad ekstrakter av *S. occidentalis* vist letalitet i artemia ved en LC₅₀-verdi på mer enn 1000 µg/ml. I ytterligere undersøkelser har man funnet at vannekstraktet til bladene av denne planten har hypoproteinemiske effekter og nivåer av enzymer alaninaminotransferase, aspartat aminotransferase og alkalisk fosfatase blir vesentlig forhøyet som viser at *S. occidentalis* bladene kan være noe toksisk og medføre leversykdommer. Men i motsetning til roten, blader og stengler som ble funnet å være toksisk for fisk kun når store mengder forbrukes, ble toksisitets av bladene observert hos rotter ved en dose på 12,5 g/kg kroppsvekt [4].

OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Senna occidentalis er en plante med tradisjonell medisinsk anvendelse. Denne planten er distribuert i distriktet Bamako, Mali, men også i andre afrikanske land, Asia og Latin Amerika. Ulike deler av planten, blant annet rot, blad og frø er biologisk aktive deler som benyttes i tradisjonell medisin. I Mali brukes en blanding av *S. occidentalis* blader sammen med blader av *Lippia chevalieri* og blomsterhoder av *Spilanthes oleracea*. I brasiliansk folkemedisinen, benyttes blader og frøene som et soppdrepende middel. Nigerianere anvender en te av røttene til planten til å behandle forstoppelse, en suppe av bladene for å behandle meslinger og kopper, og bladene gnis inn i hud som er rammet av eksem og soppinfeksjoner. *S. occidentalis* er en anerkjent tradisjonell medisin i kina og brukes som et mildt avføringsmiddel og et magestyrkende middel. I tradisjonell kinesisk medisin frøene er kjent som «Jue ming zi» og anvendes vanligvis for å fjerne "varme" i leveren og forbedre synsskarphet. Planteekstrakt (4-5 dråper) av hele planten brukes til behandling av øyebetennelser i Ayurvedisk medisin. En rekke kjemiske studier er utført på ulike deler av planten og noen kjemiske forbindelser er blitt isolert og identifisert. Vitenskapelige studier viser at *S. occidentalis* har blant annet antibakteriell, antifungal, antiinflammatorisk, antioksidant, antikarsinogen, antimalaria, larvedrepende og leverbeskyttende aktivitet. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer blant annet, som antimalaria middel, leverbeskyttende og antimikrobiell middel. En rekke toksikologiske studier viser toksiske effekter av *S. occidentalis* på dyr. Mange utbrudd av akutte barnesykdommer med alvorlig hjerne dysfunksjon etter inntak av frø av *S. occidentalis* er rapportert i ulike deler av India. *S. occidentalis* forgiftning hos barn ser ut til å påvirke i hovedsak tre systemer: lever, skjelettmuskulaturen og hjernen. Toksisitet av frøene er doseavhengig. *S. occidentalis* er en plante som har interessante egenskaper, blant annet, antimikrobiell, antiinflammatorisk og antioksidant effekt. Dette gjør at videre undersøkelser av planten kan føre til at vi i fremtiden muligens kan få nytte av de påståtte egenskapene.

REFERANSER:

1. *The plant list*. Akseptert: 17.02.15; Available from: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-1086>.
2. Khare, C.P., *Indian medicinal plants: an illustrated dictionary*. 2007, New York: Springer Science & Business Media.
3. Cheung, M.G., Struktur-og aktivitetsstudier av polysakkarider isolert fra tre maliske medisinerplanter *Lippia chevalieri* *Cassia occidentalis* *Spilanthes oleracea*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2013.
4. Yadav, J.P., V. Arya, S. Yadav, M. Panghal, S. Kumar, og S. Dhankhar, *Cassia occidentalis* L.: A review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profile. *Fitoterapia*, 2010. **81**(4): 223-230.
5. *USDA. Germplasm Resources Information Network*. Akseptert: 23.03.2010; Available from: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?100059>.
6. Li, S.F., Y.T. Di, Y.H. Wang, C.J. Tan, X. Fang, Y. Zhang, et al., Anthraquinones and lignans from *Cassia occidentalis*. *Helvetica Chimica Acta*, 2010. **93**(9): 1795-1802.
7. Lombardo, M., Coffee senna: an important species for different ethnic groups. *Communications in Plant Sciences*, 2014. **4**(3-4): 43-47
8. Li, S.-F., Y.-T. Di, R.-H. Luo, Y.-T. Zheng, Y.-H. Wang, X. Fang, et al., Cycloartane triterpenoids from *Cassia occidentalis*. *Planta medica*, 2012. **78**(8): 821-827.
9. Ahmad, I., K. Bashir, I.S. Mohammad, M. Wajid, og M.M. Aziz, Phytochemical Evaluation and Bioactive Properties of Different Parts of *Cassia occidentalis* Plant Extracts. *ASIAN JOURNAL OF CHEMISTRY*, 2013. **25**(17): 9945-9948.
10. Purwar, C., R. Rai, N. Srivastava, og J. Singh, New flavonoid glycosides from *Cassia occidentalis*. *Indian Journal of Chemistry Section B*, 2003. **42**(2): 434-436.
11. Abou Jieb, N., Polysakkarider med biologisk aktivitet isolert fra to medisinerplanter fra Mali brukt mot malaria, *Cassia occidentalis* og *Lippia chevalieri*. Farmasøytisk institutt, Universitetet i Oslo, 2014.
12. Samy, R.P. og S. Ignacimuthu, Antibacterial activity of some folklore medicinal plants used by tribals in Western Ghats of India. *Journal of Ethnopharmacology*, 2000. **69**(1): 63-71.
13. Hussain, H. og Y. Deeni, Plants in Kano ethnomedicine; screening for antimicrobial activity and alkaloids. *Pharmaceutical biology*, 1991. **29**(1): 51-56.
14. Mehta, J., V. Davariya, og P. Parmar, AN ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ANTHRAQUINONES FROM *CASSIA OCCIDENTALIS*. *International Journal of Chemical Sciences*, 2012. **10**(1): 413-419.
15. Saganuwan, A.S. og M.L. Gulumbe, Evaluation of in vitro antimicrobial activities and phytochemical constituents of *Cassia occidentalis*. *Animal Research International*, 2006. **3**(3): 566-569.
16. Sadique, J., T. Chandra, V. Thenmozhi, og V. Elango, Biochemical modes of action of *Cassia occidentalis* and *Cardiospermum halicacabum* in inflammation. *Journal of ethnopharmacology*, 1987. **19**(2): 201-212.
17. Tona, L., K. Mesia, N. Ngimbi, B. Chrimwami, K. Cimanga, T. De Bruyne, et al., In-vivo antimalarial activity of *Cassia occidentalis*, *Morinda morindoides* and *Phyllanthus niruri*. *Annals of tropical medicine and parasitology*, 2001. **95**(1): 47-57.
18. Chang, C.-j., C.L. Ashendel, T.C. Chan, R.L. Geahlen, J. McLaughlin, og D.J. Waters, Oncogene signal transduction inhibitors from Chinese medicinal plants. *Pure and applied chemistry*, 1999. **71**(6): 1101-1104.

19. Sharma, N., P. Trikha, M. Athar, og S. Raisuddin, In vitro inhibition of carcinogen-induced mutagenicity by *Cassia occidentalis* and *Embllica officinalis*. Drug and chemical toxicology, 2000. **23**(3): 477-484.
20. Sharma, N., P. Trikha, M. Athar, og S. Raisuddin, Protective Effect of *Cassia Occidentals* Extract on Chemical-Induced Chromosomal Aberrations in Mice. Drug and chemical toxicology, 1999. **22**(4): 643-653.
21. Jafri, M., M.J. Subhani, K. Javed, og S. Singh, Hepatoprotective activity of leaves of *Cassia occidentalis* against paracetamol and ethyl alcohol intoxication in rats. Journal of Ethnopharmacology, 1999. **66**(3): 355-361.
22. Bhattacharyya, D., R. Mukherjee, S. Pandit, N. Das, og T. Sur, Prevention of carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats by Himoliv, a polyherbal formulation. Indian journal of pharmacology, 2003. **35**(3): 183-185.
23. Vats, S. og R. Kamal, *Cassia occidentalis* L.(a new source of rotenoids): its in vitro regulation by feeding precursors and larvicidal efficacy. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 2014. **116**(3): 403-409.

