

# **SZAKDOLGOZAT**

**Plajner Minna**

**2023**

PLAJNER MINNA



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Budai Campus**

**Kertészmérnöki alapképzési szak**

**SZELEKTÁLT ORVOSI KAMILLA (*MATRICARIA  
RECUTITA* L.) RÉSZPOPULÁCIÓK ÉRTÉKELÉSE  
MORFOLÓGIAI ÉS BELTARTALMI SZEMPONTBÓL**

**Belső konzulens:** Gosztola Beáta  
egyetemi docens

**Belső konzulens  
intézete/tanszéke:** Kertészettudományi intézet  
Gyógy- és Aromanövények  
Tanszék

**Készítette:** Plajner Minna

**Budapest**

**2023**

# Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés.....	5
2. Szakirodalmi áttekintés .....	6
2.1. A kamilla története.....	6
2.2. A kamilla botanikai jellemzői.....	7
2.3. A kamilla földrajzi elhelyezkedése, környezeti igényei .....	8
2.4. A kamilla termesztése és gyűjtése .....	15
2.5. Nemesítése és fajták .....	19
2.6. Drogjai és hatóanyagai .....	8
2.7. Farmakológiai hatás és felhasználás.....	11
3. Anyag és módszer.....	21
3.1. Vizsgálatok helye és ideje.....	21
3.2. Vizsgálatok növényanyaga .....	23
2022-es év.....	23
2023-as év.....	25
3.3. Vizsgálati módszerek.....	26
3.3.1. Morfológiai felmérések .....	26
3.3.2. Hatóanyag-vizsgálatok .....	27
3.4. Statisztikai értékelés módszerei.....	31
4. Eredmények és következtetések .....	32
4.1. A 2022-es évi részpopulációk értékelése.....	32
4.1.1. Növénymagasság.....	32
4.1.2. Virágzatátmérő.....	33
4.1.3. Illóolaj-tartalom.....	33
4.1.4. Kamazulén-tartalom .....	34
4.1.5. $\alpha$ -bizabolol-tartalom .....	35

4.1.6. Összflavonoid-tartalom .....	36
4.1.7. Duzzadási érték .....	36
4.2. A 2023-as évi részpopulációk értékelése .....	37
4.2.1. Növénymagasság .....	37
4.2.2. Virágzatátmérő.....	38
4.2.3. Illóolaj-tartalom.....	39
4.2.4. Kamazulén-tartalom .....	40
4.2.5. $\alpha$ -bizabolol-tartalom .....	41
4.2.6. Összflavonoid-tartalom .....	42
4.2.7. Duzzadási érték .....	43
5. Összefoglalás .....	44
6. Irodalomjegyzék .....	45
7. Ábrák és táblázatok jegyzéke .....	52

## 1. Bevezetés és célkitűzés

A kamilla - ahogy a múltban, épp úgy a jelenben is - nagy jelentőségű. Gyógyászatilag és ipari szempontból is országunk egyik igen fontos gyógynövénye. A hétköznapi emberek között is ismert gyógyhatása, gyakran alkalmazott és keresett gyógynövény. Magyarországon is folyik termesztése, régen a kamillavirágzat jelentős exportcikkünk is volt. Azonban jelenleg nincs hivatalosan elfogadott hazai fajtája, mely a magyarországi körülményekhez lenne speciálisan adaptálva, így köztermesztésű anyagokat ill. külföldi fajtákat kénytelenek a termesztők használni. Ez utóbbiak esetén a szaporítóanyag beszerzése is igen nehéz, ráadásul nagyon költséges.

Kísérletünk célja éppen ezért egy olyan fajta nemesítésének elkezdése volt, mely hazai eredetű és kiváló morfológiai, valamint beltartalmi értékekkel rendelkezik.

Magyarországon a kamilla jelentős vadon termő populációi az alföldi területeken találhatóak. Innen származik kísérletünk kiindulási anyaga is. Egy ilyen vadon termő egyed jellemzője, hogy a virágzatátmérője és termete még kicsi, kevésbé elágazó, ráadásul illóolaj-tartalma és azon belül kamazulén- valamint alfa-bizabolol-tartalma is alacsonyabb az elvártnál. (Természetesen a kiindulási anyagként választott kamilla populáció azért perspektivikus volt az említett szempontok tekintetében.) Kísérletünk során ezért fontos célunk, hogy a fenti tulajdonságokban pozitív változásokat érvényesítsünk.

A termesztéstechnológia miatt fontos továbbá, hogy a kamillaállomány egyszerre virágozzon, egyöntetű legyen a virágzati szint magassága, homogén legyen a növényállomány, ezzel is segítve a betakarítást.

Kísérletünk ugyan csak egy darabja egy hosszú nemesítési folyamatnak, de célunk volt a vizsgálat két éve alatt a lehető legnagyobb mértékű javulás elérése és értékelése. Nemesítő munkánk során tömegszelekciós módszert alkalmaztunk.

Dolgozatomban a szakirodalmi áttekintést követően bemutatom az alkalmazott módszereket, majd értékelem a kapott eredményeket. A dolgozat végén pedig javaslatokat teszek a nemesítői munka folytatásával kapcsolatban.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. A kamilla története

A kamilla jelentős gyógynövény volt már a múltban is. Feljegyzések alapján az ókortól kezdve gyógyításra használták. A görög chamos (föld) és milos (alma) elnevezést illata miatt kapta. Hippokrátesz menstruációs fájdalmak csökkentésére és vértolulás kezelésére javasolta. Az ókori Egyiptomban a napisten ajándékának tartották. Gyógyszerként, kozmetikai szerként és italok készítéséhez használták. Balzsamozó olajként a mumifikálásnál is megjelent. A középkorban többek között illóolajának használatáról maradtak fenn bizonyítékok. 1578-ban Melius Juhász Péter Kolozsvárott megjelent „Herbárium” c. könyvében tesz említést a kamilláról, mint gyógynövényről (Kovács et al., 2016). Singh és munkatársai (2011) szerint az angolszászok a kilenc szent, Istentől ajándékba kapott gyógynövény egyikének tartották.

A XIX. században a kamillát dunsztkötésnek, sebek gyógyítására, továbbá üszkösödés megelőzése érdekében használták. Belsőleg főzet formájában emésztőrendszeri panaszok, tífusz és malária ellen alkalmazták (Kószegi, 2014).

1936-37-ben alakult meg Székkutason a Herbária Országos Gyógynövény és Selyemgubóforgalmi Szövetkezeti Vállalat, amely 1939-re a kamilla gyűjtésének és üzemi léptékű szárításának rendszerét is kialakította (Marczal, 1982). Radnóti (1937) „A magyar mezőgazdaság világmárkái” című könyvében a kamillát a legfontosabb magyar gyógynövényként említi. Magyarországon 1930-ban kezdődött el a magyar mezőgazdasági áruk kereskedelmi minősítése, az első ilyen áru a kamillavirágzat („székfűvirág”) volt. Radnóti „Chamomilla Hungaricae” néven említi a kamillavirágzatot. Összefoglalója szerint Magyarország exportjában a kamillavirágzat volt a legnagyobb tétel. Az alföldi szikeseken vadon termő kamilla állományokat gyűjtötték be nagy mennyiségben, 50-70 vagonnyi virágzatot szállítottak külföldre évente. Egy mázsa virágzat 200 pengő értékkel bírt.

Magyarországon, a '90-es évek végére azonban jelentős visszaesés következett be, 1991 és 1995 között évente átlagosan 50-200 tonna drogot állítottak elő gyűjtésből (Németh és Bernáth, 2000). A visszaesés egyik fő okozójának a külföldi versenytársak (Lengyelország, Argentína, Egyiptom) megjelenését tulajdonítják (Franke és Schilcher, 2007).

2000 és 2005 között a 250-400 hektáron termelt kamillát évenként 150-250 tonna közötti hozam jellemezte (Erdész és Kozak, 2008). Az Agrárgazdasági Kutató Intézet felmérései szerint a magyarországi gyűjtőktől 2010-ben kb. 220 tonnát, 2012-ben viszont kevesebb, mint 50 tonna nyers kamillát vásároltak fel a hazai feldolgozók (Dancs, 2010) (Dancs, 2013). 2016-ban ismét felívelt a gyűjtésből származó nyers virágzat mennyisége, ebben az évben a 280 tonnát is meghaladta (Fekete, 2017). 2019-ben ismét jelentős visszaesést jegyeztek fel, összesen 82 tonna nyers kamilla felvásárlását jegyezték fel (Kiss és Boldog, 2020).

2011-től termékként forgalomba hozható lett az „Alföldi kamillavirágzat” ezen a néven a Földművelésügyi Minisztérium vonatkozó kiadványa értelmében. Az „Alföldi kamillavirágzat” alapanyagát csak a termékleírás alapján csak bizonyos községek közigazgatási határain belülről lehet gyűjteni. Ezen kívül bizonyos fizikai és kémiai jellemzőket is meghatároznak pl. a növény magasságát (10-30 cm) és elágazását, virágzatátmérőjét (1,7 cm) és  $\alpha$ -bisabolol-tartalmát (legalább 20%). Az előírás szerint az kamillavirágzatnak erős illatúnak, kesernyés ízűnek, és feldolgozáskor nehezen szétesőnek kell lennie. Gyűjtése kizárólag kézi erővel, esetleg kamillafésű használatával történhet. A felvásárlási szabvány alapján a nyers kamillavirágnak legfeljebb 4 cm-es szárral szedett, szükség szerint megrostált, kellően fejlett (azonban nem elnyílt), ép, élénksárga, nem befülledt virágzatokból kell állnia. Az „alföldi” eredet-megjelölést a 2004-ben alakult Alföldi Vadontermő Kamillavirág Gyűjtők és Feldolgozók Csoportosulása fogadtatta el az Európai Unióban 2012-ben. 2015-ben az „Alföldi kamillavirágzat” hungarikummá lett nyilvánítva.

## 2.2. A kamilla botanikai jellemzői

A kamilla vagy orvosi székfű, latin nevén *Matricaria recutita* L. az Asterales (fészekvirágzatúak) rend Asteraceae (fészekvirágzatúak) család Asteroideae (csövesvirágúak) alcsalád tagja, valódi kétszikű és zárvatermő. Szinonim nevei a *Matricaria chamomilla* L. és a *Chamomilla recutita* (L.) Rausch. Régen pipitér, katóka, anyafű, mezei kapor, palástfű stb. néven is emlegették (Jávorka, 1925).

A kamilla áttelelő egyéves, TH vagy Th életformájú növény. Természetes körülmények között ősszel csírázik és tölevélrózsával telet át. Gyökere elágazó, nem hatol mélyen a talajba. Hengeres szárú, 5-80 cm-ig terjedő magasságot érhet el termőhelyi és egyedi adottságoktól függően. Levelei szórt állásúak, erősen szeldeltek. A főszár és az oldalágak csúcsain helyezkednek el az 1-2 cm széles virágzatok, melyek alatt 5-10 cm-en a hajtásrész levéltelen.

Zöldes színű fészkepikkelyek alkotják a fészekörvöt (Sváb, 2000). Virágzata fészekvirágzat: 12-18 db, fehér színű, termős nyelves virága körben, sárga színű, kétivarú csöves virágai – melyek száma a százat is meghaladhatja - a vacokkúpon helyezkednek el (Kovács et al., 2016). Gosztola (2012) szerint a csöves virágok száma egy normálisan fejlődött virágzaton kb. 500 db.

Virágzás kezdetén a vacokkúp lapos, s a nyelves virágok felfelé állnak. Fővirágzaskor a nyelves virágok vízszintesek, s a vacokkúp félgömb alakúvá válik. A virágzás végén a nyelves virágok lefelé hajlanak, a vacok pedig kúp alakú, belül üreges lesz (Sváb, 2000). A csöves virágok 3 héten keresztül, a virágzat alsó szintjétől a vacok tetejéig virágoznak. Az üreges vacokkúp jellegzetes ismertetőjele a kamillának, segítségével könnyen megkülönböztethető a hozzá hasonló, tömött vacokkal rendelkező fajoktól (pl. római kamilla, margitvirág, festő pipitér) (Kovács et al., 2016). A kamilla virágzása április második felétől június végéig tart. A termesztett kamilla virágzását a vadon termő sziki kamilla előzi meg (Gosztola, 2012).

A termés 1-1,5 mm hosszú, 0,3 mm vastag kaszattermés (Sváb, 2000). Felülete barázdás, szürkés színű, és mirigyszőrök helyezkednek el rajta. Felszíne ezért vízzel érintkezve nyálkássá, sikamlóssá válik (Gosztola, 2012). Ezermagtömege Sváb (2000) szerint 0,02-0,03 g. A talajban elfekvő magok akár 10-15 évig is képesek megőrizni csírázókéességüket (Bernáth és Németh, 2007).

### 2.3. Drogjai és hatóanyagai

A kamilla legtöbb hatóanyagot tartalmazó része a virágzat. A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben jelenleg három féle drog hivatalos:

- *Matricariae flos* (kamillavirágzat)
- *Matricariae aetheroleum* (kamilla illóolaj)
- *Matricariae extractum fluidum* (kamilla folyékony kivonat)

A gyógyszerkönyv előírja, hogy 1 kg szárított virágzat legalább 4 ml kék színű illóolajat tartalmazzon, s az összes apigenin-7-glükozidok legalább a 0,25%-át tegyék ki. A drogban legfeljebb 5% levéltöredék lehet, a kocsány pedig nem haladhatja meg az 5 cm-t. A *Matricariae aetheroleum*-nak kék színűnek kell lennie, és friss vagy szárított virágzatból kell előállítani vízgőzdesztillációval. Friss virágzatból való illóolaj előállításakor jobb illóolaj minőséget kapunk, mint a szárított esetében, mivel a szárítás illóolaj-veszteséggel jár. Két típusa van az illóolajnak: az egyik levomenolban ( $\alpha$ -bizabololban) (10-65%), a másik a bizabolol oxidjaiban



(29-81%) gazdag. A kamilla folyékony kivonatának a virágzatból kell készülnie, és tartalmaznia kell kék színű illóolaj-maradványt (min. 0,3%) (Ph. Hg. VIII., 2004).

A kamillavirágzat és a kamilla illóolaj az európai gyógyszerkönyvek nagy részében szerepel, 1999 óta a virágdrog az ESCOP monográfiák között is helyet kapott (Bernáth és Németh, 2007). Magyarországon 2003 óta az ISO TC 54-es szabvány előírásai határozzák meg a kamilla illóolaj minőségét (x. táblázat) (Sváb, 2000).

1. táblázat. A magyar kamilla-illóolaj minőségére vonatkozó ISO TC 54 szabvány előírásai (2003)

Komponens	Minimum (%)	Maximum (%)
$\beta$ -farnezen	20	51
bizabolol-oxid B	2	21
$\alpha$ -bizabolol	15	40
kamazulén	5	22
bizabolol-oxid A	2	27
Egyéb tulajdonságok		
relatív sűrűség	0,910	0,957
savtartalom	5	50
észtertartalom	10	40

Az orvosi kamilla átlagosan 0,4-1,2% **illóolaj**at tartalmaz, ám ez erősen függ a környezeti tényezőktől (Kovács et al., 2016). Az illóolaj összetétele viszont Gosztola és munkatársai (2005) szerint genetikailag meghatározott tulajdonság. Az illóolaj a növény mirigyszőreiben és endogén járataiban van jelen. Vegetatív szervekben is megtalálható, de a legtöbbet a magház tartalmazza (Gosztola, 2012). A vízgőzdesztilláció után sötétkék színű, de levegővel és fényvel való érintkezés során zölddé, majd barnává változhat (Verzárné 1979).

A kamilla illóolajának egyik legfontosabb komponense a **kamazulén**. Vízgőzdesztilláció során keletkezik matricinből (a laktongyűrű felnyílásával), s adja az illóolaj kék színét és keserű ízét. (x. ábra). Gyulladáscsökkentő hatása miatt is tartják értékes vegyületnek (Szőke et al., 2012).

Az  **$\alpha$ -bizabolol** vagy levomenol szintén nagy jelentőségű komponens a kamillában. Aránya az illóolajban igen változékony: néhány százaléktól akár 40-50%-ig is terjedhet. 1954-ben kijelentették erőteljes gyulladáscsökkentő hatását (Gosztola és Sváb, 2013). Az  $\alpha$ -bizabolol és oxidjainak (a bizabolol-oxid A, a bizabolol-oxid B és a bizabolon-oxid A) egymáshoz

viszonyított aránya alapján Schilcher (1987) meghatározott négy kemotípust. Az A kemotípus csoport bizabolol-oxid A-ból tartalmaz arányaiban a legtöbbet, a B csoportban a bizabolol-oxid B van túlsúlyban. A C-kemotípusú kamillában az  $\alpha$ -bizabolol domináns, míg a D kemotípusú (uniform típus) növényekben ezek a komponensek nagyjából azonos arányban vannak jelen.

