

JAKAB ERIKA

SZAKDOLGOZAT

Jakab Erika

2023

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET

BUDAPEST

A római kamilla (*Anthemis nobilis* L.) hatóanyagai és gyógyászati jelentősége

Jakab Erika

Gyógynövényismerő és -felhasználó szakirányú továbbképzési szak

Készült a Gyógy- és Aromanövények Tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): _____

Tanszéki konzulens: dr. Gosztola Beáta

Konzulens(ek): _____

Bírálok: _____

Budapest, 2023. május 1.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1. A RÓMAI KAMILLA TÖRTÉNETE.....	5
2.2. TERMÉSZETES ELŐFORDULÁSA ÉS KÖRNYEZETI IGÉNYEI.....	7
2.3. BOTANIKAI JELLEMZÉSE.....	7
2.3.1. Változatai.....	9
2.4. DROGJAI.....	10
2.5. HATÓANYAGAI.....	10
2.6. FARMAKOLÓGIAI HATÁSAI.....	16
2.6.1. Görcsoldó és fájdalomcsillapító hatás.....	16
2.6.2. Gyulladáscsökkentő hatás.....	17
2.6.3. Antibakteriális hatás.....	18
2.6.4. Antioxidáns hatás.....	20
2.6.5. Hipoglikémiás hatás.....	21
2.6.6. Vérnyomáscsökkentő és diuretikus hatás.....	21
2.6.7. Hormonális hatások.....	21
2.6.8. Asztmaellenes hatás.....	22
2.6.9. Citotoxikus hatás.....	22
2.6.10. Idegrendszeri hatások.....	22
2.6.11. Allergizáló hatás.....	24
2.6.12. Rovarriasztó hatás.....	25
2.7. TERMESZTÉS-TECHNOLÓGIÁJA.....	26
3. ÖSSZEFOGLALÁS.....	27
4. IRODALOMJEGYZÉK.....	29
5. ÁBRAJEGYZÉK.....	35

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az ember ősidők óta használja a növényeket. Megfigyelték, hogy vannak növények, melyek betegség esetén fogyasztva gyógyhatással bírnak. Ezeket a tapasztalatokat, melyeket megfigyelés során gyűjtöttek a növény gyógyhatásairól, füveskönyvekbe jegyezték fel. Mára azonban az ember eltávolodott a természetes életmódtól. A rohanó mindennapok, a mindennapi stressz, helytelen életmód magában rejt a megbetegedés lehetőségét. Azonban egyre többen kezdik újra felfedezni az erdők-mezők növényeit és a bennük rejlő lehetőségeket. Ezeket részesítik előnyben a hagyományos gyógyászzal szemben.

Mivel a kereskedelmi forgalomban kapható gyógynövénykészítmények nem tartalmaznak gyógyszeripari, szintetikus előállított kémiai anyagokat, ezáltal kevesebb mellékhatásuk van, könnyen hozzáférhetőek és hasonló hatásmechanizmussal hatnak a betegségekre, mint a gyógyszerek. Hatásosak, egészségünket megőrzik. Ezeket az előnyöket kihasználva a XXI. században egyre népszerűbb lett a gyógynövény alapú termékek fogyasztása.

Az agrárium termelési technikáinak fejlődése magával vonta a gyógynövénytermesztés és feldolgozás technikai feltételeinek fejlődését is. Ennek köszönhetően a gyógynövények iránti növekvő kereslet kielégítésére a kínálati oldal képes volt reagálni, az evvel kapcsolatos kutatások és tudományos vizsgálatok is új erőre kaptak.

Napjainkra feledésbe merült sokoldalú gyógynövényeink egyike az *Anthemis nobilis*, magyar nevén római kamilla. A nagy hagyománnyal rendelkező gyógynövényt a múlt század közepéig termesztették Magyarországon, azonban ez napjainkra jelentősen visszaszorult. Egy 2018-as adat szerint a világon is mindössze 1000 hektáron ültették (Vieille, 2021). A római kamillát, a gyógynövényt és illóolaját széles körben felhasználják, többek között gyógyításra, kozmetikumokban és élelmiszerekben. A római kamilla fő terméke az illóolaj, melynek antimikrobiális, gyulladáscsökkentő, antioxidáns és idegrendszeri hatásai mellett még sok egyéb gyógyhatása is van.

Szakdolgozatomban összefoglalom a római kamillával foglalkozó legfrissebb kutatások eredményein keresztül a növény kémiai összetevőit és farmakológiai hatásait. A dolgozattal céloim felhívni a figyelmet e méltatlanul háttérbe szorított gyógynövényre, sokoldalúságára és a használatában rejlő lehetőségekre.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A RÓMAI KAMILLA TÖRTÉNETE

Az őskori emberek táplálékának java részét a növények adták, így tapasztalataik alapján az első orvosságaikat is a növényekben találták meg. A begyűjtött növényeket megkóstolva különböző hatásokat figyelhettek meg magukon, akár jótékony volt az, akár káros. Megfigyelték, hogy bizonyos növényektől elmúlt a köhögésük, mástól pedig nyugodtabbá, esetleg izgatottabbá váltak.

A megfigyeléseken alapuló tudás másokkal szemben előnyt jelentett, az adott közösségen belül fontossá és nélkülözhetetlenné tette a tudás birtokosát. A „gyógyító ember” képességeit a többiek varázserőként értelmezték, hiszen aki képes volt visszaadni valaki egészségét, megszabadítani testi bajától, kiválasztott státust szerzett. Ez a státus idővel hatalmat is biztosított, így társadalmi szerepük tovább nőtt, végül vezető szerephez jutottak. A dolog természeténél fogva inkább szellemi, vallási vezetőkké tette őket tudásuk, szemben a zsákmányszerzésben jeleskedőkkel, akik védelmi, majd „katonai” irányítók és vezetők lettek (<http://herb-education.eu>).

Az ókori társadalmak is már széles körben alkalmazták a különféle növényeket. A növényekben megtalálható gyógyhatású anyagok hatásait a felhasználás és elfogyasztás módjai befolyásolták, ezért ugyancsak tapasztalati úton döntöttek el, hogy melyik növényt milyen bajra és milyen formában kell alkalmazni. Fogyasztották nyersen, vízben áztatva vagy főzetként, de borban, ecetben vagy olajban kivonatolva is. Sőt kenőcsöket és borogatásokat, pakolásokat is készítettek, illetve már a fürdővizekben is alkalmazták őket. Legnépszerűbbek az olyan növények voltak, melyek gyógyhatásuk mellett esetleg finom illatukkal is felhívták magukra a figyelmet. Hamar rájöttek, hogy az illatot okozó anyagok a növényekből kinyerhetőek, és régészeti leletek azt is bizonyították, hogy különleges terrakotta anyagú lepárlókat használtak, és a kinyert olajokat apró üvegcsékben tárolták. Elterjedten alkalmazták a tömjénfa, mirhafa, balzsamfa gyantáját, az ezekből készült illatszerek, kenőcsök a legdrágább szerek közé tartoztak (<http://herb-education.eu>).

A kamilla szó görög eredetű, ahol a chamos 'földet', a milos pedig 'almát' jelent. A nobilis szó jelentése nemes. „A „kamilla” név egy gyűjtő szó, mely magában foglalja az *Asteraceae* család számos tagját: pl. *Anthemis nobilis* syn. *Chamaemelum nobile* (római kamilla), *Matricaria chamomilla* syn. *Matricaria recutita* (orvosi kamilla), *Cladanthus mixtus* L (marokkói kamilla)” (Tadrent et al., 2016).

A *Chamaemelum* nevet először Dioscorides használta. Evans megpróbálta a növény múltját felkutatni az 1990-es években, azonban az *Asteraceae* növények nagy száma miatt nehézségekbe ütközött (European Medicines Agency, 2011).

A római kamillát a középkor óta gyógynövényként ismerik és alkalmazzák. Ezt a nevet először Joachim Camerarius használta a növény megjelölésére, miután megfigyelte, hogy Róma közelében nagyobb területeken tenyészik. A római kamilla latin elnevezésében a "nobile" fajnevet terápiás tulajdonságai miatt kapta, mivel Hiller és Melzig állításai szerint gyógyászati tulajdonságai jobbak, mint a német kamilláé (European Medicines Agency, 2011).

A duplavirágú római kamillát már a 18. században ismerték. Az 1741-es württembergi gyógyszerkönyvben elsőként szerepel, mint fájdalomcsillapító, diuretikum és emésztést segítő növény (European Medicines Agency, 2011).

A római kamilla belső és külső alkalmazásáról 1948-ban Augustin Béla tett említést, menstruációs tünetek enyhítése kapcsán, illetve bőrproblémák esetén (Augustin, 1948). Rápóti és Romváry a puffadásos, dyspeptikus panaszok ellen javasolták (Rápóti és Romváry, 1974).

A *Chamomillae romanae flos* már szerepelt az 1974-ben megjelent Brit Gyógyszerkönyvben (BHP, 1974) és a British Herbal Compendium (BHC) 1992-ben megjelent 1. kötetében is (Bradley, 1992).

Ma a római kamilla virága több hivatalos gyógyszerkönyvben is megtalálható, beleértve az Európai Gyógyszerkönyvet is (Ph. Eur. 2008) (European Medicines Agency, 2011).

A későbbi természettudományi kézikönyvek és kiadványok széles körben értekeztek a gyógynövényekről, ezek voltak Melius Péter: Herbárium, Lencsés György: Ars Medica, Pápai Páriz Ferenc: Pax corporis, Lippai János: Pisoni kert, Diószegi-Fazekas: Magyar Fűvész Könyv, Csapó József: Fűves és Virágos Magyar Kert, Veszelszki Antal: Erdei és Mezei Gyűjtemény c. művei, illetve az 1871-ben megjelent Magyar Gyógyszerkönyv is, amelyben a római kamilla is szerepel már *chamomilla romana*, római székfű néven, vagy játékos hangzású népies néven, mint szagos montika. A XX. századra nemzetközi szinten is jelentőssé vált a magyar gyógynövényismeret és kultúra, például 1904-ben Kolozsváron megalapították a világ első gyógynövénykutató állomását, majd 1915-ben Budapesten a Gyógynövény Kísérleti Állomást (<http://herb-education.eu>).

A római kamilla sok szempontból hasznosítható gyógynövény. Hazai alkalmazása évszázadokra visszanyúlik, nagy hagyománnyal bír, főként virágzatból készített főzete, mely emésztési és gyomorproblémákra, megfázásra, görcsök csillapítására, külsőleg pedig gyulladásos betegségek kezelésére (szem, bőr) ajánlott. A XX. század közepén értékes illóolajáért termesztették Magyarországon.

Nyugat-Európában a 60-70-es években jelentős volt a növény termesztése. Legfontosabb termelői Anglia, Franciaország, Hollandia, Belgium és Olaszország voltak, de később a kelet-európai országok is bekapcsolódtak a drogelőállításba (Hornok, 1978). Jelentőségét napjainkban azonban elvesztette.

Homeopátiás készítményekben, gyógykozmetikumokban is megjelenik/megjelent. Illóolaját főként a kozmetikai és illatszeripar hasznosítja, illetve a kutatás fejlődésével indikációs területei is folyamatosan bővülnek. A növényt kertek díszeként is ültetik.

Az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hatósága (FDA) a római kamilla olaját és kivonatát a biztonságos anyagok közé sorolta.

Az Európai Bizottság a római kamillavirág fitoterápiás alkalmazását hagyományos növényi gyógyszerként engedélyezi enyhe, görcös gyomor-bélrendszeri panaszok tüneti kezelésére, beleértve a puffadást és szélgörcsöket. A meghatározott javallatban történő felhasználhatósága kizárólag a régóta fennálló használatán alapul. A növényi drog alkalmazható egészben vagy aprítva, alkoholos kivonat vagy egyéb növényi készítmények formájában (European Medicines Agency, 2011).

A római kamillát gyepkamilla néven is említik, Közép-Európában évszázadok óta kerti növényként ismert. Az évelő növény körülbelül 15 cm magas lesz, és fehér virágait júniustól szeptemberig bontja. „Shakespeare vaskos

antihőse, Falstaff azt mondta a római kamilláról: "Minél többet rúgják, annál gyorsabban nő." Ez azonban nem teljesen igaz: az illatos szőnyeget be lehet ültetni járható talajtakaróként, és a gyeperhelyettesítéseként ellenáll az alkalmi lépéseknek és egy kerti partinak, de a rendszeres futballmeccsnek nem" (Harris, 2021).

2.2. TERMÉSZETES ELŐFORDULÁSA ÉS KÖRNYEZETI IGÉNYEI

A római székfű mediterrán eredetű. Szimpla virágú, vadon termő változatával Franciaországban, Spanyolországban, Portugáliában, Algériában találkozhatunk, de egész Európában elterjedt és Dél-Nyugat Ázsiában is jelen van. Anglia déli részén, Belgiumban, Franciaországban, Németországban, Magyarországon, Lengyelországban, Bulgáriában termesztik, vagy legalábbis természetűek, de más földrészeken, így Egyiptomban és Argentínában is vannak termőterületek. Terméshozama körülbelül 1 tonna virágdrog/hektár (Fauconnier et al., 1996; Ghosland és Fernandez, 2010). Magyarországon vadon nem fordul elő, csak a nagyobb illóolaj-tartalmú teltvirágú változatát (*var. flora plena = var. ligulosa*) termesztik ill. természetűek (Bernáth, 1993).

Meleg- és fényigényes növény, nem különösebben fagyérzékeny, kifagyása ritkán tapasztalható a keményebb telek során is. A napos, meleg fekvésű talajokat kedveli, így meleg időjárás esetén már korán kihajt. Ekkor a késői fagyok károsíthatják (Augustini et al., 1922).

