TÁPLÁLKOZÁS ÉS EGÉSZSÉG
NUTRITION & HEALTH
XIII. évfolyam, 3. szám * A Magyar Egészségvédelmi Fórum tudományos hírlevele * 2007. július

Prof. Dr. Zeno Garban:

A MANGOSZTÁN

A mangosztán – latin nevén Garcinia Mangostana L. – a Clusiceae (vagy Guttiferae) családba tartozik, mely több mint 800 növényfajt foglal magába. A *Garcinia* nemzetség Laurent Garcin, 18. századi francia felfedező és növénygyűjtő tiszteletére kapta a nevét. Linnaeus, akit a Mangostana fajnév után látható „L" jelöl, azzal honorálta Garcin munkásságát, hogy a Garcinia nemzetséget róla nevezte el.

A mangosztánt kimagaslóan jó íze miatt a gyümölcsök királynőjének nevezik, emellett arról is nevezetes, hogy a Garcinia nemzetség legismertebb és gazdasági szempontból legfontosabb tagja. Kelet-Ázsiából, valószínűleg a maláj szigetcsoportról származik. Napjainkban Észak-Ausztráliában, Brazíliában, Burmán, Közép-Amerikában, Hawaiion, Dél-Indiában, Indonéziában, Malajziában, Sri Lankán, Thaiföldön, Vietnamban és más trópusi országokban honos.

A mangosztán a legbecsesebbnek tartott trópusi gyümölcsök egyike, az egész világon kedvelik tetszetős színe, formája és kellemes íze miatt. Kereslete gyakran meghaladja a kínálatot. A gyümölcs átmérője 2–3 cm. A magleplet vagy gyümölcshúst, mely a narancséhoz hasonlóan cikkekre oszlik, vastag, vörösesbíbor színű héj veszi körül. A fehér, nedves, lágy és ledús hús édes és aromás, magas a cukortartalma, ám kevés vitamin és ásványi anyag található benne. Általában nyersen fogyasztják, de rövid időre jól tárolható. Konzervet is készítenek belőle, fagyasztják is, de dzsúsz, befőtt és szirup formában is fogyasztják. A mangosztánt gyógyszerként is hasznosítják.

A fa, amely akár 23 méter magasra is megnőhet, elsősorban Délkelet-Ázsiában található meg. Kisebb mennyiségben Dél- és Közép-Amerikában, továbbá Afrikában is termesztik. 1855-ben melegházi körülmények között néhány példány gyümölcsöt termett Angliában. A mangosztánt 1850 és 1860 között az angliai Kew-ban található Királyi Botanikus Kertből telepítették át Trinidadra, ahol 1875-ben teremte első gyümölcsét.

A mangosztánon kívül a nemzetség számos más fajának is ehető a gyümölcse, de egyik sem olyan ízletes, mint a mangosztán.

A mangosztánt általában frissen, desszertként fogyasztják. Egyszerűen kézbe veszik a gyümölcsöt szárával lefelé tartva, majd egy éles késsel átvágják a héját középen, aztán leemelik a felső felét, ily módon a húsos cikkek a héj alsó fele alkotta színes „kehelyből" fogyaszthatók. A cikkeket villával emelik ki.

A húsos cikkeket olykor konzerválják, de ilyenkor állítólag elvész finom ízük, főleg, ha tíz percnél tovább pasztörizálják őket. Tesztek tanúsága szerint akkor a legjobb, ha szirupot készítenek belőle, és csupán öt percig sterilizálják. Tartósításra a fanyarabb gyümölcsök a legalkalmasabbak. Malájföldön úgy készítenek belőle lekvárt, hogy a kimagozott cikkeket azonos mennyiségű cukorral és néhány szegfűszeggel 15–20 percig főzik, majd befőttesüvegbe helyezik. A Fülöp-szigeteken egyszerűen megfőzik a cikkeket barnacukorral, a magvakkal együtt, melyek gazdagítják ízét. A magvakat főzve vagy pirítva olykor önmagukban is fogyasztják.

A Garcinia Mangostana L. kivonatait Malajziában, a Fülöp-szigeteken, Thaiföldön és Kínában évszázadok óta használják a népi gyógyászatban mikrobaellenes, vízhajtó és hashajtó szerként. A gyümölcs kivonatainak belsőleg történő alkalmazása során káros mellékhatások nem lépnek fel. A mangosztánból készült kenőcsöt ekcéma és más bőrbajok esetén használják.

Aki csak ismerte, mindenki magasztalta az elmúlt évszázadok során. Amikor ehető belseje elomlik a szánkban, szavakkal le nem írható, édes-savanyú ízkavalkádban van részünk. Az ájurvédikus orvoslásban magházát is felhasználják. Gyógyító hatását nagyra értékelik. A magház számos különféle komplex organikus vegyi anyagot tartalmaz, többek között tanninsavat és xanthont is.

A mangosztánt szinte hihetetlen egészségügyi hatásai miatt világszerte évtizedek óta tanulmányozzák az orvosi egyetemeken. E kísérletek során számos, az emberre nézve potenciális egészségvédő hatását tárták fel, melyek kémiai összetevőinek köszönhetők.

A MANGOSZTÁN KÉMIAI ÖSSZETEVŐI

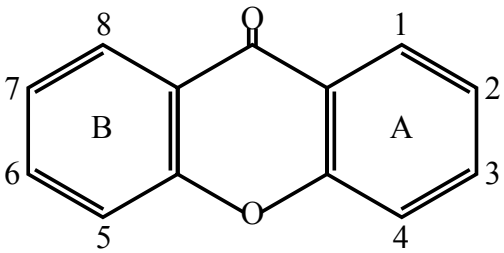
A mangosztán nagy mennyiségben tartalmaz biológiailag aktív anyagokat, beleértve a vitaminokat, katechineket és a polifenolok (erőteljes antioxidánsok) más osztályait, valamint a poliszacharidokat és az antibakteriális és gombaölő sztilbéneket.

A magházat, miután 6%-os nátrium-kloriddal kezelik az összehúzó képesség kiküszöbölésére, lilás géllé alakítják, mely 5,0–5,1 g rostot, vitaminokat (például tiamint, riboflavint, A- és E-vitaminokat, béta-karotint és aszkorbinsavat, valamint ásványokat – K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu – tartalmaz. A fent említett anyagokon túl a mangosztánban a xanthonoknak nevezett fitokemikáliák is megtalálhatók, ezek a kémiai anyagok egy viszonylag új osztályát képezik. Több mint 200 féle természetben előforduló xanthon létezik, melyeknek több mint 40 százaléka megtalálható a mangosztánban – nem csupán a belső gyümölcshúsban, hanem a teljes gyümölcsben. A mangosztán magháza különösen gazdag xanthonokban.