Gosztola (2012) további csoportokat hozott létre, ún. kemoformákat, melyek az egyes kemotípus (kemovarietas) csoportok további felosztását jelentette. Minden kemotípus csoportot további 4 csoportra bontott és 1-4-ig számokkal jelölte (A1-4, B1-4, C1-4, D1-4). Erre a kamazulén- és a cisz-spiroéter-tartalom szerinti további beosztás céljából volt szükség. Az 1-es és a 2-es kemoformák 15% alatti kamazulén-tartalmat, míg a 3-as és a 4-es kemoformák 15% feletti kamazulén-tartalmat jelölnek. A cisz-spiroéter esetében a 15% alatti részarányt mutató növényeket az 1-es és a 3-as, míg a 15% feletti részarányt mutatókat a 2-es és a 4-es kemoforma csoportba sorolta. Kutatásai során az 50 vadon termő kamilla populációból 21 db került az A kemotípus csoportba (A1: 0db, A2: 2db, A3: 10db, A4: 9db), 18 db a C csoportba (C1: 1db, C2: 1db, C3: 4db, C4: 12db), 11 db a D-be (D1: 2db, D2: 0db, D3: 5db, D4: 4db), azonban B kemovarietasú állományokat nem talált felmérése során.

Egyéb komponensei az illóolajnak a béta-farnezen és a spatulenol (Banai, 2002).

A **flavonoidok** jelentős vegyületek a kamillában, hiszen a növény antioxidáns hatása ezeknek köszönhető (Szöke et al., 2012). Az orvosi kamillában található mintegy 30 db flavonoid közül az apigenint és annak glikozidjait tartják a legjelentősebbnek, de többek között a luteolin és glikozidjai, a kvercetin és glikozidjai, a patuletin, a krizoeriol, a krizoszplenetin, az axillarin és az izoramnetin is fellelhető a növényben (Tóth, 2005; Srivastava et al., 2010). Repčák és Oravec (1993) szerint a nyelves virágokban található a legtöbb flavonoid a növényen belül, habár a csöves virágok is tartalmazzák a komponenseket. Szerintük a virágzat fejlődésével a flavonoidok mennyisége csökken a kamillában. Gosztola és munkatársai (2009) a különböző flavonoid vegyületek változását vizsgálták az évjárat viszonylatában. Megállapították, hogy a napos, meleg, száraz évjárat az apigenin-tartalom növekedését segíti, míg a többi komponens esetében a kevésbé meleg és szárazabb évjárat kedvező.

Az orvosi kamilla hatóanyagai közé tartoznak még a **fenolsavak**: kávéssav, klorogénsav, vanillinsav és ánizssav. Gosztola (2012) vizsgálatai során az 50 vadon termő kamilla populációkból gyűjtött anyag drogjából készített vizes és az alkoholos kivonat összfenol-tartalmának alakulását hasonlította össze. Míg a vizes kivonat 33,7-62,5 mg/g, addig az alkoholos kivonat 30,6-110,4 mg/g fenolsavat tartalmazott. Vizsgálták a fenolos vegyületek és az antioxidáns kapacitás kapcsolatát is és igazolták, hogy az alkoholos kivonat gyökfogó

képessége a benne található fenolsavaknak tulajdonítható. A vizes kivonatban lévő összfenoltartalom és annak antioxidáns kapacitása között nem találtak kapcsolatot.

Az orvosi kamillában 3-17%-os részarányban találhatóak nyálkaanyagok (Gosztola és Sváb, 2013). Ezek a pektinszerű vegyületek nem illékonyak, s kamillában közülük a legjelentősebb a glükóz és a glükoronsav (Janecke és Weisser, 1964. Xilózból 21%-ot, galaktózból 15%-ot, arabinózból 10%-ot, és ramnózból 2%-ot tartalmaz a növény. További nyálkaanyagok az orvosi székfűben a D-galakturunsav és a fukóz (Schilcher, 1985; Carle és Isaac, 1985). Gosztola (2012) vizsgálatai során megállapította, hogy a hőmérséklet változása arányos a nyálkaanyagok felhalmozódásával: a melegebb időjárás kedvezően befolyásolta ezen komponensek részarányát a növényben.

## 2.4. Farmakológiai hatás és felhasználás

Az orvosi kamillát sokféleképpen alkalmazzák a **hagyományos felhasználásban**. Külsőleg géleket, kenőcsöket, belsőleg teákat, oldatos cseppeket készítenek a növényből. Megfázás, légúti megbetegedés esetén inhalálásra is használják a virágzatot. Teájának görcsoldó, szélhajtó, emésztést segítő és gyomorerősítő hatást tulajdonítanak. Meghűlés ellen toroköblítésre, izzasztó hatásáért alkalmazzák (Kovács et al., 2016). Külsőleg alkalmazható sebek gyógyítására, a szem borogatására és a fogíny erősítésére. Illóolaját gyulladásgátló hatásáért és kozmetikai termékekben használják. Bőrregeneráló hatású, azulénes kenőcsök is előfordulnak, sőt a hatápolásban is szerepet játszik (Szőke et al., 2012; Gosztola és Sváb, 2013).

Az orvosi székfű **gyulladáscsökkentő** hatását klinikai vizsgálati eredmények is igazolják (Schilcher, 1987). Ravindran és munkatársai (2012) kimutatták, hogy a kamillából készült kivonat a két gyulladást okozó enzim, a ciklooxygenáz és a lipoxigenáz működését gátolja. Legnagyobb szerepet az  $\alpha$ -bizabolol játszik e hatás kifejtésében, de bizonyították, hogy a vegyület oxidjai is rendelkeznek gyulladáscsökkentő hatással (Jakovlev et al., 1979). Verzárné (1979) szerint az  $\alpha$ -bizabolol 150-szer hatékonyabban csökkenti a gyulladást, mint a kamazulén, és kevésbé toxikus annál. Marczal (1982) szerint nem rendelkezik gyulladáscsökkentő hatással a farnezen, sem a spiroéterek. A kamilla flavonoidjai közül az apigenin bizonyult a legkedvezőbb gyulladáscsökkentő hatásúnak (Füller et al., 1993).

A kamilla **simaijom-görcsoldó** hatását is igazolják klinikai vizsgálatok (Schilcher, 1987). Az  $\alpha$ -bizabololnak, az  $\alpha$ -bizabolol oxidjainak és a spiroétereknek tulajdonítják e hatást,

de más kísérletek terpenoidok és flavonoidok görcsoldó hatását is kimutatták (Marczal, 1982; Gosztola, 2012). Hörhammer (1961) szerint 10 mg apigenin 1 mg papaverin hatásával azonos.

Preklinikai vizsgálatok enyhe **nyugtató** hatást írtak le az orvosi kamilla esetében, mely nagyrészt a benne található nyálkaanyagoknak és az apigeninnek köszönhető (Wolfmann et al., 1995; Bruni, 1999).

Az orvosi székfű **antibakteriális** hatását is sok kísérlet során leírták már, mely leginkább az  $\alpha$ -bizabololnak és a kamazulénnek köszönhető. A *Staphylococcus aureus* és a *Candida albicans* ellen már alacsony koncentrációban is hatékony, a *Bacterium phlei* törzsek növekedését gátolja (Silva et al., 2012; Szalontay et al., 1976). Tyihák (2002) szerint a kamilla egyéb vegyületei (pl. poliin típusú vegyületek) esetében is antiszeptikus hatás írható le (pl. *Pseudomonas* fajok ellen).

Az **antioxidáns-kapacitás** a kamilla értékes tulajdonságai közé tartozik, a C-vitaminhoz képest is kedvező hatékonysággal fejt ki e hatását (Škrovánková et al., 2012). Az antioxidánsok elektronok leadásával képesek semlegesíteni a szabad gyököket (Fodor et al., 1997). Škrovánková és munkatársai (2012) szerint a kamilla a benne lévő  $\alpha$ -bizabolol, bizabolol-oxid A és kamazulén miatt képes kifejteni ezt a hatást. Szelenyi és munkatársai (1979) azonban kísérleteik során megállapították, hogy a kamilla alkoholos vagy vizes kivonatában egyedül a kamazulén felelős az antioxidáns hatásért. Terápiában emberi rákos sejtek ellen is alkalmazták már a kamilla vizes és alkoholos kivonatát is, és kimutatták, hogy sejtnövekedésgátló hatása az egészséges sejtekre nem terjed ki (Srivastava et al., 2007). Kuo és munkatársai (2014) megállapították, hogy a *Helicobacter pylori* fertőzés okozta gyomorrák és atrófiás gastritis ellen a kamilla hatóanyagai közül az apigenin a leghatásosabb.

Gosztola (2012) kutatásai során megállapította, az orvosi székfű alkoholos kivonatának antioxidáns hatása a benne található fenolos vegyületeknek köszönhető, azonban a vizes kivonatban nem tudta igazolni az összefüggést a fenoltartalom és az antioxidáns kapacitás között.

Az orvosi kamilla **hámosító** és **bőrregeneráló** hatását kozmetikai készítményekben, bőrgyógyászatban és belgyógyászatban is kihasználják. A növény e hatásáért a benne lévő farnezen és  $\alpha$ -bizabolol felelős, melyek a hámosodást és a sarjszövetképződést segítik (Hava és Janku, 1957). Friedrich (1978) a borotválkozásakor keletkező hámsérülések gyógyítását, az arcbőr regenerálását említi a kamilla pozitív hatásaként. Égési sérülések ellen illóolajos kezelést, kamillás fürdőt ajánlanak, mely másodfokú égések helyi kezelésére is alkalmas. Segíti a sebtisztulást és a sarjadzást, az égett bőrfelületek rövid időn belüli gyógyulását (Little, 2004).

A kamilla illóolaját számos bőrbetegség (pl. pikkelysömör, ekcéma) kezelésére is használják (Ravindran et al., 2012).

A kamilla a gyomorfekély kezelésére is alkalmas, teljes kivonata hozzájárul nyálkahártya védelméhez (Robert et al., 1978).

Az orvosi székfű **féreghajtó** hatásáról Hajaji és munkatársai (2018) végeztek vizsgálatokat. In vitro kísérletükben juhokban lévő *Haemonchus contortus* fonálféreg kelését és mozgékonyágát vizsgálták. A kamillából készült kivonatok közül a metanolosnak volt a legmagasabb antioxidáns kapacitása, és a vizes kivonat is jó féreghajtónak bizonyult a kloroformos és a hexános kivonathoz képest. Megállapították, hogy a kamilla metanolos és vizes kivonatában lévő összfenol- és összflavonoid-tartalom volt a legnagyobb hatással a férgek tojásból való kikelésére és mozgékonyágára.

A kamilla kedvező beltartalmi tulajdonságainak köszönhetően az orvoslás számos területén sikerrel alkalmazható, többek között a bőrgyógyászat, a belgyógyászat (gasztroenterológia) és a tüdőgyógyászat területén (Schilcher, 1987).

A kamilla LD50-es értéke 5g/testsúlykilogramm feletti, illóolajának akut toxicitása szinte nem kimutatható (Kovács et al., 2016). A növény egy vegyületéről, a herniarinról kimutatták, hogy az emberi szervezetben fototoxikus reakció kiváltására képes (Ceska et al., 1992). Petruľová-Poracká és munkatársai (2013) szerint a kamillában lévő kumarin-vegyületek válthatják ki az allergiás tüneteket. Keresztallergia léphet fel az emberi szervezetben, ha más, Asteraceae családba tartozó növényekkel szembeni allergiája is ismert.

## **2.5. A kamilla földrajzi elhelyezkedése, környezeti igényei**

Géncentruma a Földközi-tenger keleti medencéje körüli terület, őshonos Kis-Ázsiában, Észak- és Dél-Amerikában, továbbá Ausztráliában. A mérsékelt éghajlatú területeken, kontinenseken való elterjedését nagyban segítette a búza kereskedelmi forgalma, hiszen gyommagként gyakran előfordult a szállítmányokban. Magyarországon ma is jelentős állományú, vadon termő növény, az ország keleti-délkeleti részén, szikeseken gyakran fellelhető, továbbá búza- és lucernatáblákon is megjelenik (Sváb, 2000).

Gosztola (2012) Alföld-szerte 50 vadon termő orvosi kamilla populációt mért fel. Kutatásai során megállapította, hogy az élőhely típusa nincs egyértelmű hatással a vad populációk beltartalmi értékeire. Szántóföldi és ruderalis területeken egyaránt magas- és alacsony beltartalmi értékekkel rendelkező vadon termő állományokat is feljegyzett. Sikerült

azonban összefüggést találnia a földrajzi elhelyezkedés és az  $\alpha$ -bizabolol-tartalom között. Míg Magyarország északi területein alacsony (átlagosan 19,1%)  $\alpha$ -bizabolol-tartalmú populációkat fedezett fel, addig a déli-délkeleti (Jász-Nagykun-Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád vármegye) populációk jelentősen többet (35,3%) tartalmaztak a vizsgált komponensből. Az ország középső részein található állományok átlagosan 26,4%  $\alpha$ -bizabololt tartalmaztak.

### **Fényigénye**

Az orvosi kamilla meghatározó jellemzője, hogy csak fényen képes kicsírázni. A bimbózástól a teljes virágzás időszakáig sok fényt és meleget igényel, ennek teljesülése különösen virágzatok megfelelő hatóanyag-tartalmának elérése szempontjából (Sváb, 2000).

### **Hőigénye**

A kamilla magjának csírázása már 4-5°C-on megindul, bár az optimális hőmérséklet 20-25°C (Sváb, 2000). A kamilla természetes körülmények között nyár végén csírázik ki, és tölevélrózsás állapotban telet át (Kovács et al., 2016). A virágzáshoz nem igényel fagyhatást, tavaszi kelés esetén is hoz virágzatot.

### **Vízigénye**

A kamilla jó szárazságtűrő növény, habár csírázástól szárbaindulásig vízigénye fokozottabb. Szuróczi (1959) szerint csapadék szempontjából a kamilla számára a legmeghatározóbb az április és az október-novemberi időszak.

Gosztola és társai (2008) az évjárat hatását tanulmányozták az orvosi kamilla morfológiai jellemzőire. 28 vad származású populációt vizsgáltak, azonos környezeti körülmények között a szabadföldi kísérlet során 2005-ös és 2006-os év folyamán. Megállapították, hogy az adott év csapadékmennyiségével összefüggésben van a növény magasságának, illóolaj-tartalmának és a nyelves virágok méretének változása. 2006-ban a növények 41,3 cm átlagos magasságot értek el, szignifikáns különbséget produkálva a kevésbé csapadékos, 2005-ös évhez képest, ahol a hajtáshossz átlagosan 22,2 cm volt. Míg a virágfejek 2005-ben átlagosan 17,6 mm-esek voltak, addig 2006-ban szignifikánsan, közel 30%-kal nagyobbak lettek, átlagosan 23,2 mm-esek. Nem volt hatással azonban a diszkoszátmérőre az évjárat, e morfológiai tulajdonság vonatkozásában szignifikáns különbséget nem tudtak kimutatni. Ez alapján a vacokkúp nagyságát stabilabb tulajdonságnak tekinthetjük, a nyelves virágok hosszával, a növény magasságával és illóolaj-tartalmával ellentétben.

## Talajigénye

Korábban szikkedvelőnek tartották, azonban Sváb (2000) szerint már kutatások bizonyítják, hogy valójában inkább jó sziktúrás jellemzi. 10 mg/g nátriumsót is fel tud halmozni a gyökérsejtjeiben, más növények számára a már holtak számító vizet is képes így hasznosítani (Gosztola és Sváb, 2013). Fejlődéséhez azonban nem szükséges a nátriumsók jelenléte, hiányukban is jól fejlődik (Sváb, 2000). Máthé (1961) szerint a kamilla számára a legideálisabb a semleges (pH 7), esetleg enyhén savanyúbb talaj. Heidari és Sarani (2012) a talajban lévő sótartalom hatását vizsgálták a kamilla friss tömegére. Megállapították, hogy a növekedő sótartalom a hajtás friss tömegére fordítottan arányos, a gyökérzet friss tömegére pedig egyenesen arányos hatással van.

## 2.6 A kamilla termesztése és gyűjtése

Az orvosi kamilla drogja iránti kereslet egyre növekszik a világpiacon, ezért is vált szükségessé az üzemi termesztés-technológia kifejlesztése. (Kovács et al., 2016). Ennek alapjait Magyarországon Kerekes (1960) dolgozta ki, s a 70-es években már üzemi körülmények között is megkezdődhetett a termesztés.

