

**Szakdolgozat**

FODOR BERNADETT

Fodor Bernadett

2023.

MAGYAR AGRÁR ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM  
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET  
BUDAPEST

## Különböző menta fajok összehasonlítása illóolaj mennyiségük és összetételük alapján

FODOR BERNADETT

KERTÉSZMÉRNÖK SZAK

Készült a Gyógy- és Aromanövények Tanszéken

Tanszéki konzulens: Dr. Tavaszi - Sárosi Szilvia

Bírálok:

Budapest, 2023. 05. 01.

.....  
Tanszékvezető/ szakirányfelelős

.....  
konzulens

## Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS .....	5
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....	6
3.1 MENTA FAJOK TAXONÓMIAI BESOROLÁSA, ELTERJEDÉSÜK.....	6
3.2. MENTA FAJOK MORFOLÓGIÁJA.....	6
4.3A VIZSÁLT MENTA FAJOK BEMUTATÁSA .....	7
3.3.1 <i>Mentha longifolia</i> L. ....	7
3.3.2 <i>Mentha x villosa</i> Huds. ....	8
3.3.3 <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. ....	9
3.3.4 <i>Mentha x piperita</i> L. ....	10
3.3.5 <i>Mentha spicata</i> L. var. <i>crispata</i> Schrad. ....	11
3.4 MENTA FAJOK DROGJA, HATÓANYAG ÖSSZETÉTELÜK .....	12
3.4.1 A növényi drog.....	12
3.4.2 Illóolaj.....	12
3.4.3 A menta fajok illóolajának főbb komponensei .....	13
3.5 A menták felhasználása .....	15
3.5.1 Gyógyászati felhasználás .....	15
3.5.2 Kozmetikum .....	16
2.5.3 Élelmiszer .....	16
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	18
4.1 A vizsgált növények.....	18
4.2 A termőhely, illetve a kísérleti évek időjárási adottságainak bemutatása, jellemzése .....	18
4.3 A vizsgálat módszere .....	19
4.4 Illóolaj tartalomra és összetételre vonatkozó vizsgálatok .....	19
4.4.1 Illóolaj-mennyiség meghatározása.....	19
4.4.2 Illóolaj-összetétel meghatározása .....	20
3.4.3 Statisztikai kiértékelés .....	20
4. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK .....	21
5. 1 A különböző menta fajok illóolaj-tartalmának értékelése .....	21
5.2 A különböző menta fajok illóolaj-összetételének értékelése .....	23
5.2.1 <i>Mentha longifolia</i> L. ....	23
5.2.2 <i>Mentha x villosa</i> Huds. ....	24
5.2.3 <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. ....	26
5.2.4 <i>Mentha x piperita</i> L. ....	27
5.2.5 <i>Mentha spicata</i> L. var. <i>crispata</i> Schrad. ....	29
6. ÖSSZEFOGLALÁS .....	31
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	33

8. IRODALOMJEGYZÉK.....	34
9. MELLÉKLETEK.....	38

FODOR BERNADETT

## 1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Dolgozatom során különböző menta klónokat vizsgáltunk két egymást követő évben. A világon az egyik legnagyobb területen termesztett gyógynövények közé sorolható a menta, melyet sokféleképpen felhasználnak (gyógyszerekben, gyógyteákban, kozmetikumokban és élelmiszerekben). A nemzetségben 24 faj és 15 hibrid található, ezek közül a legnagyobb gazdasági jelentőséggel a borsmenta és a fodormenta bír (Tucker és Naczi, 2007). Sokan kutattak és kutatnak a mai napig a menta klónokkal kapcsolatban, de legtöbbször az illóolajra esik nagyobb figyelem, azon belül is az összetételre, nálunk is ezen van a hangsúly. Manapság igen népszerű a növény felhasználása, nagyon sokféleképpen hasznosítják, és nagy mennyiségben termesztik őket. A mentákra jellemző a hatalmas eltérés mind beltartalmilag, mind pedig morfológiai szempontból. Gyakran előfordul azonban, hogy a tudományos cikkekben kevés figyelmet szentelnek a vizsgált növényanyag jellemzésére, leírására, így sok esetben nem derül ki pontosan, mely növényi részt, milyen fenológiai fázisban vizsgálták, egyáltalán pontos volt-e az adott menta faj meghatározása. A Gyógy- és Aromanövények Tanszék génbankjában egy igen értékes menta gyűjtemény is megtalálható. Több menta faj és ismert fajta közül vizsgálatainkhoz igyekeztünk olyan klónokat kiválasztani, melyek szemrevételezés alapján nagyon eltérnek egymástól és más fajhoz tartoznak.

Munkánk során arra kerestük a választ, hogy az általunk vizsgált menta klónok mennyire különböznek egymástól morfológiai és beltartalmi szempontból, illóolaj mennyiségi és összetételbeli jellemzőik megfeleltek-e a szakirodalmi adatoknak. Mivel két tenyésztési időszakban tudtunk mintákat gyűjteni, így további célkitűzésünk volt az egyes évjáratok összehasonlítása az eltérő időjárási paraméterek függvényében.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 3.1 MENTA FAJOK TAXONÓMIAI BESOROLÁSA, ELTERJEDÉSÜK

A menta fajok a *Magnoliophyta* (zárvatermők) törzsbe, *Rosopsida* (valódi kétszikűek) osztályába, *Lamiales* (Ajakosvirágúak) rendjébe, *Lamiaceae* (Ajakosok) családjába tartoznak, a világon pedig mindenhol előfordulnak, az Északi- és Déli sarkokat kivéve. A menta nemzetségbe 24 faj, 15 hibrid sorolható. Néhányat már több mint 2000 évvel ezelőtt is felhasználtak különböző célokra, illóolaj tartalmuk miatt. Minden mentafajban, a hibridekben is, illóolaj található meg, melyeknek az összetétele fajokon belül is hatalmas eltéréseket mutathat. Egyik legfontosabb komponens az illóolajban a mentol, az illóolajat és magát a vegyületet is széles körben használják a mai napig, pl.: alkoholos italokban, teákban, testápolásban, szájápolási termékekben. A *Mentha* nemzetségbe tartozó borsmenta és fodormenta kiemelkedő gazdasági jelentőséggel is bír, hiszen az egyik legnagyobb területen termesztett gyógynövény fajok közé tartozik. A menta fajokat főként extenzíven termesztik, a legnagyobb termesztők az USA, India, Kína. A termesztés módja eltérő ezeken a helyeken, ami leginkább a kórokozók és kártevők elleni védekezésben nyilvánul meg (Tucker és Naczi, 2007).

### 3.2. MENTA FAJOK MORFOLÓGIÁJA

A mentafajok megkülönböztetése és elkülönítése elég nehéz, mivel a fajok könnyen hibridizálódnak, mely természetes úton is létrejöhet nem csak mesterségesen, erre igen jó példa a borsosmenta, mely egy spontán fajhibrid.

A nemzetség tagjaira jellemző, hogy lágyszárúak, évelők, életformájuk H. Száruk jellemzően négyszögletes, a levelek állása keresztben átellenes, a virágok ajakos felépítésű zigomorf virágok, 2db felső ajakból és 3 alsó cimpából állnak. A magházban áltrekeszfal található, amely 4 részre osztja a magházat, később pedig apró 4 makkocská termést hoznak, viszont nem mindegyik fajnak van csíráképes magja. A növény habitusa is igen eltérő lehet az adott élőhelyi adottságoknak megfelelően. Vannak elterülő, csak a virágzáskor felálló, illetve a növekedési időszak alatt végig felálló habitusú fajok.

A növény gyökere sekélyen helyezkedik el a földben, a sztoló gyökértözséből ered és dúsan elágazhat, hosszú szártágúak, gyökér és szárképzésre is alkalmasak. Főként sztolóval (lágyszárú föld alatti hajtások) szaporodik, a szaporításkor is ezeket használják, mert vannak olyan fajok (pl.: borsmenta) amelyeknek nincsen csíráképes magja. Ezek a sztolók a föld alatt és a földön egyaránt megjelenhetnek. A föld alatti sztolók fehérek, mert fény hiányában nem fejlődnek bennük klorofilsejtek. A föld feletti pedig gyakran antociánosan elszíneződnek, vagyis vöröses-lilás színt vesznek fel. A fajknál ez is fontos bélyeg lehet, hogy melyik típussal rendelkeznek (pl.: a *Mentha arvensis* tipikusan föld feletti sztolókat fejleszt). Igen fontos a növény számára ezeknek a növekedése ugyanis ezek segítségével vészeli át a telet (Tucker és Naczi, 2007).

Vetőmagról nem szaporítják, mert ritka a fajknál a csíráképes mag, valamint nagyon jól szaporítható töosztással gyökérsarjakról, amelyeket az anyanövényekről választanak le annak megsértése nélkül, majd rögtön telepítik,

vagy zöldbügvrányról. A friss hajtásokat május- júniusban vágják le a nádusz alatt, 2-3 leveles dugványt készítve, a trópuson a vaníliát is ilyen módszerrel szaporítják.

A hazánkban termesztett mentafajok hidegtűrőek, évelők, a sztőlók a kisebb fagyokat is átvészelik, a növekedési időszakban azonban igénylik a meleget, a megfelelő fejlődéshez. „A mentafajok fényigényes, hosszúnappalos növények. Fényellátottsággal arányosan nő a termés hozam, az illóolaj-tartalom és javul az illó- olaj minőség” (Praszna, 2000). A mentafajok vízigénye nagy, termesztésben öntözése szükséges, az éghajlati adottságok nem elégítik ki a növényeknek az igényeit. Fontos tényező a csapadék eloszlása térben és időben, Magyarországon nagyon változó, nyáron sokszor van aszály, míg tavasszal és ősszel akár napokon belül hatalmas mennyiség eshet le. A csapadék tehát nagyon fontos, mert befolyásolhatja a növényekben az illóolaj-tartalom felhalmozódásának mértékét, vágás előtt a szárazság hatására nő a mennyisége, és az összetétel is. „Talajjal szemben is igényes növények. Termesztésükre a mély termőrétegű, jó vízgazdálkodású, közép kötött csernozjom talajok a legalkalmasabbak, de eredményesen termeszthetők jó tápanyag- ellátottságú barna homok-, illetve tőzegtalajon is” (Praszna, 2000). A homoktalajokra jellemző a jó vízáteresztő képesség és az ebből következő rossz vízmegtartó képesség, ásványianyag tartalma igen szegényes, de könnyen felmelegedik és könnyen le is hűl, a legtöbb kártevőnek kedvezőtlen.

Mentáknál a faj meghatározásához csak a középső leveleket érdemes használni, mert nagyon változatos levelek nőnek, egy növényen belül is. Másik fontos meghatározó bélyeg lehet a virágzat, annak az alakja, mérete és a benne található a virágok száma és természetesen az illóolaj összetétele (Tucker és Naczi, 2007).

#### **4.3A VIZSÁLT MENTA FAJOK BEMUTATÁSA**

##### **3.3.1 *Mentha longifolia*L.**

A *Mentha longifolia* L., másnéven lómenta a legnagyobb területen elterjedt faj a bolygón, valamint a legtöbb változata létezik. Főként nedvesebb helyeken nő, ártéri, forráslápok és patak menti társulások jellemző faja, Európában, a Mediterrán régióban, a Közép-Keleten, Dél-és Észak-Afrikában és Ázsiában is őshonos. A növények 50-80 cm magasra nőnek meg, levelei keresztben átellenes elhelyezkedésűek, a színen zöld színűek, a kidomborodó erezetű fonák szürkés, fehéres molyhos vagy ezüstös molyhos (1. ábra). A szár szintén szőrözött, maguk a szőrök lehetnek rövid, szárra simulók vagy hosszabb, bozontosak, színük szürkés vagy fehéres. Ivartalan szaporítószerve a mentákra jellemző sztóló, mely képlet föld alatt futó fehér és felszínen antociános, nem fejleszt belőlük sokat. Az ajakos virágok álörvökbe rendeződnek, pártájának színe világoslila, mályvaszínű, ritkán fehér is lehet, 3-5mm hosszúak. június végétől szeptemberig virágoznak hazánkban. Termése barna vagy feketésbarna makkocská, mely vízben enyhén megduzzad, csíráképes. A virágok virágméz szerűen illatosak, leveles és virágos hajtások aromásak (Simon, 2000, Patonay, 2022).