A xanthonok természetes kémiai anyagok, melyeket az utóbbi időben számos tudós és kutató igen nagyra értékel. A xanthonok a legkeserűbb ismert vegyületek közé tartoznak. A mangosztánnal 1973-ban folytatták le az első ismert tudományos kísérletet, és a kutatási eredmények az elmúlt harminc évben folyamatosan gyűlnek. A mangosztán iránti nagy érdeklődés azoknak a változatos funkcióknak köszönhető, melyeket a xanthon tölt be az élő szervezetben.

A xanthon kémiai szerkezete egy központi magot formál, melyben számos természetben előforduló szerves vegyület található – köztük a mangosztin –, ezeket gyakran xanthonok gyűjtőnéven emlegetik.

A XANTHONOK KÉMIAI SZERKEZETE

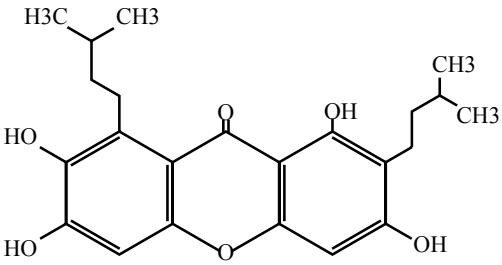


A xanthonok általános kémiai szerkezete

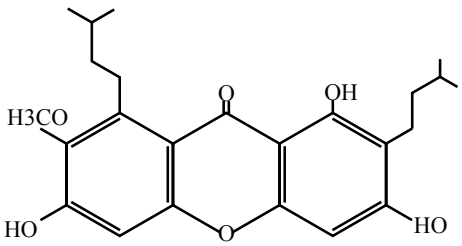
A xanthonok biológiailag aktív molekulacsoportok. Hat szénből álló konjugált gyűrűs szerkezetük többszörösen kettős szénkötésekkel igen stabillá teszi a xanthonmolekulákat.

Több mint tizenkét xanthon ismeretes: 1,3,6,7 tetrahydroxyxanthon; 2,4,5 -tryhydroxy-1-methoxy xanthon; 1,2,3,4,5,8 -tetraoxygenated xanthon; 3-methylbut-2-enyl xanthon; Garcinone A, B, C, D, E; Gartanin; 8-deoxygartanin; 5,9-dihydroxy-2,2-dimethyl-8-methoxy-7; Calabaxanthone; Demethylcalaba-xanthon; 1-izomangosztin; 3-izomangosztin; 1-izomangosztin hydrate; BR-xanthone-A; 2,3,4,6-pentahydroxybenzophenone (malacurin); alfa-mangosztin; béta-mangosztin; gamma-mangosztin; Mangostanol; Garcimangosone A, B, C; Mangostenone A xanthonok.

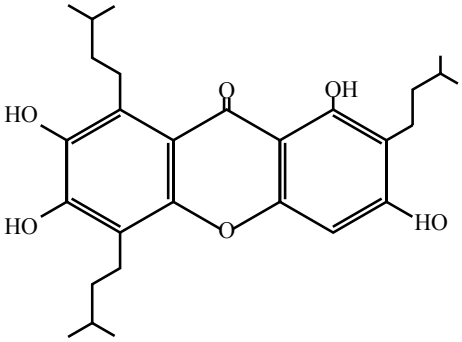
Minden xanthon azonos kémiai gerinccel rendelkezik, de egyedi kémiai kiegészítőik, úgynevezett oldalláncaik is vannak, melyek módosítják a molekulák kémiai aktivitását, és sokoldalúvá teszik őket. Például az alfa-mangosztin antioxidánsként, a gamma-mangosztin gyulladáscsökkentőként, a garcinone E pedig tumorellenes anyagként szolgál.



Alfa-mangosztin



Gamma-mangosztin



Garcinone E

A mangosztánban található xanthonok gyógyhatását vizsgáló kísérletek az 1970-es években indultak, és ahogy a tudósok mind érdekesebb dolgokat fedeztek fel, egyre intenzívebbé váltak. 1996 és 2005 között egyre növekvő ütemben zajlottak a mangosztánnal és a xanthonokkal folytatott kísérletek, és számos kísérlet van folyamatban napjainkban is.

Állatkísérletek során megállapították, hogy a mangosztin (M), mely a Garcinia Mangostana L. (Guttiferae) magházában természetesen előforduló xanthonnak, valamint származékainak, például a 3-0-methyl mangosztinnak (MM), a 3,6-Di-O-metil mangosztinnak (DM), az 1-izomangosztinnak (IM), a mangosztin triacetátnak (MT), a mangosztin 3,6-di-O-(tetra acetil) glikozidnak (MTG) és mangosztin-6,6-di-O-glikozidnak (MOG) számos farmakológiai hatása van. A DM kivételével minden tesztelt vegyület a ptosisra, a szedálásra, a csökkent motorikus aktivitásra, a pentobarbitál alvásidőre és éteranesztéziára jellemző CNS-gyengülést eredményezte egerekben és patkányokban. Egy vegyület sem fejtett ki fájdalomcsillapító, lázcsillapító és görcsoldó hatást. A MOG kivételével egyik tesztelt vegyület sem gyakorolt jelentős hatást a békák és kutyák szív- és érrendszerére. A MOG miokardiális stimulációt és vérnyomásemelkedést produkált, amit részlegesen gátolt a propranolol.

A mangosztin, az 1-izomangosztin és a mangosztin triacetát erőteljes gyulladáscsökkentő hatást fejtett ki patkányoknál mind az intraperitonealis, mind a szájüregi területen,

karregenin által kiváltott hátsólábödéma, pamutlabdacs beültetés és granulomatasak technikák esetén. Az M, IM és MT gyulladáscsökkentő tevékenysége még mindkét oldalon adrenalectomizált patkányoknál is észlelhető volt. Az M, IM, és MT nem produkált semmiféle mastocyta membránstabilizáló hatást, és nem akadályozta meg a polimixin B, a diazoxid és triton X-100 a patkány peritonealis mastocytára gyakorolt degranulációs hatását in vitro. Az M, IM és az MT nem változtatta meg az albínó patkányok protrombin idejét, egyedül az M fejtett ki jelentős fekélyellenes hatást patkányokban.

A legújabb kutatások felfedték, hogy a gyümölcshéjból származó xanthonok antibakteriális, gombaölő és gyulladáscsökkentő tulajdonságokkal rendelkeznek. Az alfa-mangosztin meggátolta a humán leukémiás HL60 sejtek növekedését, meggátolta a 7,12-dimetilbenz[α]antracén által kiváltott preneoplasztikus sérüléseket egy IC50 1.0 µg/mL (2.44 µM)-nel végzett egéremlőtenyészet-próbában, csökkentette a prosztaglandinok szintézisét és megakadályozta az LDL oxidatív károsodását in vitro.