REFERANSE TIL BILDE AV PLANTEN

Top Tropicals Plant Catalog

URL: http://toptropicals.com/cgi-bin/garden_catalog/cat.cgi 06.03.15

Oppsummering/ konklusjon

I denne oppgaven ble det foretatt et omfattende litteratursøk i databasene over 10 utvalgte medisinplanter fra Mali. Resultatet av litteratursøket var varierende. For noen av plantene ble det funnet mange interessante vitenskapelige undersøkelser men for enkelte ble det funnet få studier. Nedenfor kommer det en kort konklusjon for hver enkelt plante som er studert i denne oppgaven.

Acmella oleracea

Acmella oleracea er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. Blomster, blader og hele den overjordiske delen av planten benyttes i tradisjonell medisin. *A. oleracea* er en av innholdsstoffene i «Malarial» som er tradisjonell medisin i Mali for behandling av malaria. I nordlige Brasil, blir den ofte brukt som ingrediens i mat, og i tradisjonell medisin for behandling av en rekke lidelser, inkludert tannpine, stomatitt og forkjølelse. Et stort antall av bioaktive forbindelser er funnet i *A. oleracea*, slik som alkylamider, fenoliske forbindelser, kumariner og triterpenoider. Alkylamider er de mest aktive forbindelsene som er funnet i denne planten, og disse stoffene er ansvarlig for den stikkende smaken, lokalbedøvende effekten og antiinflammatoriske aktiviteten. Biologiske studier viser at planten har blant annet analgetisk, antiinflammatorisk, diuretisk, anestetisk, antipyretisk, antiplasmodial og immunomodulerende, magesekkbeskyttende aktivitet. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer. Studier viser at *A. oleracea* har konvulsiv aktivitet noe som kan benyttes som et verktøy for utvikling av modeller av epilepsi.

Argemone mexicana

Argemona mexicana er en plante med mange tradisjonelle anvendelser. I Mali brukes hele planten som antimalariamedisin. Tradisjonell bruk av planten mot malaria er bekreftet gjennom noen studier. I tillegg benyttes planten i ulike land mot feber, oppkast, diare, betennelse, spedalskhet, forstoppelse, parasitter, ormer, ødem, gulsott, øyebetennelse, skabb og hudsykdommer. Flere vitenskapelige studier har rapportert antidiabetisk, antimalaria, antikreft, antihepatotoksisk, antiinflammatorisk og antimikrobiell aktivitet. Ulike frøekstrakter av planten kan brukes som potente midler til utvikling av potensielle antikreft midler. Ulike

biologiske studier bekrefter i tillegg at *A. mexicana* har blant annet larvicidal, lousicidal, mollucicidal, ovicidal, nematocidal, fungitoksisk, antelminstisk, antiepileptisk, sårhelende og anti- Hiv aktivitet. En rekke toksikologiske studier er utført på denne planten. Frøoljen av planten er rapportert å vise toksiske effekter i forsøksdyr, og slik toksisitet skyldes primært innholdet av alkaloidet sanguinarin. Det er også rapportert at inntak av frøene fra *A. mexicana* har ført til alvorlige reaksjoner og forårsaket død hos mennesker.

Cola cordifolia

I Mali, brukes bark og blader av *Cola cordifolia* til å behandle ulike typer sår og mageproblemer, smerter, feber og diaré. Dekokt av blader til planten brukes til behandling av Malaria. Det er gjort noen få vitenskapelige studier på denne planten. En biologisk studie viser at bark og blad ekstrakter av planten betydelig hemmer dannelsen av magesår hos rotte i en doseavhengig måte. Det gjenstår fortsatt flere vitenskapelige in vivo studier som kan bekrefte effekten av *C. Cordifolia* mot magesår samt andre tradisjonelle bruksområder.

Combretum glutinosum

I Mali benyttes blader ved behandling av forskjellige typer sår, tetanus, dysenteri, feber, ikterus, malaria, smerter og tretthet i kroppen og i tillegg ved elveblindhet, menstruasjonssmerter, angst og uro, abdominale smerter, anal og vaginal prolaps, pulmonær/respiratorisk sykdom, hodepine, impotens, anuri, fordøyelsesproblemer, slangebitt, brystmerter, øyeirritasjon, kvalme og oppkast, diaré og besvimelse. I tillegg brukes den blant annet for bronkitt, kraftig hoste, forkjølelse, kolikk og behandling av sår. Det er også rapportert bruk av planten ved urinplager, lever- og nyreproblemer, feber og ødem. Utførte vitenskapelige studier viser at *C. glutinosum* har blant annet antibakteriell, antifungal, antimalaria, antitussiv og komplementfikserings aktivitet. I tillegg kan den immunomodulernde aktiviteten bidra til å forklare den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer.

