

Az artemisinin



Az artemisinin (kínai neve: qinghaosu) egy ősi kínai gyógynövényből, az egynyári ürömből (*Artemisia annua*) kivont hatóanyag, mely a gyakorlatban már bevált maláriaellenes anyag és az újabb kutatások szerint egyúttal sokféle daganat elleni hatásos szerként is nagy jövő előtt áll. Figyelemreméltó a biztonságossága, amit mint maláriaellenes szer gyerekek és felnőttek tömegénél bizonyított.

Az egynyári ürömöt a kínai hagyományos gyógyászatban sok évszázada lázcsillapításra és malária ellen használták. Régi szövegek szerint aranyeret és bőrbetegségeket is kezeltek vele.

Az egynyári ürömöt legkorábban i.e.168-ban említik a "Receptek 52-féle betegségre" című műben, ami a kínai Mawangdui Han dinasztia sírjából került elő. Majd i.sz. 340-ben a Zhou Hou Bei Ji Fang (Receptkézikönyv sürgősségi kezelésekhöz) is említi az egynyári ürömöt.

Majd a gyógynövény feledésbe merült, és csak 1970-ben fedezték fel újra, mint maláriaellenes szert, aminek óriási jelentősége van, mivel a világon évente kb. 500 millió maláriás eset fordul elő.

Diószegi Sámuel a 19. század elején kiadott könyvében leírta az egynyári üröm szerepét az akkor Magyarországon is jelentős betegség, a malária kezelésében: "az üröm igen jó sárgaságban, máj- és lépdagadásban és a napos hideglelésben". (Forrás: [Braun Tibor: A qinghaosu \(artemizinin\) felfedezése](#)) - alcím: A kínai kulturális forradalom és a malária gyógyítása. A Természet világában 2012. augusztusában megjelent cikk sok érdekességgel szolgál a felfedezéssel kapcsolatban.)

Az artemisinin (artemizinin) hatóanyagot 1971-ben kínai kutatók izolálták a növény leveléből, és bebizonyították hatásosságát a maláriát okozó *Plasmodium falciparum* parazita

ellen. Majd megalkották az artemisinin félszintetikus származékait, és ezeket is bevonták a gyógyításba. A legismertebbek ezek közül az artemether, artesunate, artemimol (dihydroartemisinin), arteether. Az artemisinin és származékainak biológiai aktivitása a mindegyikükre jellemző szerkezeti tulajdonságra: az endoperoxid-hídra alapul. Kifejlesztés alatt állnak az artemisinin szintetikus változatai is.

Az egynyári üröm



Az egynyári üröm a 474 fajt számláló üröm növénynemzetségnek egyik tagja.

A Wikipédiát idézve: "Az üröm (*Artemisia*) a őszirózsafélék (*Asteraceae*) családjának őszirózsafélék (*Tubuliflorae*) alcsaládjába tartozó növénynemzetség. Újabb rendszerezők az őszirózsafélék *Asteroideae* alcsaládjának *Anthemideae* nemzetségcsoportjába sorolják. A növénynemzetségbe egyéves, kétéves és évelő fajok egyaránt tartoznak csakúgy, mint lágy szárú és cserjés növények. A többévesek lombhullatók vagy örökzöldek. A „The Plant List” adatbázisában 474 érvényes *Artemisia*-fajt tartanak nyilván.[2] Számos faj megtörve erős, aromás illatú, kesernyés ízű, leginkább a bennük levő szeszkviterpén-laktonoktól (pl. abszintin, szantonin). Fűszer- és gyógynövényeket egyaránt találunk közöttük (pl. fehér üröm, fekete üröm, tárkony).