Az alfa- és béta-mangosztin és a garcinone B erőteljes gátló hatást fejtett ki a Mycobacterium tuberculosis ellen, minimális gátló koncentrációban (MIC), ami 6,25 microg/ml.

A mangosztánról az is kiderült, hogy gátolja a ROS termelődését. A ROS a Reactive Oxygen Species (reaktív oxigénfajok) rövidítése. ROS-nak minősülnek az oxigén ionok, szabad gyökök és mind a szervetlen, mind a szerves peroxidok. Általában nagyon kicsi molekulák, és erősen reaktívak a páratlan vegyértékű héjelektronok jelenlétének köszönhetően. A ROS-ok az oxigén normális anyagcseréjének melléktermékeként jönnek létre, és fontos szerepet játszanak a sejtek jeladásában. Azonban környezeti stressz esetén a ROS szint drámaian megemelkedhet, ami a sejtstruktúra jelentős károsodásához vezethet. Mindez az oxidatív stresszként ismert állapotban csúcsosodhat ki. A sejtek megfelelő körülmények között képesek megvédeni magukat a ROS károsító hatásaitól, enzimek, például szuperoxid diszmutáz és katalázok segítségével. A kis molekulájú antioxidánsok, mint például az aszkorbinsav (C-vitamin), húgysav és a glutation szintén fontos szerepet töltenek be mint celluláris antioxidánsok.

A xanthonok a polifenol család közeli rokonai, és erőteljes antioxidáns hatást fejtenek ki az idegrendszerre. Kedélyjavító hatásukon túl a xanthonok az X anyagcsere szindróma, a II-es típusú diabétesz ellen is hatásosak, csökkentik a vércukorszintet és az inzulinrezisztenciát. A xanthonok és a polifenolok gyógyító öröksége közös, mivel mindkettő vírusellenes és gyulladáscsökkentő hatású.

A polifenol antioxidánsok szintén a ROS-károsodás megakadályozásában segítenek. A szabályozás kémiája abból áll, hogy a polifenol antioxidáns képes megfogni a szabad gyököket, és felülszabályozni egyes fém kelátképző reakciókat. Számos reaktív oxigénfajt folyamatosan el kell távolítani a sejtekből az egészséges anyagcsere-funkció fenntartásához. Az érintett szabad gyök fajták közé tartoznak a reaktív oxigénfajok, a szinglet oxigén, a peroxinitrit és hidrogén-peroxid. A reaktív oxigénfajok koncentrációjának csökkentése számos előnnyel jár.

Mivel a reaktív oxigénfajok az ionszállító rendszer mozgósításához köthetők, szerepük van az oxidatív jelzésben. Különösen a sebgyógyulásban és a vérhomeosztázisban résztvevő vérlemezkék képesek reaktív oxigénfajok kibocsátására, hogy odavonzzák a vérlemezkéket a sérülés helyére. Ezek újabb kapcsolatot létesítenek az adaptív immunrendszerrel az odavonzott fehérvérsejtek által. Amikor a polifenol alulszabályozza a reaktív oxigénfajok termelődését, gyulladáscsökkentő tevékenységük által a hámsejtek egészségét is javítják.

A polifenol antioxidánsok fő forrása a táplálkozás, mivel számos fitotápanyagot tartalmazó ételben megtalálhatók. Például a legtöbb hüvelyes, a gyümölcsök közül az alma, a földi szeder, a kantalupdinnye, a cseresznye, a tőzegáfonya, a szőlő, a körte, a szilva, a málna és eper tartalmazza; a zöldségek közül pedig a brokkoli, a káposzta, a zeller, a hagyma és

a petrezselyem igen gazdag antioxidánsokban. A vörösbor, a csokoládé, a zöld tea, az olívaolaj, a virágpor és számos gabonamag is mind a polifenolok alternatív forrása. Az Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) (oxigéngyök-elnyelő képesség) teszt egy lehetséges mérce, mellyel a tudomány az ételek és étrend-kiegészítők antioxidáns képességét méri.

Ezzel ellentétben az extracelluláris tér (plazma) antioxidáns képessége viszonylag kicsi. A ROS sejtanyagcserére gyakorolt hatásai számos faj esetében jól dokumentáltak. Ezek között nemcsak a programozott sejthalálban és apoptosisban betöltött szerepek találhatók meg, hanem pozitív hatások is, mint például a gazdaszervezetet védő gének aktivizálása, valamint az ionszállító rendszerek mozgósítása.

A reaktív oxigénfajok részt vesznek a sejttevékenységben, például számos gyulladásos reakcióban, beleértve a szív- és érrendszeri betegségeket is. Ezenkívül szerepet játszhatnak a nagy hangerő által kiváltott csigakárosodás okozta hallásromlásban, gyógyszerek, például a cisplatin ototoxicitásában és a veleszületett süketség kialakulásában mind embereknél, mind állatoknál. A redox jelzés szintén szerepet játszik az apoptosis vagy programozott sejthalál közvetítésében és az ischaemiás sérülésben. Specifikus példa többek között a stroke és a szívroham.

A kutatási eredmények arra utalnak, hogy a mangosztán erőteljes burjánzásgátló, antioxidációs és apoptosist beindító tulajdonságokkal is rendelkezik. A mangosztán hatékony a rák kemoprevenciójában, amely a dózistól és az alkalmazás időtartamától egyaránt függ. Bebizonyosodott, hogy a mangosztán etanol kivonata erőteljes gátló tevékenységet fejt ki a HIV-1 proteázon. A kivonat tevékenység által irányított tisztítása két aktív ismert vegyület izolációjához vezetett. Az izolált vegyületek kémiai szerkezetét spektroszkópos analízissel mangosztinnak és gamma-mangosztinnak nevezték el.

Kísérletek tanúsága szerint a xanthonok értékes segítséget nyújthatnak az alábbi területeken:

- koleszterinproblémák;
- a rák leküzdése;
- elhízás elleni küzdelem;
- gyulladásos/fájdalomreakciók/COX-2 gátlás;
- bőrproblémák;
- mikrobiológiai egyensúly;
- az immunrendszer támogatása.

A rák számos rendellenesség átfogó meghatározása, melyekben közös az abnormális, kontrollálhatatlan sejtnövekedés, mely magától nem áll le. Normális körülmények között a sejtnövekedést szigorúan szabályozza a sejtszületést kiegyenlítő sejthalál, hogy a szervezet összes sejtjének száma viszonylag állandó maradjon. Dr. Bruce Aimes, kiváló szabadgyökkutató becslése szerint a DNS-anyagot, mely szervezetünk több milliárd sejtjének mindegyikében megtalálható, naponta körülbelül tízezerszer támadják meg a szabad gyökök! Ahhoz, hogy szervezetünk védelmi rendszere ne omoljon össze egy ilyen nagymértékű támadás következtében, az immunrendszer minden összetevőjének összehangolt erőfeszítése szükséges, melyet a génszabályozó mechanizmusok együttműködésével együtt szervezetünk fegyveres erőinek tekinthetünk.