A talaj minőségére nem különösebben érzékeny: a könnyű vagy középkötött, humuszban gazdag, nyirkos talajokat kedveli leginkább, de a túl kötött, mély fekvésű, vizenyős területeket és a laza homokot nem tűri. Vízigényes növény, a legtöbb nedvességet a gyökeresedés időszakában igényli, de a tavasz végi, nyár eleji időszakban meginduló bokrosodásakor és szárba indulásakor is több vizet kíván. A magasabb éves csapadékkal jellemezhető vidékeken öntözés nélkül is jól termesztethető (Hornok, 1978).

2.3. BOTANIKAI JELLEMZÉSE

Általánosan a kamilla nevű növények közé az *Anthemis*, *Chamaemelum*, *Cladanthus* és *Matricaria* nemzetségek tartoznak, melyek az *Asteraceae* családba tartozó aromás növények, és közeli rokonságban vannak egymással.

A római kamilla latin neve *Anthemis nobilis* L., más néven *Chamaemelum nobile*. A hétköznapiokban leggyakrabban használt elnevezései: római székfű, nemes pipitér (European Medicines Agency, 2011). Az *Asteraceae* család tagja, melynek 1600 nemzetsége és 2500 faja van. Az *Asteraceae* család fajait az ember évszázadok óta használja étrendjében ill. a gyógyításban. Közülük többnek tulajdonítanak erős probiotikus hatást, erős antioxidáns, gyulladáscsökkentő hatást, de lehetnek sebgyógyítók vagy akár jó inulinforrások. Számos farmakológiai hatásuk sokféle hatóanyaguknak köszönhető (Rolnik és Olas, 2021).

A római kamilla rendszertanilag az *Asteroideae* (csövesvirágúak) alcsaládjába tartozik. Illatos, évelő faj (1. ábra).

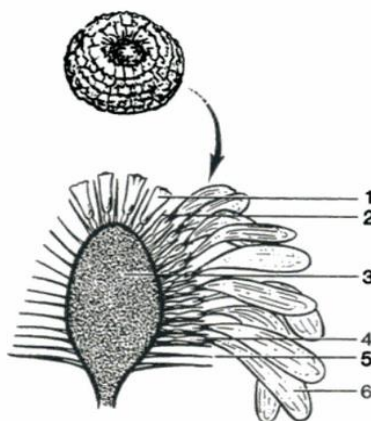


1. ábra: *Anthemis nobilis* L. (https://hu.wikipedia.org/wiki/R%C3%B3mai_kamilla)

A római kamilla áttelelő szervei a talajfelszínen vannak, azaz H életformájú évelő növény. Lágyszárú, erős aromával rendelkezik, íze keserű. Gyöktörzse többfejű, melyből kúszó hajtásokat fejleszt és további járulékos gyökérzetet. Szára sűrűn szőrös-molyhos, gyakori vagy ritkásabb elágazásokkal. Ha nem a talajon fekszik, akkor akár 20-40 cm-re is felemelkedik. Levelei inkább hamvasak mint élénkzöldek, kétszeresen szárnyaltan szeldeltek. Fészekvirágzata gömbölyded alakú, végálló, fehér, hosszú kocsányú. A virágzat átmérője mindössze 2-3 cm. Mirigyszőrök a virágzat minden részén található, ennek köszönheti viszonylag erős illatát (Hornok, 1978). Tizennyolc fehér külső virágszirma sugarasan helyezkedik el a kúp alakú vacokrészen. A vacok közepén sárga csöves virágok találhatóak (2. ábra). A két virág között pelyhes pikkelyek vannak. Az *Anthemis* fajokat egymástól ezen pikkelyek alakja és mérete különbözteti meg. Az *Anthemis nobilis* pelyhes pikkelyei rövidek és tompák. A termés kialakulása során a vacok megnyúlnak, és kúp alakú lesz (Al-Snafi, 2016).

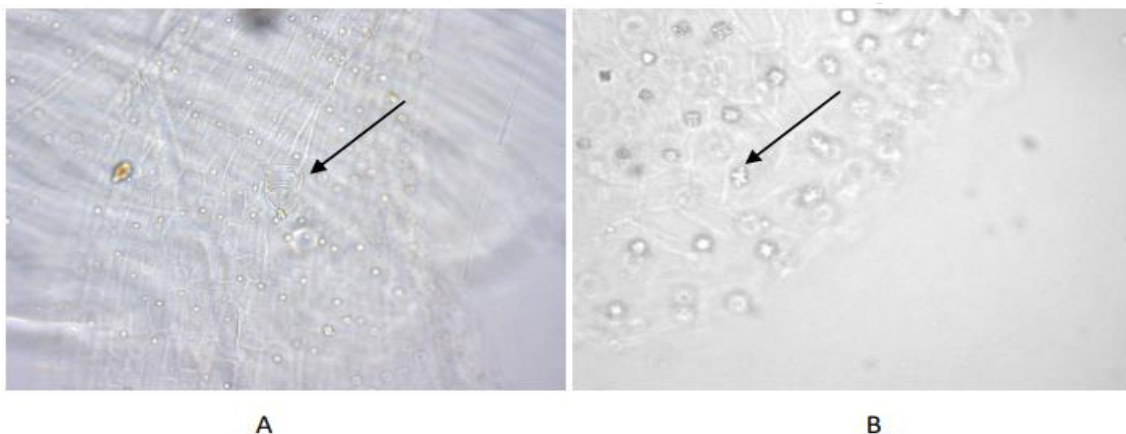
Kaszattermése száraz, kicsi, három élű, ezüstszürke színű, nehezen csírázik. A természetelt telt virágú változatok ritkán hoznak magot, ezért ily módon a szaporítás bizonytalan (Bernáth, 1993; <https://hieronymus-bock.hu>).

- 1 csöves virág
- 2 vacokpelyva
- 3 vacok
- 4 bibe
- 5 fészekpikkely
- 6 nyelves virág



2. ábra. Római kamilla virágzatának felépítése (Simon és Craker, 1986)

A római kamilla fészekpikkelyei illetve vacokpelyvái egyaránt hosszanti sorokba rendezett epidermisz sejtekkel rendelkeznek. A fedőszőrök 3–4 rövid alapi sejtől, és hosszú, görbült végsejtől állnak. A fészekpikkelyeken az *Asteraceae*-mirigyszőrök, illetve a skizogén váladéktartók a közönséges kamillával ellentétben ritka előfordulásúak. A nyelvés virágok pártája papillás, melyet ráncolt kutikula borít, mirigyszőrei pedig jellegzetesen két sejtől állnak. A vacokban kalcium-oxalát rozetta kristályok képződnek (3. ábra). Mindkét virágtípus magházának alapjánál egyetlen kősejtekből álló sejtörzs alkotta szilárdító gyűrű figyelhető meg (4. ábra) (Csepregi, 2020).



3. ábra. **A:** Mirigyszőr ill. **B:** Kalcium-oxalát kristályok a római kamilla nyelvés virágában (Csepregi, 2020)



4. ábra. A magház alapjánál lévő szilárdító gyűrű a római kamilla virágzatban (Csepregi, 2020)

2.3.1. Változatai

Az *Anthemis nobilis* L. két változata ismert, a vadon élő szimplavirágú változat, illetve a teltvirágú változat (5. ábra). A természetben ez utóbbi fordul elő elsősorban.



5. ábra. **A:** Szimplavirágú, **B:** teltvirágú római kamilla változat, **C:** 'Flore Pleno' fajta, **D:** 'Treneague' fajta

Legismertebb fajtája a teltvirágú 'Flore Pleno', mely steril, magot nem érlel, de nagy hozammal rendelkezik. 'Treneague' nevű fajtája nem virágzik, de nagyon jól tűri a taposást és gyorsan beszövi a talajt, így kiváló gyepszőnyegnek (5. ábra). A fajta tollas, cickafarkszerű levelei tipikus kamillaillatot árasztanak. A 'Treneague' kissé zömökebb, mint virágzó rokonai (Harris, 2021).

2.4. DROGJAI

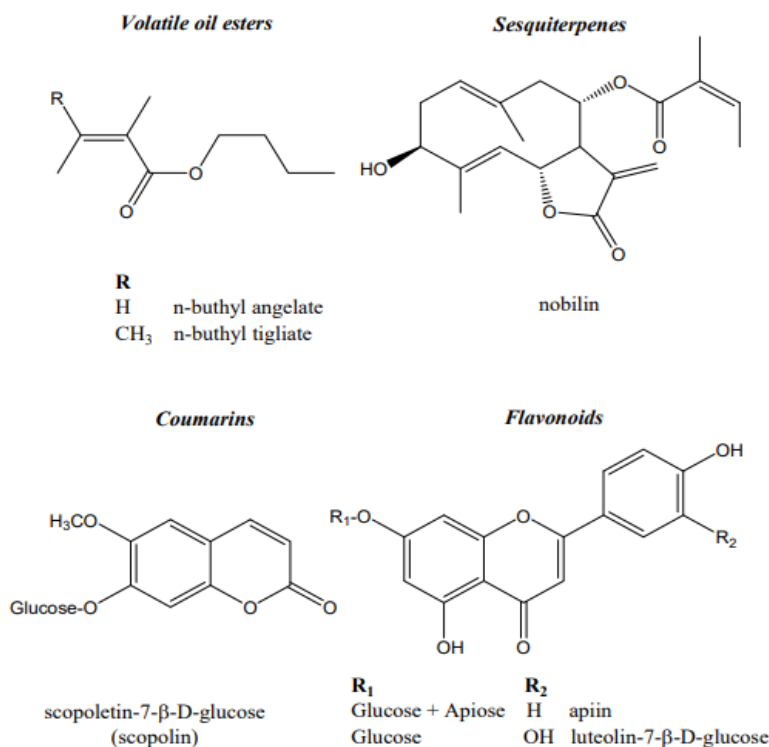
Két drogja ismert, az egyik szárított virágzata (*Chamomillae romanae flos*), melyet a Ph. Helv. VII. gyógyszerkönyv is tartalmaz, ill. illóolaja (*Aetheroleum chamomillae romanae*). Magyarországon a kereskedelmi forgalomba hozható drogok listáján szerepel. Az ÖAB *Flos chamomillae romanae* néven említi (Augustini et al., 1922). Az Európai Gyógyszerügynökség 2011-ben fogadta el monográfiáját.

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben (Ph. Hg. VIII.) és az Európai Gyógyszerkönyvben (Ph. Eur.) a rómaikamilla virág (*Chamomillae romanae flos*) definíciója a következő: "A drog a római kamilla (nemes pipitér) - *Chamaemelum nobile* (L.) All. (*Anthemis nobilis* L.) - természetett telt virágú változatának szárított virágzataiból áll." Tartalom, szárított drogra nézve: min. 7 ml/kg illóolaj (OGYEI, 2017). A növénynek ESCOP monográfiája is van, mely 2019-ben jelent meg.

2.5. HATÓANYAGAI

A növény különböző részeiből – virág, levél, gyökér - izolált alkotók és azok összetétele eltérő. A kémiai vegyületek közvetlenül a növényből, néhányuk azonban a kivonás során keletkezik (Lebanna, 2005). Mennyiségük a növényi alapanyagtól, a származási helytől, a termesztés körülményeitől, a fejlődés stádiumától (fenofázistól), a betakarítás módjától, a kivonatolástól és a tárolás módszereitől és körülményeitől jelentősen függ.

A római kamilla 80%-a víz, 6-7%-a ásványi anyag, de emellett illóolajat, triterpéneket, szeksziviterpéneket, hidroperoxidokat (pl. 1-B-hidroperoxi-izonobilint és allilhidroperoxidokat), flavonoidokat, katechineket, kumarinokat, poliacetiléneket, savakat, szteroidokat, szterineket (pl. taraxaszerol, pszeudotaraxaszer, β -szitoszterin) és poliszacharidokat is tartalmaz (6. ábra) (Fauconnier et al., 1996).



6. ábra. A római kamilla virág fő hatóanyagai (European Medicines Agency, 2011)

Illóolaj

A növény fotoszintézise során keletkező melléktermék az illóolaj, mely a növényre jellemző, sajátos illatot ad. Ezek az olajok könnyűek, illékonyak (Lebanna, 2005). A frissen desztillált római kamilla olaja színtelen, esetleg gyengén világoskék (Sah et al., 2022). Állás közben levegő és fény hatására színe megváltozik, színtelenből zöld átmeneten keresztül sárgává válik (Lebanna, 2005). Az illóolajok illékony vegyületek összetett keverékei, melyek főként monoterpén és szeszkviterpén molekulák. Az illóolaj fő összetevői ill. azok mennyisége, aránya ugyanazon növényfaj különböző kemotípusaiban eltérhet (Heghes et al., 2019).

A *Chamomillae romanae flos* 0,6-2,4% illóolajat tartalmaz, melyből a kutatók az elmúlt években 140 komponenst azonosítottak (Fauconnier et al., 1996, European Medicines Agency, 2011).

Omidbaigiet és munkatársai (2004) a virágot kíméletes körülmények között, árnyékban szárították, és azt tapasztalták, hogy a profil jelentősen eltér a Sadiki és El Idrissi (2019) tanulmányában megadott értékektől. Az árnyékban szárított virágok illóolajának fő összetevői az izobutil-angelát (25,9%), a 2-metil-butil-angelát (13%), a propil-tigulát (12%), az izoamil-angelát (6,6%) és a 3-metil-butil-izobutirát (5,2%) voltak.

Sándor és munkatársai (2018) tömegspektroszkóppal vizsgálták a római kamilla illóolaj-összetételét. A vizsgálatok eredménye szerint az illóolaj fő komponensei a methallil-angelát (19%), 3-metil-pentil-angelát (18,2%) és 3-metilamil-izobutirát (10,4%) voltak.