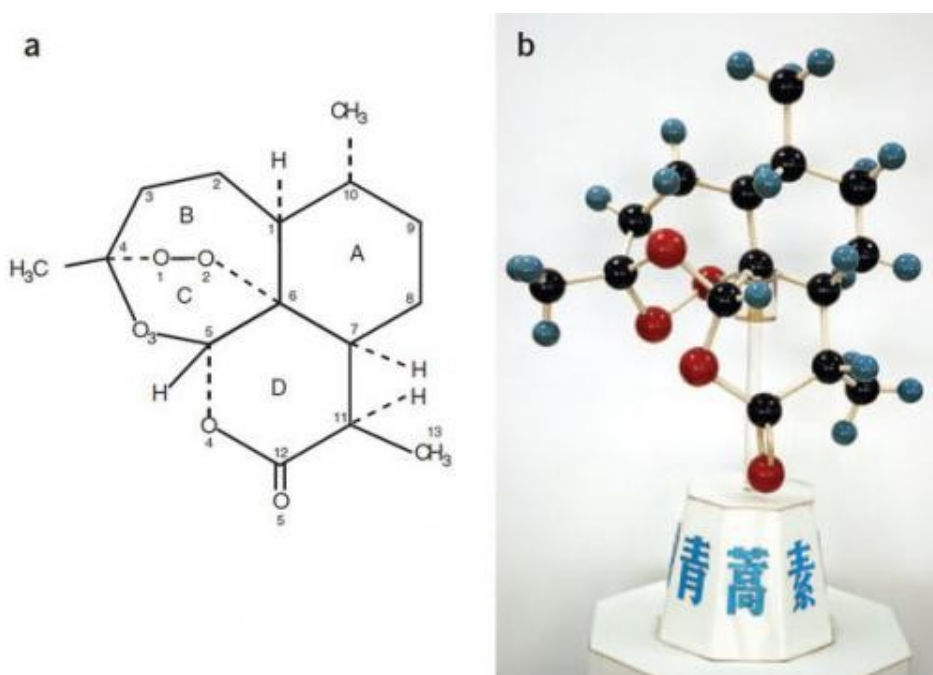
Az ürömfajok főleg az északi félgömb mérsékelt övében élnek sztyeppeken és félsivatagos tájakon, lokális szempontból pedig száraz helyeken, sziklagyepeken, lösz- és homokpusztákon, szikeseken és sós tengerpartokon fordulnak elő. Gyakran társulásalkotó növények, de egyes fajaik a száraz vidékeken a vegetáció uralkodó elemei.

Magyarországon őshonos a bárányüröm, az egynyári üröm, a fehér üröm, a fekete üröm, a mezei üröm, a selymes üröm, a seprűüröm, a sziki üröm, a sziklai üröm; illetőleg honos a tárkony és az ürömcserje (istenfa) is, de utóbbiak emberi közreműködéssel kerültek ide."

Az egynyári üröm latin neve: *Artemisia annua*, kínaiul: Qinghao (ejtsd: csinghao), angolul: sweet wormwood, sweet Annie, sweet sagewort .vagy annual wormwood.

Az egynyári üröm a kínai gyógyászatban 2000 év óta jelen van, és több ázsiai országban salátazöldséggént is fogyasztják.

Artemisin a malária ellen



(Kép forrása: [The discovery of artemisinin \(qinghaosu\) and gifts from Chinese medicine](#))

Az artemisinin malária (váltóláz, mocsárláz) elleni szerként indult világhódító útjára, ahogy arról egy 1985-ös jelentés beszámol: "Az *Artemisia annua* növényt a hagyományos kínai orvoslásban sok évszázada alkalmazzák láz és malária kezelésére. 1971-ben kínai vegyészek izolálták, a növény leveles részeiből, azt az anyagot, ami felelős az elismert gyógyhatásért. Ez a qinghaosu-nak (QHS, artemisinin) elnevezett anyag - kémiai képlete $C_{15}H_{22}O_5$ - egy szeksviterpén-lakton, amely peroxid csoportot hordoz, és a többi maláriaellenes szertől eltérően nincs nitrogént tartalmazó heterociklusos gyűrűrendszere.

Ezt az összetevőt sikeresen alkalmazták több ezer maláriabetegen Kínában, beleértve a chloroquine-érzékeny és Chloroquinnek ellenálló kórokozó fajtáit a *Plasmodium falciparum*nak.

Az artemisinin származékai, úgymint a dihydroqinghaosu, artemether és a vízben oldható nátrium-artesunate, úgy ténik, hogy nagyobb hatékonyságúak, mint maga az artemisinin. A nátrium-artesunate gyorsan visszaállítja az eszméletlen betegek tudatát agyi malária esetén. Így az artemisinin és származékai reménykeltőek, mint a maláriaellenes szerek egy teljesen új

kategóriája." Forrás: [PubMed adatbázis](#)

Az artemisin felfedezése



Kép: A 81 éves Youyou Tu átveszi a Lasker díjat az artemisinin felfedezéséért

Az artemisinin felfedezésének érdekessége, hogy a kínai politikához köthető. Az 1964-ben kezdődött amerikai-vietnami háborúban a vietnami csapatoknak eleinte állítólag nagyobb veszteséget okozott, mint az amerikai támadások. A krónikák szerint ennek enyhítésére a vietnamiak a baráti kínai hatóságok segítségét kérték. Mao Ce-tung, akit a vietnami kérésen az is befolyásolt valószínűleg, hogy az 1934-es "hossú menetelés" idején a kínai vörös hadsereg 370 nap az egytizedére fogyatkozott, jórészt a malária miatt. A kínai kormány 1967-ben rendelte el az 523-as program indítását (mert május 23-án hozták meg a döntést), melynek során 60-ti intézmény 500 kutatójának részvételével új, maláriaellenes gyógyszereket fedezzenek fel, többek között a hagyományos kínai gyógyászatban használatos malária elleni növényi és más eredetű szerek vizsgálatán keresztül. Ez a jól szervezett csapat fedezte fel az artemizint (qinghaosou). Mivel a felfedezést katonai titokként kezelték, 1985-ig csak Kínában és Vietnámban mentette meg a maláriások életét, majd 1985 után világszerte alkalmazták.