A mangosztán xanthonjairól bebizonyosodott, hogy képesek elpusztítani a rákos sejteket. A Garcinone E xanthon öt általánosan használt kemoterápiás anyagnál is hatékonyabbnak bizonyult gyomor-, tüdő- és májrák ellen (vincristine, mitoxantrone, 5-fiourouracil, cisplatin és methotrexate) egy friss, jól megtervezett in vitro kísérletben. Például egy Japánban végzett kutatás során kimutatták, hogy az alfa-mangosztin xanthon egyértelműen tumorelnyomó tulajdonságokkal rendelkezik. Egy kínai tanulmány pedig arra mutat rá, hogy a Garcinone E xanthonnak jelentős a rákellenes hatása a máj, a tüdő és a gyomor rákos sejtjeiben. A xanthonok meggátolják és leállítják a rákos elváltozást bármely fázis-

ban. Ennél is fontosabb a rák kialakulásának megelőzése.

A Garcinone E, a mangosztán egyik fő xanthonja citotoxikus hatást fejt ki a humán hepatocellularis karcinóma sejtekre. A mangosztán magházának kivonata burjánzásgátló, antioxidatív és apoptosist elősegítő hatással van a humán mellrák SKBR3 sejtjeire. Arról nincs adat, hogy klinikai vizsgálatok igazolják-e emberek esetében is ezen hatások érvényességét. A mangosztán használatával kapcsolatban nem számoltak be káros hatásokról.

A Garcinia Mangostana L. az SKBR3 típusú humán emlőráksejtre gyakorolt burjánzás ellenes, apoptosist beindító hatását vizsgáló kísérletben SKBR3 sejteket tenyésztettek ki különböző koncentrációjú mangosztán kivonat jelenlétében. Kimutatták, hogy a mangosztán dózisfüggő gátló hatású a sejtburjánzásra.

Számos kísérlet tanúsága szerint a mangosztánban található egyik xanthon, a gamma-mangosztin drámaian lelassítja a COX-2 enzim termelését, mely gyulladás előtt jelentkezik és gyulladáshoz vezet. Az egyik tanulmány során kiderült, hogy a gamma-mangosztin még számos, arthritis és köszvény ellen felírt gyulladáscsökkentő gyógyszernél is hatékonyabb gyulladásgátló. A kutatóorvosok arra is felhívják a figyelmet, hogy a mangosztán gamma-mangosztinjának agysejtekre gyakorolt gyulladáscsökkentő hatása nagy segítség lehet az agy olyan gyulladásos állapotainál, mint például az Alzheimer-kór. Egy kísérlet során tudósok a mangosztán maghéjából származó kivonaton tesztelték annak gyulladáscsökkentő hatását. A kísérleti állatokkal végzett kísérlet kimutatta, hogy a xanthonok elnyomják az akut és krónikus gyulladást és duzzanatot, gátolják a végzetes gyulladásos reakciókat és az arthritist. Egy másik kísárletben, amely szintén a mangosztán gyulladásra gyakorolt hatását vizsgálta, a tudósok megfigyelték, hogy a xanthonok nem zavarják meg a vér alvadási mechanizmusát. Nem okoztak gyomorfekélyt sem, ami pedig a gyulladáscsökkentők súlyos mellékhatása. Valójában a tudósok azt találták, hogy a mangosztán még a gyomorfekély gyógyulását is elősegítette.

Japán kutatók patkányból származó gliómasejteket tartalmazó agysejtpreparátumon kimutatták, hogy a gamma-mangosztin blokkolja a prosztaglandin E2-nek, egy gyulladást kiváltó vegyületnek a termelődését. Ezt a következtetést abból vonták le, hogy a gamma-mangosztin meggátolta a gliómasejtekben található COX-2 gént „bekapcsolódását", és így hatékonyan megszakította a gyulladáshoz vezető események láncolatát. Egy újabb kísérletben a tudósok arra a következtetésre jutottak, hogy a mangosztán vezető vegyület lehet a gyulladáscsökkentők további fejlődésében.

A szklerózis multiplex (MS) a fiatal felnőtteknél a neurológia eredetű rokkantság fő oka. Általában 20 és 50 éves kor között súlyt le, leggyakrabban 30 éves korban. A nőket kétszer olyan gyakran érinti, mint a férfiakat. Az egyszerre gyulladásos és autoimmun természetű betegség céltáblája a központi idegrendszer, ami alatt az agyat és gerinchúrt értjük. Más autoimmun kategóriába tartozó betegségek: a rheumatoid arthritis, a pajzsmirigy-túlműködés egyes formái, valamint a lupus. Bár az MS valódi oka ma sem világos, kialakulásához több mint 20 féle fertőző anyag, vírusok és baktériumok köthetők. A mangosztán xanthonjai erőteljes gyulladáscsökkentők, és úgy tűnik, csökkentik a gyulladás okozta károsodásokat a rohamok alatt és között egyaránt. Ráadásul az erőteljes antioxidáns terápiát kutató kísérletek felfedték, hogy az immunrendszer támadásai során a mielin-hüvelyt is védi. A makrofágok, melyek szabad gyökök sokaságát használják a mielin károsítására, az MS patológiájának fő részesei, a mangosztán kivonat pedig erőteljes antioxidáns hatással rendelkezik. A mangosztán által nyújtott mikrobaellenes védelem megakadályozhatja az MS-hez vezető kezdeti fertőzéseket, ahogy a visszatérő húgyúti fertőzéseket és a felfekvésekből adódó fertőzéseket is azoknál a betegeknél, akiknél a betegség már előrehaladott stádiumban van.

A túlsúly és az elhízás járványos mérteket öltött nem csak az Egyesült Államokban, de már Európában is. A túlsúlyos gyermekek

száma 1980 óta megduplázódott, a túlsúlyos serdülőké pedig megháromszorozódott. Sokan hajlamosak csupán megjelenésbeli, kozmetikai problémaként tekinteni erre, anélkül, hogy figyelembe vennék a hozzá kapcsolódó nagyszámú betegséget. A túlsúlyos és elhízott felnőtteknél fennáll a korai halál és rokkantság kockázata, és az egészségügyi kockázatok a további elhízással csak fokozódnak. Az elhízáshoz köthető betegségek többszázezer elkerülhető haláleset okoznak, és hatalmas kiadásokat rónak az egészségügyre.