A kamillatermesztéshez elengedhetetlen a jó minőségű vetőágy készítése. Előveteménytől függően érdemes tárcsázni, esetleg sekély szántást végezni. Asztallap simaságú, aprómorzás, tömör talajfelületet kell biztosítani. Kerekes (1960) szakaszos vetési kísérletei alapján az optimális vetési idő augusztus vége és szeptember eleje közé tehető. Későbbi vetéskor csak hosszú és csapadékos ősz esetén várhatunk kielégítő virághozamot. Sváb (1979) szerint a kora tavaszi vetés is lehetséges, de a nagy virághozam eléréséhez sok csapadékra van szükség. A vetéshez ún. kamilla kribrátumot használnak, ami Kerekes (1966) szerint optimálisan 4-5:5-6 arányban tartalmaz kaszattermést és csöves virágokat. Sváb (2000) ugyanakkor 20-30% kaszattermés és 70-80% csöves virág arányt javasol. Szerinte 8-10 kg/ha kribrátum-mennyiséget javasolt vetéskor felhasználni. A kribrátumot a talaj felszínére kell vetni, mivel a magok fényen csíráznak (Kovács et al., 2016). A kamilla vetésének gépesítése megoldott, vetéshez a csoroszlyát 12 cm-es sortávra (gabonasortáv) kell beállítani, és felemelve rögzíteni kell, vagy műtrágyaszórával lehet kijuttatni a szükséges magmennyiséget (Gosztola és Sváb, 2013). Vetés után nagyon fontos, hogy a hengerezés ne maradjon el, ezzel megakadályozhatjuk a szélfúvás okozta károkat (Kovács et al., 2016).

A kamilla ápolási munkái között Kerekes (1959) az öntözést is említi, havi 30-40 mm csapadéknak megfelelő vízmennyiség kijuttatását javasolja. Ha a kamillát több évig ugyanazon a területen termesztjük, tápanyag-utánpótlásról is gondoskodni kell. Sváb (2000) szerint az első évben nem szükséges trágyázni, kivéve homokos talaj esetén. A második évben vetés előtt talajtípustól függően 60-70% kg/ha foszfort, 50-70% kg/ha káliumot és 10-40 kg/ha nitrogént kell kijuttatni; tavasszal pedig további 40-60 kg/ha nitrogént. Franz (1974) szerint a nitrogén és a foszfor közepes mennyiségben kijuttatva képes kissé megnövelni a növény illóolaj-tartalmát, a nagyobb kálium adag azonban inkább negatív hatással van. Egyéb források szerint a kamilla káliumigényes növény és inkább a foszfortartalomra érzékeny (Golcz, 1970).

A kamillatábla nagyüzemi módszerek közötti gyomirtása elengedhetetlen. Hosszabb ideig tartó vegyszeres kezelés esetén a gyomnövényekben kialakuló rezisztencia miatt a szereket váltogatni kell (Sváb, 1979). A NÉBIH által jelenleg az alábbi gyomirtószer van engedélyezve a kultúrában: egyszikűek ellen a propakizafop hatóanyagú Agil 100 EC vagy Outplay, kétszikű gyomok ellen az MCPA hatóanyagú Mecomorn 750 SL. Sváb (2000) szerint ez utóbbi hatóanyag, az MCPA a már rezisztenssé vált gyomnövények ellen is hatásosnak bizonyult.

A kamillának négy jelentősebb gombás megbetegedése léphet fel, melyek az *Oidium sp.* (lisztharmat fajok), *Peronospora leptosperma* (peronoszpóra), *Fusarium culmorum* (fuzárium) és *Puccinia matricariae* (kamillarozsda). Ezeknek a fajoknak a meleg, párás levegő és a sűrű növényállomány kedvez. Fontos, hogy a kórokozók megjelenését időben észrevegyük, és megkezdjük a védekezést (Gosztola, 2012). A NÉBIH szerlistáján jelenleg lisztharmat ellen különböző kén- és kálium-hidrogénkarbonát hatóanyagú szerek szerepelnek (pl. Colpenn, Karma). Fuzárium ellen kaptán és fludioxonil hatóanyagú Syngenta AG-t használhatunk. Ez ellen a gombás megbetegedés ellen egy biológiai növényvédőszer, a Trianium G is rendelkezésre áll. Ez esetben *Trichoderma harzianum* Rifai a gombafaj neve, amely képes gombaölőszerként funkcionálni. Peronoszpóra és rozsdá ellen korábban rézet használtak, azonban a réz hatóanyagú szerek mostanra betiltásra kerültek. Ehelyett azoxistrobin és difenokonazol hatóanyagú szereket használhatunk, például az Amistar Top vagy Priori Sun készítményeket, ám ezek is csak feltételesen engedélyezettek.

A kamilla gazdanövénye két vírusnak, a saláta fertőző sárgaság (LBV-V) és a káposzta fekete gyűrűsfoltosság vírusnak (CBR-V), azonban ezek a kamilla állományban nem okoznak tüneteket (Gosztola, 2012).



A kamilla kártevői között a tripszek és a levéltetvek játszanak jelentősebb szerepet. Az *Aphis fabae*, a *Myzus persicae* és a *Brachycaudatus* fajok világszerte, a *Cerosipha gossypii* pedig inkább a melegebb éghajlatú területeken fordul elő (Plescher, 2005). Ezek ellen a kártevők ellen a NÉBIH jelenleg engedélyezett növényvédőszerai közül a lambda-cihalotrin hatóanyagú készítményeket használhatjuk hatékonyan, például a Karate Zeon 5 CS-t vagy a Karate Zeon 050 CS-t. Ezek méhekre veszélyesek, és engedélyük is már csak néhány hónapig érvényes.

A kamilla betakarítását a teljes virágzás kezdetén célszerű elkezdni, mivel ekkor a legmagasabb a virágzatok illóolaj-tartalma, és ilyenkor lesznek a virágzatok a legkevésbé szétesők. A virágzatok nyelvess virágai ekkor a virágzati tengelyre vízszintesen állnak (Sváb, 2000). A kézi betakarításhoz kamillafésűt használnak, mely egy nyélre erősített lapát, az elülső részén 10-15 cm-es fogazással (Kovács et al., 2016). Üzemi termelés esetén azonban gépi betakarítást alkalmaznak, melynek eszköze a kamillabetakarító kombájn. Ezt a gépet először a Szilvasmenti MGTSz fejlesztette ki. E módszerrel egy nap alatt 9-10 ha-ról lehet betakarítani a kamillavirágzatot. A hozam 0,5-2,0 t/ha-ra tehető, amelyből 0,1-0,5 t drog állítható elő (Sváb, 2000). A befülledés lehetőségének fennállása miatt mielőbb a feldolgozás helyére kell szállítani a betakarított növényanyagot. A virágzatok minőségüket 20-25°C-on 30 óráig, 30°C-on 15-20 óráig tudják megtartani (Böttcher és Günther, 2005a). Böttcher és társai (2001) szerint a növény respirációs aktivitása rendkívül magas, így az átmeneti tárolás során elengedhetetlen a hő elvezetéséről való gondoskodás.

Illóolaj-előállítás céljából a betakarítás járvaszecskázó géppel történik. A gépet úgy szükséges beállítani, hogy a lehető legkevesebb szárrésszel vágja le a virágzatokat. Ilyenkor a hozam 4-8 t/ha-ra tehető (Sváb, 2000).

A kamilla szaporítóanyag előállításához akkor kell megkezdeni a betakarítást, amikor a nyelvess virágok már lefelé állnak. Ezt a műveletet kaszálvarakodó géppel végzik. A szárítást és utóérlelést követően tisztítást végeznek. A kamilla vetőmag-hozama 30-150 kg/ha közé tehető (Sváb, 2000).

A drogelőállítás folyamata Sváb (2000) leírása alapján a tisztítással kezdődik. A hosszú szárrészekről és szennyeződésektől egy 10-12 mm-es lyukbőségű rosta segítségével tisztítják meg a virágzatokat. Szabó és társai (2010) kutatása alapján a drog illóolaj mennyisége függ a drog tisztaságától, ezért a tisztítási folyamat kiemelten fontos.

A kamilla esetében a 8-10%-os víztartalom elérése ideális a megfelelő drogminőséghez (Böttcher et al., 2005). A szárítás folyamata lehet természetes vagy mesterséges. Természetes

módszer esetében szellős, jól felmelegedő helyen a padozatra helyezett virágzat egy rétegben, forgatás nélkül 5-6 nap alatt kiszáradhat; az ilyen módszerrel készített drogot „padi kamillának” is nevezik. Mesterségesen műszárítóban végezhetjük el a kamillavirágzat szárítását. Szalagos vagy alagút szárítóban megy végbe a szárítási folyamat, s itt eleinte az 50-60°C-os hőmérsékletet is kibírja a növényanyag, de ezt a hőmérsékletet egy idő után csökkenteni kell (Sváb, 2000). Heindl (1997) a gyors szárítást javasolja a kevesebb veszteség érdekében. Böttcher és társai (2005) szerint az alacsonyabb hőmérsékleten végbemenő szárítás is illóolaj-veszteséggel járhat a mirigyszőr membránjának hőlabilitása miatt. Ez leginkább az alacsonyabb forráspontú frakciókat, például a farnezént érintheti (Schilcher, 1987).

Hűtés és pihentetés után a szártalanító gép eltávolítja a még megmaradt túl hosszú szárrészeket, s egy kézi utóválogatást követően a kamillavirágzat elsődleges feldolgozási folyamata véget ér (Sváb 2000). A drogminőség romlásának megelőzése érdekében meghatározó a csomagolóanyag megválasztása és a kondicionált tárolási feltételek biztosítása is. Fa és papír csomagoló anyagokat, ládát, kartondobozt, papírzacskót, de akár fémdobozt is használhatunk. Ellenben a műanyag használatát nem javasolják, mivel bizonyos fajtái képesek reakcióba lépni a drog illóolajával, vagy esetlegesen vízgőz lecsapódását idézhetik elő (Böttcher és Günther, 2005b).

A kamilla gyűjtés Magyarországon nagy jelentőségű esemény. Az alföldi szikeseken és a Tiszántúlon ilyenkor gyakran 15-20 ezer ember is részt vesz a gyűjtési munkálatokban (Bernáth és Németh, 1998). Az szállítóknak, átvevőknek és feldolgozóknak is fel kell készülniük a szezonra, hiszen ilyenkor nagy mennyiségű árut kapnak rövid időn belül, Az orvosi kamilla termete a Tiszántúlon és az alföldi szikes területeken kisebb, és hajtásrendszere kevésbé elágazó, mint a Dunántúlon. Az állományt gyűjtési szezonban naponta figyelni kell, hogy a legmegfelelőbb időpontban történhessen meg a begyűjtés (Gosztola és Sváb, 2013). A gyűjtők a kamillát kézzel szedik, vagy egy ún. kamillafésűvel dolgoznak, mely egy 50-60 cm széles, nyélre erősített lapát. Elülső részén 10-15 cm-es fogazat található, melybe a növény szára becsúszik, a virágfej megakad, majd leszakad a virágzati szárról. A virágzatok a fésű használata során az eszköz hátsó részében, a rekeszben gyűlnek (Sváb, 2000). Radácsi és Pluhár (2012) megemlíti egy Argentínában alkalmazott kamillafésűt, mely kerekre van rögzítve. Ez egy félig gépesített módszer: a gyűjtőnek elég csak kellő sebességgel mozgatnia a kiskocsit, s az betakarítja a kamillavirágzatokat. Ez az eszköz azonban csak egy magasságban tud dolgozni, ezért változatos domborzati körülmények között nem ajánlott a használata.

## 2.7. Nemesítése és fajták

Kamillanemesítéssel világszerte sok országban foglalkoznak, s a növénynek jelenleg kb. 40 fajtáját ismerjük. Németország rendelkezik jelenleg a legtöbb kamillafajtaival (pl. 'Euromille', 'Manzana', 'Camoflora'). Lengyelországban (például 'Zloty Lan', 'Mastar', 'Tonia'), Szlovákiában (például 'Lutea', 'Novbona') és Olaszországban (például 'Olanda', 'Minardi') is jelentős a kamilla nemesítése. Európában számos országban foglalkoznak még kamillanemesítéssel (Magyarország, Szerbia, Szlovénia, Csehország, Románia, Ukrajna, Bulgária és Franciaország). Egyiptomban, Chilében, Brazíliában és Argentínában is folynak nemesítési folyamatok (Das, 2014).

Franke és Schichler (2007) szerint a jó minőségű kamilla fajta tulajdonságai között szerepelnie kell a jó csírázóképeségnek, betegségekkel szembeni rezisztenciának, magas hozamnak. Fontos továbbá, hogy a virágzat nagy és kompakt, nehezen széteső legyen. A keskeny és homogén virágzati szint, az egyöntetű virágzás is a meghatározó tulajdonságok közé tartozik. Beltartalmi értékeit illetően a kamilla fajta kamazulén-tartalma legyen 20% feletti,  $\alpha$ -bizabolol-tartalma 30-50% közötti, összflavonoid-tartalma 3% feletti részarányú, illóolaj-tartalma pedig legyen több, mint 1%.

Az orvosi kamilla nemesítésének módja lehet a szelekció. Németországban természetes szelekciós módszerrel állították elő az 'Erfurti kisvirágú' és a 'Quedlinburgi nagyvirágú' fajtát. 1962-ben szelektálták a 'Bodegold' elnevezésű fajtát, mely egy hosszú tenyészidejű, nagy virágú és magas hatóanyag-tartalmú fajta (Sárkányiné, 1965a). A 'Degumill' fajtát spanyol vadon termő populációkból szelektálták (Franke és Schilcher, 2007).

Mivel a kamilla bizonyos tulajdonságait (pl. a virágzat méretét) szelekciós nemesítéssel nem lehet hatékonyan növelni, felmerült a ploidizációs nemesítés gondolata. Becker (1972) bebizonyította, hogy a virágzatátmérő mérete összefüggésben van a ploidiafokkal. Otto és munkatársai (2017) a tetraploid és a diploid egyedek közötti különbséget vizsgálták. Megállapították, hogy a diploid fajták genetikailag diverzebbek a tetraploidoknál, továbbá hamarabb virágoznak. A tetraploid fajták nagyobb virágzatátmérővel és magasabb hozammal rendelkeznek, ám nagy hátrányuk, hogy virágzatuk szárítás közben igen könnyen szétesik. A drogmínőség ily módon való romlásának megelőzése érdekében külön figyelmet kell fordítani a betakarítási idő helyes megválasztására (Gosztola, 2012). A német 'Bodegold' volt az első feljegyzett tetraploid fajta, de napjainkban ismertebbek a 'Manzana', a 'Robumille' és a 'Mabamille', melyek szintén tetraploidok (Das, 2014). Habár a poliploidizáció számos előnyös tulajdonság növelését eredményezte, bizonyos jellemzőkre (pl. illóolaj-tartalom és -összetétel)

nincs egyértelmű hatással (Gosztola, 2012). Otto és munkatársai (2015) tetraploidokat kereszteztek diploidokkal, s az így létrejött triploid növény tulajdonságait vizsgálták. Megállapították, hogy az előállított triploid egyedek nagy valószínűséggel sterilek lesznek, s így elkerülhető a vad kamillák pollenjével való szennyeződés. Kutatásaik szerint nagyobb virágzatméretet eredményezhet, hogy a növény nem fordít energiát a magok előállítására.

A szelekción, poliploidizáción és a keresztezésen kívül mutációval is állítottak már elő kamilla fajtákat. Lal és társai (2019) gamma-sugárzással hoztak létre mutáns törzseket. Megállapították, hogy a módszer igen hatékony az orvosi kamilla esetében. A kísérlet végeredménye egy kedvező beltartalmi értékekkel rendelkező, nagy virághozamú törzs lett, melyet Indiában kereskedelmi termesztés céljára 'CIM-Ujjwala' néven fajtaként fogadtattak el.

Magyarországon a kamilla nemesítés 1958-ban kezdődött meg a Gyógynövény Kutató Intézetben. Az első magyar fajtát, a 'Budakalászi 2'-t Sárkányiné (1965b) hozta létre. Poliploid vonalakat állított elő, majd ezekből szelekciót végzett, s a végeredmény egy tetraploid, nagy virágzatú, erőteljes növekedésű fajta lett. Tenyészideje hosszú, s az állomány egyszerre virágzik. Illóolaj-tartalma átlagosan 0,7-1,0%, kamazulén-tartalma 12,20%,  $\alpha$ -bizabolol-tartalma pedig 7-10%-os részarányú (Sváb, 2000). Egy másik magyarországi fajta a 'Soroksári 40', melyet Kerekes József nemesített. Elfogadtatásra 1970-ben került. A fajta diploid, középhosszú tenyészidejű, egyöntetűen virágzó és magas hozamú. Közepes virágzatméret és erőteljesen elágazó hajtásrendszer jellemzi. Illóolaj-tartalma 0,8-1,4% között alakul, kamazulén-tartalma 16-19%.  $\alpha$ -bizabololból 1-1,5%-ot tartalmaz. Ezeket a fajtákat végül pár éve visszavonták, mert a kevésbé kedvező A-kemotípusba tartoznak. A 2022-es nemzeti fajtajegyzék szerint Magyarországon jelenleg nincs bejegyzett orvosi kamilla fajta.