Kaboucheet (2016) is tanulmányozta az *Anthemis nobilis* föld feletti részeiből hidrodesztillációval előállított

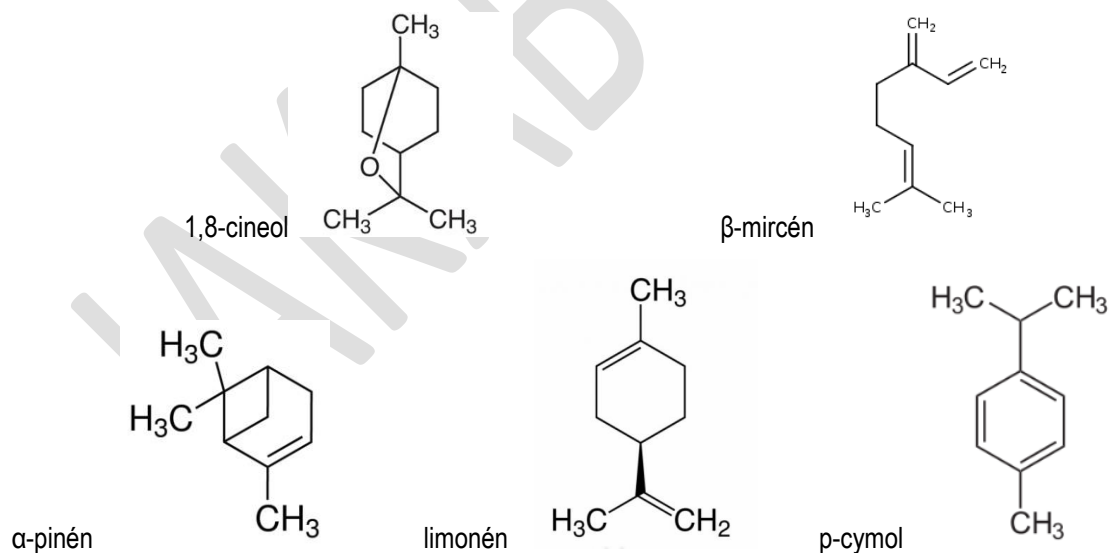
illóolaj kémiai összetételét, amit teljes virágzási fázisban gyűjtöttek be Algériában. A fő összetevők a 3-metil-2-butén-1-ol, ciklopropán-karboxilát (29,3%), a vinil-2, 2-dimetil-butanoát (24,2%), glicidil-metakrilát (9,9%), 2-metil-butil-2-metil-butirát (9,1%), az izobutil-izobutirát (7,8%) és a 3,3,4-trimetilhexán (6,2%) voltak. Megállapították, hogy a kémiai összetétel ezen változékonyságát okozhatja a talaj összetétele és az állomány földrajzi elhelyezkedése is.

Egy másik tanulmányban a vizsgált illóolaj kromatográfias elemzése 43 összetevőt azonosított, melyek az illóolaj teljes összetételének 63%-át tették ki. Ez esetben az en-yn-dicikloéter (20,9%) volt a fő összetevő (Sadiki et al., 2019).

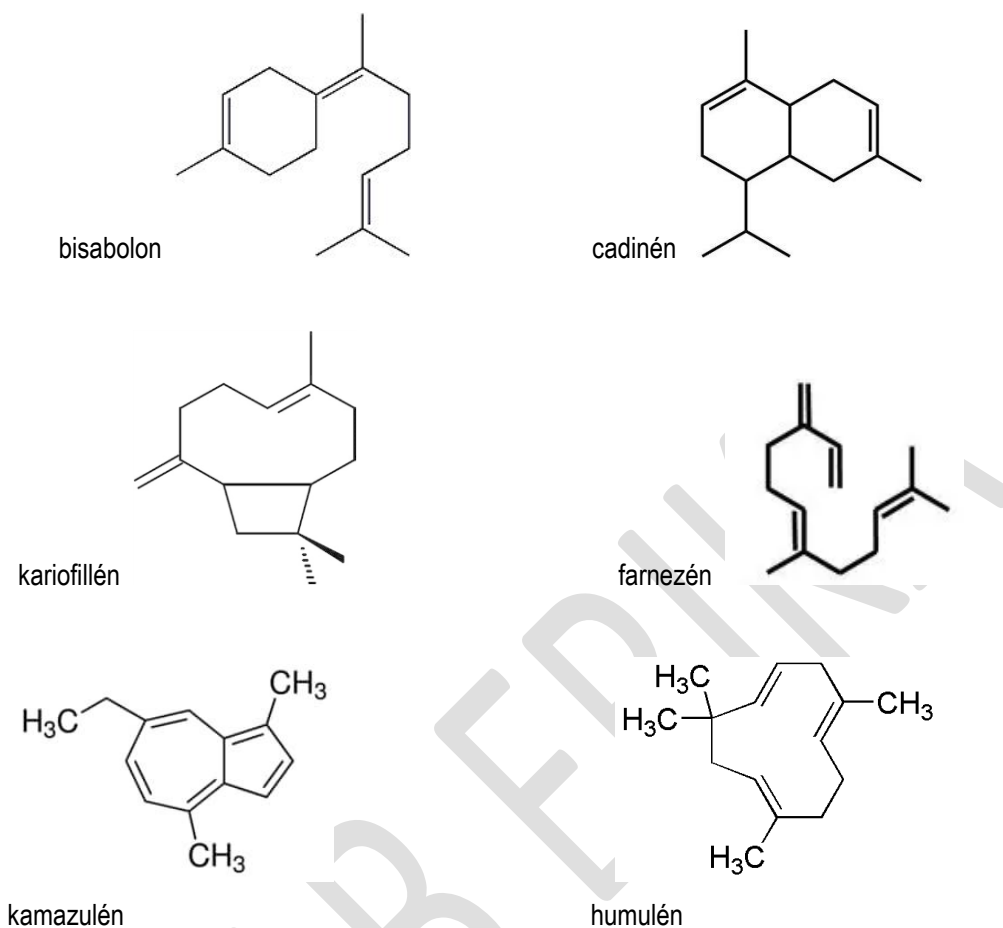
A római kamilla illóolaja elsősorban monoterpéneket (pl. α - β -pinen, β -mircén, limonén), kisebb mennyiségben szeszkviterpéneket (pl. β -szelén, bisabolon, farmezén, kamazulén) tartalmaz (European Medicines Agency, 2011). Ha a terpének egyéb elemeket is tartalmaznak, általában oxigént, terpenoidokról beszélünk. Farmakológiai szempontból fontos összetevő a szeszkviterpén-alkoholok közül az α -bisabolol. Ezen komponens mennyisége teljes virágzáskor a legmagasabb, majd fokozatosan csökken (Tai et al., 2020).

A terpenoidok fontos alkotók, mert ezek határozzák meg a növények jellegzetes illatát. A monoterpenoidok és szeszkviterpenoidok mennyisége eltérő a növény különböző részeiben, például a csöves virágokban magasabb, mint a nyelves virágokban (Tai et al., 2020). A római kamilla fontosabb terpénjeit a 7. ábra szemlélteti. A szeszkviterpének felelősek a növény keserű ízéért (Al-Snafi, 2016).

Monoterpének:



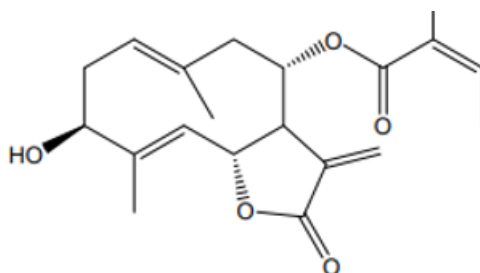
Szeszkviterpének:



7. ábra. Fontosabb terpének szerkezeti képletei (Lebanna, 2005)

A római kamilla virága a kamazulén előanyagát, a matricint tartalmazza. A virágfejek vízgőzdesztillációval történő feldolgozása során az előanyag kamazulén-karbonsavon keresztül kamazulénné bomlik le. A római kamilla illóolaj kamazulén-tartalma kb. 5%. A kamazulén-tartalom miatt az illóolaj színe gyakran világoskék. Tárolás során az illóolaj sárga színű lesz. Az illóolajban található kamazulén, α -bisabolol és cisz- β -farnezen hidrofób jellegűek (Sah et al., 2022).

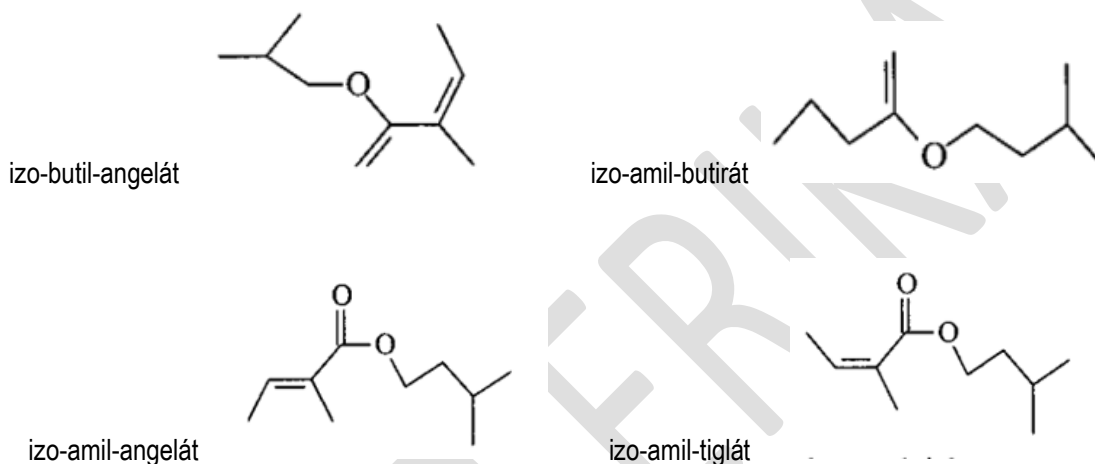
A növény 0,6%-ban nem illó szeszkviterpén-laktonokat is tartalmaz, melyek germacranolid típusú szkriptokrének, fő alkotójuk a nobilin (8. ábra). A nobilin és származékai a növény allergénjei.



8. ábra. Nobilin (szeszkviterpén lakton) (European Medicines Agency, 2011)

Az *Anthemis nobilis*-ben több mint 70-féle észteret azonosítottak. Az olajban magas a könnyű, kis molekulatömegű észterek aránya. A növény zöldalma illatáért az 5,3%-nyi izo-amil és a 25,9-36,0%-ban jelen lévő izo-butil-angelát, valamint a 12,0-19,9% tigilsav észterek a felelősek (Al-Snafi, 2016; ESCOP monographs, 2019). Az illóolaj fő észtereit a 9. ábra mutatja be.

Észterek

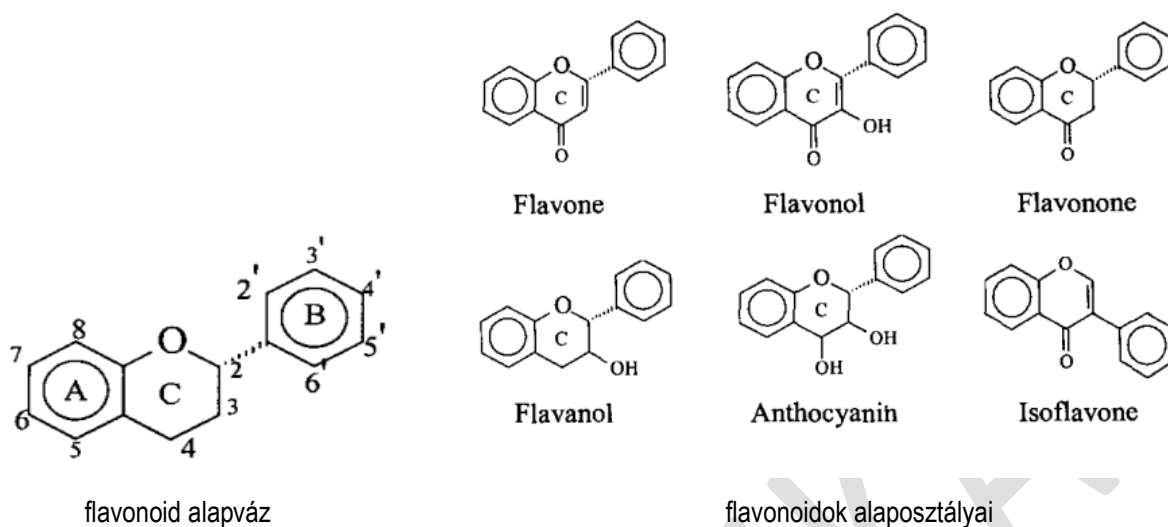


9. ábra. A római kamilla illóolajának fontosabb észtereit (Lebanna, 2005)

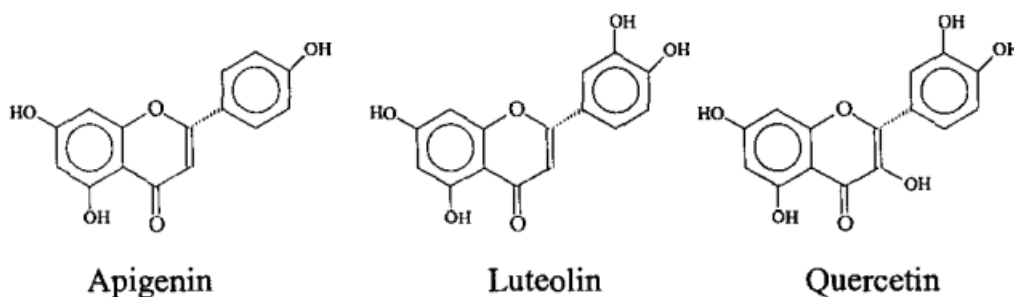
Flavonoidok

Lebanna (2005) tanulmányában leírta, hogy a legtöbb virágban előfordulnak flavonoidok, és Al-Snafi (2005) is igazolta, hogy kb. 0,5%-ban vannak jelen, sőt a növények minden részében megtalálhatók. Ezek az anyagok a növény életében fontos szerepet töltenek be, hiszen élénk színeikkel magukhoz vonzzák a növény beporzását végző rovarokat. Gyakran glikozidos formában fordulnak elő a növényekben. A flavonoidok C-15 szénvázú molekulák, melyhez hidroxil, metoxi-funkciós csoportok vagy glikozilcsoportok kapcsolódnak. Ez alapján különböző flavonoid osztályokról beszélhetünk (pl. flavon, flavonol, flavonon, flavanol, antocianin, izoflavon) (10. ábra).