Az elhízás megnöveli számos súlyos és potenciálisan halálos betegség kockázatát, köztük az alábbiakét:

- **Magas vérnyomás, hipertenzió** – a magas vérnyomás eseteinek egyharmada az elhízáshoz köthető. A magas vérnyomás kétszer olyan gyakori az elhízott felnőttek körében, mint az egészséges testsúlyúak között.
- **Magas koleszterinszint** – 50%-kal gyakrabban fordul elő az elhízott felnőttek körében.
- **II-es típusú diabétesz** – az esetek 90%-át a nem inzulinfüggő diabétesz teszi ki. A kutatók becslése szerint a II-es típusú diabéteszes esetek 88–97%-át túlsúlyos egyéneknél diagnosztizálják az elhízás közvetlen következményeként.
- **Vértolulásos szívszélhűdés** – az elhízás növeli a vértolulásos szívszélhűdés, egy potenciálisan halálos állapot kockázatát, melynek során a szívizmok gyengülnek, és fokozatosan elvesztik vérpumpáló képességüket.
- **Szívbetegség** – szívroham, vértolulásos szívszélhűdés, hirtelen szívhalál, anginás vagy mellkasi fájdalom, valamint abnormális szívritmus gyakrabban fordul elő túlsúlyos vagy elhízott személyeknél.
- **Stroke** – az elhízás és a stroke között van összefüggés; ez fokozottan igaz azokra, akiknél a zsír elsősorban a hastájékon halmozódik fel. A túlsúlyos egyéneknél nagyobb valószínűséggel alakul ki magas koleszterinszint és magas vérnyomás, de a stroke gyakoribb előfordulásáért nem csak ezek az összefüggések okolhatók.
- **Epekő- és epehólyag-problémák**.
- **Köszvény** – ez az állapot az elhízásra hajlamos egyéneknél határozottan gyakrabban fordul elő. A köszvény szorosan összefügg az elhízással.
- **Osteoarthritis** – az elhízás döntő tényező lehet különösen a térdet érintő osteoarthritis kialakulásában főként a nőknél.
- **A rák egyes típusai** – méhnyálkahártya-, emlő-, prosztata- és vastagbélrák.
- **Terhességi komplikációk**.
- **A női szaporító szervek rossz egészségi állapota** – például rendszertelen menstruáció, meddőség, rendellenes ovuláció.
- **A hólyag kontrollálásának problémái** – például stresszből adódó inkontinencia.
- **Pszichológiai problémák** – például depresszió, táplálkozási zavarok, a fizikai énkép torzulásai, önbizalomhiány.

A xanthonok – számos egyéb gyógyhatásuk mellett – a fogyásban, így a felsorolt egészségügyi problémák elkerülésében is segítenek.

Köztudomású, hogy az alacsony sűrűségű lipoprotein (LDL vagy „rossz” koleszterin) fontos szerepet játszik az erekben lévő zsíros lerakódások kialakulásában. Az atherosclerosisnak nevezett folyamat szívrohamhoz, illetve stroke-hoz vezethet. Ausztrál és thaiföldi tudósok feltételezik, hogyha a mangosztán gátolja az oxidatív (szabad gyök) károsodást, akkor talán az LDL („rossz” koleszterin) oxidációját is csökkentheti a vérben. Egy sor kísérletet követően a tudósok arra a következtetésre jutottak, hogy a mangosztán xanthonjai hatékonyan gátolják az LDL oxidációját.

A II-es típusú, nem inzulinfüggő vagy felnőttkori diabétesz anyagcsere-betegség. Anyagcsere alatt gyakorlatilag az összes létfenntartó folyamatot értjük. Az étel emésztése, a szövetfenntartás és -javítás, valamint az energiatermelés csak a három legfontosabb funkció azok közül, melyeket befolyásolja a diabétesz. A diabétesz abból következik, hogy elégtelen mennyiségű inzulin áll rendelkezésre ahhoz, hogy „megnyissa a sejtek kapuit” a glükóz előtt. Jóllehet a II-es típusú diabéteszesek – legalábbis betegségük kezdeti szakaszában – több inzulint termelnek, mint

amennyire egy egészséges embernek szüksége van, az így sem elég számukra. Relatív inzulinhiányban szenvednek. Nem jut elegendő mennyiségű glükóz a sejtekbe, míg a vérben megnövekszik a szintje. Éppen elég nagy baj, hogy a diabétesz miatt a sejtekbe nem jut elegendő glükóz, de ez még mindig csak egy része a problémának. A magas vércukorszint rendkívül veszélyes, közvetve vagy közvetlenül számos súlyos betegséget okozhat.

Az eredeti mangosztánkiegészítőt fogyasztó páciensek az alábbiakról számolnak be:

1. csökkent az éhgyomori vércukorszint,
2. csökkent az étkezés után két órával mért vércukorszint,
3. nőtt az energiaszint,
4. csökkent az étvágy,
5. csökkent a hypoglycaemiás gyógyszerek szükségessége,
6. csökkent a neuropátiából adódó fájdalom.

A myalgia jelentése egyszerűen izomfájdalom, és a megerőltetés éppúgy kiválthatja, mint tucatnyi más betegség. Ha a súlyos izomrost-károsodás lehetőségét a vérvizsgálatok kizárták, a problémát gyulladás okozza. A tünetek kezelésére mind recept nélkül, mind receptre kaphatók nem szteroid gyulladáscsökkentők (NSAIDS). Azonban ezek a szerek kellemetlen mellékhatásokkal rendelkeznek, és hosszan tartó szedés esetén gyomorirritációt, fekélyeket, gastroesophagális refluxot és vesekárosodást okozhatnak. Ez még az újabb (COX-2) gyógyszerekre is igaz. Jóllehet a COX-2 szedése során ritkábban jelentkeznek gyomorproblémák, vesepanaszok azonban éppúgy előfordulhatnak, mint a régebbi készítmények, például az Ibuprofen és a Naproxen stb. esetében. Célszerű ezért a mellékhatásmentes alternatívákat bevetni. Laboratóriumi kísérletek bizonysága szerint a mangosztán kivonata erőteljesebb gyulladáscsökkentő anyag, mint az indometacin vagy dexamethasone, és igen hatékony a myalgia kezelésében. Ezenfelül az is kiderült, hogy antibakteriális hatással van a helico pylorira, és meggyógyítja a fekélyt a kísérleti állatokban.