### 3. Anyag és módszer

#### 3.1. Vizsgálatok helye és ideje

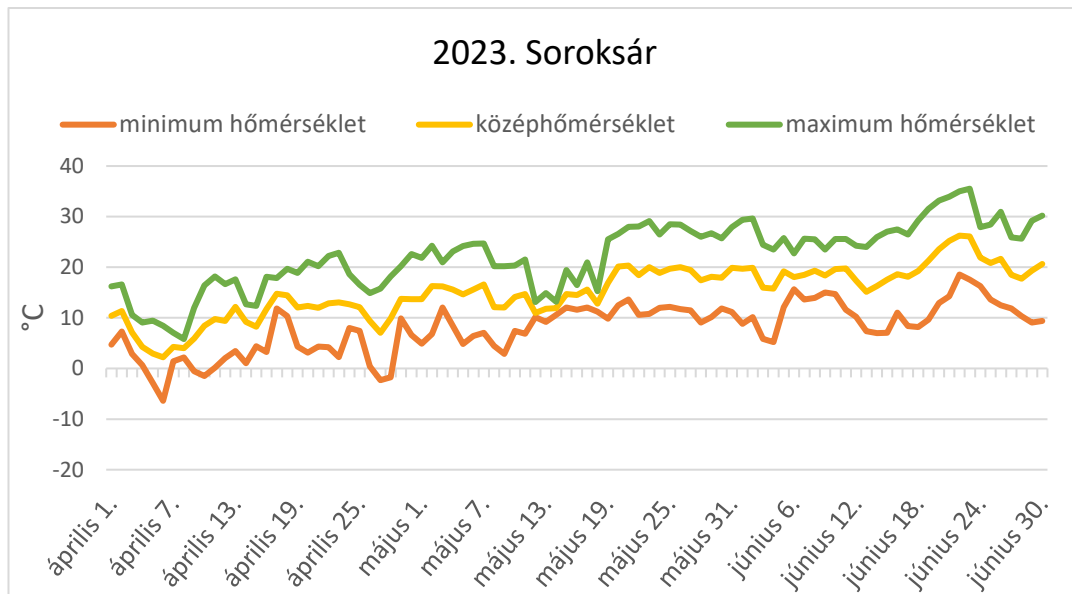
A kísérlet Budapesten, a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyógynövénytermesztési Ágazatának területén, valamint a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campus Gyógy- és Aromanövények Tanszékének laborjában zajlott 2022 áprilisa és 2023 szeptembere között.

A soroksári tangazdaság területének humuszos homoktalaját közepes tápanyag-ellátottság jellemzi. Jó vízáteresztő képességű, kis vízkapacitású, gyengén lúgos és meszes, vízdoldható sótartalma alacsony (Juhos et al., 2012).

A 2022. évi napi minimum-, maximum- és átlaghőmérsékletek alakulását a kamilla tenyészidőszakában az 1. ábra szemlélteti, a 2023-as évit pedig az 2. ábra. Az átlagos napi középhőmérséklet áprilisban 9,2°C, májusban 17,2°C, júniusban pedig 22,0°C volt 2022-ben. A kiültetés napja után már nem fordultak elő fagyok, az utolsó 0°C alatti minimumhőmérsékletet április 21-én mérték (min. -2°C). 2023-ban az átlagos napi középhőmérséklet áprilisban 9,7°C, májusban 16,2°C, júniusban 19,7°C volt. Habár 2023 tavasza összességében melegebb volt a 2022. évinél, a 2022-es évvel ellentétben a kiültetést követően előfordultak még fagyos éjszakák (min. -2,3°C).

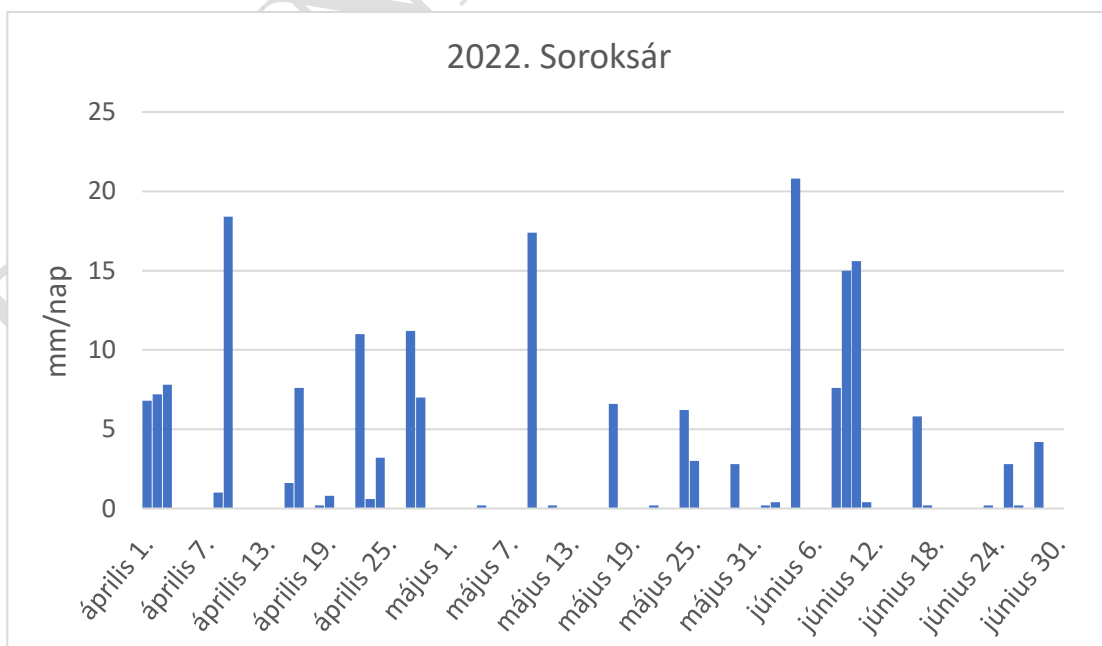


1. ábra. A napi minimum-, átlag- és maximum hőmérsékletek alakulása 2022-ben Soroksáron áprilistól júniusig

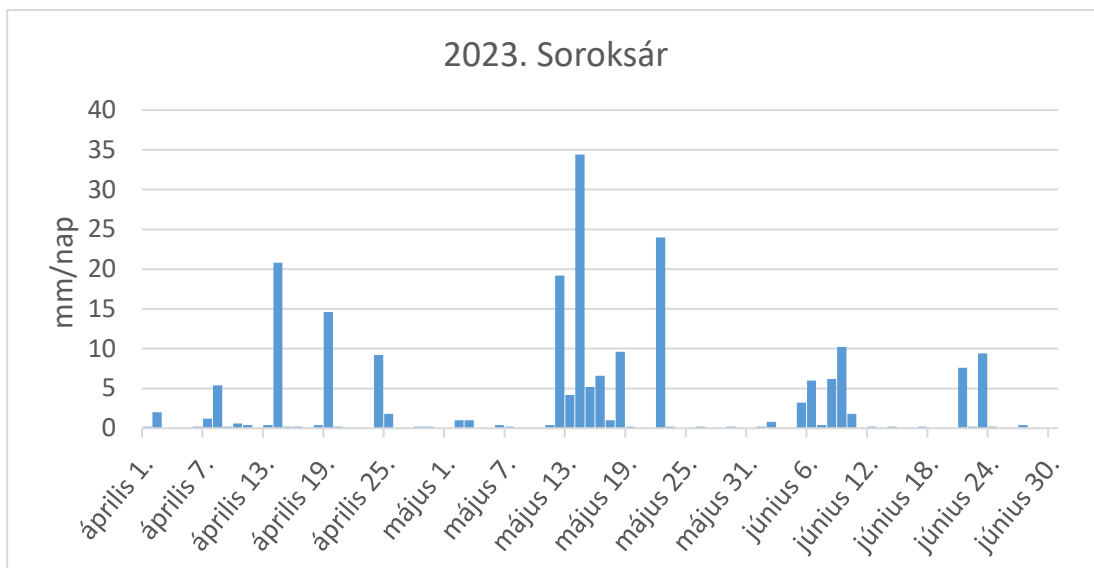


2. ábra. A napi minimum-, maximum- és középhőmérsékletek alakulása 2023-ban Soroksáron áprilistól júniusig

2022-ben a kamilla tenyészidőszaka alatt lehullott összes csapadék 212 mm volt. A legtöbbet a kiültetés hónapjában, áprilisban esett az eső (84,4 mm). A 2022-es évi csapadék alakulását az 3. ábrán szemléltetjük. A kamilla 2023-as vegetációs időszaka alatt nem esett sokkal több csapadék, összesen 228,2 mm. Ennek zöme májusban, a bokrosodás időszakában hullott le (36,6 mm), a legkevesebb pedig márciusban (0,7 mm) (4. ábra).



3. ábra. A 2022-ben április és június között hullott csapadékmennyiség alakulása Soroksáron



4. ábra. A 2023-ban április és június között hullott csapadékmennyiség alakulása Soroksáron

A hőmérsékletre és csapadékmennyiségre vonatkozó adatokat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Rovartani Tanszéke biztosította. A méréseket a soroksári meteorológiai állomásukon végezték.

### 3.2. Vizsgálatok növényanyaga

2022-es év

A vizsgálatokhoz egy perspektivikus beltartalmi tulajdonságokkal rendelkező vadon termő kamilla populációt használtunk, melynek szelektív nemesítése néhány éve már elkezdődött a MATE Gyógy- és Aromanövények Tanszékén. A rendelkezésre álló szaporítóanyagból tavaszi üvegházi palántaneveléssel hoztuk létre a növényeket, melyhez a magokat március elején vetettük el, a szaporítóládák felszínére. A magoncokat megerősödésükkor, 4-6 lomblevelés állapotban, április közepén ültettük ki végleges helyükre, 50 cm-es sor- és 20 cm-es tőtávolságra. Egy nagy parcellát létesítettünk belőlük, összesen 10 sorral, ahol a részpopulációkat 2 soronként jelöltük ki 1-es, 2-es, 3-as, 4-es és 5-ös megjelöléssel (5. ábra).





5. ábra. A kamilla állomány Soroksáron 2022-ben (Fotó: Plajner, 2022)

Az állomány elvirágzását (a vizsgálatokat és a mintavételt) követően részpopulációnként kb. 400 g elnyílt virágzatot gyűjtöttünk. Szárítás után szétmorzsolva (6. ábra), többször átszítva (7. ábra) állítottuk elő belőlük a kribrátumot (8. ábra), amit a következő évi kísérletekhez félretettünk.



6. ábra. A szétmorzsolts szárított kamillavirágzat (Fotó: Plajner, 2022)





7. ábra A kribrátum előállítása - rostálás (Fotó: Plajner, 2022)



8. ábra. Kamilla kribrátum (Fotó: Plajner, 2022)

## 2023-as év

A 2022-es évi eredmények alapján a 2-es és a 4-es részpopulációt választottuk ki a további nemesítési munkák számára. Ezen két populációból 2023-ban ismét állományt létesítettünk (a 2022-es évhez hasonlóan tavaszi üvegházi palántaneveléssel), amikor is egy 12 soros nagy parcella kialakítására került sor Soroksáron. Ebből 6 sor a 2-es részpopuláció szaporítóanyagából létesült, 6 sor pedig a 4-es részpopulációéból. A vizsgálathoz mindegyik sort külön részpopulációnak nyilvánítottuk, melyek a következő jelöléseket kapták: II/1, II/2, II/3, II/4, II/5, II/6 ill. IV/1, IV/2, IV/3, IV/4, IV/5, IV/6. Június közepére teljes virágzásban volt az állomány, ekkor kezdtük meg a morfológiai méréseket ill. a mintaszedést. Az állomány elvirágzását, a vizsgálatokat és a mintavételt követően részpopulációként kb. 400 g elnyílt virágzatot gyűjtöttünk, melyeket a jövő évi szaporításhoz félretettünk.

### 3.3. Vizsgálati módszerek

Mindkét évben ugyanazokat a vizsgálatokat végeztük el, részpopulációnként külön-külön. A morfológiai felmérésekre teljes virágzás fenofázisában, június közepén került sor, majd a kinyílt virágzatokat leszedték a hatóanyag-vizsgálatok számára (9. ábra).



9. ábra. A kamilla betakarítása (Fotó: Plajner, 2022)

#### 3.3.1. Morfológiai felmérések

Mindkét évben teljes virágzáskor végeztük el a morfológiai tulajdonságok felmérését az állományokban. A növénymagasság méréseket 2022-ben részpopulációnként 50-szeres, 2023-ban pedig 25-szörös ismétlésszámban végeztük, melynek során a véletlenszerűen kiválasztott egyedek talajfelszíntől a legmagasabb hajtáscúcsig számított hosszát mértük le mérőszalaggal. A virágzatátmérők mérését 2022-ben 100 db, 2023-ban pedig 50 db véletlenszerűen kiválasztott, az elsődleges oldalhajtások végén elhelyezkedő virágzaton végeztük el részpopulációnként.



### 3.3.2. Hatóanyag-vizsgálatok

A mérésekhez a virágzatokat teljes virágzásban gyűjtöttük be. Kézzel szedtük őket, legfeljebb 1 cm-es szárrésszel, s a leszedett anyagot részpopulációként külön tasakokba gyűjtöttük (10. ábra). A szárításhoz szárítókeretekre terítettük szét a virágzatokat, melyeket fénytől védett helyen, természetes körülmények között szárítottunk meg (11. ábra). A hatóanyag-vizsgálatok megkezdéséig a száraz drogot külső tényezőktől védett helyen tároltuk. A vizsgálatokat a tanszék laboratóriumában végeztük, az ismétlésszámok a rendelkezésre álló drog mennyiségétől függően alakultak (2. táblázat).



10. ábra. Kamillavirágzat papírtasakban (Fotó: Plajner, 2022)



11. ábra. A kamillavirágzat szétterítve a szárítókereten (Fotó: Plajner, 2022)

2. táblázat. A beltartalmi mérések ismétlésszámának alakulása a kísérlet két évében

Vizsgált tulajdonságok	2022	2023
Illóolaj-tartalom	3x	2x
Illóolaj-összetétel	3x	2x
Összflavonoid-tartalom	3x	2x
Duzzadási érték	3x	3x

A száraz virágzatok **illóolaj-tartalmának** meghatározása a következőképpen zajlott: minden részpopuláció esetén 20 g átlagmintát bemértünk egy-egy lombikba (12. ábra), majd hozzáöntöttünk 500 ml csapvizet. Clevenger-típusú berendezés segítségével (13. ábra) 4 órán keresztül desztilláltuk, majd ezután az illóolajat egy előre lemért bepárlócsészébe engedjük (14. ábra). Az illóolaj nem mérhető a csövön található ml-es beosztás segítségével, mert a golyós hűtő falán is jelentős maradék jelenik meg, ezért egy könnyen és gyorsan elpárolgó oldószerrel, hexánnal felülről beöntve lemostuk az üveg belsejét, s így már veszteség nélkül engedhettük ki az illóolajat a bepárlócsészébe. Miután a hexán elpárolgott, analitikai mérlegen négy tizedesjegy pontossággal határoztuk meg az illóolaj tömegét g illóolaj/100 g szárazanyag tartalom mértékegységben. A **szárazanyag-tartalom** mérése szárítószekrény segítségével 105°C-on, 3 órás szárítással történt (15. ábra).



12. ábra. Kamillaminták lombikokban (Fotó: Plajner, 2023)



13. ábra. Clevenger-típusú vízgőzdesztillátor (Fotó: Plajner, 2022)





14. ábra. A kamilla illóolajának hexános oldata a bepárlótálban (Fotó: Plajner, 2022)



15. ábra. Szárítószekrény és kamilla átlagminták (Fotó: Plajner, 2022)

Az **illóolaj-összetétel** meghatározása Agilent Technologies 6890N GC System készülékkel, lángionizációs (FID) detektor segítségével történt, ahol a kolonna HP-5 volt (5% fenil-metil-sziloxán), filmvastagsága 0,25  $\mu\text{m}$ , hossza 30 m, belső átmérője 350  $\mu\text{m}$ . Héliumot használtunk vivőgázként (konstans áramlási sebessége 0,5 ml/perc). Az injektor és detektor hőmérséklete 250°C volt, a splítarány: 22,6:1. Az injektálás automata 7683B (Agilent Technologies) injektorral történt. Az injektált mennyiség: 0,2 ml volt (10%-os hexános oldat). A következő hőmérsékleti programot alkalmaztuk: 50°C fél percig, ezt követően 4°C/perc 150°C eléréséig, majd 12°C/perc 220°C eléréséig, végül 10 percig véghőmérsékleten tartás. Az ionizáló energia 70eV volt. Az összetevők azonosítása standard-ek ill. lineáris retenciós idők alkalmazásával történt. Az összetevők mennyiségét a teljes illó frakcióra vonatkoztatott %-os arányukban fejeztük ki.

A száraz virágzatok egy részét kávédaráló segítségével porrá daráltuk, és ezt használtuk fel a további vizsgálatokhoz (16. ábra).