A kutatócsoport vezetője Youyou tu farmakológus kutatónő nevezte ki, akit érdemeiért 2011 decemberében, 81 évesen a nagy presztízsű, amerikai Nobel-díjnak is nevezett, 250 ezer

dollárral járó Lasker díjjal tüntettek ki. A díjátadáson Lucy Shapiro, a Stanford Egyetem professzora, a díjat odaítélő bizottság tagja méltató szavai: "A klinikai gyógyítás történelmében ritkán ünnepelhetünk olyan felfedezést, ami emberek százmillióinak fájdalmát és gyötrelmét könnítette és számtalan emberi életet mentett meg, különösen gyermekek életét, több mint 100 országban." A díj jelentőségére utal, hogy 1945 óta a Lasker-díjasok közül nyolcvanán később Nobel-díjat is kaptak.

Az időközben napvilágra került adatok szerint azonban vitatható Youyou Tu személye érdemének kiemelése, és a konkrét felfedezés esetleg más kutatóknak tulajdonítható.

A kutatás állítólag 2000 gyógynövény vizsgálatából indult, folyamatos szűkítéssel, amíg csak az egynyári üröm maradt fenn a rostán. Viszont a hatásfoka nem volt elég jó, ezért Youyou Tu visszanyúlt a Ge Hong (Kr.e. 283-343) könyvében leírt recepthez, és abból kiindulva a kivonás technológiáját változtatva, megtalálta a gyógyító hatóanyagot.

Két érdekes (angol nyelvű) videó Youyou Tu munkásságáról: [A 2011-es Lasker-díj kapcsán, Scientific Research in Herbal Medicine](#) - az UCLA egyetem ismertető filmje.

Artemisin a rák ellen

Mi a közös vonása a maláriának és a ráknak? Az artemisinin reakcióba lép a vassal, ha az nagy koncentrációban van jelen, mint a maláriát okozó parazitában is. Amikor az artemisinin találkozik a magas vaskoncentrációval, akkor egy kémiai reakció indul be: az artemisininben az egymáshoz kapcsolódó két oxigénmolekula vas jelenlétében lebomlik és erősen reaktív szabadgyökök keletkeznek, amik megtámadják a sejtmembránt, szétszakítják, elpusztítva azt - ez a folyamat lezajlik malária esetén is, és rákos sejtek esetén is. .

Az artemisin ezen tulajdonsága miatt, vagyis, hogy vonzódik a vashoz, került fókuszba rákellenes szerként: vas szükséges a sejtosztódáshoz, és mivel a daganatos sejtek nagyon intenzíven osztódnak, ehhez nagy adag vasat kell felhalmozniuk. Így a daganatos sejtek felszínén sokkal több vasreceptor van, mint a normális sejtek felszínén. Az artemisinin úgy pusztítja el a rákos sejteket, hogy nem toxikus az ép sejtekre nézve, gyakorlatilag elenyésző az egészséges sejteket károsító hatása, . A kutatások alapján kiemelhető az emlődaganat, tüdőrák és myeloid leukémia kezelésében betöltött szerepe.

A malárián kívül egy másik trópusi parazitafertőzés, a [bilharziózis](#) (más néven bilharzia vagy schistosomiasis) esetén is hatékonynak bizonyult az artemisinin. Ezenkívül a fogyasztók próbálják Lyme-kór és herpes ellen is bevetni a szert.

Érdekes (angol nyelvű) videó az artemisinin rákellenes hatásáról: [Artemisinin: A Cancer Smart Bomb by Len Saputo, MD](#)

Artemisinin a rákkutatásban

Az 1980-as évek végén kezdték vizsgálni laboratóriumi körülmények között és állatkísérletekben az artemisinin és származékainak daganatellenes hatását, és azokat sokféle daganat ellen hatásosnak találták, pl. vastagbélrák, emlőrák, hasnyálmirigyrák, leukémia,

tüdőrák, méhnyakrák, melanoma, prosztatárák, veserák, hasnyálmirigyárak, osteosarcoma.