Az emberi test a mindennapok során szabad gyököket termel. A szabad gyökök páratlan számú elektronnal rendelkező atomok vagy atomcsoportok. A szabad gyökök igen instabilak, és gyorsan akcióba lépnek más vegyületekkel. Ha egyszer kialakultak, a szabad gyökök sejtkárosodási láncreakciót indíthatnak be, ami végül a sejt halálához vezet. Az antioxidáns fölös elektronokkal rendelkező molekula, melyekből odaadhat néhányat, hogy inaktiválja vagy „felmossa" a szabad gyököket. Az antioxidánsok, mint például az A-, C- és E-vitamin meg a szelén a teljes értékű táplálékokban találhatók meg (főként a zöldségekben és gyümölcsökben), melyek segítenek megvédeni a szervezet sejtjeit a szabad gyökök káros hatásaitól. A szervezet immun- és más rendszerei „otthon készült" antioxidánsokat is gyártanak. Azonban léteznek más, erőteljes antioxidánsok is, és ezek az értékes védőhatású anyagok csak egyes növényekben, például a mangosztánban lelhetők fel. A mangosztán xanthonjainak antioxidáns tulajdonságait tanulmányozva a tudósok felfedezték, hogy „erőteljes szabadgyökfogó tevékenységet" fejtenek ki. Egy szingapúri kísérletben összehasonlították Délkelet-Ázsia három fő gyümölcsének (a rambután, a durián és a mangosztán) antioxidáns tulajdonságait. Azt találták, hogy „a legnagyobb antioxidáns aktivitást a mangosztán fejtette ki". A tanulmányban később megállapítják, hogy „Garcinia Mangostana L. antioxidáns aktivitása csaknem hétszerese a durios zibethinusének (durián)".

Ezenfelül egyes xanthonok jelentős mikrobaellenes hatást fejtettek ki az MRSA-n (methicillin-rezisztens staphylococcus aureus), ami egy olyan baktériumtörzs, mely a gyógyszerészeti antibiotikumok elleni makacs rezisztenciájáról ismert. Egy tudományos kísérletben azt is bebizonyították, hogy az alfa-mangosztin, a béta-mangosztin és a garcinone B a tuberkulózis törzsre is gátló hatást gyakorolt.

Ahogy a légszennyezettség fokozódik, az asztma, a tüdő allergiás/gyulladásos megbetegedéseinek előfordulása riasztóan nő. Mind a tuberkulózis, mind az asztma és a tüdőfer-

tőzések egyéb formái is mikrobák vagy allergének belégzésével kezdődnek. Egy 2002 szeptemberében közzétett tanulmány arról számol be, hogy a mangosztán héja nem csupán gyulladáscsökkentő, de antiallergén anyagnak is bizonyult. Ez fontos hír az asztmások számára. Egyetlen más anyag sem képes önmagában hatni mindkét betegségre. Megjósolható, hogy az asztma kezelésében a mangosztán egymaga képes lesz elérni mindazt, amire ma csak több gyógyszer kombinációja alkalmas, mivel xanthonjai erőteljes gyulladásgátló hatással rendelkeznek.

Az asztma a tüdő kisebb légútjainak krónikus (azaz hosszan fennálló) gyulladásos betegsége. Az asztmaroham során az immunrendszer számos összetevője aktivizálódik, de ezek inkább a probléma részét, mintsem megoldását jelentik ebben a széles körben elterjedt betegségben. Az asztma során a gyulladás és más komplex immunhatások jellemző, visszatérő ziháló légzést okoznak, amikor a tüdő kis légútjai beszűkülnek a falaikon található izmok összehúzódása miatt. Az asztma bármely életkorban kialakulhat, de az esetek 50 százalékában gyermekkorban, a fennmaradó esetek többségében pedig 40 éves kor alatt jelentkezik. Ritkaság, ha valaki 50 éves kora felett lesz asztmás. A betegség előfordulása egyre nő, és a számos új gyógyszer megjelenésének ellenére az asztma okozta halálesetek száma az elmúlt évek során jelentősen emelkedett. Sajnos minden asztmaellenes szernek kellemetlen vagy veszélyes mellékhatásai vannak. A hörgőtágítók heves szívverést okoznak és pánikrohamot válthatnak ki. A belélegzett vagy szájon át szedett szteroidok mellékhatásainak ismertetése oldalakat tölt meg a gyógyszerek szedésével és ellenőrzésével foglalkozó szakszövegekben.

A Krónikus Obstruktív Tüdőbetegség (COPD) két elzáródásos tüdőbetegség, az emphysema és a bronchitis gyűjtőneve. A dohányzás, a légszennyezés és a foglalkozási ártalmak következtében e két kórkép gyakorta együtt jelentkezik. Az elmúlt évtizedekben az asztmához hasonlóan e másik elzáródásos tüdőbetegség, a COPD gyakorisága mind az Egyesült Államokban, mind Európában növekszik. Pillanatnyilag 15 millió embert érint, az Egyesült Államokban a negyedik vezető halálok. A krónikus bronchitis meghatározása szerint krónikus, váladéktermeléssel járó köhögés, mely az év legalább három hónapján keresztül fennáll legalább két egymást követő évben. Az emphysema esetében a betegség elzáródásos komponense inkább a tüdőszövet változásaiból, mintsem a túlzott nyálkatermelésből vagy a krónikus gyulladásból adódik, ellentétben az asztmával. A mangosztán, akárcsak az asztma esetében, a betegség számos pontján avatkozik be mind a krónikus bronchitis, mind az emphysema esetében. Vírusellenes, antibakteriális és gombaölő hatásainak köszönhetően csökkentheti a tüdőfertőzések gyakoriságát, enyhítve ezáltal a kumulatív szövetkárosodást. Ennek eredményeképpen kevesebbszer van szükség antibiotikum-kezelésre. A xanthonok gyulladáscsökkentő hatásai mind a gyulladást, mind a sejtkárosodást csökkentik, egyidejűleg megakadályozzák a halálos pulmonáris hipertenzió kialakulását. Mivel a mangosztán kivonat erőteljes antioxidáns hatású, minden olyan folyamatba beavatkozik, ahol a szabad gyökök sejtkárosodást okoznak, akár a krónikus bronchitist kísérő gyulladásból, akár a léghólyagok rugalmas visszaugrásra való képességének megszűnéséből adódik az.

A Crohn-betegség egy másik tisztázatlan okú krónikus gyulladásos betegség, amely általában 10–30 éves korú fiatalokat érint. Kezdetben fekélyes colitisnek tűnik, azonban ez az álarc rögtön lehullik, amikor kiderül, hogy ez a szörnyű betegség a szájüregtől a végbélig az emésztőrendszer bármely pontján képes felütni a fejét. A Crohn-betegséget, mely általában több torzító elváltozást okoz, mint a fekélyes colitis, gyakran sebészeti beavatkozással kezelik úgy, hogy eltávolítják a beteg bél egyes részeit, ami sosem gyógyul meg teljesen, és ahol a hegesedés elzáródást okozhat. A Crohn-betegség a nyálkahártya alatt kezdődik és mind befelé, mind kifelé terjed a bélfal mélyebb rétegein át. Az orvosi kezelés itt is főként erőteljes gyulladáscsökken-

tők (például szteroidok) alkalmazásából áll. Azonban a Crohn-betegség legtöbb esetben a vékonybelet érinti, a gyógyszereket szájon át kell szedni, melyek szisztémás (a teljes szervezetet érintő) mellékhatásokat váltanak ki. Ahogy a fekélyes colitis esetén, a mangosztán a gyulladást, az immunsejtek károsodását és a Crohn-betegségben fennálló fertőzésveszélyt veszi kezelésbe.