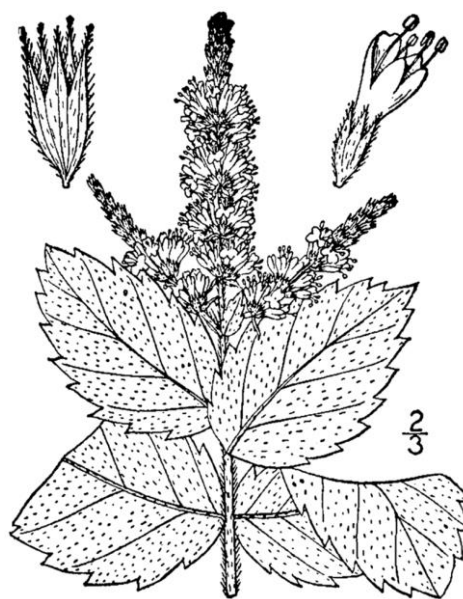


1. **ábra:** Virágzó *Mentha longifolia* állomány (Soroksár, 2021, saját fotó)

### 3.3.2 *Mentha x villosa* Huds.

Második gyűjtött faj a *Mentha x villosa*, melynek pontos beazonosítása nem egyszerű feladat, mivel morfológiai bélyegei nagyon hasonlítanak a fodormentára, gyakran össze is tévesztik vele. A növényt Rév-Komáromban, a Duna partján kertek szomszédságából gyűjtött, valószínűleg kivadult állományokból kapta Zámboriné dr. Németh Éva, aki hosszú évek óta foglalkozik menta fajokkal. A helyiek ott bárzsingnak is nevezik, gyakran a fodormenta helyett termesztik. Taxonómiai szempontból a *Mentha spicata* var. *crispata* és a *Mentha suaveolens* hibridje, magyarul pedig ligeti mentának hívják, kevésbé hivatalosan mojjito mentának. Ovális levelei szélesebbek, mint a *Mentha suaveolens*-nek és a fonáki oldalon enyhe szőrözöttség figyelhető meg. A levelek olajzöld színűek, sima felületűek, tompa csúcsúak, rövidek, fogazott szélűek, rövid levélnyéllel rendelkeznek. Szárai simák, négyzetűek, nem szőrözöttek, világoszöld színűek és 30-60 cm magasra nő meg, alacsonyabb a többi mentához képest, inkább kúszó habitusú. Erős aromája van és csíráképes magot nem érlel. Egy Fülöp-szigeteken folyó kutatás során azt állapították meg, hogy ritkán virágzik (Quiñones et al., 2023). Az általunk vizsgált állomány a leírásoknak nem teljesen felel meg, mert a levelek jellegzetesen hegyes csúcsban végződnek (2. ábra), melyhez leginkább a növény wikipedia oldalán található rajzhoz hasonló (a wikipedia nem tekinthető szakmailag elfogadott irodalmi forrásnak, ennek ellenére az oldalon található rajzot a 2. ábra jobb oldalán található).





2. **ábra:** *Mentha x villosa* állomány (Soroksár, 2021, saját fotó, illetve a növény sematikus rajza - wikipedia)

### 3.3.3 *Mentha suaveolens* Ehrh.

A *Mentha suaveolens*, másnéven almamenta, vagy kereklevelű menta, egy lágyszárú évelő faj, édes, gyümölcsös illatot áraszt, maximum 100cm magasra nő meg, a többi mentánál magasabb, szárátmérője vastagabb. A hajtása egyenes, felálló habitusú, négyélű, fehéren molyhos. Szára el nem ágazó, rövid internódiumok található rajta. A levelek világos zöldek, ráncosak, nyél nélküliek vagy nagyon rövid levélnyelük van, enyhén fogazott szélűek (3. ábra). A levélválnál a legszélesebbek és egész felületükön fehéren finomszőrözöttek, ovális és kerek között alakul formájuk, 3 és 4,5 cm hosszúak. Fehér vagy rózsaszín virágokat növeszt, melyek álörvökbe rendeződnek. Hímsterilitást mutattak ki a virágokban, mert kevés pollent fejleszt, rövid pollenszárat és barna portokokat (Vining et al., 2019). Dél- és Nyugat Európában őshonos, Közép- és Észak-Európában cserepes növényként tartják és honosították. Általában patakok, mocsarak és nedvesebb helyek közelében találhatóak meg természetes flóra elemeként. Hazánkban július és szeptember között virágoznak (Božović et al., 2015).



3. ábra: *Mentha suaveolens* állomány (Soroksár, 2021, saját fotó)

### 3.3.4 *Mentha x piperita*L.

A *Mentha x piperita*, másnéven borsosmenta, egy többszörös fajhibrid, mely spontán hibridizációból jött létre a *Mentha aquatica* és a *Mentha spicata* fajokból. A száruk a 30-100 cm magasra nőnek meg, antociánosak, tehát lilás színűek, és elágazóak. A módosult hajtásainak egy része a föld felszínén futnak, melyek ibolyás színűek, a levelek rajta elliptikusak, hosszúka-tojásdadok (4. ábra). A levelek válla kerek, csipkés vagy fűrészes levélszélük van, színük sötétzöld, az erek pedig ugyancsak ibolyásak, gyéren szőrösök lehetnek. Virágzata álörvökből álló összetett füzér, csak a legalsó virágoknak van murvalevele, ezek nagyobbak és szélesebbek. A virágok maguk világoslila színűek, csíráképes magot pedig nagyon ritkán képes érlelni, szaporítani is vegetatív módon kell emiatt. Széles körben termesztik a világon, a legkeresettebb faj a menták közül. Főzetét fertőtlenítőként és étvágyjavítóként használták fel régebben. Júliustól szeptemberig tart a virágzás (Simon, 2000, Bernáth és Németh, 2007).



4. ábra: *Mentha x piperita* állomány (Soroksár, 2021, saját fotó)

### 3.3.5 *Mentha spicata* L. var. *crispata* Schrad.

A *Mentha spicata* var. *crispata*, másnéven fodormenta vagy zöldmenta, egy régóta ismert és felhasznált gyógynövény, ősi hibridje a *Mentha longifolia*-nak és a *Mentha suaveolens*-nek. Hajtásmódosulatai a talajfelszín alatt futnak, a talajfelszínen ritkán fejleszt. A száruk felállóak, általában nem antociánosak, élénkzöldek és teljesen kopaszok. A szár közepén elhelyezkedő levelek kihegyezettek, valamint kopaszok, maximum a fonáki oldalon az erek mentén található szörképletek. A levelek világoszöldek, fodrosak, hosszúkásak, a levélszél fűrészkes, nagyon hosszúak (5. ábra). Virágai fehéreslilák, július és október között virágzik, csíráképes magot ez a faj is ritkán érlel akárcsak a borsosmenta. Étélizetésre és gyomorfájásra használták fel már az ókorban is ismerték és használták tea formájában gyógyhatása miatt (Bernáth és Németh, 2007, Simon, 2000).



5. ábra: *Mentha spicata* var. *crispata* állomány (Soroksár, 2021, saját fotó)

### 3.4 MENTA FAJOK DROGJA, HATÓANYAG ÖSSZETÉTELÜK

#### 3.4.1 A növényi drog

„A növényi drog a gyógynövénynek a Gyógyszerkönyvben és a Magyar Szabványban leírt része vagy annak meghatározott eljárással készített terméke. E meghatározást kibontva a növényi drog: 1. a felhasznált gyógynövény legtöbb hatóanyagot (hatóanyag- együttest) tartalmazó része, melyet többnyire szárítással tartósítanak és esetleges hámozáson, tisztításon, aprításon kívül más mechanikai feldolgozásban vagy egyéb kezelésben nem részesül; 2. a növényi nyersanyagból előállított termék (pl. illóolaj, zsíros- olaj, gyanta, balzsam); 3. a növényi nyersanyagból átalakítással nyert anyag (pl. orvosi szén, kátrány)” (Bernáth és Németh, 2007).

A menták drogját a megszáritott virágos hajtás (*Menthae longifoliae herba*, *Menthae crispae herba*, *Menthae piperitae herba*), a megszáritott levél (*Menthae longifoliae folium*, *Menthae crispae folium*, *Menthae piperitae folium*) és a hajtásból kinyert illóolaj (*Menthae longifoliae aetheroleum*, *Menthae crispae aetheroleum*, *Menthae piperitae aetheroleum*) képezi, ezeket használják fel a gyógyászatban. A borsosmenta levéldroga és a belőle kinyert illóolaja szerepel a Ph. Hg. VIII.-ben.

#### 3.4.2 Illóolaj

Illóolaj használatát igen régen, már az ókori Egyiptomtól kezdve tartják számon, fontos ismervük az áttetsző, halványsárga színük, az intenzív illatuk és szobahőmérsékleten illékonyak, a növények saját maguk védelme érdekében termelik őket rovarriasztó hatásuk miatt, de elősegíthetik a virágok megporzását is. Az illóolajok másodlagos anyagcsere termékek, melyeket a növények sejtjei termelnek, tárolásuk történhet endogén és exogén módon. A *Lamiaceae* családra az exogén illóolajtartó mirigyszőrök jellemzőek, a növények leveleinek,

szárainak felületén találhatóak, általában külső hatásra sérülnek meg, ilyenkor lehet érezni az illatukat. Az illóolajok kinyerése a növényi részekből négyféle eljárással lehetséges, melyek az extrahálás, a sajtolás, desztilláció és pomádés eljárás, a mentáknál jellemzően a desztillációs kinyerési formát részesítik előnyben (Lawrence, 2007).

Mivel ezek külső elhelyezkedésű mirigyszőrök, az illóolajtartalomra kedvezőtlen hatással vannak a post harvest műveletek pl.: morzsolás, aprítás, őrlés, mert illóolajvesztést okoz a mirigyszőrök roncsolása, ellentétben az *Apiaceae* (Ernyősök) családjában lévő fajokkal, pl.: *Foeniculum vulgare Mill.*, *Carum carvi L.*, ahol endogén illóolajjártatok találhatóak meg a növény drogját adó termésében, ennek feltárásához pedig már komoly fizikai megmunkálás szükséges.

### 3.4.3 A menta fajok illóolajának főbb komponensei

A mentákban igen eltérő illóolaj összetételeket lehet megfigyelni, egy fajon belül is többféle kemotípus létezik, nagy a változatosság, az összetétel és mennyiség pedig függ az adott fajtól, a növény fenofázisától, geográfiai elhelyezkedésétől és a termőhely környezeti feltételeitől. Az illóolaj általában monoterpénekből és szeszkviterpénekből tevődik össze (Kapp et al., 2021) (1. táblázat).

1. **táblázat:** Mentafajok illóolajainak főkomponensei (saját készítésű táblázat az irodalmi adatok alapján)

Faj	Főkomponens	Mennyiség	Forrás
<i>M. longifolia</i>	Mentol	32,51%	Hajlaoui et al., 2010
<i>M. longifolia</i>	Pulegon	54,41%	Mkaddem et al., 2009
<i>M. longifolia</i>	Menton	31,08-40,20%	Soilhi et al., 2019
<i>M. longifolia</i>	Karvakrol	20,23%	Patonay, 2022
<i>M. longifolia</i>	Cisz-dihidrokarvon	47,57%	Patonay, 2022
<i>M. longifolia</i>	Pulegon	44,6%	Moetamedipoor et al., 2021
<i>M. longifolia</i>	1,8-cineol	25%	ĆavarZeljkić et al., 2021
<i>M. x villosa</i>	Piperitenon-oxid	70,06%	Lima et al., 2014
<i>M. x villosa</i>	Piperitenon-oxid	52,17%	Benabdallah et al., 2018
<i>M. x villosa</i>	Piperitenon-oxid	74,03%	Teles et al., 2013
<i>M. x villosa</i>	Piperitenon-oxid	70,2	Guerra et al., 2015

<i>M. x villosa</i>	Neo-mentol	22,8%	Moetamedipoor et al., 2021
<i>M. x villosa</i>	L-karvon	68,8%	Bortoluzzi et al., 2021
<i>M. x villosa</i>	L-karvon	55,9%	Kapp et al., 2020
<i>M. suaveolens</i>	Piperitenon-oxid	56%	El hassani, 2020
<i>M. suaveolens</i>	Piperitenon-oxid	39,11%	Benali et al., 2020
<i>M. suaveolens</i>	Pulegon	50%	El hassani, 2020
<i>M. suaveolens</i>	Piperitenon-oxid	35,2-74,3%	Llorens-Molina et al., 2017
<i>M. suaveolens</i>	L-karvon	55,1%	Moetamedipoor et al., 2021
<i>M. x piperita</i>	Mentol	36,2%	Desam et al., 2019
<i>M. x piperita</i>	Mentol	49,89%	Benabdallah et al., 2018
<i>M. x piperita</i>	Mentol	41,86%	Bortoluzzi et al., 2021
<i>M. x piperita</i>	$\alpha$ -terpinén	19,7%	Yadegarinia et al., 2006
<i>M. x piperita</i>	Mentol	37,02%	Telci et al., 2011
<i>M. x piperita</i>	Mentol	53,8%	Kapp et al., 2020
<i>M. x piperita</i>	Mentol	22,5-44,6%	Soltanbeigi et al., 2021
<i>M. spicata var. crispata</i>	L-karvon	62,69-75,53%	Soilhi et al., 2019
<i>M. spicata var. crispata</i>	L-karvon	64,7%	Yu et al., 2018
<i>M. spicata var. crispata</i>	L-karvon	60,30%	El Hassani, 2020
<i>M. spicata var. crispata</i>	Piperitenon-oxid	27,7%	Lawrence, 2007

A lómenta az egyik legváltozatosabb illóolaj összetételű menta faj. Több kutatásban is a mentolt és a mentont találták főkomponensként, viszont megjelent mellettük minden esetben a pulegon és az 1,8-cineol is (Hajloui et al., 2010, Soilhi et al., 2019). Más kutatások során a pulegon jelent meg legnagyobb arányban, ezekben is jelen volt az 1,8-cineol (Mkaddem et al., 2009, Moetamedipoor et al., 2021). A szakirodalmi adatok alapján elmondható, hogy az olaj egy fontos alkotóeleme a cineol. Čavar Zeljković et al. (2021) és Patonay (2022) olyan lómentákról számoltak be, melyekben timolt találtak, ami igen szokatlan, nem jellemző vegyület a nemzetségre nézve.