Az **összflavonoid-tartalmat** a 8. Magyar Gyógyszerkönyv *Crataegi folium cum flore* cikkelyében leírt módszerrel végeztük, de a leírásban szereplő vegyszer- és drogmennyiség felével dolgoztunk.

A **duzzadási érték** meghatározása a 8. Magyar Gyógyszerkönyv *Althaeae folium* cikkelyében leírt módon történt, miszerint 0,2 g porított drogot 1 ml 96%-os etanollal átnedvesítettünk, ezt követően 25 ml desztillált vizet adtunk hozzá. A mérésekhez 25 ml-es rázóhengert használtunk. Azt lezártuk, majd egy órán keresztül 10 percenként összeráztuk,



16. ábra. A kamilla porított száraz virágzata (Fotó: Plajner, 2022)

végül 3 órán át állni hagytuk. A drog által kitöltött térfogatot olvastuk le a mérőhenger falán, majd kiszámoltuk az 1 g drogra vonatkozó mennyiséget, és ml-ben adtuk meg a végeredményt.

### 3.4. Statisztikai értékelés módszerei

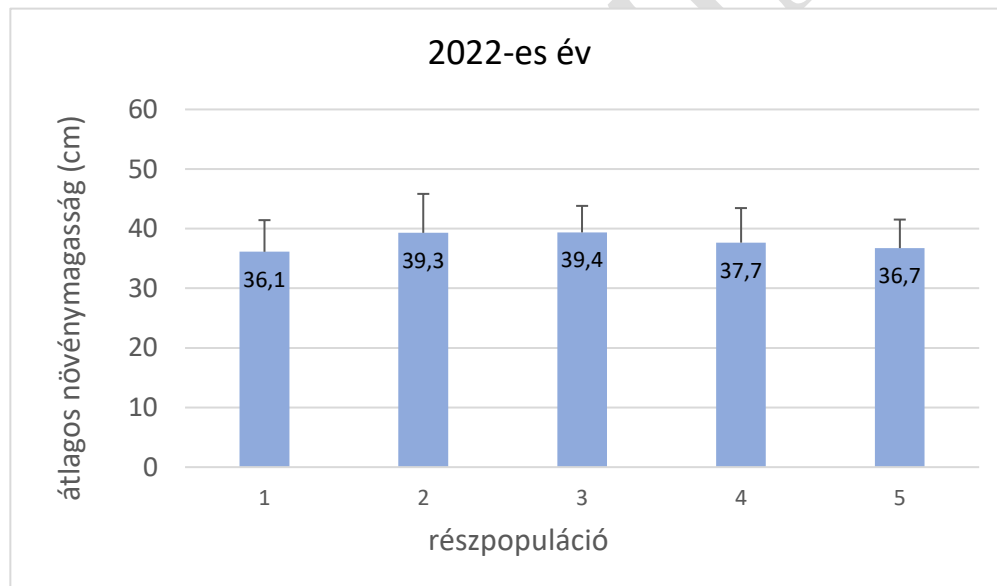
A vizsgálatok eredményei a Microsoft Excel 2016 program segítségével lettek kiértékelve. Átlagokat, szórást és homogenitás vizsgálatot végeztünk az adatokon. A homogenitás-vizsgálat során az adatok egyes tulajdonságait a CV%-aik alapján értékeltük. Igen homogénnek ítéltük azokat a vizsgált mintákat, amelyek CV%-a nem haladta meg a 10%-ot. Ha ez az érték 10 és 20% között volt, homogénnek, ha 20% fölött volt, heterogénnek minősítettük a mintát.

## 4. Eredmények és következtetések

### 4.1. A 2022-es évi részpopulációk értékelése

#### 4.1.1. Növénymagasság

2022-ben az állomány átlagosan 37,8 cm-re nőtt, és összességében homogénnek bizonyult a felmért tulajdonság szempontjából (CV%=14,2%). A részpopulációk közül a legnagyobb átlagos növényt magasságot a 2. és 3. részpopuláció érte el (39,3-39,4 cm), de a 4. részpopuláció sem volt sokkal alacsonyabb (37,7 cm). Legrövidebb hajtáshosszal az 1. és 5. részpopulációk rendelkeztek (36,1-36,7 cm). Minden részpopulációt homogénnek ítéltünk a vizsgált tulajdonság tekintetében (CV%=11,3-16,6%) (3. táblázat). Az eredményeket az 17. ábra szemlélteti.



17. ábra. Az átlagos növényt magasság alakulása a részpopulációkban 2022-ben

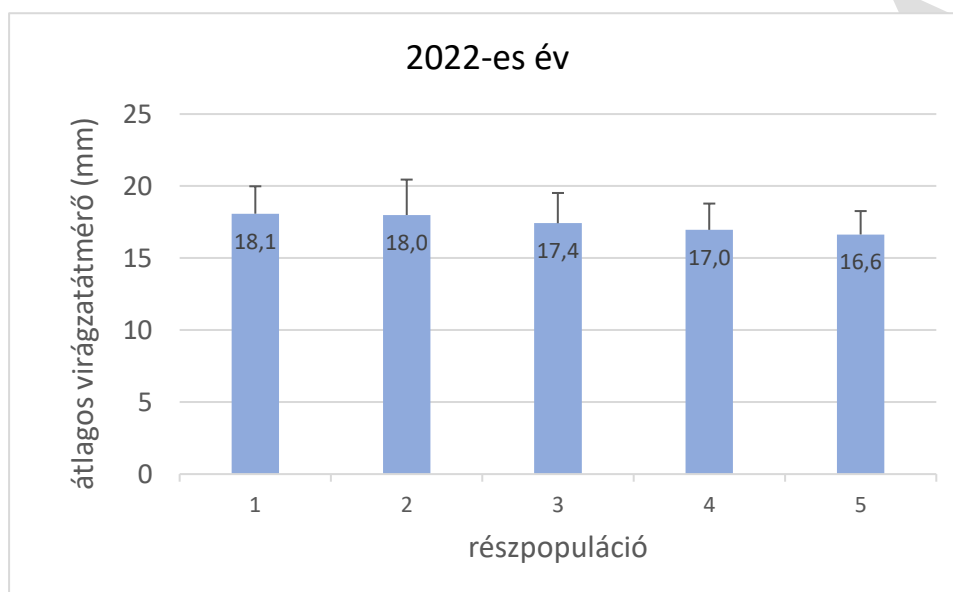
3. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum növényt magasság értékek (cm) és CV%-ok 2022-ben

Részpopuláció	1	2	3	4	5
min-max (cm)	18-44,5	14-53	31,5-51	23-52	28,5-54
CV%	14,7	16,6	11,3	15,4	13,1



#### 4.1.2. Virágzatátmérő

A kamilla állomány 2022-ben átlagosan 17,4 mm-es virágzatátmérővel rendelkezett, és összességében homogénnek bizonyult (CV%=11,4%) a vizsgált tulajdonság tekintetében (18. ábra). Legnagyobb átlagos virágzatátmérője az 1. és 2. részpopulációknak volt (18,1 és 18,0 mm), ezt követte a 4. és a 3. részpopuláció 17,4 és 17,0 mm-es átlagértékekkel. A legkisebb virágzatátmérő pedig az 5. részpopulációban volt kimutatható (16,6 mm). A virágzat méretét tekintve mindegyik részpopuláció homogénnek mutatkozott (CV%=10,5-13,7%) (4. táblázat).



18. ábra. Az átlagos virágzatátmérő alakulása a részpopulációkban 2022-ben

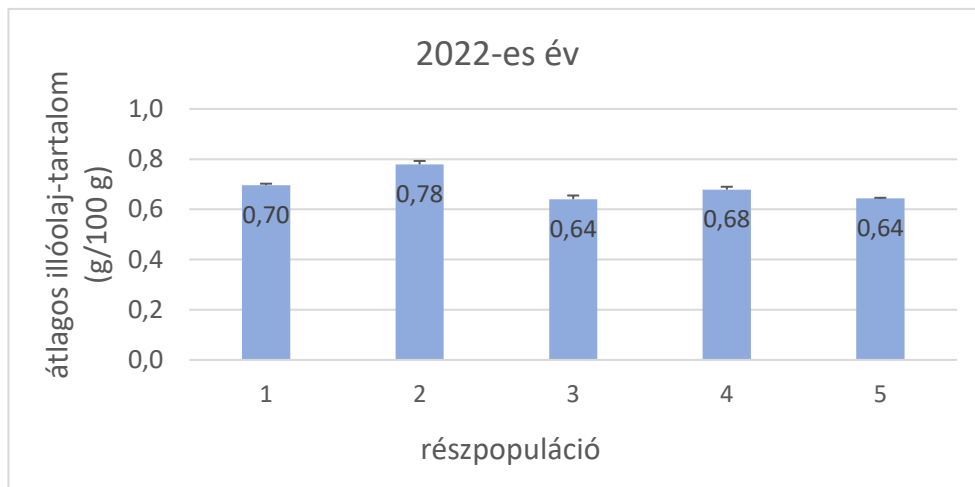
4. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum virágzatátmérő értékek (mm) és CV%-ok 2022-ben

Részpopuláció	1	2	3	4	5
mín-max (mm)	15-21	13-25	13-24	13-22	*11-22
CV%	10,5	13,7	12,1	10,8	9,8

#### 4.1.3. Illóolaj-tartalom

A nemesítésbe vont kamilla parcella átlagos illóolaj-tartalma 0,64 és 0,78 g/100 g között alakult 2022-ben (19. ábra), ami a gyógyszerkönyvi minimális előírást (0,40 g/100 g) bőven felülmúlja. Az állomány átlagosan 0,69 g/100 g illóolajat tartalmazott, és igen homogénnek bizonyult a vizsgált tulajdonság tekintetében (CV%=1,4%), habár az egyes részpopulációk között azért mutatkoztak kis mértékű különbségek. A legnagyobb illóolaj-felhalmozódást a 2. részpopulációban találtuk (0,78 g/100 g), majd az 1. és 4. részpopuláció következett, ahol 0,70 és 0,68 ml/100 g átlagértékeket mértünk. A legalacsonyabb illóolaj-tartalommal a 3. és 5.

részpopulációk rendelkeztek, melyekben egyaránt 0,64 g/100 g volt az átlagos felhalmozási szint.



19. ábra. Az átlagos illóolaj-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációkban 2022-ben

#### 4.1.4. Kamazulén-tartalom

Munkánk során megvizsgáltuk az illóolaj kamazulén-tartalmát is, mivel a magas kamazulén-tartalom elérése fontos nemesítési szempont. 2022-ben a teljes állomány esetén az átlagos kamazulén illóolajon belüli részarány 12,2% volt, és a számolt CV% érték alapján (6,1%) az állomány igen homogénnek mutatkozott a vizsgált tulajdonság szempontjából.

Legmagasabb kamazulén-tartalommal az 5. részpopuláció rendelkezett (12,9%) (20. ábra), de a 3., 4. és 2. részpopuláció is nagyon hasonló felhalmozási szinttel volt jellemezhető (12,0-12,6%). Az 1. részpopuláció illóolajában találtuk a legalacsonyabb kamazulén részarányt, esetében a felhalmozási szint nem érte el a 12%-ot (11,3%).

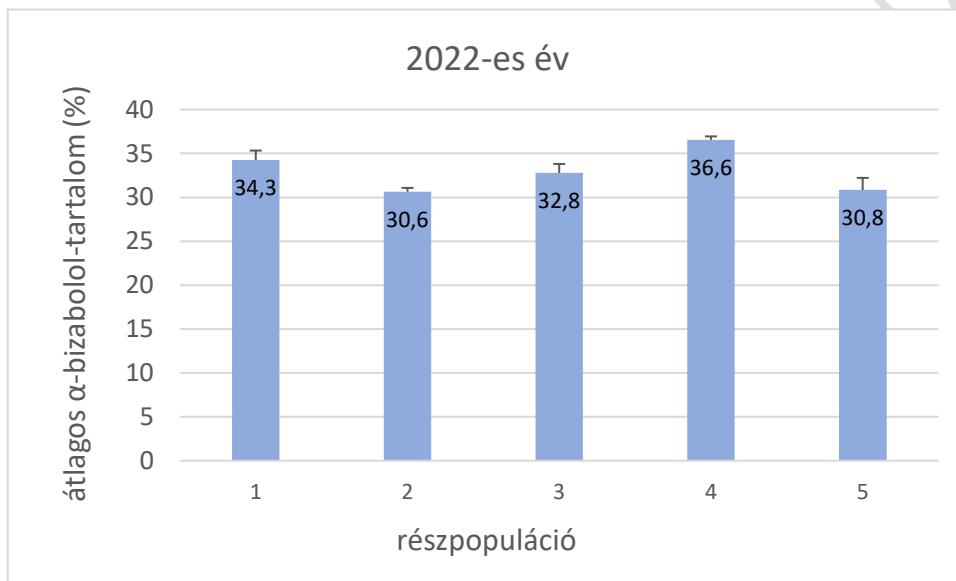


20. ábra. Az átlagos kamazulén-tartalom részpopulációként 2022-ben

#### 4.1.5. $\alpha$ -bizabolol-tartalom

A másik nagyon fontos illóolaj-összetevő az  $\alpha$ -bizabolol, melynek magas illóolajon belüli részaránya szintén alapvető nemesítési szempont. 2022-ben a vizsgált állomány illóolajában átlagosan 33,0%-os mennyiségben volt jelen a komponens, és ezen tulajdonság tekintetében is igen homogénnek bizonyult az állomány (CV%= 7,3%).

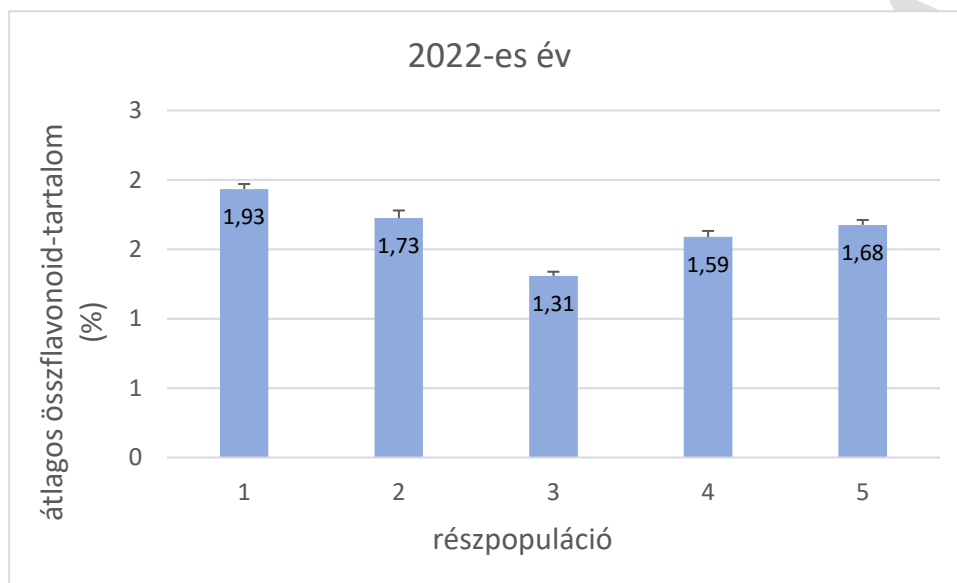
A legtöbb  $\alpha$ -bizabololt a 4. részpopuláció tartalmazta illóolajában (36,6%), de az 1. részpopulációban is magas volt aránya (34,3%) (21. ábra). A vizsgált összetevő 32,8%-os részarányban volt jelen a 3. részpopuláció mintájában, a legalacsonyabb  $\alpha$ -bizabolol-részarányt pedig az 5. és 2. részpopulációkban mértük (30,8% és 30,6%).



21. ábra. Az átlagos  $\alpha$ -bizabolol-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációk illóolajában 2022-ben

#### 4.1.6. Összflavonoid-tartalom

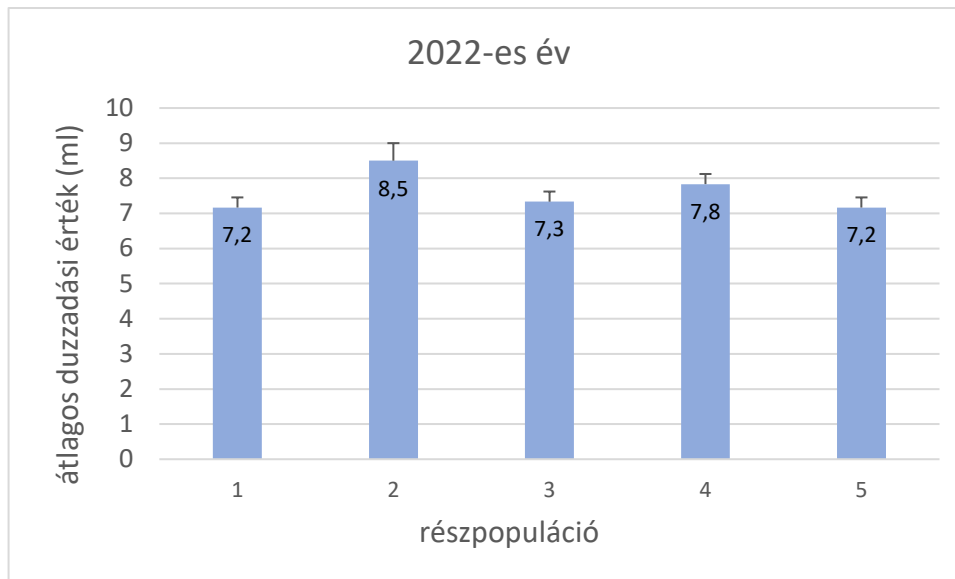
A 2022-ben vizsgált részpopulációk átlagos összflavonoid-tartalma 1,65% lett, és az állomány-szintű CV% érték alapján (13,0%) a populáció homogénnek tekinthető a vizsgált tulajdonság szempontjából. A legmagasabb felhalmozási szintet az 1. részpopulációban mértük (1,93%), ezt követte a 2. (1,73%), majd az 5. (1,68%) és a 4. részpopuláció (1,59%) (22. ábra). A legkevesebb flavonoid-komponenst a 3. részpopuláció mintájában találtuk (1,31%).