A diverticulosis olyan állapot, melyben a bélnyálkahártya kis zsebei kitüremkednek a vastagbél falának külső izomrétegein át. Amikor ezek a kis zsákocskák begyulladnak, létrejön a diverticulitis nevű állapot. A betegség szinte kizárólag az időseknél fordul elő, és jóval gyakoribb azokban a társadalmakban, ahol az általános étrend nem tartalmaz elegendő rostot. A teljes mangosztán gyümölcs pürésített változata mindenki számára javasolt, aki valaha diverticulitisben szenvedett. Megéri a fáradságot, hiszen a mangosztán gyulladáscsökkentő és mikrobaellenes hatásai csökkentik a rohamok gyakoriságát.

A népgyógyászatban a mangosztánt leggyakrabban a gyomor-bélrendszer megbetegedései ellen használják. A trópusi vérhas a harmadik világban időnként járványos méreteket ölt, és mindig is fontos tényező volt a csecsemő- és gyermekhalálozásokban. A mangosztán, mivel hatékony a gyomor-bélrendszer kórokozói ellen, a bél gyulladásainak csökkentésére is használható, melynek következtében az egyébként létfontosságú tápanyagok és testnedvek vesznek el a széklettel. Más gyomor-bélrendszerrel kapcsolatos kutatások során 1996-ban kimutatták, hogy a xanthonok, az alfa- és béta-mangosztin hisztamin- és szerotoninblokkoló hatást egyaránt kifejt.

Az emberek nap mint nap találkoznak a különféle baktériumokkal, vírusokkal, gombákkal és parazitákkal. Ezek a kórokozóknak nevezett szervezetek minden alkalmat megragadnak, hogy megrohamozzák a testünket. Ezért szervezetünk immunrendszere védelmi rendszert hoz létre a kórokozó támadók ellen. Azonban immunrendszerünk egyes életszakaszokban gyenge lehet, mint például csecsemő- vagy idős korban, de befolyásolja a táplálkozás, a szennyezés és számos más környezeti tényező is, mint például a napsugárzás. Ez az oka annak, hogy az étrend, a testgyakorlás és az étrend-kiegészítők fontos szerepet játszanak az immunrendszer támogatásában, szervezetünk egészségének és erejének megőrzésében.

A bőrproblémák általában gyulladásos jellegűek, mint például az ekcéma vagy a dermatitis; a fertőzés, például sebek, ótvar, akne és varasodás; a dermis fejlődési rendellenességei, mint például a psoriasis vagy a seborrhoea. A fennmaradó bőrpanaszokért a rák és a napfény okozta károsodás tehető felelőssé. A mangosztánt évszázadok óta népi gyógyszerként használják e bőrbetegségek ellen.

Miután felsoroltuk a mangosztánban található xanthonok rákellenes, gyulladáscsökkentő, mikrobaellenes és koleszterincsökkentő adottságait, az alábbiakban csak néhány példát ragadunk ki számtalan más előnyei közül, melyeket a tudomány már megvizsgált, illetve éppen most vizsgál.

Dr. Templeman J. F. Mangosteen medical reference című kiadványában ismerteti a mangosztán bakteriális fertőzésekre, izomcsontrendszeri panaszokra, szív-érrendszeri betegségekre, Alzheimer-kórra, emésztési zavarokra, asztmára, krónikus gyulladásokra, rákra stb. gyakorolt hatását. A szerző olyan életmódból adódó betegségeket említ, mint az atherosclerosis, a diabétesz, az elhízás vagy a rák, és hangsúlyozza a testgyakorlás és étrendünk mangosztán-kivonattal való kiegészítésének fontosságát. Ennek a xanthonokban gazdag trópusi gyümölcsnek a kivonata képes fenntartani a szív-érrendszer, az emésztőrendszer, a légzőszervek és a kiválasztószervek optimális egészségét, ezenfelül javítja az immunrendszer működését.

Dr. Templeman azt is megemlíti, hogy ausztrál tudósok az alfa-mangosztin antioxidáns hatásait vizsgálták. Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy az alfa-mangosztin szabadgyökfogó, így védi az LDL-t az oxidatív károsodástól. Más, Tajvanban, Vietnamban és Szingapúrban folytatott kutatások azt bizonyítják, hogy a gyümölcs burkából származó

xanthonok közül több erősebb antioxidáns hatással bír, mint bármely más, délkelet-ázsiai gyümölcs.

Japánban egy tudóscsoport kimutatta, hogy a gamma-mangosztin megakadályozza a prosztaglandin-kibocsátást – részben ez az anyag felelős a legtöbb gyulladással összefüggésbe hozható fájdalommal és duzzanattal, így talán asztmarohamok esetén is hasznos lehet. A xanthonok ezenfelül vírusellenes, mikrobaellenes és allergiaellenes tulajdonságokkal is rendelkeznek.

Egy másik orvos, dr. Finsand a mangosztán jótékony egészségügyi hatásait tanulmányozva írt néhány kiadványt többek között Mangosteen Triple Play és Mangosteen Desk Reference címmel, melyek szintén joggal tarthatnak számot az olvasó érdeklődésére.

A szerző ismerteti a modern világ betegségeit, a legfontosabb gyermekkori betegségeket, melyek felnőttkorban befolyásolhatják az egyén egészségi állapotát. Ezenfelül egyes betegségek hatásmechanizmusait is ismerteti, és bebizonyítja, miként befolyásolhatók a mangosztánból származó xanthonokkal. Hangsúlyozza a prevenció, a természetes növényi anyagok, főként a mangosztán gyümölcskivonat használatának fontosságát. Röviden azt a következtetést vonja le, hogy az emberek a mangosztándzsúsz fogyasztásával sokkal hatékonyabban küzdhetik le vagy kerülhetik el többek között az alábbi betegségeket: ADD, ADHD, allergiák, vérszegénység, autizmus, autoimmun betegségek, az emésztő-, légző-, szív- és érrendszeri betegségek, diabétesz, rák stb. Szakirodalmi adatok alapján a mangosztán jótékony hatásait antioxidáns képességeinek tulajdonítja.

BIBLIOGRÁFIA

Asai, F., H. Tosa (1995). A xanthone from pericarps of Garcinia mangostana. Phytochemistry Oxford 39(4): 943-944.