A ligeti mentákra többnyire a piperitenon-oxid kemotípus jellemző, ezt mérték legtöbbször a kutatások során, és az illóolaj több, mint felét kiteszi. Másik kemotípus is létezik, amiben l-karvon található meg, valamint egy neomentolban és 1,8-cineolban gazdag típust is feljegyeztek (Moetamedipooret a., 2021). Gyakran megjelenik a limonén is mint összetevő.

A *Mentha suaveolens*-nél elmondható, hogy a főkomponens legtöbbször a piperitenon-oxid, de jegyezték fel pulegonban gazdag növényeket is (El Hassani, 2020). Hendriks és Van Os (1976) említettek egy olyan kemotípust is, amiben a főalkotó a dihidrokarvon, de az l-karvon is hangsúlyosan megjelenhet.

A borsosmentából kinyert illóolajban a főbb komponensek klasszikusan a mentol és a menton, ez a két vegyület teszi ki a legnagyobb részét. Ez a kemotípus a legismertebb, és termesztés során is ezt részesítik előnyben, mert ilyen típusú drog keresettebb. Többnyire a mentol van nagyobb arányban, többször az illóolaj felét is kiteszi, a menton csupán a negyedét általában, mivel teljes virágzáskor gyűjtik be a drogot és ilyenkor a növények magasabb mentoltartalommal bírnak.

A fodormentánál domináns az l-karvon jelenléte, jellemzően ez jelenik meg az olajban és általában az ilyen típusú drogokat keresik. Írtak már le más kemotípust is, Lawrence et al. (1978) piperitenon-oxidban gazdag fodormentát említ, ami ritkábban jelenik meg ebben a fajban.

### **3.5 A menták felhasználása**

A mentákat már az ókortól kezdve alkalmazták különböző betegségek gyógyítására. Elsősorban gyógynövényként tartják számon, gyógyászati felhasználása jelentős, a kozmetikai ipar és az élelmiszeripar, főként a cukrászat széles körben használja.

#### **3.5.1 Gyógyászati felhasználás**

Egyaránt a tradicionális és modern gyógyászat is alkalmazza a mentákat gyógyhatásuk miatt. Tea formájában, élénkítő, agyműködést serkentő hatása miatt, az Arab országokban hagyományosan forrón fogyasztják, így a meleg éghajlaton is kifejezetten frissítő hatású. Vizes kivonat formájában nem csak belsőleg, hanem külsőleg is alkalmazhatóak száj és toroköblítésre, inhalálásra, bőrproblémák borogatására.

Mentákból kinyert illóolaj az emberi szervezetre jótékony hatással van, ugyanis megnyitja a légutakat, kitisztítja azokat, csökkenti az orrdugulást, vírusölő és baktériumölő hatásuk van, ezért influenza ellen és megfázás kezelésére is alkalmazható, valamint enyhébb felső légúti megbetegedések tüneteinek enyhítésére is alkalmas, gyógyszertárakban vény nélkül kapható készítményekben, többek között kenőcsökben, bedörzsölőkben is megtalálható. Felhasználható fejfájás csillapítására borogatásként. Az illóolajokat széles körben használják antibakteriális, antifungális és inszekticid hatásuk miatt, de felhasználja a parfümipar, a gyógyszeripar, a gasztronómia és vallási szertartások, ünnepek során is alkalmazzák (Bakkali et al., 2008). Aromaterápiás eljárások során is használják, melyek a következők lehetnek: inhaláció, lemosás, borogatás, párologtatás,

terápiát kiegészítő illóolajos fürdő, illóolajos masszázs, belső alkalmazás és szájon át történő alkalmazás. Antibakteriális hatása miatt fogszuvasodás megelőzésére és fogínyproblémák kezelésére is alkalmas.

Rápóti és Romváry (1997) gyűjtésében a mentaleveleket más gyógynövényekkel együtt számos betegség gyógyítására alkalmazzák, melyek a következők: álmatlanság, szívasztma, Basedow-kór, bélrenyheség, emésztési zavarok, epebajok, epilepszia, érlemeszesedés, étvágytalanság, görcsoldás, gyomoridegesség, felfúvódás, haspuffadás, hűlése megbetegedések, idegbajok, szájgyulladás, szélhajtás, torok-szájöblítés, zsába.

Fontos megemlíteni, hogy a mentol miatt sérült bőrfelülettel nem érintkezhet a koncentrált folyadék, valamint nem javasolt a 2 év alatti gyermekek számára az illóolajos kezelés, a 4 év alatti gyermekek számára a szárított levéldrog használata klinikai adatok hiánya miatt. Ezenkívül külön figyelmet igényel, mert allergiás reakciót válthat ki a mentolra érzékenyek körében (internetes forrás 1).

### 3.5.2 Kozmetikum

„A kozmetikumok olyan készítmények, amelyek elsődlegesen valamilyen kozmetikai jellegű cél elérése érdekében a bőrrel, hajjal, körömmel, fogakkal, száj nyálkahártyával és a külső intim területtel külsőleg kerülnek érintkezésbe. Kozmetikai jellegű cél lehet: pl.: tisztítás, illatosítás, dezodorálás, kinézet megváltoztatása smink termékkel, hajfestékekkel, napvédelem, a környezet káros hatásainak megelőzése, az érintett testrész jó állapotban tartása” (Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, 2019).

Kozmetikumként már az ókori egyiptomiak, rómaiak és görögök is használták az esszenciális olajat parfümként vagy dezodorként, valamint még ételek ízesítésére is. Középkorban a növényeket megőrölték és por formában fogfehérítésre használták (Božović et al., 2015). Manapság már ilyen jellegű felhasználása sokrétűbb, szájvizekben, különböző illatszerekben, borotválkozó habokban, testkrémekben, hajszeszekben, fürdőszerekben használják fel, valamint a lábápolásban nagy szerepe van.

### 2.5.3 Élelmiszer

„Élelmiszernek tekintünk minden olyan feldolgozott, részben feldolgozott vagy feldolgozatlan anyagot (vagy terméket), amelyet emberi fogyasztásra szánnak, illetve várhatóan emberek fogyasztanak el. Ebbe a fogalomkörbe – annak értelmezéséből adódóan – beletartoznak az italok, a rágógumi és a víz is” (Figler et al., 2015).

Élelmiszerként való felhasználása a mentáknak egyre népszerűbb, sajátos íze és megjelenése miatt. Legfőbb felhasználó Anglia, ahol különböző édes fogásokban, szószokban használják föl, de előszeretettel készítenek mentaszélet vagy akár mentás báránysültet is. Megtalálható ezen kívül csokoládék, rágógumik, cukorkák, sőt még görög fűszersó alapanyagaként is. Frissen felhasználhatóak desszertek ízesítésére vagy díszítésére, salátákban, vagy húsok mellé mentaszószként, limonádékban ízesítőként, különböző koktélok alapanyagaként pl. mojito. Menták között előfordulnak olyan nemesített fajták is, melyek más növények ízvilágára emlékeztethetnek



pl. az ananászmenta az ananászra, a csokimenta csokoládéra, vagy az epermenta az eperre (Rápóti és Romváry, 1997).

FODOR BERNADETT

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 4.1 A vizsgált növények

Kísérletem során a növényi alapanyagot a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi Intézet Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyógynövénytermesztési ágazat 6 hektáron gazdálkodó területéről gyűjtöttem be 2021 június 30-dikán, illetve 2022 június 27-dikén, szabadföldről. A kísérleti területen 2 sor ágyás található, melyek parcellákra lettek osztva (2m x 2m), mindben különböző menta klón található, összesen 42 állomány. A növényeket 2019-ben korábbi anyató állományokról ültették át sztolók felhasználásával. 5 mentafaj lett kiválasztva a *Mentha longifolia*, a *Mentha x villosa*, a *Mentha suaveolens*, a *Mentha x piperita* és a *Mentha spicata var. crispata*, az ott található többéves gyűjteményből.

*Mentha longifolia*: Bal oldali ágyás 5-dik parcellájából gyűjtöttük be a mintát, ezért a laboratóriumi mintajele a továbbiakban B5. A szára nem antociános, zöld színű, levelei halvány szürkészöld színűek, hosszúkas fogazott szélűek, egészen finoman szőrözöttek. Betakarításkor az állomány virágzott mindkét évben.

*Mentha x villosa*: Bal oldali ágyás 7-dik parcellájából gyűjtöttük be a mintát, ezért a laboratóriumi mintajele a továbbiakban B7. A szár világoszöld színű, levelei szélesebbek, fogazott szélűek, sötétebb zöld színűek, mint a *Mentha longifolia*-nak, de a fonákon világoszöld színűek. Fehéren molyhosan szőrözöttek, a növények a mintaszedéskor a virágzás kezdetén voltak 2021-ben, 2022-ben virágoztak.

*Mentha suaveolens*: Jobb oldali ágyás 14-dik parcellájából gyűjtöttük be a mintát, ezért a laboratóriumi mintajele a továbbiakban J14. A növények szára világoszöld színű, leveleik szintén világoszöldek, szélesen rajzolatosság, gyengén fogazott levélszél figyelhető meg, a fonákon fehéren molyhosan szőrözöttek. Mintaszedéskor a növények a virágzás kezdetén voltak 2021-ben, 2022-ben virágoztak.

*Mentha x piperita*: Bal oldali ágyás 17-dik parcellájából gyűjtöttük be a mintát, ezért a továbbiakban a laboratóriumi mintajele B17. A növények szára antociános, a levelek sötétzöld színűek, hosszúkasak, szélük finoman fogazott, durván serteszőrűek. Betakarításkor a növények nem virágoztak 2021-ben, 2022-ben virágoztak.

*Mentha spicata var. crispata*: Bal oldali ágyás 20-dik parcellájából gyűjtöttük be a mintát, ezért a laboratóriumi mintajele a továbbiakban B20. A növények szára felül antociános, alul zöld színű, levelük nagyon fodros, középzöld színűek, nem szőrűek, szinte csupaszok. Betakarításkor az állomány nem virágzott 2021-ben, 2022-ben virágzott.

#### 4.2 A termőhely, illetve a kísérleti évek időjárási adottságainak bemutatása, jellemzése

A terület Budapest határában, Soroksáron található, erre a területre jellemző a magas hőingadozás és kontinentális éghajlat uralkodik. A két kísérleti évben a tenyészidőszak (tehát a februártól júliusig terjedő időszak) alatt az időjárás változását figyeltük meg, azon belül is a hónapok átlagos hőmérsékleteit és csapadékmennyiségeit, ezeket az adatokat a 2. táblázat mutatja be.. 2021-ben a vizsgált hónapoknak az átlag

hőmérséklete 13,18°C volt, míg 2022-ben 14,3°C, ez alapján elmondható, hogy 2022-ben melegebb volt az idő, hamarabb elkezdett nőni a hőmérséklet. 2021-ben a vizsgált hónapok alatt összesen 222mm, 2022-ben 202mm csapadék hullott le, az első kísérleti évben az eloszlása egyenletesebb volt, mind a másodikban, mert amikor esett az néhány nap alatt esett le hatalmas mennyiség. Ezen adatok alapján elmondható, hogy a 2021-es év csapadékosabb és hűvösebb volt, a 2022-es év pedig melegebb és szárazabb, emiatt történhetett a korábbi virágzás.

**2. táblázat: 2021-es és 2022-es év időjárási jellemzői a tenyészidőszak alatt (OMSZ adatai alapján)**

	Havi átlag hőmérséklet (°C) 2021	Havi átlag hőmérséklet (°C) 2022	Havi csapadék- mennyiség (mm) 2021	Havi csapadék- mennyiség (mm) 2022
Február	2,6	5,1	42	9
Március	5,6	5,9	6	0
Április	8,9	10	37	82
Május	14,6	18	81	23
Június	22,6	22,2	18	66
Július	24,8	24,6	38	22

### 4.3 A vizsgálat módszere

A levágott kb. 15-20 cm-es szárrészeket a kísérleti üzem területén található szárítóházban szárítókereteken szétterítettük, figyelve, hogy ne keveredjenek a különböző minták. Az anyagokat természetes módon szárítottuk meg, árnyékban, szobahőmérsékleten 1 hónapig, szárítást követően pedig átvittük a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Gyógy- és Aromanövények Tanszékére, itt lettek tárolva papírsákokban, a további vizsgálatok is itt lettek elvégezve az egyetem laboratóriumában.