A római kamilla vizes kivonatában előforduló flavonoidok: chamaemeloside (apigenin-7-glükózid-6"--(3"-hidroxil-3"-metil-glutarát), egyéb apigenin-glikozidok, anthemozid, kozmozid, apiin, kvercetin és glikozidjai (pl. rutin és kaempferol) ill. luteolin és glikozidjai (Al-Snafi, 2016; Harris, 2021, Lebanna, 2005) (11. ábra). Szabad aglikonokat főként a szárítás során sérült virágokból mutattak ki (European Medicines Agency, 2011).



10. ábra. Flavonoidok vázszerkezete és osztályozása (Lebanna, 2005)

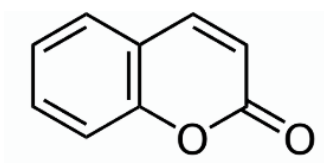


11. ábra. Római kamilla vizes kivonatában előforduló leggyakoribb flavonoidok (Lebanna, 2005)

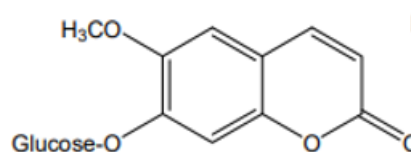
Egyéb vegyületek

A kumarinok aglikonos formában a megszárított drogban vannak jelen, mint például a szkopolin. Vaníliára emlékeztető édes illatú és keserű ízű, kristályos anyag. Szerkezetét a 12. ábra szemlélteti.

Kumarin váz:



Szkopolin:



12. ábra. A kumarin és szkopolin szerkezeti képlete (European Medicines Agency, 2011)

Fenolsavak közül kávéssavat és ferulasavat azonosítottak a római kamilla virágzatában. Vizsgálatokkal kimutatták, hogy kíméletes szárítás hatására a virágokban csak a transz-koffeinsav glükózésztere van jelen, míg magasabb hőfokú szárítás során a kávéssav cisz és transz formája is megjelenik (European Medicines Agency, 2011).

A virágok katechineket is tartalmaznak kis mennyiségben. A katechin vegyületek miatt, a szárítást követően a virágok megbarnulnak. A katechinek fenolos vegyületek.

A növény vizes kivonatából savas poliszacharidokat is izoláltak. A friss virágok poliszacharid-tartalma legalább 3,9%, míg a szárított virágoké csupán 1% (European Medicines Agency, 2011).

Az *Anthemis nobilis* táplálkozási szempontú vizsgálataiban megállapították, hogy leggyakoribb makrotápanyagai a szénhidrátok és fehérjék. Hamu- és zsírtartalma alacsony, energiatartalma 389,88 kcal/100 g száraz tömeg. Az *Anthemis nobilis*ban található fő cukor a fruktóz és glükóz, szacharóz-tartalma alacsonyabb.

Magjaiban a többszörösen telítetlen zsírsavak dominálnak a telített zsírsavakkal és az egyszerűen telítetlen zsírsavakkal szemben. A legnagyobb százalékban kimutatott zsírsavjai a linolsav ($C_{18}H_{32}O_2$), az olajsav ($C_{18}H_{34}O_2$), az α -linolénsav ($C_{18}H_{30}O_2$) és a palmitinsav ($C_{16}H_{32}O_2$).

Tokoferolok (E-vitamin) közül az α - és γ -tokoferolokat találták meg a növényben, de β -karotint és likopint is azonosítottak benne (Johnson et al., 2017).

Más növényi részekből kivont alkotók

A római kamilla leveleinek etanolos kivonata szeszkviterpén-laktont, hidroxí-isonobilint tartalmaz. A növény gyökeréből éter-petroléter 1-2 arányú keverékével készített kivonatban pedig poliacetiléneket azonosítottak (European Medicines Agency, 2011).

2.6. FARMAKOLÓGIAI HATÁSAI

A római kamilla bioszintetikus úton elsődleges anyagcseretermékekből számos másodlagos anyagcsereterméket állít elő (Al-Snafi, 2016). A növények és a belőlük készített termékek farmakológiája és toxikológiája közvetlen összefüggésben van aktív összetevőikkel (Simon és Craker, 1992). A római kamilla sokféle hatóanyagának köszönhetően igen sokféle egészségügyi probléma esetén alkalmazható.

2.6.1. Görcsoldó és fájdalomcsillapító hatás

A tudomány a simaizom összehúzódásban résztvevő célpontokat már azonosította, és ez alapján több olyan gyógyszer is kifejlesztésre került, melyek képesek csökkenteni a hasi szervek görcseit és a kólikáért felelős túlzott összehúzódást. A potenciális új gyógyszerjelöltek közül az illóolajok egyre vonzóbbá váltak összetett kémiai összetételük és többes farmakológiai mechanizmusuk miatt. Bár az illóolajok és összetevőik görcsoldó hatásmechanizmusának néhány részletét már leírták, további vizsgálatokra van szükség a sejt- és molekuláris szintű folyamatok jobb megértéséhez.

Ázsiában és Európában széles körben használják számos gyógynövény illóolaját görcsoldásra. Sharafzadeh és Alizadeh (2011) tanulmányukban megállapították, hogy a kamilla ilyen irányú biológiai aktivitása elsősorban apigenin, luteolin, kvercetin, patuletin flavonoidjainak köszönhető, továbbá az illóolaj olyan összetevőinek, mint az α -bisabolol és annak oxidjai, valamint az azulének. A római kamillában is megtalálható ezen hatóanyagok egy része.

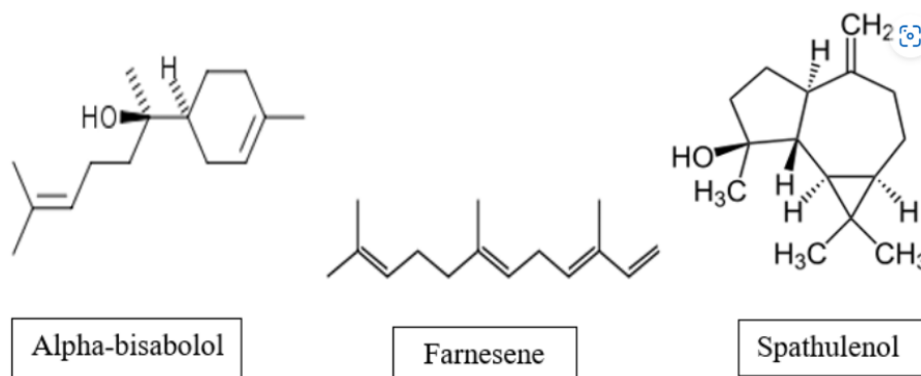
Egy másik tanulmányban Sándor és munkatársai (2019) a római kamilla görcsoldó hatását vizsgálták izolált szerveken: humán vékonybélben, tengeri malac vékonybélben, húgyhólyagon, patkány vastagbélben és gyomron keresztül. A gyomor és bélrendszer fala több rétegből épül fel. A nyálkahártyaréteg alatt van egy idegfonat (*plexus submucosus*), ez alatt a myentericus izomréteg, amiben szintén van egy idegfonat. Ezek az idegfonatok felelnek a motilitásért, autonóm beidegződésért. A kísérletben különböző anyagok - kapszaicin (gyomor, vastagbél, vékonybél) és kálium-klorid (húgyhólyag, trachea) - koncentrációit fokozatosan növelve stimulálták a kipreparált szervrészeket a maximális összehúzódást. A vizsgálatokban Krebs-Hense féle szervfürdőt használtak folyamatos oxigénellátás mellett. Ezt követően, a stimulált szerveket a római kamilla illóolajával, 70%-os etanolos ill. metanolos kivonatóval kezelték. A római kamilla alkalmazott illóolajában a fő komponensek a metilallil-angelát, 2-metil-butil-angelát, 3-metil-pentil-angelát és 3-metilamil-izobutirát voltak. Az alkoholos kivonatban pedig az eupafolin, luteolin, hiszpidulin és apigenin flavonoidokat azonosították. A kísérlet során azt tapasztalták, hogy a tengeri malac vékonybélben a római kamilla extraktum vizes-alkoholos kivonátának stimuláló és relaxáló hatása is volt, míg a tengeri malac hólyagjában, humán és patkány vékonybélben és vastagbélben csak elernyesztő hatás jelentkezett.

A flavonoid-tartalom és a relaxáló hatás között összefüggés volt kimutatható. Magas koncentrációjú flavonoidok esetén erősebb ernyesztő hatás volt, mint alacsonyabb flavonoid-koncentráció vagy flavonoidot nem tartalmazó kivonatok esetén. A tiszta flavonoidok a vékonybélben kettős hatást mutattak, és a flavonoid komponensek egyforma hatáserősségűek voltak, egyformán okozták az összehúzódást és a tartós elernyedést is. Az illóolaj nem okozott összehúzódást, azonban elernyesztő hatása volt. Az illóolajból hiányoztak a stimuláló hatásért felelős összetevők (Sándor et al., 2019).

2.6.2. Gyulladáscsökkentő hatás

Akut gyulladást stimulált egereknél a szájon át adagolt római kamilla illóolaj szignifikánsan csökkentette a fájdalmat és megelőzte a gyulladást. Ezt a hatást az illóolaj egyik leghatékonyabb komponense, az α -bisabolol ill. a farnezen okozta (Aremu et al., 2018) (13. ábra).

Epiziotómia (gátmetszés) során kísérleti jelleggel a sebgyógyuláshoz római kamilla készítményt is használtak. A sebek gyors, gyulladásmentes gyógyulása az α -bisabololnak volt köszönhető (Azhari et al., 2014).



13. ábra. Gyulladáscsökkentő hatásért felelős illóolaj komponensek (Aremu et al., 2018)

A római kamilla virág vizes kivonatából poliszacharidokat izoláltak, melyek gyulladáscsökkentő hatását mérték. Patkányokon szubplanárisan beadott viszkarin injekcióval gyulladást idéztek elő, majd az izolált poliszacharidot 10 mg/testsúly kg dózisban adagolták a patkányoknak. A gyulladás 36,2 illetve 37,7%-kal csökkent a kontrollhoz képest (Tognolini et al., 2006; Lukács, 1990).

2.6.3. Antibakteriális hatás

A fertőző betegségek közül a sebfertőzés az egyik legelterjedtebb a világon. A gyógyításban az orvosoknak, kutatóknak egyre nagyobb kihívást jelent a gyógyszerrezisztencia. Ezek az okok készítetik a kutatókat arra, hogy a gyógynövényeket tovább kutatva feltárják a bennük rejlő újabb lehetőségeket. Ezen okból kifolyólag vizsgálták a római kamilla antimikrobiális és sebgyógyulást okozó tulajdonságait, a *Pseudomonas aeruginosa* ellen *in vivo* körülmények között. A *C. nobile* etanolos kivonatát standard módszerrel állították elő. Az 5%-os *C. nobile* kenőcsöt a liofilizált kivonat eucerinben való feloldásával készítették el. Negyvenöt him patkányon végezték a kísérleteket. Az altatás és sebkészítés után a sebeket *P. aeruginosa*-val fertőzték meg. A patkányokat három csoportra osztották, az I. csoportot *C. nobile* kenőccsel, a II. csoportot tetraciklin kenőccsel, a harmadik csoportot pedig kontroll csoportként bázisgéllel kezelték. A *C. nobile* kenőcs antibakteriális és sebgyógyító hatása szignifikánsan nagyobb volt, mint a tetraciklin kenőcséé (14. ábra). Az eredmények azt mutatták, hogy a *C. nobile* kivonata hatékony antibakteriális hatással rendelkezett és felgyorsította a sebgyógyulás előrehaladását (Kazemian et al., 2018).

Az *Anthemis nobilis*-ből izolált hidroperoxid vegyületek közepes antibakteriális aktivitást mutattak. Viszont klinikai vizsgálatban az *Anthemis nobilis* jó eredményt ért el a visszatérő aftás szájgyulladás kezelésében (Jafari et al., 2013). Egy másik kísérletben a Provence-ből származó római kamilla virágának illóolaja magas antimikrobiális aktivitást mutatott a *Gram-pozitív* baktériumok számos törzsével szemben (Bail et al., 2009).

A marokkói Khenifra régióban gyűjtött római kamilla illóolájának antimikrobiális tulajdonságait igazolták az elvégzett *in vitro* antibakteriális vizsgálatok. Az illóolajban verbenon (33,74%), pulegon (26,45%), 3-ciklohexén és 2-izopropil-5-metil (8,90%) voltak jelen nagyobb részarányban. A jelentős baktericid aktivitást az összes vizsgált törzs esetén kimutatták. A vizsgált *Gram-pozitív* baktériumok a *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria*

monocytogenes és *Listeria innocua* voltak, míg Gram-negatív baktériumok: *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica* és *Pseudomonas aeruginosa* (Ainane et al., 2021).