22. ábra. Az átlagos összflavonoid-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációk virágzatában 2022-ben

#### 4.1.7. Duzzadási érték

2022-ben a nyálkatartalomra utaló átlagos duzzadási érték az állomány egészét tekintve 7,60 ml volt a virágzatokban, és ezen tulajdonság szempontjából is nagy fokú homogenitást tapasztaltunk összállomány szinten (CV%=7,9%). A legmagasabb duzzadási értékkel a 2. részpopuláció volt jellemezhető (8,5 ml), de a 4. részpopuláció mintájában is sok nyálkaanyagot találtunk (átl. duzzadási érték: 7,8 ml). A 3., 1. és 5. részpopulációk közel azonos átlagértékekkel rendelkeztek (7,2-7,3 ml) (23. ábra).



23. ábra. A duzzadási érték alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban

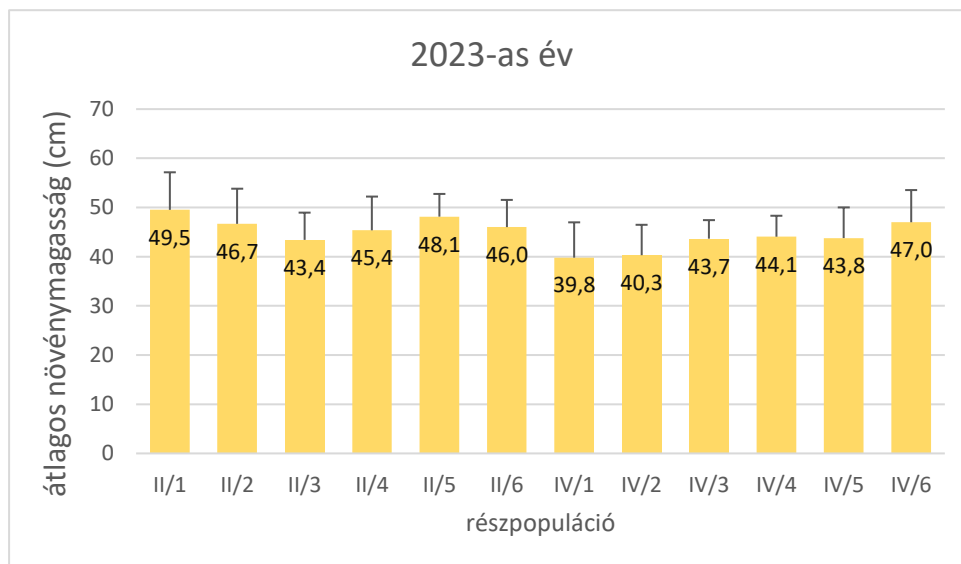
2022-ben nemesítés szempontjából a 2. és 4. részpopulációkat találtuk a továbbvitelre leginkább megfelelőnek a vizsgálati eredmények alapján. A 2. részpopuláció illóolaj-tartalma volt a legmagasabb a részpopulációk közül, és megfelelő illóolaj-összetétellel is rendelkezett, a 4. részpopuláció pedig kiváló illóolaj-összetételűnek mutatkozott kimagasló  $\alpha$ -bizabolol és magas kamazulén illóolajon belüli részaránya miatt. Így 2023-ban ezekkel a törzsekkel folytattuk tovább a vizsgálatokat.

## 4.2. A 2023-as évi részpopulációk értékelése

### 4.2.1. Növénymagasság

2023-ban az összállomány átlagmagassága 46,5 cm volt, s ez csaknem 10 cm-rel haladta meg az előző évben mért átlagos hajtáshosszt. Az állomány összességében homogénnek mondható (CV%=13,4%), de a homogenitás mértékében részpopulációnként azért mutatkoztak különbségek. A CV% értékek alapján három igen homogén részpopulációt találtunk (II/5, IV/3 és IV/4), a többi részpopuláció pedig homogénnek bizonyult (CV%=12,0-18,0%) a vizsgált tulajdonság tekintetében (5. táblázat).

A legnagyobb átlagos növénymagasság értékekkel a II/1-es, II/2-es, II/5-ös, II/6-os és IV/6-os részpopulációkban találoztunk (46,0-49,5 cm), de a II/4-es és IV/3-5-ös részpopulációk esetén is 43-44 cm közötti átlagos magasságértékeket mértünk. Legalacsonyabbak a IV/1-es és IV/2-es részpopulációk lettek 39,8 és 40,3 cm-es átlagértékekkel. Az eredményeket az 24. ábra szemlélteti.



24. ábra. Az átlagos növénymagasság alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban

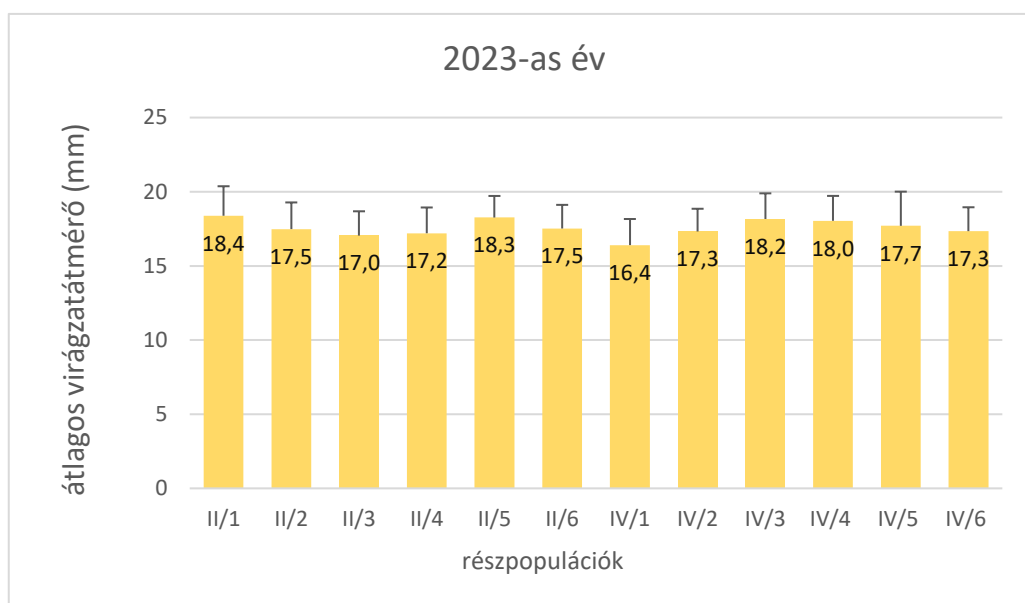
5. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum növénymagasság értékek (cm) és CV%-ok 2023-ban

Részpopuláció	II/1	II/2	II/3	II/4	II/5	II/6	IV/1	IV/2	IV/3	IV/4	IV/5	IV/6
min-max (cm)	32-58,5	34-59	29-50,5	25,5-57,5	40,5-57	33,5-59,5	30-59,5	28-52	35-50	34,5-50	33,5-57,5	30-58
CV%	15,4	15,3	12,8	15,1	9,6	12,0	18,0	15,3	8,6	9,7	14,2	13,9

#### 4.2.2. Virágzatátmérő

A 2023-ban létesített új populáció átlagos virágzatátmérője 17,6 mm lett, ami kis mértékben nagyobb, mint a 2022-ben mért átlagérték. Továbbá a 2023-as évi állomány homogénebb is lett az előző évinél (CV%=9,9) a vizsgált tulajdonság alapján. A részpopulációk közül 7 törzs bizonyult igen homogénnek (8,0-9,6%), a többi pedig homogénnek (10,1-13,0%) virágzatátmérő szempontjából (6. táblázat).

Legnagyobb virágzattal a II/1-es, II/5-ös, IV/3-as és IV/4-es részpopulációk rendelkeztek (18,0-18,4 mm), a legkisebb virágzatú részpopuláció pedig a IV/1-es lett (16,4 mm). A többi törzs virágzatmérete 17,0 és 17,7 mm között alakult (25. ábra).



25. ábra. Az átlagos virágzatátmérő alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban

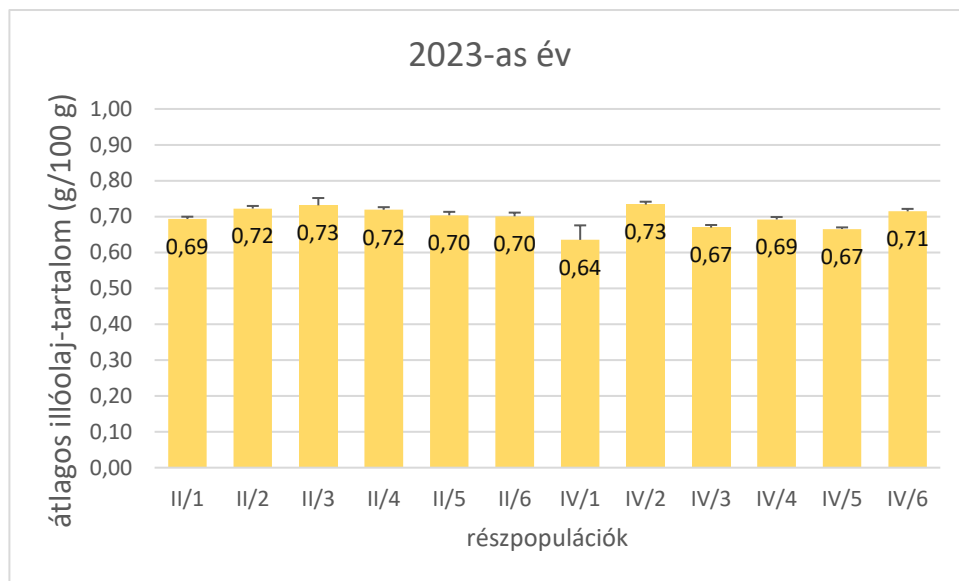
6. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum virágzatátmérő értékek (mm) és CV%-ok 2023-ban

Részpopuláció	II/1	II/2	II/3	II/4	II/5	II/6	IV/1	IV/2	IV/3	IV/4	IV/5	IV/6
min-max (mm)	15-22	14-21	14-20	13-22	15-22	14-20	10-20	15-22	15-22	15-22	15-26	14-21
CV%	10,8	10,3	9,6	10,1	8,0	9,1	10,7	8,8	9,5	9,3	13,0	9,3

#### 4.2.3. Illóolaj-tartalom

A 2023-ban létesített új kamillaállomány átlagos illóolaj-tartalma 0,70 g/100 g lett, mely érték magasabb, mint a 2022-ben mért eredmény. Illóolaj-tartalmát tekintve a 2023-ban vizsgált állomány igen homogén lett (CV%=1,6%), melyből látható, hogy az egyes részpopulációk között nem mutatkoztak látványos felhalmozásbeli különbségek.

A II/2-6-os, valamint a IV/2-es és IV/6-os részpopulációkban mértük a legmagasabb illóolaj-tartalmakat (0,70-0,73 g/100 g), de a többi részpopuláció felhalmozási szintje is nagyon hasonlóan alakult (0,67-0,69 g/100 g). Egyedül a IV/1-es részpopuláció illóolaj-tartalma nem érte el a 0,65 g/100 g-ot (26. ábra).



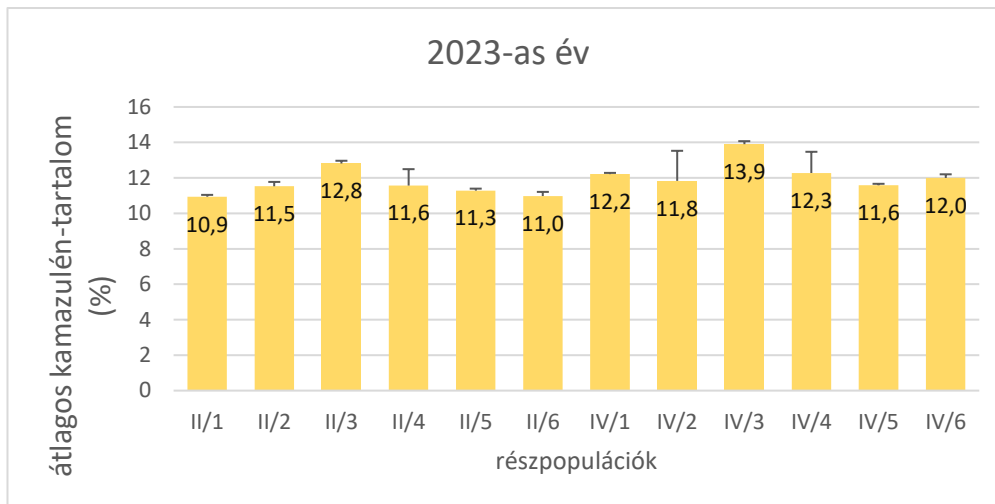
26. ábra. Az illóolaj-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban

#### 4.2.4. Kamazulén-tartalom

2023-ban a kamazulén illóolajon belüli átlagos részaránya 11,9% lett a vizsgált kamilla állományban, mely érték kicsit alacsonyabb, mint 2022-ben. Homogenitás szempontjából szintén kis mértékű csökkenés figyelhető meg az előző évhez képest a vizsgált tulajdonság tekintetében ( $CV\%=8,0$ ), de még így is igen homogénnek számít az állomány. A nagyobb mértékű heterogenitás viszont a szelekciós nemesítés számára kedvező.

A legmagasabb kamazulén-tartalom (13,9%) a IV/3-as részpopulációban volt kimutatható, mely 1%-kal meghaladja a tavalyi évben mért legmagasabb értéket. Szintén magas felhalmozási szintet találtunk a II/3-as részpopulációban is (12,8%), mely majdnem ugyanannyi, mint a tavalyi évben mért legmagasabb arány (12,9%). A IV/1-es, IV/4-es és IV/6-os részpopulációk kamazulén-tartalma is elérte a 12%-ot (12,0-12,3%), a legalacsonyabb illóolajon belüli részarányt pedig a II/1-es és II/6-os törzsekben találtuk (10,9-11,0%). A többi részpopulációnak 11,3 és 11,8% között változott az átlagos kamazulén felhalmozási szintje (27. ábra).



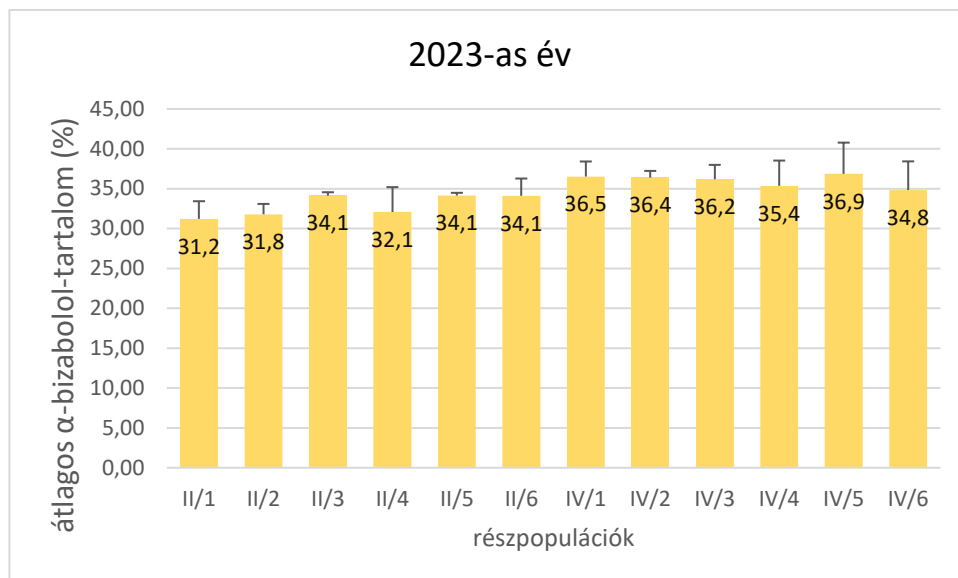


27. ábra. A kamazulén illóolajon belüli részarányának alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban

#### 4.2.5. $\alpha$ -bizabolol-tartalom

2023-ban az átlagos  $\alpha$ -bizabolol illóolajon belüli részarány 34,5% volt a vizsgált állomány egészét tekintve, ami kis mértékben jobb, mint a tavalyi évben. Az állomány igen homogénnek bizonyult ( $CV\%=7,4$ ) a vizsgált tulajdonság szempontjából, hasonlóan 2022-höz.