### 4.4 Illóolaj tartalomra és összetételre vonatkozó vizsgálatok

#### 4.4.1 Illóolaj-mennyiség meghatározása

Az illóolaj-mennyiség meghatározásának menete a VII. Magyar Gyógyszerkönyvben leírt módon történt, mindegyik mintából 20 g lett bemérve (morzsolás nélkül, azaz a teljes leveles hajtás egyforma darabokra vágva), majd Clevenger típusú vízgőzdesztilláló berendezéssel történt a lepárlás. Az illóolaj mennyisége 100 gramm

szárazanyagra vonatkoztatva (ml/100 g sz.a.) lett megadva. A méréseket a Gyógy-és Aromanövények Tanszék laboratóriumában Ruttner Klára vegyésztechnikus segítségével végeztük kétszeres ismétlésben.

#### **4.4.2 Illóolaj-összetétel meghatározása**

Az illóolaj-összetételének meghatározása GC-MS módszerrel történt, ismétlés nélkül, spektrumkönyvtárak (NIST, Wiley), standardok és lineáris retenció indexek alapján (a komponensek mennyisége területszázalékban megadva) történt. A vizsgálati paraméterek a következők voltak:

Berendezés: GC 6890 N,

detektor: 5975 Inert mass selective detector, Agilent Technologies.

Injektor és detektor hőmérséklete: 230 °C,

split arány: 30:1, transzfer line: 240 °C.

Kromatográfias oszlop: HP-5MS (5% fenil-metil-sziloxán), hossza: 30 m, belső átmérő: 250 µm, filmvastagság: 0,25 µm).

Vivőgáz: hélium, konstans áramlási sebesség: 1 ml/perc.

Injektálás: automata injektor 7683B, Agilent Technologies.

Injektált mennyiség 0,2 ml (10 %-os hexános oldat).

Hőmérsékleti program: 60 - 240 °C-ig, 3 °C/perc (véghőmérsékleten tartás 5 percig).

Ionizációs energia: 70 eV.

A vizsgálatok kivitelezésében és a kapott eredmények kiértékelésében konzulensem, Dr. Tavaszi-Sárosi Szilvia segítette munkámat.

#### **3.4.3 Statisztikai kiértékelés**

Az eredmények kiértékeléséhez Microsoft Excell 2010 programot használtunk.

## 4. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

### 5. 1 A különböző menta fajok illóolaj-tartalmának értékelése

A különböző mintákat két évben vizsgáltuk, majdnem azonos időpontban lettek vágva, először 2021 június 30-dikán, majd a következő évben 2022 június 27-dikén. A két évben vizsgált növényekből kinyert illóolajok mennyiségét a 3. táblázat mutatja be, a statisztikai értékelés egyéb adatait pedig a 4. táblázat.

A növényanyagot a parcellákon belül véletlenszerűen gyűjtöttük be, hogy minél realisabb képet kapjunk az eredményekről. 2 ismétlés értékeit átlagoltuk mindkét évet külön-külön, majd összehasonlítottuk a kapott eredményeket. Ahogy a táblázat is mutatja a legmagasabb értéket a B20-as minta (fodormenta) produkálta 2021-ben, míg a 2022-ben B17-es minta (borsmenta), a legkevesebbet pedig 2021-ben a B5-ös minta (lómenta), 2022-ben pedig a J14-es minta (alma menta). Ha a két év átlagait vesszük figyelembe akkor a legkevesebbet a B5-ből (1,346 ml/ 100g sz.a.), a legtöbbet B20-ból (3,197 ml/ 100g sz.a.) nyertük ki. Megállapítható tehát, hogy a klónok illóolaj mennyisége 1,272 ml/ 100g sz. a. és 3,855 ml/ 100g sz.a. között változott a két kísérleti évben. Egytényezős varianciaanalízis elvégzése után elmondható a p-érték alapján, hogy szignifikáns eltérés figyelhető meg. A legnagyobb különbség a B5 és B17, valamint a B5 és B20 jelű klónok között mutatkozik. A lómenta illóolajáról más kutatók is azt írták, hogy az kisebb mértékben halmozódik fel más menta fajokhoz viszonyítva; Soilhi et al. (2019) 1,0%-ot, Moetamedipoor et al. (2021) 0,51%-ot említenek. Fodormentánál nem számoltak be nagyon magas illóolaj tartalomról, Bernáth és Németh (2007) 0,5-1%-ot, Soilhi et al. (2019) 0,7-1,55% közötti értékeket írtak le, ez kevesebb mint az általunk mért minták értéke. A többi faj esetében is megállapítható volt, hogy a szakirodalmi adatokat meghaladó mértékben halmoztak fel illóolajat, melynek több oka is lehet. Egyrészt a menta fajok rendkívül diverzek, az egyes alfajok (melyek kísérletünkben nem lettek meghatározva) igen eltérő illóolaj mennyiségi és minőségi paraméterekkel jellemezhetők. Az időjárási körülmények is eltérnek kísérletről, kísérletre, azokról sokszor nem is tesznek említést a szerzők, mint, ahogy arról sem, milyen fenológiai fázisban lettek begyűjtve a hajtások, a vizsgálatok során leveles hajtásokat, vagy morzsolt levelet használtak-e.

A két év során vizsgált klónokból kinyert illóolaj mennyisége változott, legtöbb esetben csökkenés, de két klónnál, B5-nél és B17-nél enyhe növekedés figyelhető meg. Szignifikáns különbség mutatkozik B7 és B20 2021-es és 2022-es eredményei között, mindkét esetben nagyobb mértékű csökkenés ment végbe, így a fodormenta és a ligeti menta (melynek egyik szülővonala fodormenta) esetében a 2022-ben tapasztalt melegebb, és kevésbé kiegyenlített csapadékeloszlású tavaszi és nyár eleji időjárás másképpen hatott az illékony komponensek felhalmozódására, mint a másik 3 faj esetében.

**3. táblázat:** A vizsgált menta klónok illóolaj tartalma

Minta megnevezése	ml/100g sz.a. 2021	ml/ 100g sz.a. 2022
B5	1,294 ± 0,076 A,b	1,398 ± 0,039 A,b
B7	2,56 ± 0,013 A,a	1,305 ± 0,035 B,b
J14	1,702 ± 0,117 A,b	1,272 ± 0 A,b
B17	2,243 ± 0,068 A,a	2,674 ± 0,078 A,a
B20	3,855 ± 0,025 A,a	2,539 ± 0,119 B,a

(jelmagyarázat: nagy betűk: évek közötti különbség ugyanazon populációk esetében, kis betűk: populációk közötti különbség)

**4. táblázat:** Vizsgált menta klónok varianciaanalízise

Egytényezős varianciaanalízis

ÖSSZESÍTÉS

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia
B5	4	5,385	1,34625	0,006088
<b>B7</b>	4	7,73	1,9325	0,525479
J14	4	5,948	1,487	0,066226
B17	4	9,834	2,4585	0,065473
<b>B20</b>	4	12,788	3,197	0,582205

VARIANCIANALÍZIS

Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	9,210621	4	2,302655	9,24411	0,000567	3,055568
Csoporton belül	3,736415	15	0,249094			
Összesen	12,94704	19				

## 5.2 A különböző menta fajok illóolaj-összetételének értékelése

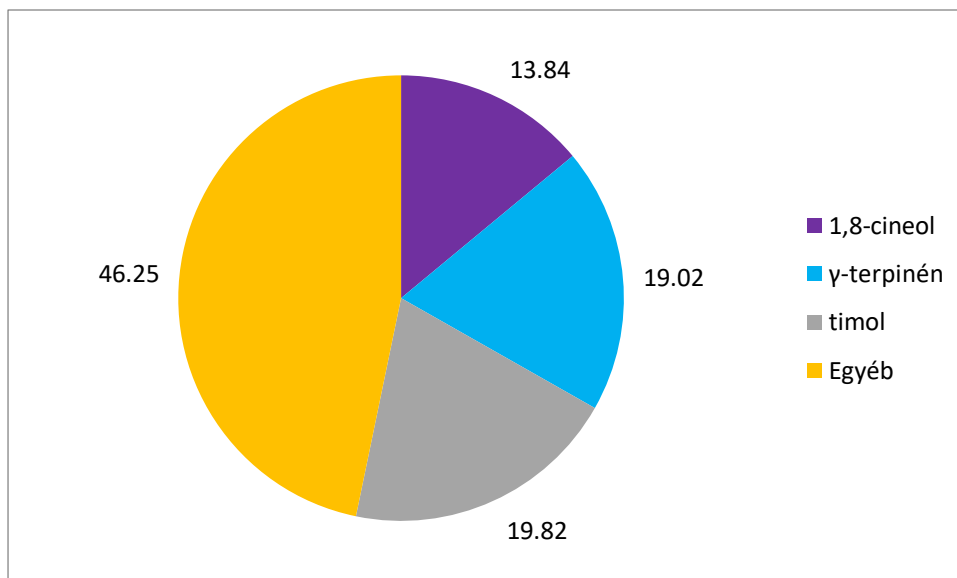
A vizsgált növényfajok esetében alapvetően a fő komponensekre fókuszálva vetettük össze az értékeket a két kísérleti évben. Ismét fontos megemlítenem, hogy 2021-ben a hajtások a virágzás kezdetén lettek levágva, azonban 2022-ben már több esetben a teljes virágzás során.

### 5.2.1 *Mentha longifolia* L.

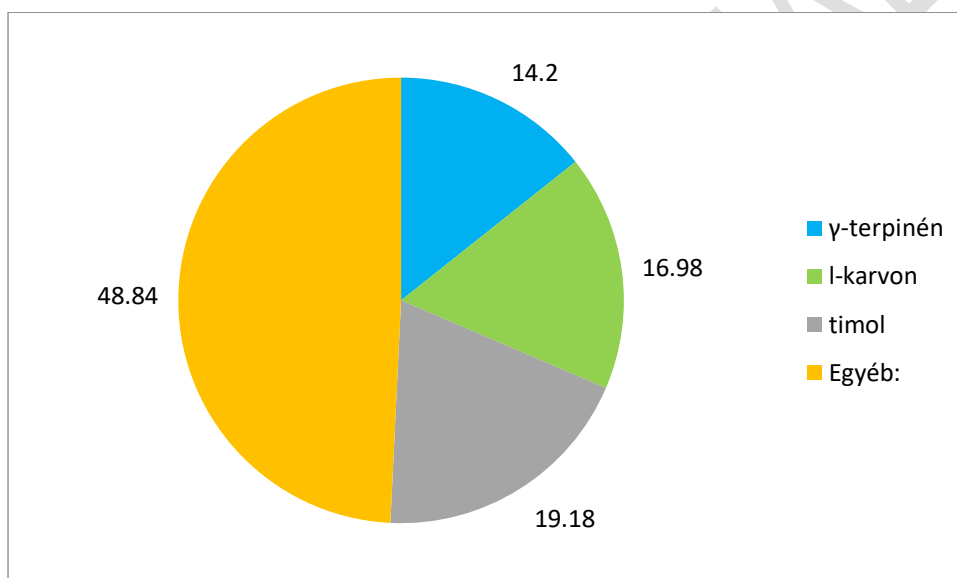
A lómenta illóolajában három főbb komponenst a timol (19,82%), a  $\gamma$ -terpinént (19,02%), és 1,8-cineolt (13,84%) lehetett kimutatni, melyek összesen az illóolaj mintegy 52,68%-át alkotják. A második kísérleti évben történő betakarítás során gyűjtött mintában a főbb összetevők a timol (19,18%), l-karvon (16,98%) és  $\gamma$ -terpinén (14,2%) (5. és 6. ábrák). 1,8-cineol tartalma csökkent második évre, de ekkor is 11,57%-ot mértünk. A két betakarítás között a timol mennyisége nem változott, időjárástól függetlenül 19%-át alkotja az olajnak, így annak arányára úgy tűnik, az eltérő környezeti paramétereknek nincsen szignifikáns hatása.

Érdekes, hogy a legnagyobb mennyiségben timolt mértünk, ugyanis nem fordul elő gyakran a mentákban. Szakirodalomban a mentolt (32,51% Hajloui et al., 2010), pulegont (54,41% Mkaddem et al., 2009 és 44,6% Moetamedipoor et al., 2021), mentont (31,08-40,20% Soilhi et al., 2019) említik fő komponensként, azonban feljegyeztek olyan lómentákat, melyekben karvakrol vagy cisz-dihidrokarvon (Patonay, 2022), esetleg 1,8-cineol (Ćavar Zeljković et al., 2021) jelent meg nagy arányban. Ezek alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a lómentáknál igen sokféle lehet az illóolaj összetétele.