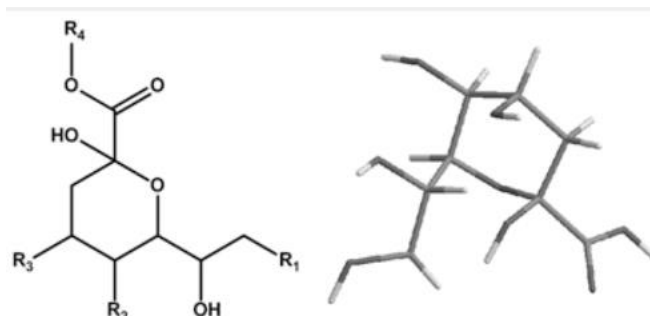
Animal group	No. of animals	Type of treatment	Infection eradication time (days) (Mean \pm S.E.M)	Healing time (days) (Mean \pm S.E.M)
Group I	15	C-noble ointment	3.1 \pm 0.15	5.3 \pm 0.18
Group II	15	Tetracycline ointment	3.8 \pm 0.20	6.3 \pm 0.21
Group III (Control)	12	Base gel (eucerin)	9.3 \pm 0.25	12.1 \pm 0.37



14. ábra. *Pseudomonas aeruginosa*-val fertőzött sebek és kezelésük eredményei (Ainane et al., 2021)

Hansel és munkatársai (1993) kísérletében ellenben a Gram-negatív baktériumokkal (*Salmonella B* csoport, *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.*, *Escheria. coli*, *Pseudomonas sp.*) szemben az *Anthemis nobilis* illóolaja nem mutatott aktivitást. Az illóolaj más vizsgálatok során gátolta a dermatofytonok növekedését *Alternaria sp.*, *Aspergillus fumigatus* és *A. parasiticus* esetén, de inaktív volt a *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum* és *Aspergillus niger* ellen (Saderi et al., 2005).

Pereira és munkatársai (2011) a római kamilla virágát vizsgálva felfedezték a virágnak egy alkotóját, melyet eddig még természetes forrásból nem izoláltak. A felfedezett vegyület egy 8 szénatomos cukorváz volt, melynek szerkezetét 1D és 2D NMR technikával azonosították β -3-dezoxi-L-manno-2-oktulopiranoszonsavként (15. ábra). D-izomerje a 2-keto-3-dezoxi-D-manno-oktulonsav (KDO), mely a Gram-negatív baktériumok külső sejtmembránjának alapvető összetevője. Az antibakteriális szereknek új irányvonalává válhat a KDO.



15. ábra. β -3-dezoxi-L-manno-2-oktulopiranoszonsav (Pereira, 2011)

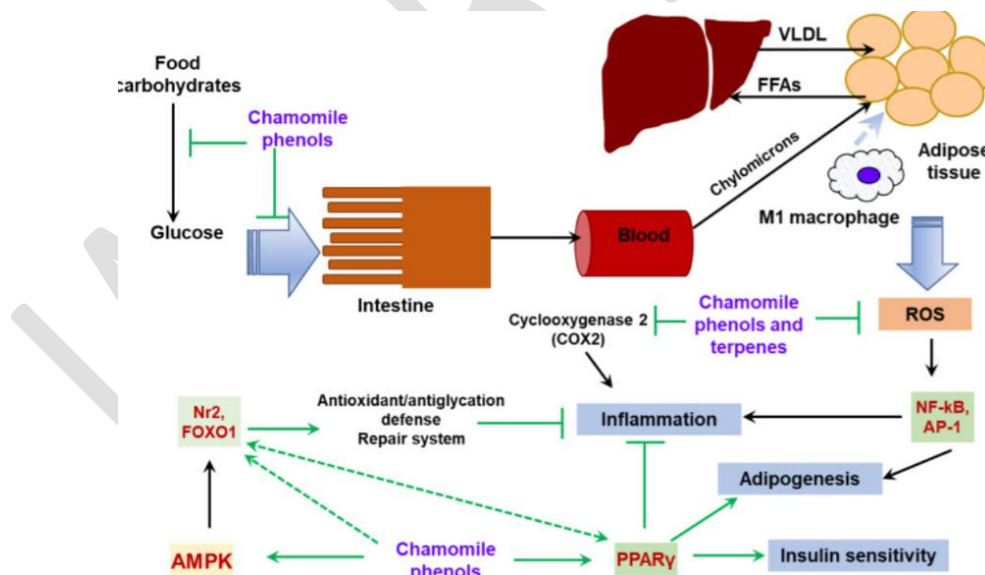
2.6.4. Antioxidáns hatás

Számos betegség kialakulásában a szabad gyökök fontos szerepet játszanak. Sok antioxidáns anyag van a természetben, mint például a bioflavonoidok, E-vitamin, C-vitamin, növényi aktív lúgok, karotinok, xantonok, Q10 koenzim, tea polifenolok, melyek képesek a keletkező szabadgyököket ártalmatlanítani. A római kamilla illóolajának bioaktív alkotóiról, mint a flavonoidok, fenolos komponensek is kimutatták antioxidáns jellegüket (Yue et al., 2021).

Az antioxidációs vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy a római kamillából származó illóolaj magas antioxidáns aktivitással rendelkezik (Piccaglia et al., 1992).

Az *Anthemis nobilis* virágok vizes kivonata (hideg vizes áztatás és forrázat) magas antioxidáns aktivitást mutatott a vörösvértetek hemolízisével végzett vizsgálatokban. Az aktivitás a forrázat esetében magasabb volt, és erősen korrelált a nagyobb fenoltartalommal (Pereira, 2011).

A kamilla fenolos vegyületei és illóolaja antioxidáns tulajdonságokkal rendelkeznek. Bizonyított, hogy képesek kivédeni az elhízással kapcsolatos oxidatív stresszt is. A kamillavegyületek (az antioxidáns tulajdonságoktól függő és független) gyulladáscsökkentő aktivitása enyhítheti az elhízás okozta gyulladást. Ez egy védelmi mechanizmus, amely csökkenti a lipotoxicitást és javítja az elhízás inzulin-rezisztenciáját. Ezenkívül a kamilla teljes kivonatok és az egyes fenolok a stresszre reagáló Nrf2 és FOXO1 transzkripciós faktorok szabályozóinak aktiválásához vezethetnek, ami a hatás hormetikus mechanizmusára utal. A 16. ábrán a zöld vonalak a kamilla hatásának lehetséges útvonalait jelölik (Bayliak et al., 2021). Mivel a római kamilla több azonos hatóanyagot tartalmaz, így esetében is kialakulhatnak hasonló élettani folyamatok.



16. ábra. Az elhízás lehetséges védelmi mechanizmusainak általános rendszere a kamilla összetevőivel (Bayliak et al., 2021)

A kamazulén *in vitro* kísérletekben befolyásolta a szabadgyökös folyamatokat, és gátolta a lipidperoxidációt koncentráció- és időfüggő módon (Rekka et al., 1996).

2.6.5. Hipoglikémiás hatás

Az emberiség legszélesebb körben elterjedt anyagcsere-rendellenessége a cukorbetegség, mely 2030-ra kb. 366 millió embert fog érinteni a Földön. Az emberi szervezet glükóztermelésének két legsúlyosabb patofiziológiás rendellenessége a túlzott májelégtelenség és az inzulinrezisztencia, melyeknek egyenes következménye a túlzott elhízás, diszlipidémia, cukorbetegség és a magas vérnyomás. Inzulinrezisztencia során a szervezetben jelenlévő inzulin nem tudja meggátolni a máj további glükóztermelését, és a szervezet képtelenné válik a perifériás szövetekben (vázizom, zsírszövet) felhalmozódott glükózt hasznosítani. Ezért egyre több kutató keresi a hatékony megoldást a népbetegségnek számító cukorbetegségre. Számos kutató vizsgálja a régi időkben is magas vérnyomás és cukorbetegség gyógyítására használt *Chamaemelum nobilis*-t, melyet Marokkó számos területén használtak, és Baboune néven ismerték (Lemhadri et al., 2007).

Egy kísérletben a 20 mg/testtömeg kg dózisu vizes virág kivonat 15 napon át történő beadásának hatását tanulmányozták a vércukorszint-koncentrációra és a bazális inzulinszintre normál és sztreptozotocin-indukált diabéteszes patkányoknál. A vizes kivonat egyszeri orális adagolása csökkentette a vércukorszintet $6,0 \pm 0,3$ mmol/l-ről $4,9 \pm 0,09$ mmol/l-re 6 órával a beadás után egészséges patkányoknál, és $21,1 \pm 1,3$ mmol/l-ről $14,5 \pm 0,9$ mmol/l-re diabéteszes patkányoknál, továbbá a vér glükózsintje is jelentős mértékben csökkent a 15 napos kezelés során. Az alap plazma inzulin-koncentráció a kezelés után változatlan maradt a normál és a diabéteszes patkányoknál egyaránt, ami azt jelenti, hogy a farmakológiai aktivitás mechanizmusa az inzulin-szekréciónál független (Eddouks et al., 2005).

A római kamilla egy flavonoid-glükozidjáról (chamaemeloside) megállapították, hogy *in vivo* hipoglikémiás aktivitással rendelkezik (König et al., 1988).

2.6.6. Vérnyomáscsökkentő és diuretikus hatás

Zeggwagh és munkatársai (2007) egészséges patkányoknak intravénásan római kamilla vizes kivonatát adagolva erős akut vérnyomáscsökkentő hatást és fokozott vizelet elválasztást, továbbá elektrolit kiválasztást tapasztaltak. Később újabb kísérleteket folytattak ezzel kapcsolatban, spontán hipertóniás patkányokkal. A napi orális adag beadása 140 mg/kg dózisban 3 héten keresztül szignifikáns csökkenést eredményezett a szisztolés rendszerben a kezelés 8. napjától, és megállapították, hogy a római kamilla vizes kivonatának vérnyomáscsökkentő és diuretikus hatása nem csak egészséges patkányok esetében figyelhető meg (Zeggwagh et al., 2009).

2.6.7. Hormonális hatások

Az *Anthemis nobilis* vizes-alkoholos kivonatának hatásosságát vizsgálták ösztradiol-valerát által kiváltott policisztás ovárium szindrómában szenvedő patkányoknál. A szövettani vizsgálatok kimutatták, hogy az 50 mg/nap dózissal kezelt állatokban kisebb ciszták alakultak ki, és gyengébb volt a gyulladás mértéke is a szérum ösztrogénszint csökkenése mellett (Zargar, 2007).

Posztmenopauzás nőkkel többféle illóolajat szagoltattak, majd vizsgálták a nyál koncentrációját. Az illóolajokkal a nők 20 percig érintkeztek. A behatás előtt és után nyálát gyűjtötték tőlük. A kísérletsorozat során ezt

négyszer ismételték meg. Az eredmények azt mutatták, hogy a nyál oxitocin koncentrációja szignifikánsan nőtt a római kamilla illóolaja esetében. Megállapítható, hogy az illóolaj aromája a posztmenopauzális nőknél fokozott oxitocin szekréciót eredményezett. Így a szaglás stimulálásával gátolni lehet az öregedés által kiváltott izomtömeg és funkció csökkenést (Tarumi, 2020).

2.6.8. Asztmaellenes hatás

Egy nyílt klinikai vizsgálatban 54 krónikus bronchiális asztmában szenvedő betegnél az *Anthemis nobilis* illóolaja antiasztmatikus hatást fejtett ki, mivel jelentős emelkedést okozott az első másodpercben mért erőltetett kilégzési térfogat (FEV₁%) és az erőltetett térfogatkapacitás (FVC) értékében, miközben az asztmás rohamok jelentősen csökkentek (Al-Jawad et al., 2012).

2.6.9. Citotoxikus hatás

Az *Anthemis nobilis* daganatellenes potenciálját humán tumorsejtvonalakon (emlő, tüdő, vastagbél, méhnyak- és májsejtes karcinómák) vizsgálták. A növényanyagot virágzási időszakban gyűjtötték 2010 június-júliusában az Északkelet-Portugál Bragança-i legelőkön található vadon élő populációkból. A gyűjtéssel érintett terület kb. 1 hektár volt. A növényi anyagot a vizsgálatokhoz liofilizálták és homogén porrá zúztak, majd ebből főzetet, forrázatot (infusum) ill. hideg vizes áztatással macerátumot készítettek. A kivonatok kémiai összetételét elemezték (fenolos vegyületek és szerves savak). Az antioxidáns aktivitást a szabad gyököket megkötő képességgel, a redukáló erővel és a lipid-peroxidációt gátló hatás mértékével határozták meg, a májtoxicitást pedig sertésmáj primer sejtkultúra segítségével értékelték. A hideg vizes macerátum hatásosabb volt, mint az infúziós minta az összes tesztelt sejtvonalban. A főzetkészítmény nem volt daganatellenes a maximálisan alkalmazott koncentrációban (400 µg/ml) sem, ami arra utalhat, hogy ezek a hatások a főzettel nem extrahált vegyületekhez kapcsolódhatnak (beleértve a fenolos vegyületeket is) (Guimaraes et al., 2013).

Az *Anthemis nobilis* L. leveles hajtásaiból egy új szeszkviterpén-laktont (C₂₀H₂₆O₆) izoláltak, mely vegyület citotoxikus aktivitást mutatott bizonyos dózisokban (Grabarczyk et al., 1997).

60%-os metanolban oldott *Anthemis nobilis* extraktummal kezeltek különböző tumormintákat. A többségük adenocarcinoma volt a gyomorból, colorectalis területekről, emlőből, illetve tüdőből. A kísérletek eredményei szerint a kivonat magas citotoxicitást fejtett ki a tumorsejtekre (Martínez et al., 2022).

A római kamilla virágzatából izolált nobilin, 1,10-epoxinobilin, a 3-dehidronobilin és a hidroxinobilin *in vitro* citosztatikus aktivitást mutattak humán HeLa (méhnyak karcinóma) és KB (orrgerát-sejtvonal karcinóma) sejtvonalakkal szemben (Holub és Samek, 1997).