Diospyros abyssinica

I Mali benyttes hele planten i behandling av malaria og til sårheling, røttene brukes mot dysenteri. I Tanzania brukes avkok av roten til behandling av spedalskhet. Utførte biologiske studier bekrefter at planten har antiparasitt, antiinflammatorisk, antioksidant og radikal scavenging aktivitet. Videre undersøkelse av planten kan føre til at vi i framtiden muligens kan få nytte av de påståtte egenskapene.

Erythrina senegalensis

I Mali brukes planten til behandling av amenoré, malaria, gulsott, gastrointestinale forstyrrelser, dysmenoré, ødem, infeksjoner, inflammasjoner, feber, anuri, prevensjonsmiddel, søvnighet, prostata, ryggsmertter, abort, søvnløshet og feber hos barn, svimmelhet, slangebitt, sekundær sterilitet, neseblødning, lungebetennelse, angst. I tillegg benyttes planten i ulike land mot leversykdommer, ufruktbarhet, amenoré og eksternt mot hodepine og øyeproblemer. Antibakterielle, antivirale og antiparasittiske egenskapen av planten har blitt undersøkt i flere vitenskapelige studier. Vitenskapelige undersøkelser støtter bruk av denne planten mot infeksjoner, inflammasjoner, feber, smerter og leversykdommer. Flere tradisjonelle bruksområder gjenstår fortsatt å bli utforsket i både in vitro og in vivo studier.

Glinus oppositifolius

I Mali brukes tørkede stilker og blader av planten til behandling av magesmerter og gulsott, og de overjordiske deler av planten brukes til behandling av malaria, hepatitt, hudsykdommer og som appetittøkende. I India og noen andre land brukes planten til behandling av hudsykdommer og en rekke andre sykdommer som urinveisinfeksjoner, leverproblemer, leddsmerter, betennelser, diare, tarmparasitter, feber, byller og til sårheling. Vitenskapelige studier viser at *G. oppositifolius* har blant annet analgetisk, antelmintisk, antiinflammatorisk, antioksidant, immunmodulerende, mollucidial, antimikrobiell, antifungal og larvedrepende aktivitet.

Lippia chevalieri

I Mali benyttes planten mot malaria, forkjølelse, som immunsystemstyrkende og appetittstimulerende. Infusjon av bladene til planten drikkes som en beroligende og avslappende middel i Nigeria. I Senegal benyttes det som et sentralstimulerendemiddel. Utførte biologiske studier viser at planten har antibakteriell, antifungal og antiviral aktivitet, noe som bekrefter den tradisjonelle bruken av planten mot forkjølelse og som immunstimulerende middel. Videre vitenskapelige studier er nødvendig som kan bekrefte effekten av *L. chevalieri* mot malaria samt andre tradisjonelle bruksområder.

Mitragyna inermis

I Mali benyttes vannekstraktet til planten av tradisjonelle healere for behandling av forskjellige sykdommer, spesielt for leversykdom, malaria og hypertensjon. I tillegg brukes planten i ulike land mot feber, hodepine, sår, diaré, dysenteri, kolera, vannkopper og vorter. Vitenskapelige studier viser at *M. inermis* har blant annet antibakteriell, antikonvulsiv, antiplasmodial, antidiabetisk, antimalaria, antimikrobiell, kardiovaskulær og hepatisk aktivitet. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer.

Senna occidentalis

Senna occidentalis er en av innholdsstoffene i «Malarial» som er tradisjonell medisin i Mali for behandling av malaria. Planten benyttes i tillegg i ulike land mot øyebetennelser, forstoppelse, eksem, meslinger, kopper, eksem og soppinfeksjoner. Vitenskapelige studier viser at *S. occidentalis* har blant annet antibakteriell, antifungal, antiinflammatorisk, antioksidant, antikarsinogen, antimalaria, larvedrepende og leverbeskyttende aktivitet. Dette kan støtte den tradisjonelle bruken av planten i behandling av en rekke sykdommer blant annet som antimalaria middel, leverbeskyttende og antimikrobiell middel. En rekke toksikologiske studier viser toksiske effekter av *S. occidentalis* på dyr. Mange utbrudd av akutte barnesykdommer med alvorlig hjernedysfunksjon skyldtes inntak av frø av *S. occidentalis* er rapportert i ulike deler av India.