Patonay (2022) és Ćavar Zeljković et al. (2021) említenek olyan *Mentha longifolia* klónokat, amikben timol is található nagyobb mennyiségben. Az észak-magyarországi kutatás során, fontos volt a karvakrol jelenléte, ami nálunk nem jelent meg, ebből arra következtetünk ez egy másik lehetséges kemotípusa lehet ennek a fajnak. A Csehországban történő kutatásban a 1,8-cineolt (25%), timolt (18,6%) és  $\gamma$ -terpinént (12,1%) tartalmazó illóolajról számoltak be, viszont nem tartalmazott karvont, ami nálunk igen fontos összetevő. Eddig nem számoltak be ilyen összetételű olajról, ezért lehet, hogy egy új kemotípusról van szó, melyben megkülönböztető jegy a timol,  $\gamma$ -terpinént, és karvon együttes jelenléte.



5. ábra: B5 jelű menta klón (lomenta) főbb illóolaj komponenseinek aránya 2021-ben



6. ábra: B5 jelű menta klón (lomenta) főbb illóolaj komponenseinek aránya 2022-ben

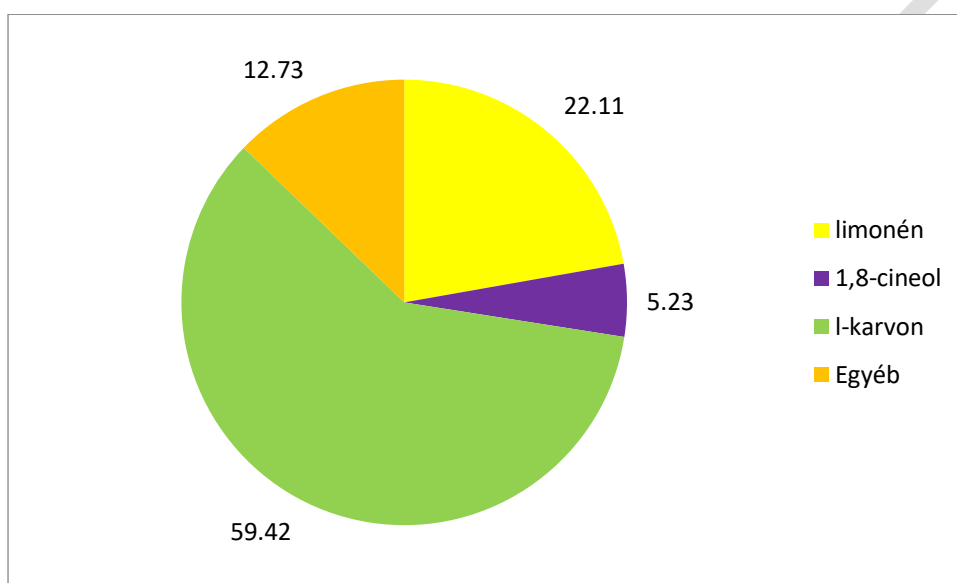
### 5.2.2 *Mentha x villosa* Huds.

A *Mentha x villosa* illóolajának főbb komponensei 2021-ben az l-karvon (59,42%), a limonén (22,1%) és az 1,8-cineol (5,23%), ezek az illóolajnak a 86,76%-át tették ki. A második kísérleti évben az összetétel nem változott meg, l-karvonból található meg a legtöbb (62,02%), majd limonénből (17,35%) és 1,8-cineolból (5,99%), melyek az olajnak a 85,36%-át alkották (8. és 9. ábrák).

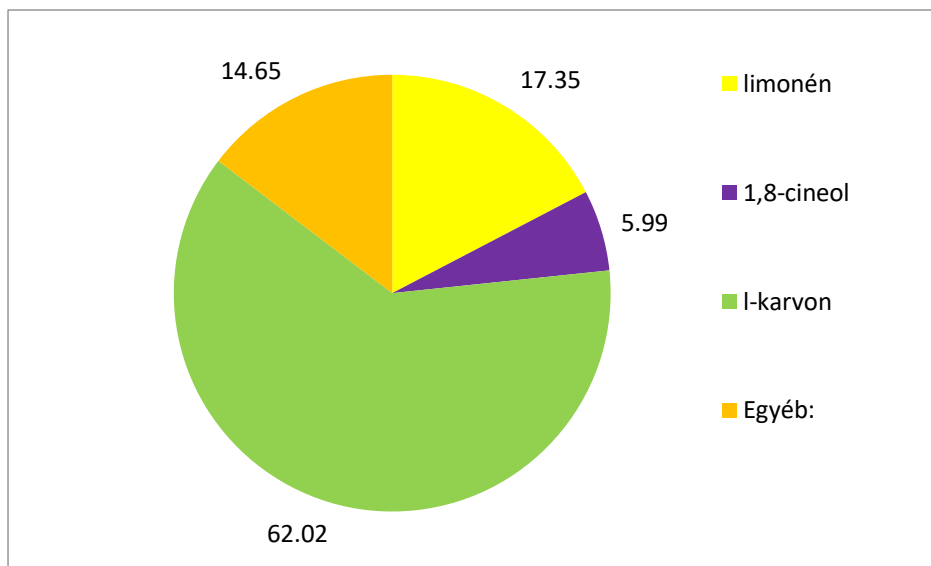


Több kutató is írt már magas piperitenon-oxiddal rendelkező állományról (Lima et al., 2014, Benabdallah et al., 2018, Teles et al., 2013, Guerra et al., 2015), többnyire ezeket kutatják. Számoltak be azonban magas karvontartalmú *Mentha x villosa* illóolajról, melyekben a limonén is igen magas értéket mutatott (17,49% és 14,1%), valamint a dihidro-karveol (15,5%) (Bortoluzzi et al., 2021, Kapp et al., 2020).

Kutatásunk során a főbb komponensek minden betakarításnál jelen voltak az illóolajban, a második évre lecsökkent a limonén mennyisége, de emelkedett az l-karvoné és 1,8-cineolé. Drasztikus változás nem történt, ezért a két év közötti eltérő időjárás okozhatta, hogy limonén helyett nagyobb arányban l-karvont állítottak elő a növények. Piperitenon-oxidot nem találtunk a komponensek között, ebből arra következtetünk, a vizsgált állomány karvonos típusba tartozik.



7. ábra: B7 jelű menta klón (ligeti menta) főbb illóolaj komponenseinek aránya 2021-ben



8. ábra: B7 jelű menta klón (ligeti menta) főbb illóolaj-komponenseinek aránya 2022-ben

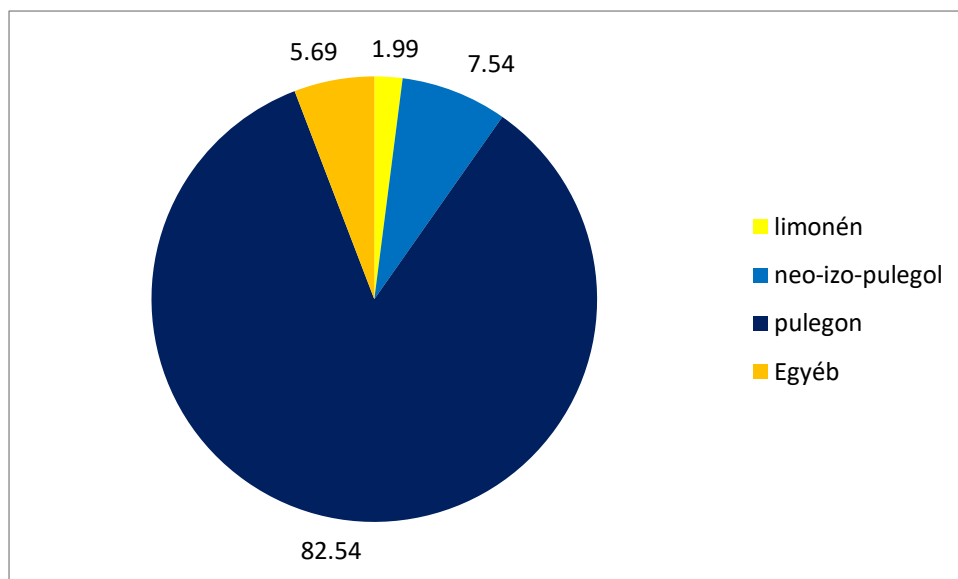
### 5.2.3 *Mentha suaveolens* Ehrh.

A *Mentha suaveolens* illóolajának fő komponensei 2021-ben a pulegon (82,54%), neo-izo-pulegol (7,54%) és limonén (1,99%) voltak, melyek az illóolaj 92,07%-át alkotják (10. ábra). A második kísérleti évben teljesen eltérő illóolaj összetételt láttunk, pulegon és neo-izopulegol nem volt kimutatható, ellenben a limonén százalékos aránya nőtt (3,32%). Főbb komponensek 2022-ben a piperitenon-oxid (57,87%), 1,8-cineol (8,58%) és béta-kariofillén (5,51%), a három összetevő az olajnak 73,96%-át teszik ki (11. ábra). Valószínűsítjük, hogy a mintavételezés során egy sorral eltévesztettük a növényállomány helyét, és a korábbi évben vizsgált alma menta mögötti, eltérő származású *Mentha suaveolens* virágzó hajtásairól gyűjtöttünk mintát 2022-ben.

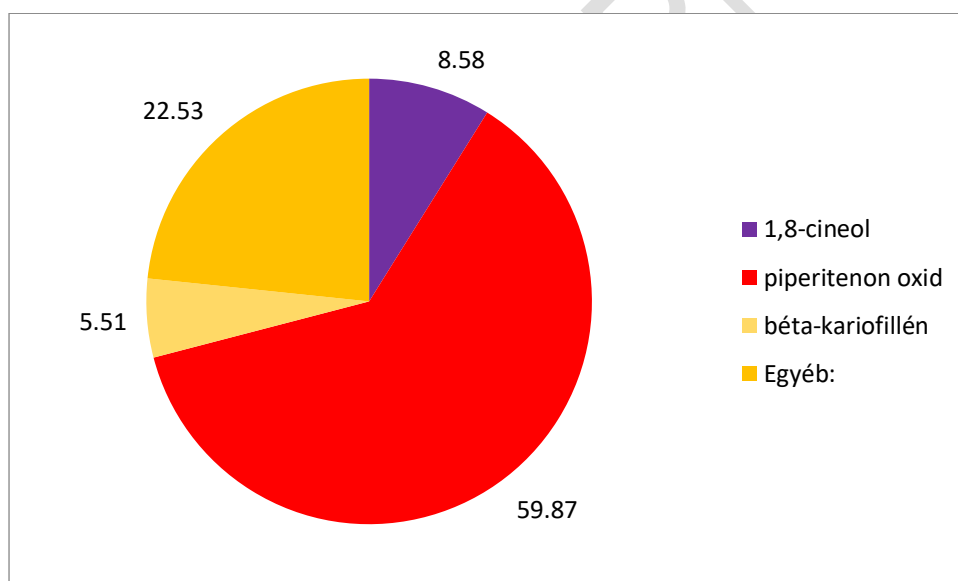
Az almamentában általában piperitenon-oxid jelenik meg legnagyobb mennyiségben. El Hassani et al. (2020) fő összetevőként piperitenon-oxidot (56%), p-ciménolt (20,60%), és kariofillént (5,70%) írt le, de Benali et al. (2020) is a piperitenon-oxidot (39,11%), jelölte meg fő komponensként, ahogy Llorens-Molina et al. (2017) is, a mennyisége pedig 35,2%-tól egészen 74,3%-ig terjedhet. Egy pulegont (50%), p-cimeolt (10,40%) és borneolt (5,6%) is tartalmazó almamentáról közölnek adatokat El Hassani et al. (2020), valamint fő komponensekként megjelenő l-karvont (55,1%), limonént (17,4%), piperitont (3,2%) és 1,8-cineolt tartalmazó típusról is találunk adatokat a szakirodalomban (Moetamedipoor et al., 2021).

A piperitenon-oxid mennyiségének változásáról korábban írtak már tanulmányt a különböző fenofázisok alatt. Virágzás előtt növekszik a szintje rövid ideig, aztán a teljes virágzás idejére arányában csökken. A limonén prekursora a pulegonnak és piperitenon-oxidnak, általános körülmények között többnyire piperitenonná alakul, ami tovább oxidálódik piperitenon-oxidná, viszont nagyobb stressz hatására pulegonná alakulhat (Bertoli et al., 2012). Ez szintén magyarázatul szolgálhatna az illóolaj összetevőinek ilyen nagy mértékű megváltozására. Mivel azonban a területet rendszeresen öntözték, úgy gondoljuk, a természetes csapadék mennyiségében tapasztalt eltérés nem okozhatott olyan fokú stresszt a növények számára, mely előidézhette volna a fő komponensek ilyen

mértékű átrendeződését. Mindazonáltal érdemes lenne további vizsgálatokat is lefolytatni, kontrollált, klímakamrás körülmények között.