2.6.10. Idegrendszeri hatások

A szorongás az egyik leggyakoribb pszichológiai betegség a világon. 2009-ben készült egy amerikai tanulmány, mely vizsgálta, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a lakosságnak mintegy 18%-át érinti, kb. 40 millió embert a 16 évestől egészen a 60 évesig. A szorongás a legenyhébb tünetektől a legsúlyosabb tünetekig

megnyilvánulhat, rögeszmés rendellenességben (OCD), poszttraumás stresszben (PTSD), szociális szorongásos fóbiában vagy generált szorongásos rendellenességben (GAD) (Setzer, 2009).

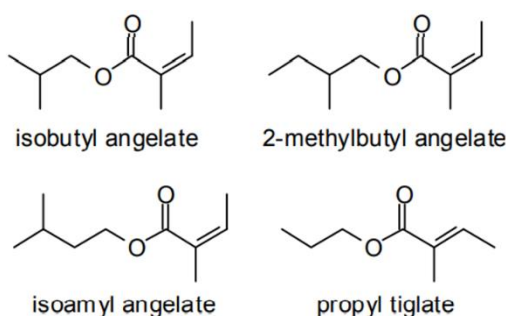
A szorongás tüneteit általában gyógyszerekkel, antidepresszánsokkal kezelik, mint például a szerotonin újrafelvétel-gátlók (pl. fluoxetin és zertalin), triciklikusok (pl. imipramin és lomipramin), monoamin-oxidáz inhibitorok (pl. fenelzin és izokarboxazid) és benzodiazepin szorongás elleni gyógyszerek (pl. klonazepám, lorazepám és alprazolám). Ezeknek azonban mellékhatásaik vannak egészen az enyhétől a súlyosig. Ezért egyre fontosabbá válik az alternatív gyógyászat. Az alternatív gyógymóddal befolyásolni tudják a beteg hangulatát, egészségét. Így a betegek orvos tanácsára a gyógyszeres terápia kiegészítőjeként vagy a gyógyszeres kezelés helyettesítésére alkalmazzák őket. Nyugtató hatása van például a levendulának (*Lavandula angustifolia*), macskagyökérnek (*Valeriana officinalis*), komlónak (*Humulus lupulus*), citromfűnek (*Melissa officinalis*), de a római kamillának (*Anthemis nobilis*) is (Setzer, 2009).

Hashikawa-Hobara és munkatársai (2019) azt vizsgálták, hogy krónikusan stresszes egereknél, melyek a klomipramin kezelés mellett római kamilla illóolajat is belélegeztek, ez a két hatás hogyan befolyásolta az egerek viselkedését. A vizsgálat során az egereket 15 napig vízbe merítő stressznek, kényszer úszásnak tették ki. A kapott vizsgálati eredmények azt igazolták, hogy a klomipramin antidepresszáns hatását a római kamilla inhalációja fokozza.

Kong és munkatársai (2017) kényszer úszásnak kitett, depressziós patkányokkal római kamilla illóolajat inhaláltattak két hétig. Azt tapasztalták, hogy a római kamilla illóolaj egyik fő összetevője, az α -pinén gyengítette a depressziós viselkedést.

Szívelégtelenségben szenvedő betegek vizsgálata során azt tapasztalták, hogy a betegség szorongással párosul. Négy hétig tartó római kamillatea fogyasztása során a betegek szorongásos tünetei csökkentek (Rahimi et al., 2018.)

A római kamilla illóolaja pihentető és enyhén nyugtató hatású. Az olaj kémiai összetételét észterek uralják: izobutil-angelát (26-37%), 2-metil-butil-angelát (12-20%), propil-tiglát (11-13%), izoamil-angelát (4-7%), izoamil-izobutirát (5-6%), izoamil-2-metil-butirát (4-7%) és izobutil-izobutirát (5-6%) (17. ábra). A rágcsálókkal végzett *in vivo* vizsgálatok megerősítették ezen anyagok szorongásoldó hatását, valamint a fő kémiai összetevők gyors kölcsönhatásait a központi idegrendszeri receptorokon (Setzer, 2009).



17. ábra. A római kamilla olaj nyugtató hatásért felelős komponensei (Setzer, 2009)

Egerekben az apigenin flavonoid egyértelmű affinitást mutatott a központi benzodiazepin receptorokhoz. Az apigenin kompetitíven gátolta a flunitrazepam, egy benzodiazepin vegyület kötődését, de a muszkarin receptorokra ill. az alfa-1-adrenoceptorokra nem volt hatással. Az apigenin egyértelmű anxiolitikus aktivitást mutatott egerekben szedáció vagy izomrelaxációs hatás nélkül. Görcsoldó hatása nem volt, de a megemelt dózisok enyhe szedációt és az ambuláns mozgásszervi aktivitás csökkenését mutatták (Rossi et al., 1998; Viola et al., 1995).

Kísérletek igazolták, hogy a római kamilla illóolaja pszichostimuláns-szerű hatásokat is okoz. Ilyen például az ambulációt elősegítő hatás, melyet egerek viselkedésénél vizsgáltak. A végbemenő mechanizmusok még nem tisztázottak, azonban az ambulációt elősegítő összetevőket Umezu és munkatársai (2017) GC/MS elemzéssel azonosították. Az ambulációt elősegítő fő összetevők az izobutil-angelát, az izoamil-angelát és a 2-metil-butil-izobutirát voltak. Megállapították, hogy a római kamilla illóolaja a mentális állapotot megváltoztatta az azonosított összetevők központi idegrendszeri hatásai révén.

Rossi és munkatársai (1988) megfigyelései alapján az *Anthemis nobilis* két változata, a szimpla ill. a dupla virágú különböző összetételű illóolaját ad. Különösen a duplavirágú változat illóolaja rendelkezik nyugtató tulajdonságokkal.

2.6.11. Allergizáló hatás

A kozmetikaipar az *Anthemis nobilis* virágolaját, virágvizét és virágporát illatanyag-összetevőként és bőrkondicionálóként is használja.

Johnson és munkatársai (2017) a kozmetikai termékekben használt *Anthemis nobilis* biztonságosságát vizsgálták. Az összetevőket a termékekben illatanyagként vagy bőrkondicionálóként alkalmazták. A termékek az *Anthemis nobilis* virágkivonatát, virágolaját illetve virágvizét tartalmazták, közülük legnagyobb koncentrációban a virágvíz volt jelen (10%). Vizsgálataik az orális bevitelre, szemirritációra, bőrirritációra és bőrszenzibilizációra, fototoxicitásra, reprodukciós és fejlődési toxicitásra, genotoxicitásra és gyulladáscsökkentő aktivitásra terjedtek ki. Az embereken végzett tesztelés prediktív vagy provokatív jellegű volt. A prediktív tapaszos tesztelés eredményei szerint az *Anthemis nobilis* virágkivonatánál nem figyeltek meg jelentős dermális reakciókat. A virágolaj 3 vagy 4%-os koncentrációban nem váltott ki dermális irritációt vagy szenzibilizációt, bár a teszt egyes fázisaiban eltérő részeredmények voltak kimutathatók. Az indukciós fázisban a kezelték 5%-a mutatott enyhe eritémát (bőrpír), míg a kihívásos fázisban a 48. órás megfigyeléskor enyhe eritéma és ödéma alakult ki egy megfigyelt személynél, ami a 72. órára meghatározó lett, végül a 96 órás megfigyeléskor már ismételt enyhe eritémát mutatott. A végső megállapítás szerint azonban a római kamilla illóolaja nem okoz bőrirritációt vagy allergén hatást.

A provokatív tesztek már eredményeztek pozitív reakciókat, ami összhangban van számos más kutatási esetjelentéssel. Egy vizsgálat során például átmeneti bőrkiütést, csipő-viszkető érzést tapasztalt egy kozmetikai maszkot viselő személy, de mivel mások teszteredményei negatívak voltak, a szerzők következtetése szerint az egyetlen pozitív eset immunológiai kontakt csalánkiütés volt (West et al., 1995).

A római kamilla kivonat inhalációja során egy esetben köhögéssel járó, náthaszerű panaszról számolt be egy vizsgálati alany, de a többi vizsgált személy eredményei negatívak voltak (Scala, 2006).

Az *Anthemis nobilis* virágolaja viszont már erősebb ekcémás reakciót képes kiváltani. Erről szintén tapasszal végzett kísérletek eredményei adtak bizonyítékot (Giordano-Labadie et al., 2000).

Reprodukciós és fejlődési rendellenességet okozó hatásvizsgálatok szerint nem volt statisztikailag szignifikáns összefüggés a terhesség kimenetelében a római kamillát fogyasztók és a nem fogyasztók között. Az adatok elemzése után azonban feltételezték, hogy a római kamilla rendszeres bevitele a terhesség kezdetétől hatással lehet a koraszülésre (Cuzzolin et al., 2010).

Illóolaját nem találták genotoxikusnak a *Bacillus subtilis* törzsekkel és a *Salmonella typhimurium* törzsekkel végzett kísérletekben (Zani et al., 1991).

A virágolaj gyulladáscsökkentő aktivitását értékelték az *Anthemis nobilis* 2 természetett változata (szimpla és dupla virágú) esetében. A kísérletben minden olaj jelentős gyulladáscsökkentő hatást váltott ki, különösen az indukált gyulladást követő 3. órában. A tanulmány végkövetkeztetésében leírták, hogy szakértői testületi vélemény szerint az *Anthemis nobilis* biztonságosan felhasználható kozmetikumokban (Rossi et al., 2009).

Az azulének gátolja, megelőzi az allergiás rohamok kialakulását oly módon, hogy serkentően hatnak a hipofízis-mellékvese tengelyre, ami által kortizon szabadul fel. A kortizon, illetve az azulének sejtekre gyakorolt hatásai (aktiválják a celluláris rezisztenciát) által nem fog hisztamin felszabadulni, ami az allergiás rohamokért felelne (Hameed, 2008). Az azulénekről kimutatták, hogy tengeri malacoknál már 60 perccel a beadást követően megakadályozzák az allergiás rohamokat (Simon és Craker, 1992).

A római kamilla virágok akut allergiás hatása általában meglehetősen alacsonynak tekinthető. Az allergiás reakciók kialakulása azonban súlyos lehet, és az *Asteraceae* család más tagjaival szemben ismert érzékenységgel rendelkező személyeknek azt tanácsolják, hogy kerüljék a római kamillával való érintkezést.

Más gyógyszerkészítményekkel való kölcsönhatása nem ismert, azonban adatok hiányában a terhesség vagy szoptatás alatti biztonságosság érdekében alkalmazását nem ajánlják. Gépjárművek vezetésére, gépek használatára gyakorolt hatásairól nem készültek tanulmányok. Nem kívánatos hatást, túladagolást nem jelentettek vele kapcsolatban (EMA, 2011).

2.6.12. Rovarriasztó hatás

A Szaud-Arábiai Királyság elhelyezkedésénél fogva veszélyeztetett a maláriát terjesztő szúnyogokkal szemben és más arbovirális betegségekkel kapcsolatban is. Nem csak a szúnyogok, hanem vírusos és bakteriális fertőzést okozó kullancsok is nagy veszélyforrások a térségben élő embereknek. Kutatók a térségben honos két *Anthemis* faj, az *Anthemis melampodina* és az *Anthemis scrobicularis* gyógynövényekben lévő lehetőségeket kezdték el vizsgálni. A virágzatokból kinyert illóolajok rovarriasztó hatását kutatták, az olajok összetételét is figyelembe véve. A két faj rovarriasztó hatása eltérő mértékű volt. Az *Anthemis scrobicularis* illóolaja mérsékeltten ugyan, de működött a kullancsok ellen, míg az *Anthemis melampodina* illóolaja kevésbé volt hatásos. A vizsgálatok során megállapították, hogy a szúnyogriasztó képesség nem tulajdonítható csak az α -pinén magas arányának (17,1%), hanem a komponensek együttesen vettek részt a riasztó hatás kialakításában. Az *Anthemis scrobicularis* kullancslepergető képessége valószínűleg a β -eudesmol (12,8%) nagy relatív mennyiségének vagy esetleg a keverékben lévő további vegyületek együttes hatásának volt köszönhető (Yusufoglu et al., 2018).

2.7. TERMESZTÉS-TECHNOLÓGIÁJA

Talajelőkészítés, talajművelés: A római kamilla nem különösebben igényes a talaj minőségére, azonban rövid gyökerei miatt a felszántott vagy felásott talajt érdemes minél simábbra, rögmentesre, aprószemcséjűre elmunkálni. A növények 3-4 év alatt előregszenek, degenerálódnak, ezért az ültetvényt csak ennyi ideig érdemes fenntartani. Ajánlott az előzetes és folyamatos, de óvatos gyommentesítés, aminek érdekében olyan területre érdemes ültetni, amely előzetesen trágyázott és gyommentesített (Hornok, 1978; Ghozland és Fernandez, 2010).

Trágyázás: Nem tápanyagigényes növény, a gyenge minőségű talajt is jól viseli, friss trágyázás nem szükséges. Amennyiben mégis történik szerves trágyázás, azt még az elővetemény alá kell adni. Ültetés után már csak fej- vagy lombtrágyázás jöhet szóba.

Szaporítás: Nyár közepén, június-júliusban kell a magvakat elszórni a palántaneveléshez, amelyet szabadágyba érdemes tenni. A növényt azonban legcélszerűbb tőosztással szaporítani, tavasszal. A szakirodalmi adatok szerint mindkét esetben a palántákat 25-30 cm-es sor- és tőtávolságra kell ültetni, 120-150 cm széles ágyakba (4-5 sor) a könnyebb gondozás és gyűjtés érdekében, és a palántázást a 2-4 cm méretű új hajtások idejére érdemes időzíteni. Vetőmag- és palántaszükséglete hektáronként 400 g mag vagy 150.000 db palánta. A mag csírázóképeségét 3-4 évig őrzi meg, a kereskedelmi forgalomban kapható magtételek átlagos csírázóképesége 60-70%.