Az eredményeket vizsgálva megállapítottuk, hogy a IV-es jelzésű törzsek átlagosan magasabb  $\alpha$ -bizabolol-tartalommal rendelkeztek, mint a II-es jelzésű törzsek, ami a kiindulási alapanyag jobb beltartalmának köszönhető. A legmagasabb  $\alpha$ -bizabolol illóolajon belüli részarányt a IV/5-ös (36,9%) részpopulációban találtuk, de az összes többi IV-es törzs is magas felhalmozási szintekkel rendelkezett (34,8-36,5%) (28. ábra). A II-es jelzésű törzsek átlagos  $\alpha$ -bizabolol-tartalma 31,2 és 34,1% között alakult, ahol a II/1-es és II/4-es részpopulációkban mértük a legalacsonyabb arányokat.

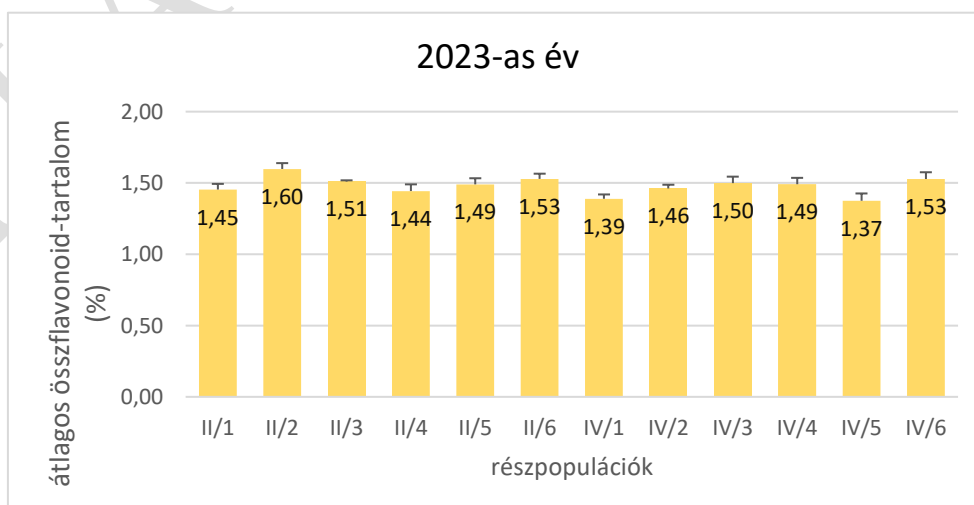


28. ábra. Az  $\alpha$ -bizabolol illóolajon belüli részarányának alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban

#### 4.2.6. Összflavonoid-tartalom

2023-ban a 2022. évinél alacsonyabb átlagos összflavonoid-tartalmat mértünk a teljes állományban (1,48%), az összpobláció homogenitása pedig jelentős mértékben nőtt (CV%=4,5%) az előző évhez képest, ami azonban a 2023-ban kisebb ismétlésszámban elvégzett méréseknek is köszönhető.

Legmagasabb összflavonoid-tartalommal a II/2-es részpopuláció rendelkezett (1,60%), de nem sokkal maradt el tőle a II/6-os és IV/6-os részpopuláció sem (1,53%). A legkisebb értékeket a IV/1-es és IV/5-ös törzsek virágzatában találtuk (1,37-1,39%), a többi részpopuláció pedig 1,44 és 1,51%-os átlagos összflavonoid felhalmozási szintekkel volt jellemezhető. Az eredmények az 29. ábrán láthatók.

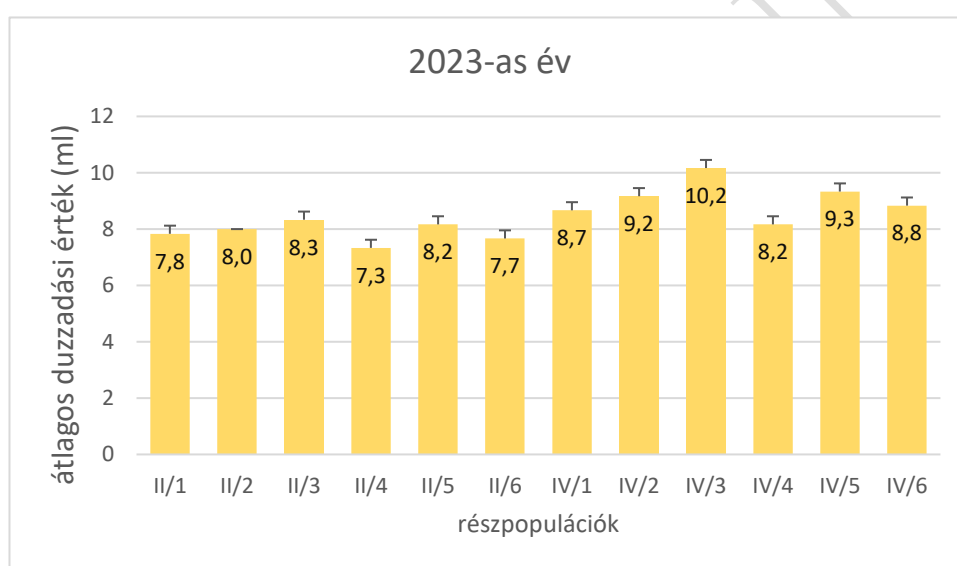


29. ábra. Az átlagos összflavonoid-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban

#### 4.2.7. Duzzadási érték

2023-ban az állomány átlagos duzzadási értéke 8,5 ml lett, mely kis mértékben magasabb, mint a tavalyi évben mért átlagos érték (7,6 ml). Az összpopuláció homogenitását tekintve igen homogénnek mutatkozott (CV%=9,6%) a vizsgált tulajdonság szempontjából, akárcsak 2022-ben.

Legmagasabb duzzadási értékkel a IV/3-as részpopuláció rendelkezett (10,2 ml), de a többi 4-es jelzésű törzs felhalmozási szintje is meghaladta az átlagot (8,7-9,3 ml), kivéve a IV/4-es részpopulációt. A 2-es jelzésű törzsek átlagos duzzadási értéke 7,3 és 8,3 ml között alakult, ahol a legtöbb nyálkatartalmat a II/3-as részpopulációban találtuk, a legalacsonyabb értékeket pedig a II/4-es részpopulációban (30. ábra).



30. ábra. A duzzadási érték alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban

2023-as évi eredményeink alapján a következő részpopulációkat választottuk ki a további nemesítési munka számára:

- **IV/3-as részpopuláció:** kimagasló duzzadási értéke, kamazulén- és  $\alpha$ -bizabolol-tartalma miatt, valamint nagy virágzatmérete és magas flavonoid-tartalma végett
- **IV/2-es részpopuláció:** kimagasló illóolaj-tartalma,  $\alpha$ -bizabolol-tartalma és duzzadási értéke miatt
- **II/3-as részpopuláció:** kimagasló illóolaj-tartalma, kamazulén-tartalma és magas összflavonoid-tartalma miatt

A jövőbeni nemesítési munkák ezekkel a törzsekkel folytatódnak majd.

## 5. Összefoglalás

Munkám során egy évek óta zajló kamilla-nemesítői tevékenységbe kapcsolódtam be két éven keresztül, 2022-ben és 2023-ban a Gyógy- és Aromanövények Tanszéken. A szelekciós munkákat a Soroksári Tangazdaság Gyógynövény Ágazatában végeztük. A kiindulási alapanyag egy perspektivikus tulajdonságokkal rendelkező vadon termő orvosi kamilla populáció volt. A nemesítés során tömegszelekciós módszert alkalmaztunk, és a kiválasztott részpopulációkat értékeltük morfológiai (növénymagasság, virágzatátmérő) és beltartalmi (illóolaj-, kamazulén-,  $\alpha$ -bizabolol- és összflavonoid-tartalom, duzzadási érték) szempontból.

2022-ben a tavaszi üvegházi palántaneveléssel szaporított és áprilisban kiültetett kamilla állományban összesen 5 részpopulációt különítettem el. A részpopulációk átlagos növénymagassága 36,1 és 39,4 cm között, virágzatátmérőjük pedig 16,6 és 18,1 mm között változott. Az egyes részpopulációkban 0,64 és 0,78 ml/100 g átlagos illóolaj-tartalmat mértem, melyekben a kamazulén részaránya 11,3 és 12,0% közötti volt, az  $\alpha$ -bizabolol aránya pedig 30,6 és 36,6% közötti. A részpopulációk átlagos összflavonoid-tartalma 1,31 és 1,93% között alakult, nyálka-tartalomra utaló duzzadási értékük pedig 7,2 és 8,5 ml között. Eredményeink alapján a 2. és 4. részpopulációkat ítéltük a legjobbnak elsősorban magas illóolaj-tartalmuk és kedvező illóolaj-összetételük alapján, így a nemesítést velük folytattuk tovább.

2023-ban a tavalyi évben kiválasztott 2-es és 4-es részpopulációkból új állományt létesítettünk, melyet 12 részpopulációra osztottunk fel. Az egyes törzsek átlagos növénymagassága 39,8 és 49,5 cm között, átlagos virágzatátmérőjük pedig 16,4 és 18,4 mm között változott. Illóolaj-tartalmukat vizsgálva 0,64 és 0,73 ml/100 g közötti átlagos felhalmozási szinteket mértünk, melyben a kamazulén aránya 10,9 és 13,9% között alakult, az  $\alpha$ -bizabolol aránya pedig 31,2 és 36,9% között. A vizsgált részpopulációk virágzatában 1,37 és 1,60% közötti átlagos összflavonoid-tartalmat találtunk, míg duzzadási értékük 7,3 és 10,2 ml között alakult. Továbbnemesítésre a legperspektivikusabb részpopulációkat választottuk ki, melyek a II/3-as, IV/2-es és IV/3-as jelzésű anyagok lettek, magas beltartalmi értékeik és kedvező morfológiai tulajdonságaik alapján.

A kétéves ciklus alatt a kitűzött nemesítési célokat ugyan nem értük el maradéktalanul, de a további szelekciós munkák számára sikerült perspektivikus, C-kemotípusú alapanyagokat előállítani, melyekkel a nemesítői munka folytatódhat tovább.

## 6. Irodalomjegyzék

1. BANAI, V. (2002): Gyógynövény- és drogismeret. Műszaki Kiadó, Budapest. 192.
2. BECKER, V. (1972): Kamillafajták értékvizsgálata. 1970. évi Országos Fajtakísérletek, Budapest.
3. BERNÁTH, J., NÉMETH, É. (1998): Traditions and contemporary efforts in developing the medicinal and aromatic plant sector of Hungary. Hung. Agric. Research, 3: 20–25.
4. BÖTTCHER, H., GÜNTHER, I. (2005a): Raw Plant Material and Postharvest Technology. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): Chamomile Industrial Profiles. Taylor and Francis, London. 173–185.
5. BÖTTCHER, H., GÜNTHER, I. (2005b): Storage of the Dry Drug. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): Chamomile Industrial Profiles. Taylor and Francis, London. 211–219
6. BÖTTCHER, H., GÜNTHER, I., CARLE, R., HEINDL, A. (2005): Processing of Raw Material. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): Chamomile Industrial Profiles. Taylor and Francis, London. 187–209.
7. BÖTTCHER, H., GÜNTHER, I., FRANKE, R., WARNSTORFF, K. (2001): Physiological postharvest responses of *Matricaria* flowers (*Matricaria recutita* L.). Postharvest Biology and Technology, 22: 39–51.
8. BRUNI, A. (1999) cit. in ANDREUCCI, A.C., CICCARELLI, D., DESIDERI, I., PAGNI, A.M. (2008): Glandular hairs and secretory ducts of *Matricaria chamomilla* (Asteraceae): Morphology and histochemistry. Ann. Bot. Fennici, 45: 11–18.
9. CARLE, R., ISAAC, O. (1985) cit. in SCHILCHER, H., IMMING, P., GOETERS, S. (2005): Active Chemical Constituents of *Matricaria chamomilla* L. syn. *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): Chamomile Industrial Profiles. Taylor and Francis, London. 71.
10. CESKA, O., CHAUDHARY, S.K., WARRINGTON, P.J., ASHWOOD-SMITH, M.J. (1992): Coumarins of *Chamomilla recutita*. Fitoterapia, 63 (5): 387–394.
11. DANCS, GY.NÉ (2010): Dísznövénytermelés és gyógynövény felvásárlás, 2010. év. Agrárgazdasági Kutató Intézet Statisztikai Osztály, Budapest. 7–8.
12. DANCS, GY.NÉ (2012): Dísznövénytermelés és gyógynövény felvásárlás IV. év. Agrárgazdasági Kutató Intézet Statisztikai Osztály, Budapest. 7–8.
13. DAS, M. (2014): Chamomile: Medicinal, Biochemical, and Agricultural Aspects. CRC Press. Boca Raton, Florida. 223–227.

14. ERDÉSZ, F.-NÉ, KOZAK, A. (2008): A gyógynövényágazat helyzete. Agrárgazdasági tanulmányok, 4: 48
15. EURÓPAI TANÁCS 510/2006/EK RENDELETE a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek földrajzi jelzéseinek és eredetmegjelölésének oltalmáról, „Alföldi kamillavirágzat”. EK-szám: HU-PDO-0005-0516-21.12.2005.
16. FEKETE, G. (2017): Dísznövénytermesztés és gyógynövény-felvásárlás VIII. év. Agrárgazdasági Kutató Intézet Statisztikai Osztály, Budapest. 6–7.
17. FODOR, J., GULLNER, G., ÁDÁM, A.L., BARNA, B., KÖMÍVES, T., KIRÁLY, Z. (1997): Local and systemic responses of antioxidants to tobacco mosaic virus infection and to salicylic acid to tobacco. *Plant Physiology*, 114: 1443–1451.
18. FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM, EREDETVÉDELMI FELELŐS HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG. (2011): Alföldi kamillavirágzat termék-leírás. 2–7.
19. FRANKE, R., SCHILCHER, H. (2007): Relevance and Use of Chamomile (*Matricaria recutita* L.). *Acta Horticulturae*, 749: 29–45.
20. FRANZ, CH. (1974): Influence of varied NPK – fertilization on growth, flower formation and essential oil content of chamomile (*Matricaria recutita* L.). XIX. Internat. Hort. Congress, Warsaw. Proceeding book, 649.
21. FRIEDRICH, H.C. (1978) cit. in SCHILCHER, H. (2005): Traditional Use and Therapeutic Indications. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): *Chamomile Industrial Profiles*. Taylor and Francis, London. 267.
22. FÜLLER, E., SOSA, S., TUBARO, A., FRANZ, G., DELLA LOGGIA, R. (1993): Antiinflammatory activity of Chamomilla polysaccharides. *Planta Med. Suppl.*, 59 (7): A 665–A 667
23. GOLCZ, L., KORDANA, S., ZALECKI, R. (1970) cit. in SVÁB J.-NÉ (1979): A kamilla agrotechnikája és termesztési vonatkozásai. In: MÁTHÉ I. (szerk.): *A kamilla (Matricaria chamomilla) L., Magyarország kultúrflórája*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 49.
24. GOSZTOLA, B. (2012): Alföldi vadon termő orvosi kamilla (*Matricaria recutita* L.) populációk diverzitásának értékelése morfológiai és beltartalmi szempontból. Budapesti Corvinus Egyetem, doktori értekezés. Budapest.
25. GOSZTOLA, B., SVÁB, J.-NÉ (2013): *Matricaria recutita* - orvosi székfű. in: BERNÁTH, J. (szerk.) *Vadon termő és termesztett gyógynövények*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 348–353.