9. ábra: J14 jelű menta klón (almamenta) főbb komponenseinek aránya 2021-ben



10. ábra: J14 jelű menta klón (almamenta) főbb komponenseinek aránya 2022-ben

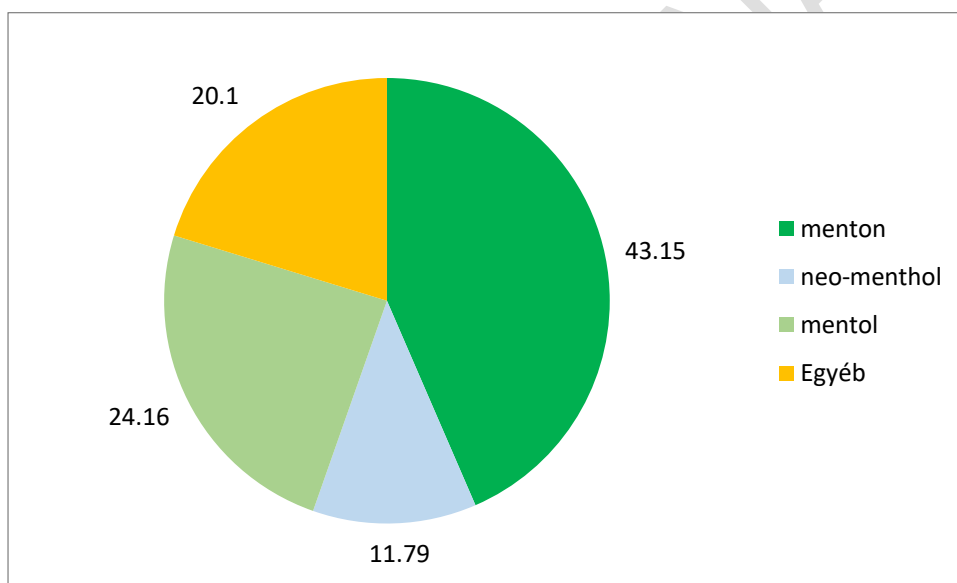
#### 5.2.4 *Mentha x piperita* L.

A borsmenta illóolajának fő komponensei 2021-ben a menton (43,15%), mentol (24,16%) és neo-mentol (11,79%), melyek 79,1%-át tették ki a vizsgált illóolaj komponenseknek. A következő kísérleti évben a fő komponensei az olaj 59,57%-át alkották, az összetétel kis mértékben változott meg. Továbbra is menton

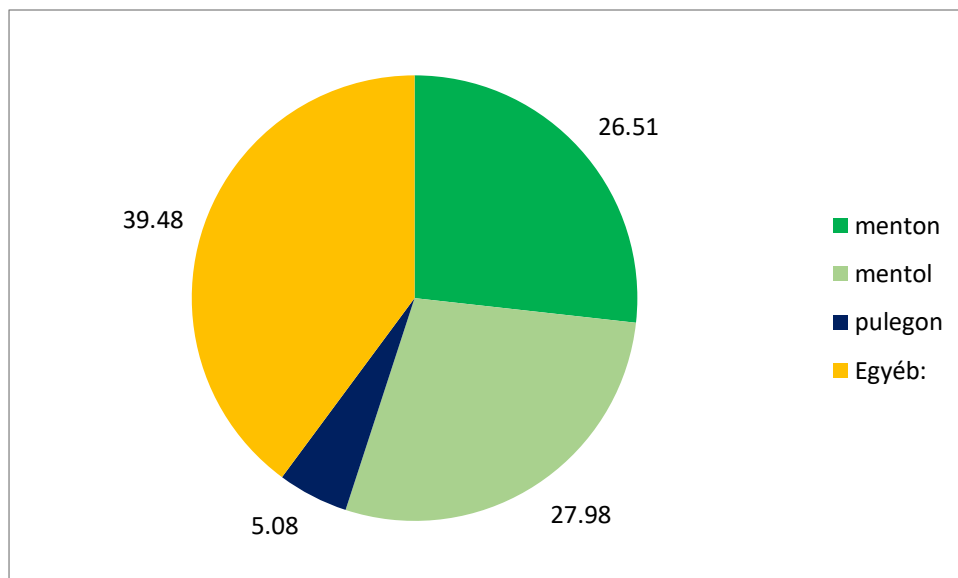
(26,51%) és mentol (27,98%) a fő komponensek, azonban neo-mentol helyett pulegonból (5,08%) található több az illóolajban. A neo-mentol százalékos aránya csökkent 2022-re (2,61%), a pulegoné viszont megnövekedett.

A szakirodalomban a mentont és mentolt említik a borsmenta fő komponenseként többen is, ez a legjellemzőbb a növényekre. A leírt összetételek során azonban szinte mindig a mentol aránya a magasabb nem a mentoné, de mindig együtt jelenik meg a két komponens. A mentol az illóolajnak általában körülbelül 40%-át, míg a menton 20%-át alkotja. Jegyeztek le azonban olyan borsmenta illóolaj összetételt, melynek az  $\alpha$ -terpinén (19,7%) és a piperitenon-oxid (19,3%) a fő komponensei (Yadegarinia et al., 2006), azonban ritka az ilyen összetételű borsmenta illóolaj, többnyire a mentol és menton dominál.

Borsmentákban a mentol és menton aránya a növények növekedési stádiumától, valamint a vágás időpontjától függ, az egyedfejlődés kezdetén menton, míg a hajtásnövekedés során mentol kezd el nagyobb mennyiségben fölhalmozódni (Soltanbeigi et al., 2021). A kísérlet első évében a virágzás előtt történt a hajtások betakarítása, így az illóolajban még nagyobb arányban jelent meg a menton. A második kísérleti évben a növények hamarabb kezdtek virágozni, így a menton aránya ebben az évben már kisebb volt.



11. ábra: B17 jelű menta klón (borsmenta) főbb komponenseinek aránya 2021-ben



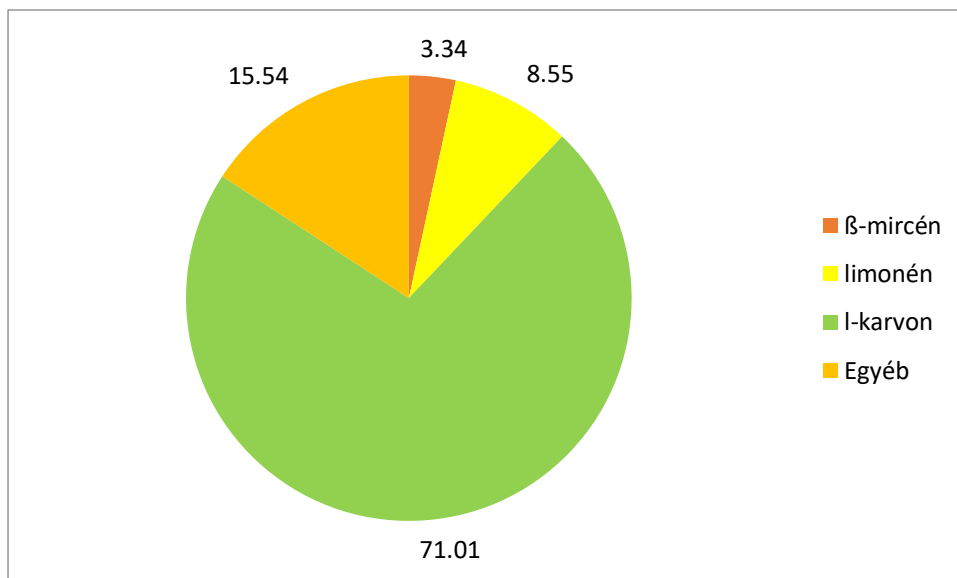
12. ábra: B17 jelű menta klón (borsmenta) főbb illóolaj-komponenseinek aránya 2022-ben

### 5.2.5 *Mentha spicata L. var. crispata Schrad.*

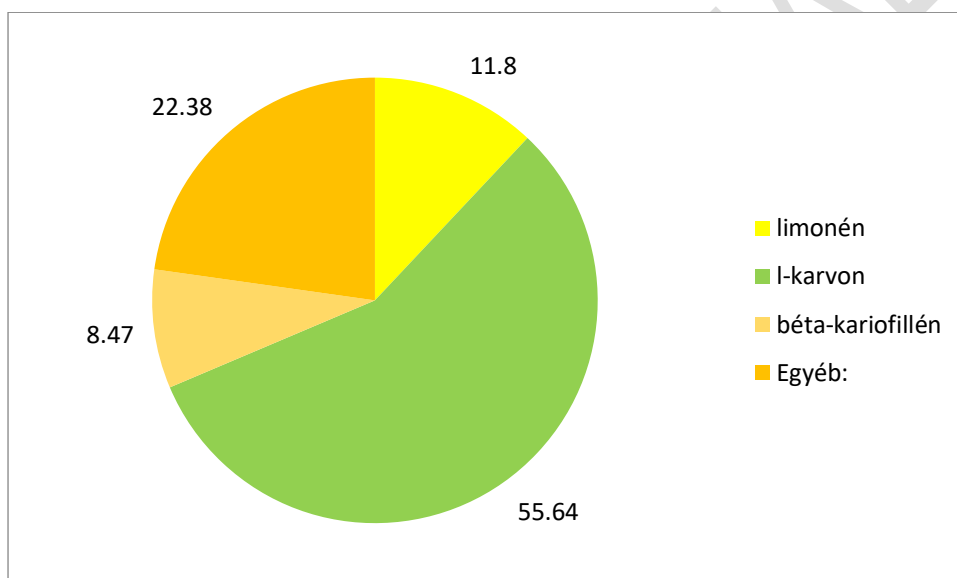
A fodormenta illóolajában mért fő komponensek az első kísérleti évben az l-karvon (71,01%), a limonén (8,55%) és a  $\beta$ -mircén (3,34%) voltak, az olajnak 82,9%-át alkotják. 2022-es évben mért eredmények nem mutattak nagy változást, a fő komponensek az l-karvon (55,64%), a limonén (11,8%) és a béta-kariofillén (8,47%) voltak, melyek az illóolajnak a 75,91%-át alkották.

Szakirodalom legtöbbször az l-karvont említi fő komponensként a fodormentákban, és az illóolaj több, mint felét csak ez a komponens alkotja, Soilhi et al. (2019) 62,69%-ot, Yu et al. (2018) 64,7%-ot, míg El Hassani (2020) 60,30%-ot említenek. Emellett létezik másik típus is, Lawrence (2007) számolt be olyan fodormentáról, melyben piperitenon-oxid (27,7%) a fő komponens, de gyakoribb az l-karvon típus.

A második kísérleti évre az illóolajban csökkent az l-karvon mennyisége (és maga az illóolaj mennyisége is), viszont nőtt a limonéné és a  $\beta$ -mircéné. A béta-kariofillén százalékos aránya jelentősen megnőtt 2021-hez képest 2022-re, így valószínűleg ennek a szeszkviterpénnek az arányát az időjárási körülmények jelentősen befolyásolhatták, akár csak az l-karvon arányát is. Összességében elmondható, hogy a B20-as jelű klónban l-karvon található legnagyobb mennyiségben, ahogyan várni lehetett a szakirodalmi adatok alapján.



13. ábra: B20 jelű menta klón (fodormenta) főbb komponenseinek aránya 2021-ben



14. ábra: B20 jelű menta klón (fodormenta) főbb komponenseinek aránya 2022-ben

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A menta fajok nagy gazdasági jelentőséggel bírnak, ugyanis a világon nagy területeken termesztik és használják fel különböző területeken (pl. gyógyszerként, kozmetikumként, ételízesítőként), kiemelhető gazdasági jelentőséggel bír a fajok között a borsmenta és fodormenta. A Gyógy- és Aromanövények Tanszék soroksári kísérleti telepén található egy nagyobb fajszerű menta gyűjtemény, mely igen változatos, innen választottunk ki néhány klónt és vizsgáltuk mennyire különböznek egymástól beltartalmi és morfológiai szempontból, illóolaj mennyiségi és összetételbeli jellemzőik megfeleltethetők-e a szakirodalmi adatoknak. Munkánk során megállapítottuk, hogy a kiválasztott 5 menta klón (B5, B7, J14, B17, B20) külső jegyeikben igen eltérőek, így jól elkülöníthetőek egymástól.

A B5 jelű klón egy lómenta állomány, a finoman szőrözött, szürkészöld színű levelekkel rendelkező növények illóolaj-tartalma nem változott szignifikánsan a két vizsgálati évben, mindkét alkalommal 1,3 ml/100g sz. a. körüli értéket kaptunk. Az illóolaj főbb komponensei kisebb mértékben változtak, de a timol és a  $\gamma$ -terpinén állandó összetevőknek tűnnek, az l-karvon és 1,8-cineol százalékos aránya kissé nagyobb mértékben változott meg. Čavar Zeljković et al. (2021) említ olyan lómenta illóolajat, melyben az 1,8-cineol (25%) és a timol (18,6%) a főkomponensek, de nem található benne l-karvon, ellentétben az általunk vizsgált klónnal. További vizsgálatok szükségesek annak megerősítéséhez, tekinthetjük-e új, eddig le nem írt kemotípusnak a fent nevezett lómenta állományt.