Gondozás: A magról kelt palántákat vagy az osztott töveket őszi elején vagy kora tavasszal kell kiültetni és alaposan megöntözni. Állandó gondozást nem igényel, de évente 1-2-szer óvatos kapálással gyomtalanítani szükséges.

Betakarítás: A növény június közepétől augusztusig elhúzódóan virágzik, ezért a szedést a virágzási szezonban többször el kell végezni. A kifejlődött virágokat teljes nyíláskor, száraz időben, szár nélkül, a hajnali-reggeli pára felszáradását követően inkább délután kell gyűjteni és vékony rétegben kiterítve, árnyékos, de szellős helyen szárítani. A nedves nyers virág 1-2 óra alatt befülled, megbarnul és használhatatlan lesz.

Illóolaj nyerésére júliusban, teljes virágzásban, napos időben, 5-6 cm-es tarló hagyásával kell vágni, ezzel a lepárlási ideny hosszabbítható, ami gazdaságosabbá teszi a feldolgozást. Szárítás folyamán az illóolaj-tartalom csökken, így a virágzatokat még frissen kell a desztillálóba vinni.

Hozam: egy hektáron 7-800 kg nyers virág állítható elő. 7 kg friss virágból 1 kg száraz áru várható (Hornok, 1978; Ghozland és Fernandez, 2010).

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A római kamilla (*Anthemis nobilis* L) a középkor óta ismert, népszerű gyógynövény. Vadon termő fajtái Európából és Maghreb-ből (arab világ) származnak. A római kamilla az egész világot meghódította, értékes, illatos, aromás illóolajáért is termesztették. A múlt század közepéig Magyarországon is jelentős volt a teltvirágú változatának (*var. flora plena*) termesztése, azonban ez mára visszaszorult.

Az *Anthemis nobilis* L az *Asteraceae* családba tartozó H életformájú, lágyszárú, aromás alma illatú, keserű ízű, évelő növény. Fészekvirágzata félgömb alakú, végálló, fehér, hosszú kocsányú. Virágzatát mirigyszőrök borítják. Két változata fordul elő, a vadon élő szimplavirágú és a termesztett teltvirágú. A növény virágos részét (földfeletti részen a virág, levél és szár együtt) frissen vagy szárított formában használják fel.

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben két drogja ismert a *Chamomillae romanae flos* és az *Aetheroleum chamomillae romanae*. Római kamillának szárított drogra nézve legalább 7 ml/kg az illóolaj tartalma. Az Európai Gyógyszerügynökség 2011-ben fogadta el a növény monográfiáját, amelyben csak egy indikációban (enyhe, görcsös gyomor-bélrendszeri panaszok tüneti kezelésére) engedélyezte.

A római kamilla magas víztartalmú növény, mely 6-7% ásványi anyagot, 0,6-2,4% illóolajat, flavonoidokat, katechikeket, kumarinokat, savakat, szteroidokat, szterineket és poliszacharidokat tartalmaz.

A desztillációval frissen előállított illóolaja szintelen vagy halványkék (a kamazulén tartalomtól függően), ami állás közben sárga színűvé változik. Az illóolaj összetételét főként kis molekulatömegű észterek (pl. methallil-angelát, 3-metil-pentil-angelát, izobutil-angelát, 2 metil-butil-angelát), monoterpének (pl. α - β -pinén limonén, β mircén), szekszviterpének (pl. humulén, farnezén, bisabolént, és a desztilláció során kialakuló kamazulén), és szekszviterpén-lakton (pl. nobilin) adják.

A növény nem illó hatóanyagainak legfontosabb képviselői: a flavonoidok (apigenin, luteolin, quercetin és ezek glikozidjai), kumarinok (szkopolin), fenolsavak (kávésav, ferulinsav), katechinek, poliszacharid, telítetlenzsírsavak (linolsav, olajsav, palmitinsav), tokoferolok (α és γ -tokoferol), β -karotin, likopin.

A római kamilla bioaktív összetevőinek farmakológiai és toxikológiai hatásait különböző in vivo és in vitro kísérletekben igazolták. A növény illóolaja, illetve vizes vagy alkoholos kivonata nem egyforma hatásokkal rendelkeznek.

Az illóolaj biológiai hatásai között azonosították a *görcsoldó* hatást (apigenin, luteolis, kvercetin és glikozidjaik), az *antimikrobiális* hatást (verbenon, pulegon), a *baktericid* aktivitást (Gram-pozitív és Gram-negatív baktériumok), az *antioxidáns* hatást, *antiasztmatikus* képességét (azulének), különféle *idegrendszeri* (depresszió, szorongás, stressz) hatását (α -pinén), különösen a duplavirágú változatnál *pihentető* és enyhén *nyugtató* hatást a szedáció vagy izomtónus-csökkentő hatás kifejtése nélkül (észterek és apigenin), műtési *sebek gyógyulását* és *fájdalom csökkenést* segítő hatást (α -bisabolol, farnezén, hidroperoxid), *irritációs, szenzibilizációs, fototoxikusági* *dermális* reakciókat (prediktív tesztekben negatív, provokatív tesztekben átmeneti bőrkiütést, csípő-viszkető érzés, immunológiai kontakt csalánkiütés, ekcémás reakció), oxitocin elválasztást okozó *hormonális* hatást, *citotoxikus* hatást.

A vizes vagy alkoholos kivonatok hatásai között azonosították a flavonoidoknak köszönhető *összehúzó* és *elernyesztő* hatását, a virág poliszacharid tartalma miatti *gyulladáscsökkentő* hatást. Orális bevitellel a *vércukorszint* jelentős mértékű *csökkenését* mérték az *inzulinszint változatlansága* mellett normál és diabéteszes patkányokon. Intravénás alkalmazásban a *vérnyomás csökkenését* és *fokozott vizeletkiválasztást* tapasztaltak normál és hipertóniás állatok esetén is. A hormonális rendszerre kifejtett hatást figyelték meg PCOS szindrómás patkányokon. Vizes-metanolos kivonat *citotoxikus* hatását is igazolták.

Reprodukciós és fejlődési rendellenességet okozó hatásvizsgálatok szerint nem igazolt a hatás a terhesség kimenetelére, de rendszeres bevitele a terhesség kezdetétől hatással lehet a koraszülésre.

A római kamillavirágok akut allergiás hatása általában alacsony, mégis az *Asteraceae* család más tagjaival szemben ismert érzékenységgel rendelkező személyeknek azt tanácsolják, hogy kerüljék a római kamillával való érintkezést.

A római kamilla érdekes és sok lehetőséget magában rejtő gyógynövény farmakológiai és terápiás hatásai miatt, ígéretes, biztonságos, hatékony növényi gyógyszer, melynek helye van a modern fitoterápiában.

4. IRODALOMJEGYZÉK

1. Ainane, A.I., Ousmaskour, K., Boujaber, N., Mohamed, J., Ainane, T. (2021): Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Chamaemelum nobile* (L.). *Pharmacologyonline* 2:449-457.
2. Al-Jawad, FH., Al-Razuqi, R., Hashim, H., Ismael, A. (2012): Broncho-relaxant activity of *Nigella sativa* versus *Anthemis nobilis* in chronic bronchial asthma; a comparative study of efficacy. *IOSR Journal of Pharmacy*, 2 (4): 81-83.
3. Al-Snafi, A.E. (2016): Medical importance of *Anthemis nobilis* (*Chamaemelum nobile*) – A review. *Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology*, 6 (2): 89-95.
4. Aremu, O., Tata, C.M., Sewani-Rusike, C.R., Oyediji, A.O., Oyediji, O.O., Nkeh-Chungag, B.N. (2018): Phytochemical composition and analgesic and antiinflammatory properties of essential oil of *Chamaemelum nobile* (*Asteraceae* L.) in rodents. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 10 (17):1939-1945.
5. Augustin B. (1948): Magyar gyógynövények. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest
6. Augustin B., Darvas F., Schneider J. (1922): A gyógy- és vegyipari növények termesztése, PÁTRIA Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest
7. Azhari, S., Aradmehr, M., Rakhshandeh, H., Tara, F., Shakeri, M. T. (2014): The Effects of Chamomile Cream on Wound Healing of Episiotomy in Primiparous Women, *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, doi: 10.17179/excli2021-4013. eCollection 2021
8. Bail, S., Buchbauer, G., Jirovetz, L., Denkova, Z., Slavchev, A., Stoyanova, A., Schmidt, E., Geissler M. (2009): Antimicrobial Activities of Roman Chamomile Oil from France and Its Main Compounds. *Journal of Essential Oil Research*, 21 (3): 283-286.
9. Bayliak, M.M., Dmytriv, T.R., Melnychuk, A.V., Strilets, N.V., Storey, K.B., Lushchak, V.I. (2021): Chamomile as a potential remedy for obesity and metabolic syndrome, *National Library of Medicine*.
10. Bernáth, J. (1993): Vadontermő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 143.
11. Bradley, P.R. (1992): *British Herbal Compendium: A Handbook of Scientific Information on Widely Used Plant Drugs*, Companion to Volume 1 of the *British Herbal Pharmacopoeia*, British Herbal Medicine Association
12. Chis, M-S., Paucean, A., Man, S., Pop, A., Muresan, A.E., Fostoc, G., Muste, S. (2019): A comprehensive review regarding the botanical origin, medicinal uses and chemical composition of roman and german chamomile, *Hop and Medicinal Plants*, Year XXVII, No. 1-2, 2019 ISSN 2360-0179 print, ISSN 2360-0187 electronic
13. Cuzzolin, L., Francini-Pesenti, F., Verlato, G., Joppi, M., Baldelli, P., Benoni, G. (2010): Use of herbal products among 392 Italian pregnant women: focus on pregnancy outcome. *Pharmacoepidemiol Drug Safety*, 19 (11):1151-8.
14. Csepregi, Sz. (2020): Egy XVIII. századi házipatika-szekrény gyógyszerei – szakdolgozat. Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognózi Intézet.

15. Csupor, D., Tóth N. (2011): Assessment Report on *Chamaemelum nobile* (L.) All., Flos. European Medicines Agency, https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-report/final-assessment-report-chamaemelum-nobile-l-all-flos_en.pdf, doi: 10.17179/excli2021-4013. eCollection 2021
16. European Medicines Agency (2011): Community herbal monograph on *Chamaemelum nobile* (L.) All., flos
17. Fauconnieri, M-I., Jaziri, M., Holmes, J., Shimomura, K., Marlier, M. (1996): Biotechnology in Agriculture and Forestry, 37 (IX): 28-36.
18. Ghozland, F., Fernandez, X., (2010): L' Herbiere Parfumé, 196.
19. Giordano-Labadie, F., Schwarze, HP., Bazex, J. (2000): Allergic contact dermatitis from camomile used in phytotherapy. Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications, 1 (1): 2011.
20. Grabarczyk, H., Drozd, B., Hladoń, B., Wojciechowska, J. (1997): Sesquiterpene lactones. Part XV. New cytostatic active sesquiterpene lactone from herb of *Anthemis nobilis* L. Pol J Pharmacol Pharm, 29 (4): 419-423.
21. Guimarães, R., Barros, L., Dueñas, M., Calheta, RC., Carvalho, AM., Santos-Buelga, C., Queiroz, MJ., Ferreira, IC. (2013): Nutrients, phytochemicals and bioactivity of wild Roman chamomile: a comparison between the herb and its preparations. Food Chem, 136 (2): 718-725.
22. Hameed, R.T. (2008): Synergetic effect of *Chamomilla recutita* callus and flower extract and surlactin produced by *Lactobacillus acidophilus* on eye infectious bacteria in rabbits, Ministry of Higher Education and Scientific Research Al-Rahnain University, College of Science Department of Biotechnology, <https://nahrainuniv.edu.iq/en/node/4953>
23. Harris, G. (2021): Tipp Roemische kamille als rasen ersatz, <https://hu.domesticfutures.com/tipp-roemische-kamille-als-rasen-ersatz-2567>
24. Hashikawa-Hobara, N., Otsuka, A., Ishikawa, R., Hashikawa, N., (2019): Roman chamomile inhalation combined with clomipramine treatment improves treatment-resistant depression-like behavior in mice, Biomed Pharmacother., 118:109263. doi: 10.1016/j.biopha.2019.109263.
25. Heghes, S.C., Vostinaru, O., Rus, L.M., Mogosan, C., Iuga, C.A., Filip, L. (2019): Antispasmodic Effect of Essential Oils and Their Constituents: A Review, researchgate.net, doi: 10.3390/molecules24091675
26. Holub, M., Samek, Z. (1997): Isolation and structure of 3-epinobilin, 1.10-epoxynobilin and 3-dehydronobilin other sesquiterpenic lactones from flowers of *Anthemis nobilis*. Revision of structure of nobilin and eucannabinolide. Collect Czech Chem Commun, 42:1053-1064.
27. Hornok L. (1978): Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
28. <http://herb-education.eu> Education and Culture DG, Lifelong Learning Programme, herb-education.eu/hun/tortenet.pdf, 2010
29. <https://hieronymus-bock.hu/romai-kamilla-anthemis-nobilis-l-chamaemelum-nobile-l-all/#> Hieronymus Bock Hagymányos Gyógynövényismereti iskola, <https://hieronymus-bock.hu/romai-kamilla-anthemis-nobilis-l-chamaemelum-nobile-l-all/#>