A kutatások azt mutatják, hogy az artemisin és származékai párhuzamosan három hatásmechanizmuson keresztül hatnak, még hozzá szelektíven, csak a daganatos sejtekben: aktiválják az apoptózist, a programozott sejthalált, a növekedésgátláson keresztül: az osztódó sejtek ciklusát megállítják, így lassan a daganat elpusztul, a harmadik hatásmechanizmusuk pedig az angiogenezissel (véredényképzés) kapcsolatos: a daganat ereződésének, érképzésének gátlásával akadályozzák a daganat kiterjedési képességét. Ha nincs érnövekedés, a daganat elpusztul. Az artemisinin citosztatikus kezelés mellett is adható.

A Kaliforniai Egyetem ráklaboratóriumában végzett kutatás megállapítása: Általánosságban elmondhatjuk, hogy az eredményeink azt mutatják, hogy az artemisinin megállítja az E2F1 átíróadási faktort, és beavatkozik a tüdőrák sejteinek elpusztításába, vagyis egy olyan átíróadási módot képvisel, ami szerint az artemisinin szabályozza a reprodukzív ráksejtek növekedését.

A Washingtoni Egyetem kutatásai

A University of Washington két kutatója Henry Lai és Narendra Singh a Life Sciences lapban publikálták kutatásuk eredményét az ürömkivonat mellrákra gyakorolt hatásáról. Nemcsak nagyon eredményesnek értékelték a hatást, hanem azt is hangsúlyozták, hogy szelektíven hat: erősen toxikus a ráksejtekre nézve, de elenyésző a hatása a normális sejtekre.

Professzor Lai volt az, aki miután megértette, hogy hogyan hat a malária ellen az artemisinin, felvetette, hogy ezt a tudást daganatok esetén is ki kellene próbálni, ugyanis a rákos sejtek osztódásakor sok vasra van szükségük a DNS-ük másolásához.

Lai és Singh ötlete az volt, hogy a rákos sejtekben maximális vaskoncentrációt teremtsenek, azután artemisinnel kezelik. Az eredmény: nyolc óra leforgása után a rákos sejteknek csak a 25%-a maradt meg, 16 óra elteltével pedig majdnem az összes rákos sejt elpusztult.

Egy korábbi leukémia kutatásban még látványosabb eredményt értek el. A rákos sejtek 8 órán belül megsemmisültek. A lehetséges ok a leukémia sejtekben levő vas magas szintje. A leukémia sejtek akár 1000-szer több vasat is tartalmazhatnak, mint amennyi a normál sejtekben van - mondta Lai.

Az artemisinin biztonságosságának megítélésekor segít, hogy malária ellen már több millió ember fogyasztotta biztonsággal.

A Washingtoni Egyetem 2014. okt. 26-i listája az artemisinnel kapcsolatban megjelent 394 cikkről [ezen a linken található](#). A cikkek közül sok foglalkozik az artemisinin daganatellenes hatásával.

Az artemisin egyéb lehetséges jótékony tulajdonságai

Több laboratóriumi vizsgálat úgy találta, hogy az artemisinin és származékai vírusellenes hatásúak is.

Az in vitro kutatási adatok szerint csökkentik a hepatitis B és hepatitis C vírusok, többféle humán herpeszvírus, HIV-1, influenzavírus és a szarvasmarhák vírusos hasmenését (BDV) okozó vírus szaporodási mértékét.

Összefoglaló az artemisin kutatásokról

[Az artemisin és származékai daganatellenes ativitása: a jól ismert maláriaellenes szertől a potenciális daganatellenes gyógyszerig](#) Journal of Biomedicine and Biotechnology, Volume 2012 (2012), Article ID 247597

Az artemisin adagolása

Az alábbiak az interneten fellelhető - nem ellenőrzött - ajánlások az artemisinin szedésével kapcsolatban:

Az artemisint üres gyomorra ajánlják bevenni, hogy könnyebben bekerülhessen a véráramba, és ne kötődjön hozzá a vashoz az emésztőrendszerben. Bevétele egy kevés joghurttal vagy zsíros túróval történjen, ami segíti a felszívódást és mert így nem izgatja a gyomrot, és egy kevés omega 3 tartalmú olajat is ajánlott bevenni hozzá. Az esti bevétel a legfontosabb, mert a rák éjjel a legaktívabb.

Sugárkezelés után két hónapig nem ajánlott a használata, mert a sugárkezelés szétszivárogtathatja a vasat az egészséges sejtekbe. A legjobb, ha az artemisinin kúra előtt fél éve már nem dohányzott a felhasználó.

Az esetleges reggeli bevétel is éhgyomorra történjen és minimum fél órával előzze meg a reggelit. Délben, az artemisintől, elkülönítve lehet C-vitamint beszedni - nem lassan felszívódót -, ami a vasat végigkeringeti a szervezetben. Az esti adagot minimum 3,5 órával a vacsora után kell bevenni.