B7-es jelű populáció egy ligeti menta állomány, mely egy hibrid faj. Ennek köszönhetően morfológiai tulajdonságaiban mindkét szülő vonalhoz (fodormenta és alma menta) hasonló - levelei világosabb zöldek, molyhosan szőrösek, szélesebbek, mint egy fodormenta esetében. Az illóolaj mennyisége a második évben szignifikánsan csökkent (ugyanazt figyelhetjük meg a fodormentánál is). Az illóolaj összetétele ennek a fajnak nem változott meg statisztikailag igazoltan - stabilan az l-karvon volt a meghatározó. Szakirodalomban szintén az l-karvont írták le magasabb százalékos arányban (68,8%), valamint a limonént (17,49%), ugyanúgy ahogy az általunk vizsgált ligeti mentában (Bortoluzzi et al., 2021).

J14-es jelű menta klón alma menta állomány, származási helye Spanyolország. Levelének színe világosabb zöld volt bármelyik másik vizsgált menta fajnál, levelei finoman szőrösek, rajzolatosság, kerekdedek. Illóolaj-tartalma szintén csökkent 2022-ben, de ez kisebb mértékű volt a többi fajhoz viszonyítva. Illóolaj-komponenseink összetétele nagyon érdekesen alakult, első évben pulegon volt a fő komponens, második évben viszont a piperitenon-oxid. Mivel mindkét típusra van példa a szakirodalomban, El Hassani (2020) piperitenon-oxidból 56%-ot, míg pulegonból 50%-ot említ a különböző típusoknál, így itt azt feltételezzük, hogy a mintavételezés során az egy sorral hátrébb található alma menta populációból történt a mintaszedés.

B17-es jelű állomány egy klasszikus borsosmenta klón, a szára antociános, levelei sötétzöldek, durván serteszőrösek. A borsosmenta esetében az illóolaj mennyiségében nem csökkenés, hanem a többi fajtól eltérően növekedés volt megfigyelhető. Az illóolaj főbb komponensei mindkét évben a mentol és menton voltak, az arányok viszont megváltoztak. Az első évben a menton volt a meghatározó (43,15%), a második évben a két

komponens nagyjából egyforma arányban volt jelen (menton: 26,5%, mentol: 27,98%). A szakirodalom a mentolt említi magasabb arányban, Desam et al. (2019) 35,2%-ot írt le mentolból, 24,56%-ot mentonból, nálunk is hasonló arány figyelhető meg. Soltanbeigi et al. (2021) írta le munkásságában, hogy a menton és mentol aránya fenofázisonként eltérhet, ezért történhetett nálunk is a változás a két év között.

B20-as jelű klón egy fodormenta állomány. Szárjai antociánosak, ami kevésbé jellemző a fodormentákra, levelei teljesen kopaszak és oválisak. Illóolajának mennyisége a második kísérleti évben lecsökkent, ennek ellenére ebből a fajból lehetett kinyerni átlagosan a legtöbb illóolajat. Az illóolaj összetétele ez esetben is stabilnak tekinthető, mindkét évben az l-karvon és a limonén voltak a meghatározó komponensek. A második kísérleti évben az l-karvon aránya lecsökkent 71,01%-ról 55,6%-ra, a limonén aránya kis mértékben nőtt, 8,55%-ról 11,8%-ra. Yu et al. (2018) szintén az l-karvont írta le fő komponensként, az illóolajban 64,7%-ot mért, ami nagyjából a két év átlaga az általunk mért növényben, valamint a limonén is magasabb százalékos arányban jelent meg (16,9%), ebből a komponensből nálunk kevesebb volt az illóolajban, viszont igen meghatározó volt a jelenléte, így elmondható, hogy hasonló az összetétel.

A kísérletek folytatásának szempontjából értékes növényanyagnak tűnik a vizsgált lómenta állomány, ahol a timol jelenléte, megjelenésének stabilitása mindenképpen megerősítést igényel. A B20-as jelű fodormenta állomány pedig kiemelkedő illóolaj mennyisége miatt képezheti a jövőben további vizsgálatok tárgyát.



## 7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni konzulensemnek, Tavaszi-Sárosi Szilviának a sok segítséget és tanácsot.

FODOR BERNADETT

## 8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. 2008. Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 446–475. doi:10.1016/j.fct.2007.09.106.
2. Benabdallah, A., Boumendjel, M., Aissi, O., Rahmoune, C., Boussaid, M., Messaoud, C. 2018. Chemical composition, antioxidant activity and acetylcholinesterase inhibitory of wild *Mentha* species from northeastern Algeria. *South African Journal of Botany*, 116, 131–139. doi:10.1016/j.sajb.2018.03.002
3. Benali, T., Bouyahya, A., Habbadi, K., Zengin, G., Khabbach, A., Achbani, E.H., Hammani, K. 2020. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil and extracts of *Cistus ladaniferus* subsp. *ladanifer* and *Mentha suaveolens* against phytopathogenic bacteria and their ecofriendly management of phytopathogenic bacteria. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 28, 101696. doi:10.1016/j.bcab.2020.101696.
4. Bernáth J. (szerk.) 2000. Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó. 428.old
5. Bernáth J. és Németh É. 2007. Gyógy- és Fűszernövények gyűjtése, termesztése és felhasználása. Mezőgazda Kiadó
6. Bertoli, A., Leonardi, M., Krzyzanowska, J., Oleszek, W., Pistelli, L. 2012. In vitro production of *M. × piperita* not containing pulegone and menthofuran. *Acta Biochimica Polonica*, 59, doi:10.18388/abp.2012\_2132.
7. Bortoluzzi, B.B., Buzatti, A., Chaaban, A., Pritsch, I.C., dosAnjos, A., Cipriano, R.R., Deschamps, C., Molento, M.B. 2021. *Mentha villosa* Hubs., *M. x piperita* and their bioactives against gastrointestinal nematodes of ruminants and the potential as drug enhancers. *Veterinary Parasitology*, 289, 109317. doi:10.1016/j.vetpar.2020.109317.
8. Božović, M., Pirulli, A., Ragno, R. 2015. *Mentha suaveolens* Ehrh. (Lamiaceae) Essential Oil and Its Main Constituent Piperitenone Oxide: Biological Activities and Chemistry. *Molecules*, 20, 8605–8633. doi:10.3390/molecules20058605.
9. Čavar Zeljković, S., Šišková, J., Komzáková, K., De Diego, N., Kaffková, K., Tarkowski, P. 2021. Phenolic Compounds and Biological Activity of Selected *Mentha* Species. *Plants*, 10, 550. doi:10.3390/plants10030550.
10. Desam, N.R., Al-Rajab, A.J., Sharma, M., Mylabathula, M.M., Gowkanapalli, R.R., Albratty, M. 2019. Chemical constituents, in vitro antibacterial and antifungal activity of *Mentha × Piperita* L. (peppermint) essential oils. *Journal of King Saud University - Science*, 31, 528–533. doi:10.1016/j.jksus.2017.07.013.

11. Devi, A., Iqbal, T., Wani, I.A., Sharma, G., Verma, S., Noureldeen, A., Darwish, H. 2022. Assessment of variability among morphological and molecular characters in wild populations of mint [*Mentha longifolia* (L.) L.] germplasm. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29, Pages 3528-3538.
12. El Hassani, F.Z. 2020. Characterization, activities, and ethnobotanical uses of *Mentha* species in Morocco. *Heliyon*, 6, e05480. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e05480.
13. Figler M. (szerk.) 2015. *Élelmiszer-Tudományi Ismeretek*. Budapest. Medicina Könyvkiadó Zrt.
14. Guerra, I.C.D., de Oliveira, P.D.L., de SouzaPontes, A.L., Lúcio, A.S.S.C., Tavares, J.F., Barbosa-Filho, J.M., Madruga, M.S., de Souza, E.L. 2015. Coatings comprising chitosan and *Mentha piperita* L. or *Mentha x villosa* Huds essential oils to prevent common postharvest mold infections and maintain the quality of cherry tomato fruit. *International Journal of Food Microbiology*, 214, 168–178. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2015.08.009.
15. Hajlaoui, H., Ben Abdallah, F., Mejdj, S., Noumi, E., Bakhrouf, A. 2010. Effect of *Mentha longifolia* L. ssp *longifolia* essential oil on the morphology of four pathogenic bacteria visualized by atomic force microscopy. *African Journal of Microbiology Research*, 4, 1122–1127.
16. Hendriks, H., Van Os, F.H.L. 1976. Essential oil of two chemotypes of *Mentha suaveolens* during ontogenesis. *Phytochemistry*, 15, 1127–1130. doi:10.1016/0031-9422(76)85115-1.
17. Kapp, K., Püssa, T., Orav, A., Roasto, M., Raal, A., Vuorela, P., Vuorela, H., Tammela, P. 2020. Chemical Composition and Antibacterial Effect of *Mentha* spp. Grown in Estonia. *Natural Product Communications*, 15, 1934578X20977615. doi:10.1177/1934578X20977615.
18. Lawrence, B.M. (szerk.) 2007. *Mint – The genus Mentha*. Taylor & Francis Group
19. Lima, T.C., da Silva, T.K.M., Silva, F.L., Barbosa-Filho, J.M., Marques, M.O.M., Santos, R.L.C., Cavalcanti, S.C. de H., de Sousa, D.P. 2014. Larvicidal activity of *Mentha x villosa* Hudson essential oil, rotundifolone and derivatives. *Chemosphere*, 104, 37–43. doi:10.1016/j.chemosphere.2013.10.035.
20. Llorens-Molina, J.A., Rivera, C., Seclén C.F., Vacas, G.S., Boira, H. 2017. *Mentha suaveolens* Ehrh. Chemotypes in Eastern Iberian Peninsula: Essential Oil Variation and Relation with Ecological Factors. *Chemistry & Biodiversity*, 14, e1700320. doi:10.1002/cbdv.201700320.
21. Mkaddem, M., Bouajila, J., Ennajar, M., Lebrihi, A., Mathieu, F., Romdhane, M. 2009. Chemical Composition and Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Mentha* (*longifolia* L. and *viridis*) Essential Oils. *Journal of Food Science*, 74, M358–M363. doi:10.1111/j.1750-3841.2009.01272.x.

22. Moetamedipoor, S.A., Saharkhiz, M.J., Khosravi, A.R., Jowkar, A. 2021. Essential oil chemical diversity of Iranian mints. *Industrial Crops and Products*, 172, 114039. doi:10.1016/j.indcrop.2021.114039.
23. Patonay K. 2022. Észak-magyarországi lómenta (*Mentha longifolia* (L.) L.) populációk fitokémiai értékelése. Magyar Agrár- És Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Gyógy- És Aromanövények Tanszék
24. PluhárZs. (szerk.) 2012. Korszerű gyógynövénytermesztési ismeretek. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék
25. Quiñones, K.J.O., Gentallan, R.P., Bartolome, M.C.B., Madayag, R.E., Timog, E.B.S., Cruz, J.R.A.V., Coronado, N.B., Endonela, L.E., Borromeo, T.H., Altoveros, N.C., Alvaran, B.B.S., Cejalvo, R.D. 2023. Establishing morphological and molecular evidences to support the identification of “yerbabuena” (*Mentha × villosa* Huds.) in the Philippines. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, doi:10.1007/s12892-023-00204-5.
26. Rápoti J. és Romváry V. 1997. Gyógyító növények. Budapest. Medicina Könyvkiadó Rt.
27. Simon T. 2000. A magyarországi edényes flóra határozója. Budapest Nemzeti Tankönyvkiadó.
28. Soilhi, Z., Rhimi, A., Heuskin, S., Fauconnier, M.L., Mekki, M. 2019. Essential oil chemical diversity of Tunisian *Mentha* spp. collection. *Industrial Crops and Products*, 131, 330–340. doi:10.1016/j.indcrop.2019.01.041.
29. Soltanbeigi, A., Özgüven, M., Hassanpouraghdam, M.B. 2021. Planting-date and cutting-time affect the growth and essential oil composition of *Mentha × piperita* and *Mentha arvensis*. *Industrial Crops and Products*, 170, 113790. doi:10.1016/j.indcrop.2021.113790.
30. Soó R. 1951. A magyar növényvilág kézikönyve, Akadémia Kiadó, Budapest.
31. Telci, I., Kacar, O., Bayram, E., Arabacı, O., Demirtaş, İ., Yılmaz, G., Özcan, İ., Sönmez, Ç., Göksu, E. 2011. The effect of ecological conditions on yield and quality traits of selected peppermint (*Mentha piperita* L.) clones. *Industrial Crops and Products*, 34, 1193–1197. doi:10.1016/j.indcrop.2011.04.010.
32. Teles, S., Pereira, J.A., Santos, C.H.B., Menezes, R.V., Malheiro, R., Lucchese, A.M., Silva, F. 2013. Effect of geographical origin on the essential oil content and composition of fresh and dried *Mentha × villosa* Hudson leaves. *Industrial Crops and Products*, 46, 1–7. doi:10.1016/j.indcrop.2012.12.009.
33. Vining, K.J., Pandelova, I., Hummer, K., Bassil, N., Contreras, R., Neill, K., Chen, H., Parrish, A.N., Lange, B.M. 2019. Genetic diversity survey of *Mentha aquatica* L. and *Mentha suaveolens* Ehrh., mint crop ancestors. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 66, 825–845. doi:10.1007/s10722-019-00750-4.