26. GOSZTOLA, B., SZABÓ, K., SZTEFANOV, A., ZÁMBORINÉ NÉMETH É. (2005): Különböző eredetű vadon termő orvosi kamilla (*Matricaria recutita*) populációk összehasonlító vizsgálata. *Kertgazdaság*. 37 (1): 73–81.
27. GOSZTOLA, B., VARGA, L., NÉMETH, É., SÁROSI, SZ., SZABÓ, K. (2009): Az évjárat hatása az orvosi kamilla (*Matricaria recutita* L.) néhány flavonoid komponensére és klorogénsav-tartalmára. *Kertgazdaság*. 41 (3): 72–78. [https://adt.arcanum.com/hu/view/KerteszetEgyetem\\_KertGazdasag\\_2009/?pg=273&layout=s](https://adt.arcanum.com/hu/view/KerteszetEgyetem_KertGazdasag_2009/?pg=273&layout=s)
28. HAJAJI, S., ALIMI, D., JABRI, M.A., ABUSEIR, S., GHARBI, M., AKKARI, H. (2018): Anthelmintic activity of Tunisian chamomile (*Matricaria recutita* L.) against *Haemonchus contortus*. *Journal of Helminthology*, 92, 168–177. doi:10.1017/S0022149X17000396.
29. HAVA, M., JANKU, I. (1957) cit. in MÁTHÉ, I., TYIHÁK, E. (1962): Adatok a hazai kamilla L- $\alpha$ -bisabolol tartalmához, összefüggések a prokamazulén-tartalommal. *Herba Hung.*, 1(1): 31–41.
30. HEIDARI, M., SARANI, S. (2012): Growth, biochemical components and ion content of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) under salinity stress and iron deficiency. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 11 (1): 37–42.
31. HEINDL, A. (1997) cit. in BÖTTCHER, H., GÜNTHER, I., CARLE, R., HEINDL, A. (2005): Processing of Raw Material. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): *Chamomile Industrial Profiles*. Taylor and Francis, London. 187–209.
32. HÖRHAMMER, L. (1961) cit. in SCHILCHER, H., IMMING, P., GOETERS, S. (2005): Pharmacology and Toxicology. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): *Chamomile Industrial Profiles*. Taylor and Francis, London. 251.
33. ISO TC 54 (2003): Essential oils – Oil of Hungarian Chamomile (*Chamomilla recutita* Rausch. syn. *Matricaria chamomilla* L.)
34. JAKOVLEV, V., ISAAC, O., THIEMER, K., KUNDE, R. (1979): Pharmakologische Untersuchungen von Kamillen-Inhaltsstoffen. II. Neuere Untersuchungen zu antiphlogistischen Wirkung des  $\alpha$ -Bisabolols und der Bisabololoxys. *Planta Med.*, 35 (2): 125–140.
35. JANECKE, H., WEISSER, W. (1964): Über das Polysaccharid aus Flores Chamomillae. 5. Mitt. *Planta Med.*, 12: 528–539.
36. JÁVORKA, S. (1925): *Magyar Flóra*. Studium, Budapest.

37. JUHOS, K., NÁDOSY, F., JUHÁSZ, Á., SEPSI, P., MAGYAR, L., TŐKEI, L. (2012): Energetikai célú fafajták termőhelyi alkalmassága Soroksáron. In: Fenntartható fejlődés, élhető régió, élhető települési táj 3. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. 67–73
38. KERÉKES, J. (1959): Összehasonlító szakaszosvetési vizsgálatok a kamillával (*Matricaria chamomilla* L.) Agrártudományi Közlemének. 16 (3-4): 431–442.
39. KERÉKES, J. (1960): Kamilla (*Matricaria chamomilla* L.) vizsgálatok eredményei. Kandidátusi értekezés, Budapest.
40. KERÉKES, J. (1966): Kamillatermesztési kísérletek. *Herba Hung.*, 5: 141–148.
41. KISS, G., BOLDOG, V. (2020): Dísznövénytermesztés és gyógynövény-felvásárlás XI. év. Agrárgazdasági Kutató Intézet Statisztikai Osztály, Budapest. 9–15.
42. KOVÁCS, B., GOSZTOLA, B., RÉDEI, D., CSUPOR, D. (2016): Orvosi székfű (kamilla) – az Év Gyógynövénye 2016-ban. *Gyógyszerészet*. 60 (5): 267–274.
43. KŐSZEGI, L. (2014): A kamilla. *Kémiai Panoráma*. (2):16.
44. KUO, C.-H., WENG, B.-C., WU, C.-C., YANG, S.-F., WU, D.-C., WANG, Y.-C. (2014): Apigenin has anti-atrophic gastritis and anti-gastric cancer progression effects in *Helicobacter pylori* -infected Mongolian gerbils. *Journal of Ethnopharmacology*, 151 (3): 1031–1039.
45. LAL, R.K., CHANOTIYA, C.S., SINGH, V.R., DHAWAN, S.S., GUPTA, P., SHUKLA, S., MISHRA, A. (2019): Induced polygenic variations through  $\gamma$ -rays irradiation and selection of novel genotype in chamomile (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert). *Int. J. Radiat. Biol.*, 95, 1242–1250.
46. LITTLE, B. (2004): Képes gyógynövény enciklopédia. Útmutató a gyógy- és fűszernövények sokrétű felhasználásához. Egmont Hungary Kft., Budapest.
47. MÁTHÉ, I. (1961): A kamilla évjáratonkénti és tájankénti fejlődési- és hatóanyag-változásai. *Botanikai Közlemény.*, 49 (3-4): 280–287.
48. NÉMETH, É., BERNÁTH, J. (2000): Gyógynövények gyűjtése. In: BERNÁTH J. (szerk.): *Gyógyés Aromanövények*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 68
49. NEMZETI ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI HIVATAL (2023): Nemzeti fajtajegyzék 2023. Budapest: NÉBIH.  
[https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/NFJ\\_z%C3%B6lds%C3%A9g+gy%C3%B3gy-%C3%A9s+f%C5%B1szern%C3%B6v%C3%A9nyek\\_2023\\_v\\_1\\_1.pdf/29be7792-f5fd-ae74-2644-73fb13de41ff?t=1696321639176](https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/NFJ_z%C3%B6lds%C3%A9g+gy%C3%B3gy-%C3%A9s+f%C5%B1szern%C3%B6v%C3%A9nyek_2023_v_1_1.pdf/29be7792-f5fd-ae74-2644-73fb13de41ff?t=1696321639176)



50. NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK ADATBÁZISA. Letöltés dátuma: 2023. 10. 25.  
<https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>
51. OTTO, L.-G., JUNGHANNS, W. R., PLESCHER, A., SONNENSCHNEIN, M., SHARBEL, T. F. (2015): Towards breeding of triploid chamomile (*Matricaria recutita* L.) - Ploidy variation within German chamomile of various origins. *Plant Breeding*. 134 (4): 485–493.
52. OTTO, L.-G., MONDAL, P., BRASSAC, J., PREISS, S., DEGENHARDT, J., HE, S., REIF, J. C., SHARBEL, T. F. (2017): Use of genotyping-by-sequencing to determine the genetic structure in the medicinal plant chamomile, and to identify flowering time and alpha-bisabolol associated SNP-loci by genome-wide association mapping. *BMC Genomics*. 18 (599).
53. PETRUĽOVÁ-PORACKÁ, V., REPČÁK, M., VILKOVÁ, M., IMRICH, J. (2013): Coumarins of *Matricaria chamomilla* L.: Aglycones and glycosides. *Food Chemistry*. 141 (1): 54–59.
54. PH.HG.VIII. (2004): 8. Magyar Gyógyszerkönyv. Medicina Könyvkiadó. Budapest.
55. PLESCHER, A. (2005): Abiotic and Biotic Stress Affecting the Common Chamomile (*Matricaria recutita* L.) and the Roman Chamomile (*Chamaemelum nobile* L. syn. *Anthemis nobilis* L.). In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): *Chamomile Industrial Profiles*. Taylor and Francis, London. 167–172.
56. RADÁCSI, P., PLUHÁR, ZS. (2012): A gyógynövények betakarítása. In: PLUHÁR, ZS. (szerk.): *Korszerű gyógynövénytermesztési ismeretek, egyetemi jegyzet*. Budapesti Corvinus Egyetem. Budapest.  
[https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/3397/korszeru\\_gyogynove nytermesztési\\_ismeretek.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/3397/korszeru_gyogynove nytermesztési_ismeretek.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
57. RADNÓTI, I. (1937): *A magyar mezőgazdaság világmárkái*. Magyar Szemle Társaság. Budapest.
58. RAVINDRAN, P. N., DIVAKARAN, M., PILLAI, G. S. (2012): 27 - Other herbs and spices: achiote to Szechuan pepper. *Handbook of Herbs and Spices (Second Edition)*. 538–540
59. REPČÁK, M., ORAVEC, V. (1993): Apigenin glucosides in tetraploid bisabolol variety of chamomile. *Acta Horticulturae*, 303: 213–218.
60. ROBERT, A., LANCASTER, C., HANCHAR, A.J., NEZAMIS, J.E. (1978): Mild irritants prevent gastric necrosis through prostaglandin formation: histological study. *Gastroenterology*, 74: 1086.

61. SÁRKÁNYNÉ, K.I. (1965a): A kamilla (*Matricaria chamomilla* L.) hatóanyag és nemesítési irodalmának áttekintése. *Herba Hung.*, 4 (1): 157–164
62. SÁRKÁNYNÉ, K.I. (1965b): A kamilla (*Matricaria recutita* L.) nemesítése. *Herba Hung.*, 4 (2): 125–168.
63. SCHILCHER, H. (1987): *Die Kamille*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH., Stuttgart.
64. SILVA, N. C., BARBOSA, L., SEITO, L. N., FERNANDES, A. JR. (2012): Antimicrobial activity and phytochemical analysis of crude extracts and essential oils from medicinal plants. *Natural Product Research*. 26 (16): 1510–1514.
65. SINGH, O., KHANAM, Z., MISRA, N., SRIVASTAVA, M.K. (2011): Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacognosy Reviews*, 5, 82–95. doi:10.4103/0973-7847.79103.
66. ŠKROVÁNKOVÁ, S, MIŠURCOVÁ, L., MACHU, L. (2012): Chapter Three - Antioxidant Activity and Protecting Health Effects of Common Medicinal Plants. *Advances in Food and Nutrition Research*. 67: 105.
67. SRIVASTAVA, J. K., GUPTA, S. (2007): Antiproliferative and Apoptotic Effects of Chamomile Extract in Various Human Cancer Cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55 (23): 9470–9478.
68. SRIVASTAVA, J. K., SHANKAR, E., GUPTA, S. (2010): Chamomile: A herbal medicine of the past with a bright future (Review). *Molecular Medicine Reports*. 3: 895–901.
69. SVÁB, J.-NÉ (1979): A kamilla agrotechnikája és termesztési vonatkozásai. In: MÁTHÉ I. (szerk.): *A kamilla (Matricaria chamomilla) L., Magyarország kultúrflórája*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 48–51.
70. SVÁB, J.-NÉ (2000): *Matricaria recutita*. In: BERNÁTH, J. (szerk.): *Gyógy- és aromanövények*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 413–421
71. SZABÓ, K., NÉMETH, É., SÁROSI, SZ., CZIRBUS Z. (2010): Essential oil content of Hungarian wild chamomile (*Chamomilla recutita* L.) and its composition during primary processing – survey of practice. *Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen*. 15 (2): 63–68.
72. SZALONTAY, M., VERZÁRNÉ, P.G., FLÓRIÁN, E. (1976): Adatok a *Matricaria chamomilla* L. biológiai aktív komponenseinek antifungális hatásához. *Acta Pharm. Hung.*, 46: 232–47.
73. SZELENYI, I., ISAAC, O., THIEMER, K. (1979): Pharmacological assessment of chamomile extracts. *Planta Med.*, 35: 218–27.

74. SZŐKE, É. (2012): Farmakognózia – Fitokémia. Gyógynövények alkalmazása, egyetemi jegyzet. Semmelweis Egyetem, Budapest.
75. SZURÓCZKI, Z. (1959): A kamilla időjárás-igényeiről. Agrártudomány, 9 (8-9): 52–56.
76. TÓTH, L. (2005): Gyógynövények, Drogok, Fitoterápia. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. 141–143
77. TYIHÁK, E. (2002): A kamilla (*Matricaria recutita* L.) hatóanyagainak új szemléletű kutatása. Gyógynövények kutatása és felhasználása, 2002. november 13-15. Kecskemét. 75.
78. VERZÁRNÉ, P.G. (1979): A kamilla kémiai összetétele. In: Máthé I. (szerk.): A kamilla (*Matricaria chamomilla*) L., Magyarország kultúrflórája. Akadémiai Kiadó, Budapest. 52–62.
79. WOLFMANN, C., VIOLA, H., WASOWSKI, C., LEVI DE STEIN, M., SILVEIRA, R., DAJAS, F., MEDINA, J.H., PALADINI, A.C. (1995) cit. in SCHILCHER, H., IMMING, P., GOETERS, S. (2005): Pharmacology and Toxicology. In: FRANKE, R., SCHILCHER, H. (ed.): Chamomile Industrial Profiles. Taylor and Francis, London. 258.

## 7. Ábrák és táblázatok jegyzéke

### Ábrák

1. ábra. A napi minimum-, átlag- és maximum hőmérsékletek alakulása 2022-ben Soroksáron áprilistól júniusig .....	22.
2. ábra. A napi minimum-, maximum- és középhőmérsékletek alakulása 2023-ban Soroksáron áprilistól júniusig .....	23.
3. ábra. A 2022-ben április és június között hullott csapadékmennyiség alakulása Soroksáron .....	23.
4. ábra. A 2023-ban április és június között hullott csapadékmennyiség alakulása Soroksáron .....	24.
5. ábra. A kamilla állomány Soroksáron 2022-ben (Fotó: Plajner, 2022) .....	25.
6. ábra. A szétmorzsolt szárított kamillavirágzat (Fotó: Plajner, 2022) .....	25.
7. ábra. A kribrátum előállítás - rostálás (Fotó: Plajner, 2022).....	26.
8. ábra. Kamilla kribrátum (Fotó: Plajner, 2022) .....	26.
9. ábra. A kamilla betakarítása (Fotó: Plajner, 2022) .....	27.
10. ábra. Kamillavirágzat papírtasakban (Fotó: Plajner, 2022).....	28.
11. ábra. A kamillavirágzat szétterítve a szárítókereten (Fotó: Plajner, 2022).....	29.
12. ábra. Kamillaminták lombikokban (Fotó: Plajner, 2023).....	30.
13. ábra. Clevenger-típusú vízgőzdesztillátor (Fotó: Plajner, 2022).....	30.
14. ábra. A kamilla illóolajának hexános oldata a bepárlótálban (Fotó: Plajner, 2022) .	31.
15. ábra. Szárítószekrény és kamilla átlagminták (Fotó: Plajner, 2022) .....	31.
16. ábra. A kamilla porított száraz virágzata (Fotó: Plajner, 2022).....	32.
17. ábra. Az átlagos növénymagasság alakulása a részpopulációkban 2022-ben .....	33.
18. ábra. Az átlagos virágzatátmérő alakulása a részpopulációkban 2022-ben.....	34.
19. ábra. Az átlagos illóolaj-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációkban 2022-ben.....	35.
20. ábra. Az átlagos kamazulén-tartalom részpopulációnként 2022-ben .....	35.
21. ábra. Az átlagos $\alpha$ -bizabolol-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációk illóolajában 2022-ben.....	36.
22. ábra. Az átlagos összflavonoid-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációk virágzatában 2022-ben .....	37.
23. ábra. A duzzadási érték alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban.	38.

24. ábra. Az átlagos növénymagasság alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban.....	39.
25. ábra. Az átlagos virágzatátmérő alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban.....	40.
26. ábra. Az illóolaj-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban .....	41.
27. ábra. A kamazulén illóolajon belüli részarányának alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban.....	42.
28. ábra. Az $\alpha$ -bizabolol illóolajon belüli részarányának alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban.....	43.
29. ábra. Az átlagos összflavonoid-tartalom alakulása a vizsgált részpopulációkban 2023-ban.....	43.
30. ábra. A duzzadási érték alakulása a vizsgált részpopulációk mintájában 2023-ban.....	44.

### Táblázatok

1. táblázat. A magyar kamilla-illóolaj minőségére vonatkozó ISO TC 54 szabvány előírásai (2003).....	9.
2. táblázat. A beltartalmi mérések ismétlésszámának alakulása a kísérlet két évében...	29.
3. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum növénymagasság értékek (cm) és CV%-ok 2022-ben.....	33.
4. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum virágzatátmérő értékek (mm) és CV%-ok 2022-ben.....	34.
5. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum növénymagasság értékek (cm) és CV%-ok 2023-ban.....	39.
6. táblázat. Részpopulációnként mért minimum és maximum virágzatátmérő értékek (mm) és CV%-ok 2023-ban.....	40.

## NYILATKOZAT

### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	PLAJNER MINNA
A Hallgató Neptun kódja:	C2DFMH
A dolgozat címe:	Szelektált orvosi kamilla ( <i>Matricaria recutita</i> L.) részpulációk értékelése morfológiai és beltartalmi szempontból
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a 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, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant 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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. november 11.

  
Hallgató aláírása

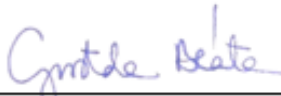
## NYILATKOZAT

**Plajner Minna** (hallgató Neptun azonosítója: C2DFMH) 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 javaslom<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*2</sup>

Kelt: Budapest, 2023. november 6.

  
belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.