30. Jafari, S., Amanlou, M., Borhan-Mojabi, K., Farsam, H. (2013): Comparative study of *Zataria multiflora* and *Anthemis nobilis* extracts with *Myrthus communis* preparation in the treatment of recurrent aphthous stomatitis. *Daru Journal of Pharmaceutical Sciences*, 11 (1): 23-7.
31. Johnson, W., Heldreth, B., Bergfeld, W.F., Belsito, D.V., Hill, R.A. (2017): Safety Assessment of *Anthemis nobilis* – Derived Ingredients as Used in Cosmetics, *International Journal of Toxicology* 36 (1): 57-66.
32. Kazemian, H., Ghafourian, S., Sadeghifard, N., Houshmandfar, R., Badakhsh, B., Taji, A., Shavalipour, A., Mohebi, R., Ebrahim-Saraie, H.S., Houri, H. (2018): In vivo Antibacterial and Wound Healing Activities of Roman Chamomile (*Chamaemelum nobile*). *Bentham Science*, 18: 41-45.
33. Kong, Y., Wang, T., Wang, R., Ma, Y., Song, S., Liu, J., Hu, W., Li, S. (2017): Inhalation of Roman chamomile essential oil attenuates depressive-like behaviors in Wistar Kyoto rats. *Science China Life Sciences*, 60: 647-655.
34. König, GM., Wright, AD., Keller, WJ., Judd, RL., Bates, S., Day, C. (1988): Hypoglycaemic activity of an HMG-containing flavonoid glucoside, chamaemeloside, from *Chamaemelum nobile*. *Planta Med*, 64 (7): 612-614.
35. Lebanna, J. (2005): Composition of supercritical carbon dioxide derived extracts of *Chamaemelum nobile*, MsC dolgozat, School of Chemistry & Biochemistry of the North-West University, https://dspace.nwu.ac.za/bitstream/handle/10394/588/lebanna_j.pdf
36. Lemhadri, A., Burcelin, R., Sulpice, T., Eddouks, M., (2007): *Chamaemelum nobile* L. Aqueous Extract Represses Endogenous Glucose Production and Improves Insulin Sensitivity in Streptozotocin-induced Diabetic Mice, *American Journal of Pharmacology and Toxicology* 2 (3): 116-122.
37. Lemhadri, A., Eddouks, M., Burcelin, R., Sulpice, Th. (2017): Anti-hyperglycaemic and Anti-obesity Effects of *Capparis spinosa* and *Chamaemelum nobile* Aqueous Extracts in HFD Mice. *American Journal of Pharmacology and Toxicology*, 2 (3): 106-110.
38. Lukács M. (1990): The phytochemical investigation of *Anthemis nobilis* L. PhD Thesis, Szent-Györgyi Albert Medical University, Szeged.
39. Magyar Gyógyszerkönyv (1871), Pesti Könyvnyomda Részvény társulat, <https://mek.oszk.hu/11800/11892/11892.pdf>
40. Martinez, M.B., Cassani, L., Oliveira, P.G., Pereira, A.G. (2022): Evaluation of antimicrobial and antitumor activities from *Chamaemelum nobile* (L). *National Library of Medicine*, 42 (4): 247.
41. OGYÉI (2017): *Chamomillae romanae flos* Ph.Hg.VIII. – Ph.Eur.9.0, 01/2017:0380, 0380_*Chamomillae romanae flos*_9_0_kesz.pdf (gov.hu)
42. Omidbaigi, R., Sefidkon, F., Kazemi, F. (2004): Influence of drying methods on the essential oil content and composition of Roman chamomile, *Flavour and Fragrance Journal*, 19: 196-198.
43. Pereira, S.I., Cardoso, S.I., Pereira, O.R., Domingues, M.V.M., Ferreira, F.M. (2011): Antioxidant and antimicrobial activities of aqueous extracts of *Anthemis nobilis*. Instituto Politecnico De Braganca Biblioteca Digital, <http://hdl.handle.net/10198/6992>

44. Piccaglia, R., Marotti, M., Giovanelli, E., Deans, S.G., Eaglesham, E. (1992): Antibacterial and antioxidant properties of mediterranean aromatic plants. *Industr Cr Prod*, 2: 47-50.
45. Rahimi, M., Sanagoo, A., Fatah, Z. A., Bahnampour, N., Jouybari, L. (2018): Effect of Chamomile tea on the severity of dyspnea and anxiety in patients with chronic heart failure: a clinical trial study, *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 20 (1): 9-15.
46. Rápóti J., Romváry V. (1974): *Gyógyító növények*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
47. Rekka, E.A., Kourounakis, A.P., Kourounakis, P.N. (1996): Investigation of the effect of chamazulene on lipid peroxidation and free radical processes. *Research Communications in Molecular Pathology & Pharmacology*, 92: 361-364.
48. Rolnik, A., Olas, B. (2021): The Plants of the *Asteraceae* Family as Agents in the Protection of Human Health. *National Library of Medicine*, 22(6):3009. doi: 10.3390/ijms22063009
49. Rossi, T., Melegari, M., Bianchi, A., Albasini, A., Vampa, G. (1988): Sedative, anti-inflammatory and anti-diuretic effects induced in rats by essential oils of varieties of *Anthemis nobilis*: a comparative study. *Pharmacol. Res. Commun.*, 20 (5): 71-74.
50. Saderi, H., Owlia, P., Hosseini, A., Semiyari, H. (2005): Antimicrobial effects of chamomile extract and essential oil on clinically isolated *Porphyromonas gingivalis* from periodontitis, doi:10.17660/ActaHortic.2005.680.21
51. Sadiki, F.Z., El Idrissi, M. (2019): Chemical composition of essential oil of *Anthemis nobilis* L. flowers from Morocco. *Appl. J. Envir. Eng. Sci.*, 5 (4): 342-348.
52. Sah, A., Naseef, P.P., Kuruyian, M.M., Jain, G.K., Zakir, F., Aggarwal, G. (2022): Review A Comprehensive Study of Therapeutic Applications of Chamomile, *Pharmaceuticals* 15, 1284. <https://doi.org/10.3390/ph15101284>
53. Sándor, Zs. (2019): *Transient Receptor Potential Ankyrin 1 (TRPA1) receptor agonisták és a római kamilla hatásainak vizsgálata humán és rágcsáló izolált szervi simaizom-preparátumokon* Doktori (PhD) - értekezés tézisei Gyógyszertudományok Doktori Iskola (D92) PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Orvostudományi Kar Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet.
54. Sándor, Zs., Mottaghpisheh, J., Veres, K., Hohmann, J., Bencsik, T., Horváth, A., Kelemen, D., Papp, R., Barthó, L., Csupor, D. (2018): Evidence Support Traditions, The in Vitro effects of Roman Chamomile on Smooth Muscles, *Frontiers in Pharmacology, Original Research, Sec. Ethnopharmacology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00323>
55. Setzer, W.N. (2009): Essential Oils and Anxiolytic Aromatherapy. *Natural Product Communication*, 4 (9): 1305-1316.
56. Sharafzadeh, S., Alizadeh, O. (2011): German and Roman Chamomile. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1 (10): 1-5.
57. Simon, J.E., Craker, L.E. (1992): Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany. *Horticulture*, 1: 359.

58. Tadrent, W., Bachari, K., Kabouche, Z. (2016): Comparative compositions and antibacterial activity of the essential oils of *Anthemis nobilis* L. and *Anthemis mixta* L. (ASTERACEAE) Inter. J. of Pharmacy and Pharmaceutical Sci., 8 (7): 457-459.
59. Tadrent, W., Kabouche, A., Touzani, R., Kabouche, Z. (2016): Chemotypes investigation of essential oils of Chamomile herbs, J. Mater. Environ. Sci. 7 (4): 1229-1235.
60. Tai, Y., Hou, X., Liu, C., Sun, J., Guo, C., Su, L., Jiang, W., Ling, C., Wang, C., Wang, H., Pan, G., Si, X., Yuan, Y., (2020): Phytochemical and comparative transcriptome analyses reveal different regulatory mechanisms in the terpenoid biosynthesis pathways between *Matricaria recutita* L. and *Chamaemelum nobile* L., ResearchGate, <https://doi.org/10.21203/rs.2.11049/v2>
61. Tarumi, W., Shinohara, K., (2020): The Effects of Essential Oil on Salivary Oxytocin Concentration in Postmenopausal Women, National Library of Medicine, 26 (3): 226-230. doi: 10.1089/acm.2019.0361
62. Tognolini M, Barocelli E, Ballabeni V, Bruni R, Bianchi A, Chiavarini M and Impicciatore M. (2006): Comparative screening of plant essential oils: phenylpropanoid moiety as basic core for antiplatelet activity. Life Sci, 78: 1419-1432.
63. Umezu, T., Sano, T., Hayashi, J., Yoshikawa, Y., Shibata Y., (2017): Identification of isobutyl angelate, isoamyl angelate and 2-methylbutyl isobutyrate as active constituents in Roman chamomile essential oil that promotes mouse ambulation, Flavour and Fragrance Journal, 32 (6): 433-439.
64. Vieille, A. (2021): La camomille romain - De La Plante A' L' ESSENCE from plant to essence, SEZ + SIMPPAR 66.
65. Viola, H., Wasowski, C., Levi de Stein, M., Wolfman, C., Silveira, R., Dajas, F., Medina, JH., Paladini, AC. (1995): Apigenin, a component of *Matricaria recutita* flowers, is a central benzodiazepine receptors-ligand with anxiolytic effects. Planta Med. 61: 213–216.
66. West, I., Maibach, H.I. (1995): Contact urticaria syndrome from multiple cosmetic components, Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1995.tb00770.x>
67. Yue, L., Wang, S., Xie, Y., Hou, Z., Liu, L., Zhang, Y. (2021): Study on Antioxidant Activity of *Anthemis nobilis* Extract in Liquid. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 792, 012011
68. Yusufoglu, H.S., Tabanca, N., Bernier, U.R., Li, A., Salkini, M.A., Alqasoumi, S.I., Demirci, B. (2018): Mosquito and tick repellency of two *Anthemis* essential oils from Saudi Arabia. Saudi Pharmaceutical Journal, 26 (6): 860-864.
69. Zani F., Massimo G., Benvenuti S., Bianchi A., Albasini A., Melegari M., Vampa G., Bellotti A. (1991): Studies on the Genotoxic Properties of Essential Oils with *Bacillus subtilis* rec-Assay and *Salmonella*/Microsome Reversion Assay. Thieme Planta Medica, 57 (3): 237-241.
70. Zargar, A., Zangeneh, Z. (2007): Effect of camomile (*Anthemis nobilis*) aqueous-alcoholic extract on female rats estrogen hormone (poly cystic ovary). Iranian Congress of Physiology and Pharmacology, 18: 26-30.

71. Zeggwagh, N.A., Michel, J.B., Eddouks, M. (2007): Acute Hypotensive and Diuretic Activities of *Chamaemelum nobile* Aqueous Extract in Normal Rats. *American Journal of Pharmacology and Toxicology*, 2 (3): 140-145.
72. Zeggwagh, N.A., Moufid, A., Michel, J.B., Eddouks, M. (2009): Hypotensive effect of *Chamaemelum nobile* aqueous extract in spontaneously hypertensive rats. *Clin Exp Hypertens*, 31 (5): 440-450.

JAKAB ERIKA

5. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: *Anthemis nobilis* L. (https://hu.wikipedia.org/wiki/R%C3%B3mai_kamilla)
2. ábra. Római kamilla virágzatának felépítése (Simon és Craker, 1986)
3. ábra. **A:** Mirigyszőr ill. **B:** Kalcium-oxalát kristályok a római kamilla nyelves virágában (Csepregi, 2020)
4. ábra. A magház alapjánál lévő szilárdító gyűrű a római kamilla virágzatban (Csepregi, 2020)
5. ábra. A: Szimplavirágú, B: teltvirágú római kamilla változat, C: 'Flore Pleno' fajta, D: 'Treneague' fajta (<https://illatanya.hu/roman-chamomile>, <https://antropocene.it/2019/01/16/chamaemelum-nobile> <https://www.norfolkherbs.co.uk/product/chamomile-double-flowered>)
6. ábra. A római kamilla virág fő hatóanyagai (European Medicines Agency, 2011)
7. ábra. Fontosabb terpének szerkezeti képletei (Lebanna, 2005)
8. ábra. Nobilin (szeszkviterpén laktón) (European Medicines Agency, 2011)
9. ábra. A római kamilla illóolajának fontosabb észterei (Lebanna, 2005)
10. ábra. Flavonoidok vázszerkezete és osztályozása (Lebanna, 2005)
11. ábra. Római kamilla vizes kivonatában előforduló leggyakoribb flavonoidok (Lebanna, 2005)
12. ábra. A kumarin és szkopolin szerkezeti képlete (European Medicines Agency, 2011)
13. ábra. Gyulladáscsökkentő hatásért felelős illóolaj komponensek (Aremu et al., 2018)
14. ábra. *Pseudomonas aeruginosa*-val fertőzött sebek és kezelésük eredményei (Ainane et al., 2021)
15. ábra. β -3-dezoxi-L-manno-2-oktulopiranoszonsav (Pereira, 2011)
16. ábra. Az elhízás lehetséges védelmi mechanizmusainak általános rendszere a kamilla összetevőivel (Bayliak et al., 2021)
17. ábra. A római kamillaolaj nyugtató hatásért felelős komponensei (Setzer, 2009)

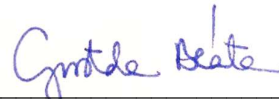
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

JAKAB ERIKA (Neptun azonosítója: R1JXD8) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom/ nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2023. április 27.



Gosztola Beáta
Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: JAKAB ERIKA
A Hallgató Neptun kódja: R1JXD8
A dolgozat címe: A római kamilla (*Anthemis nobilis* L.) hatóanyagai és gyógyászati jelentősége
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Gyógy- és Aromanövények Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023 év április hó 27 nap


Hallgató aláírása