34. Yadegarinia, D., Gachkar, L., Rezaei, M.B., Taghizadeh, M., Astaneh, S.A., Rasooli, I. 2006. Biochemical activities of Iranian *Mentha piperita* L. and *Myrtus communis* L. essential oils. *Phytochemistry*, 67, 1249–1255. doi:10.1016/j.phytochem.2006.04.025.
35. Yu, X., Liang, C., Fang, H., Qi, X., Li, W., Shang, Q. 2018 Variation of trichome morphology and essential oil composition of seven *Mentha* species. *Biochemical Systematics and Ecology*, 79, 30–36. doi:10.1016/j.bse.2018.04.016

**Internetes hivatkozások:**

1. [https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/draft-european-union-herbal-monograph-mentha-x-piperita-l-aetheroleum-revision-1\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/draft-european-union-herbal-monograph-mentha-x-piperita-l-aetheroleum-revision-1_en.pdf) . 2023.04.30. 12:22:21
2. <https://ogyei.gov.hu/kozmetikum/> 2023.04.20. 11:34:25

FODOR BERNADETT

## 9. MELLÉKLETEK

1. számú melléklet: A vizsgált mentafajok illóolajainak komponensei a 2021-es évben

Komponens	RT	LRI	B5	B7	J14	B17	B20
$\alpha$ -tujén	5,31	928	2,39	0,03			0,04
$\alpha$ -pinén	5,56	938	0,75	0,79	0,52	0,4	0,62
kamfén	5,95	952	0,05	0,06	0,29		
szabinén	6,52	976	1,47	0,71	0,71	0,34	0,62
$\beta$ -pinén	6,64	981	1,23	1		0,56	0,74
$\beta$ -mircén	6,99	995	3,16	1,93	0,32	0,3	3,34
oktanal	7,32	1005	0,35	0,26	0,12	0,1	
$\alpha$ -terpinén	7,79	1018	4,78	0,05			0,05
p-cimol (para)	8,09	1026	9,81	0,03		0,04	
limonén	8,19	1029	3,63	22,11	1,99	0,66	8,55
1,8-cineol	8,38	1034	13,84	5,23	0,11	3,55	3,02
(Z)-ocimén (cisz-béta-ocimén)	8,5	1037	0,3	0,43	0,39	0,35	0,08
(E)-ocimén (transz-béta-ocimén)	8,85	1046	0,07	0,12		0,08	0,02
$\gamma$ -terpinén	9,2	1056	19,02	0,14		0,04	0,1
transz-szabinén-hidrát	9,73	1070	1,2	1,11	0,02	1,05	2,6
$\alpha$ -terpinolén	10,29	1085	0,09	0,06			0,07
cisz-szabinén-hidrát	10,72	1096	0,21	0,09			0,1
linalool	10,76	1097			0,05	0,21	
3-oktanol-acetát	11,85	1124					
transz-epoxi-ocimén	12,32	1135			0,05		
transz-pinokarveol	12,46	1139	0,06				
transz-szabinol	12,51	1140		0,08			
isopulegol	12,59	1142				0,11	
menton	13,27	1158			0,03	43,15	
mentofurán	13,28	1158			0,2	0,4	
neo-menthol	13,32	1159				11,79	
izoborneol	13,43	1162		0,39			
alfa-terpineol (cisz-dehidro)	13,49	1164	0,54				0,1
pinokarvon	13,61	1166	0,03				
izomenton	13,67	1168				0,3	
mentol	13,8	1171				24,16	
terpinén-4-ol	13,96	1175	0,35	0,19		0,24	0,22
neo-izo-pulegol	13,96	1175			7,54		
izomentol	14,26	1182				0,2	
$\alpha$ -terpineol	14,55	1189	0,76	0,21	0,1	0,04	0,26
cisz-dihidrokarvon	14,74	1194		0,28			0,77
transz-dihidrokarvon	15,12	1203					
transz-karveol	15,73	1217		0,11			
nerol	16,15	1227	0,15				
cisz-karveol	16,31	1231		0,16			
pulegon	16,5	1236		0,07	82,54	1,64	
l-karvon	16,71	1241	9,34	59,42			71,01
piperiton	17,08	1249				1,65	0,14
geraniol	17,2	1252	0,04				
geraniál (transz-citrál,	17,86	1268	0,03				

<b>citrál-a)</b>								
neomentil-acetát	18,08	1273					0,36	
timol	18,81	1290	19,82	0,13	0,13		0,08	
mentil-acetát	18,84	1291					1,89	
karvakrol	19,2	1300	0,95					
dihidro-karveol-acetát (izo)	20,11	1324						0,03
transz-piperitol-acetát	20,91	1348		0,13	0,29			
eugenol	21,44	1361		0,07	0,04			
dihidro-karveol-acetát (neoizo)	21,57	1364						0,04
β-bourbonén	22,26	1383	0,1	0,77			0,31	1,1
β-elemén	22,55	1391	0,07	0,06			0,41	0,67
cisz jazmon	23,04	1404	0,12		0,64			
α-gurjunén	23,28	1410						
béta-kariofillén	23,68	1420	1,09	0,62	0,08		1,77	1,72
α-humulén	25,07	1454	0,07	0,08			0,05	0,05
β-farnezén	25,27	1459						0,11
alloaromadendrén	25,39	1462						0,16
β-gurjunén	24,06	1429						
germakrén-D	26,18	1482	2,7	1,96	0,05		1,94	1,4
biciklogermakrén	26,81	1497	0,33	0,39			0,41	0,32
germakrén-A	27,06	1504					0,14	0,23
cisz-γ-kadinén	27,49	1515						
δ-kadinén	27,8	1524	0,03					
transz-kalamén	27,84	1525						0,09
spatulenol	29,98	1584		0,19	0,58			
kariofillén-oxid	30,2	1590		0,03	0,97		0,17	0,07
viridiflorol	30,49	1598					0,31	
<b>Összesen:</b>			98,93	99,49	97,76		99,2	98,44

2. számú melléklet: A vizsgált mentafajok illóolajainak komponensei a 2022-es évben

Komponens	RT	RI	B5	B7	J14	B17	B20
α-tujén	5,31	928					
α-pinén	5,56	938					
kamfén	5,95	952					
szabinén	6,52	976	1,52	0,83	0,87	0,39	0,33
β-pinén	6,64	981	1,34	1,12	1,13	0,5	0,78
β-mircén	6,99	995	3,22	2,44	4,35	0,19	0,53
oktanal	7,32	1005	0,53	0,36	0,46	0,36	0,61
α-fellandrén	7,43	1008	0,2				
delta-3-karén	7,55	1011					
α-terpinén	7,79	1018	4,07				
p-cimol (para)	8,09	1026	7,74				
limonén	8,19	1029	4,69	17,35	3,32	1,01	11,8
1,8-cineol	8,38	1034	11,57	5,99	8,58	4,73	
(Z)-ocimén (ciszbéta-ocimén)	8,5	1037		2,24			1,35
(E)-ocimén (transzbéta-ocimén)	8,85	1046					0,33
γ-terpinén	9,2	1056	14,2				
transz-szabinén-hidrát	9,73	1070	1,7		0,8	1,64	
α-terpinolén	10,29	1085			0,18	0,34	
cisz-szabinén-hidrát	10,72	1096	0,22				

linalool	10,76	1097			0,34		
isopentylisovalerate	10,94	1102			0,16		0,26
3-oktanol-acetát	11,85	1124					
transz-epoxi-ocimén	12,32	1135					
transz-pinokarveol	12,46	1139					
transz-szabinol	12,51	1140					
isopulegol	12,59	1142					
menton	13,27	1158				26,51	
mentofurán	13,28	1158				4,61	
neo-menthol	13,32	1159				2,61	
izoborneol	13,43	1162	0,27	0,41			
alfa-terpineol (cisz-dehidro)	13,49	1164	0,69		0,75		
pinokarvon	13,61	1166					
izomenton	13,67	1168				4,98	
menta-1,5-dién-8-ol (para)	13,7	1169					
mentol	13,8	1171				27,98	
terpinén-4-ol	13,96	1175	0,54	0,33	0,2		
neo-izo-pulegol	13,96	1175					
izomentol	14,26	1182					
$\alpha$ -terpineol	14,55	1189	1,03		0,37		
dihidro-karveol	14,68	1192					
cisz-dihidrokarvon	14,74	1194			0,41		0,68
transz-dihidrokarvon	15,12	1203			0,52		0,39
transz-karveol	15,73	1217					
nerol	16,15	1227	0,39				
cisz-karveol	16,31	1231					
pulegon	16,5	1236				5,08	
l-karvon	16,71	1241	16,98	62,02			55,64
piperiton	17,08	1249				1,66	0,8
geraniol	17,2	1252					
geraniál (transz-citrál, citrál-a)	17,86	1268					
neomentil-acetát	18,08	1273					
transz-anetol	18,51	1283					
izomentil-acetát	18,84	1291				3,45	
timol	18,81	1290	19,18				
mentil-acetát	18,84	1291					
karvakrol	19,2	1300	1,36				
dihidro-karveol-acetát (neo)	19,44	1306					
dihidro-karveol-acetát (izo)	20,11	1324					
hexil-tiglát (hexyltiglate)	20,23	1328			0,3		
transz-piperitol-acetát	20,91	1348					
piperitenon oxid	21,97	1375				59,87	
eugenol	21,44	1361		0,28			0,35
dihidro-karveol-acetát (neoizo)	21,57	1364					
$\beta$ -bourbonén	22,26	1383	0,23	1		0,8	3,29
$\beta$ -elemén	22,55	1391				0,41	0,5
cisz jazmon	23,04	1404	0,3	0,35	0,77		0,56
$\alpha$ -gurjunén	23,28	1410					
béta-kariofillén	23,68	1420	1,88	0,92	5,51	4,77	8,47
$\beta$ -gurjunén	24,06						0,31
$\alpha$ -guajén	24,45	1439			0,32		0,31
$\alpha$ -humulén	25,07	1454			0,26		0,41



<b>β-farnézén</b>	<b>25,27</b>	<b>1459</b>				0,31	0,35
<b>alloaromadendrén</b>	<b>25,39</b>	<b>1462</b>			1,42		0,85
<b>germakrén-D</b>	<b>26,18</b>	<b>1482</b>	4,58	2,48	2,41	4,92	4,17
<b>viridiflorén</b>	<b>26,76</b>	<b>1496</b>					
<b>biciklogermakrén</b>	<b>26,81</b>	<b>1497</b>	0,77	0,66	0,3	0,64	1,07
<b>germakrén-A</b>	<b>27,06</b>	<b>1504</b>					
<b>β-bizabolén</b>	<b>27,23</b>	<b>1508</b>				0,83	
<b>cisz-γ-kadinén</b>	<b>27,49</b>	<b>1515</b>			1,12		0,34
<b>δ-kadinén</b>	<b>27,8</b>	<b>1524</b>			0,34		0,57
<b>transz-kalamén</b>	<b>27,84</b>	<b>1525</b>					
<b>spatulenol</b>	<b>29,98</b>	<b>1584</b>		0,3	0,25		
<b>kariofillén-oxid</b>	<b>30,2</b>	<b>1590</b>			0,97	0,33	1,29
<b>viridiflorol</b>	<b>30,49</b>	<b>1598</b>					
<b>1,10-di-epi-kubenol</b>	<b>31,36</b>	<b>1621</b>					
<b>tau-kadinol</b>	<b>32,26</b>	<b>1644</b>			0,43		1,48
<b>α-kadinol</b>	<b>32,77</b>	<b>1658</b>			0,71		0,48

## NYILATKOZAT

### szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: FODOR BERNADETT

A Hallgató Neptun kódja: PEKE7G

A dolgozat címe: Különböző menta fajok összehasonlítása illóolaj mennyiségük és összetételük alapján

A megjelenés éve: 2023

A konzulens tanszék neve: Gyógy-és Aromanövények

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 Záróvizsgabizottság 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap

Fodor Bernadett  
Hallgató aláírása



## KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Fodor Bernadett (hallgató Neptun azonosítója: PEKE7G) 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.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Budapest, 2023. év április hó 29. nap



Belső konzulens

Dr. Tavaszi-Sárosi Szilvia