Barrett, O. W. (1994). The mangosteen and related species. Wanatca Yearbook 18: 54-63. Dep. Agric. Labor, PR, Puerto Rico

Bennett, G. J., H. H. Lee (1963). Synthesis of minor xanthones from Garcinia mangostana. Journal Of Natural Products 53 (6): 1463-1470.

Bennett, G. J., H. H. Lee, et al. (1990). Biosynthesis of mangostin: Part 1. The origin of the xanthone skeleton. Journal Of The Chemical Society Perkin Transactions I (10): 2671-2676.

Chairungsrilerd, N., K. I. Furukawa (1996). Histaminergic and serotonergic receptor blocking substances from the medicinal plant Garcinia mangostana. Planta Medica 62 (5): 471-472.

Chairungsrilerd, N., K. I. Furukawa. (1998). Effect of gamma-mangostin through the inhibition of 5-hydroxy-tryptamine2A receptors in 5-fluoro-alpha-methyltryptamine-induced head-twitch responses of mice. British Journal of Pharmacology 123 (5): 855-862.

Chairungsrilerd, N., K. I. Furukawa (1998). Gamma-Mangostin, a novel type of 5-hydroxytryptamine 2A receptor antagonist. Naunyn Schmiedeberg's Archives of Pharmacology 357 (1): 25-31.

Chairungsrilerd, N., K. Takeuchi (1996). Mangostanol, a prenyl xanthone from Garcinia mangostana. Phytochemistry Oxford 43 (5): 1099-1102.

Chanarat, P., N. Chanarat (1997). Immunopharmacological activity of polysaccharide from the pericarb of mangosteen garcinia: Phagocytic intracellular killing activities. Journal of the Medical Association of Thailand 80 (Suppl. 1): S149-S154.

Chen, S. X., M. Wan, et al. (1996). Active constituents against HIV-1 protease from Garcinia mangostana. Planta Medica 62 (4): 381-382.

Downton, W. J. S., W. J. R. Grant (1990). Effect of elevated carbon dioxide on the photosynthesis and early growth of mangosteen (Garcinia mangostana L.). Scientia Horticulturae 44 (3-4): 215-226.

Fan, C. T. and J. D. Su (1997). Antioxidative mechanism of isolated components from methanol extract of fruit hulls of Garcinia mongostana L. Journal of the Chinese Agricultural Chemical Society 35 (5): 540-551.

Furukawa, K. I., K. Shibusawa (1996). The mode of inhibitory action of alpha-mangostin, a novel inhibitor, on the sarcoplasmic reticulum Ca-2+-pumping ATPase from rabbit skeletal muscle. Japanese Journal of Pharmacology 71 (4): 337-340.

Goh, C. J., P. Lakshmanan (1994). High frequency direct shoot bud regeneration from excised leaves of mangosteen (Garcinia mangostana L.). Plant Science Limerick 101 (2): 173-180.

Goh, C. J., S. K. Ng (1997). The role of ethylene on direct shoot bud regeneration from mangosteen (Garcinia mangostana L.) leaves cultured in vitro. Plant Science Shannon 124 (2): 193-202.

Gopalakrishnan, G., B. Balaganesan (2000). Two novel xanthones from Garcinia mangostana. Fitoterapia . September 71 (5): 607-609.

Iinuma, M., H. Tosa (1996). Antibacterial activity of xanthones from guttiferaeous plants against methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Journal of Pharmacy and Pharmacology 48 (8): 861-865.

Jinsart, W., B. Ternai (1992). Inhibition of wheat embryo calcium-dependent protein kinase and other kinases by mangostin and gamma-mangostin. Phytochemistry Oxford 31 (11): 3711-3713.

Kanchanapoom, K., Kanchanapoom, M. 1998. Mangosteen. in Shaw, P. E., Chan Jr., H. T., Nagy, S. eds., Tropical and Subtropical Fruits, pp. 191-215. Agscience, Inc., Auburndale.

Lakshmanan, P., S. K. Ng, et al. (1997). Auxin, cytokinin and ethylene differentially regulate specific developmental states associated with shoot bud morphogenesis in leaf tissues of mangosteen (Garcinia mangostana L.) cultured in vitro. Plant and Cell Physiology 38 (1): 59-64. Plant Tissue Culture Lab.

Lim, A. L. (1984). The embryology of Garcinia mangostana (Clusiaceae). Gardens' Bulletin 37 (1): 93-104.

Balasubramanian, K., K. Rajagopalan (1952). Novel xanthones from Garcinia mangostana, structures of BR-xanthone-A and BR-xanthone-B. Phytochemistry 27 (5): 1552-1554.

Martin, F. W. (1980). Durian and Mangosteen. In Nagy, S., and Shaw, P. E., eds Tropical and Subtropical Fruits, pp 401-414. Avi Publishing, Inc., WestPort

Masri, M. (1996). Phase change in mangosteen (Garcinia mangostana L.) and its relationship to tree size and vigour. MARDI Research Journal 24 (1): 27-30.

Masri, M., H. Azizah (1998). Root morphological characteristics in relation to growth of four tropical fruit seedlings. Journal of Tropical Agriculture and Food Science. June 26 (1): 17-24.

Nakasone, H. Y., R.E. Paull (1998). Tropical Fruits. 445 pp. CAB International, Wallingford, UK.

Normah, M. N., A.A.B. Nor. (1995). Factors affecting in vitro shoot proliferation and ex vitro establishment of mangosteen. Plant Cell Tissue and Organ Culture 43 (3): 291-294.

Parveen, M. and N.U.D. Khan (1988). Two xanthones from Garcinia mangostana. Phytochemistry 27 (11): 3694-3696.

Parveen, M., N.U.D. Khan, et al. (1991). A triterpene from Garcinia mangostana. Phytochemistry 30 (1): 361-362.

Sakai, S. I., M. Katsura, et al. (1993). The structure of garcinone E. Chemical and Pharmaceutical Bulletin Tokyo 41 (5): 958-960.

Tosa, H., M. Iinuma. (1997). Inhibitory activity of xanthone derivatives isolated from some guttiferaeous plants against DNA topoisomerases I and II. Chemical and Pharmaceutical Bulletin Tokyo 45 (2): 418-420.

Yoshikawa, M., E. Harada, et al. (1994). Antioxidant constituents from the fruit hulls of mangosteen (Garcinia mangostana L.) originating in Vietnam. Yakugaku Zasshi 114 (2): 129-133.

TÁPLÁLKOZÁS ÉS EGÉSZSÉG

NUTRITION & HEALTH

A Magyar Egészségvédelmi Fórum tudományos hírlevele

Szakmai szerkesztő: Dr. Varga Edit
Felelős szerkesztő: Nahalka Judit

A szerkesztőség címe:
1052 Budapest, Aranykéz u. 6.