

# **SZAKDOLGOZAT**

**Batonai Norbert**

**2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Gödöllői Campus**

**Kertészettudományi Intézet**

**Kertészmérnöki alapképzési szak**

**KÜLÖNBÖZŐ LEVENDULA FAJTÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ  
ÉRTÉKELÉSE**

**Belső konzulens:** Dr. Pluhár Zsuzsanna  
egyetemi tanár

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

**Készítette:** **Batonai Norbert**

**2025**

# Tartalomjegyzék

<b>1. Bevezetés és célkitűzések</b> .....	5
<b>2. Irodalmi áttekintés</b> .....	7
<b>2.1. A levendula taxonómiai besorolása</b> .....	7
<b>2.2. A levendula történelme</b> .....	7
2.2.1. Az Ókor .....	7
2.2.2. A Középkor .....	8
2.2.3. A Reneszánsz .....	9
<b>2.3. Különböző levendulafajok morfológiai jellemzői</b> .....	9
2.3.1. Orvosi levendula ( <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.) .....	9
2.3.2. Széleslevelű levendula ( <i>L. latifolia</i> Medik.) .....	10
2.3.3. Hibrid levendula vagy lavandin ( <i>L. × intermedia</i> Emeric ex Loisel.) .....	10
2.3.4. Bóbitás levendula ( <i>L. stoechas</i> L.) .....	11
2.3.5. Hosszúkocsányú levendula ( <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>pedunculata</i> Mill.) .....	11
<b>2.4. A levendula felhasználása</b> .....	12
2.4.1. Neurológiai hatások .....	12
2.4.2. Antibakteriális hatások .....	12
2.4.3. Antifungális hatások .....	13
2.4.4. Krónikus- és akut megbetegedések és kezelésük .....	14
2.4.5. Levendula felhasználása a kozmetikai iparban .....	14
2.4.6. Levendula a gasztronómiában .....	15
<b>2.5. A levendula drogjai és illóolaja</b> .....	16
2.5.1. Az illóolajok összetétele .....	16
2.5.2. A levendula drogjai a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírásai szerint .....	16
2.5.3. Extrakciós módszerek .....	17
2.5.4. A <i>L. angustifolia</i> és a <i>L. × intermedia</i> komponenseinek összehasonlítása .....	17
2.5.5. <i>L. × intermedia</i> 'Grosso' és 'Super' komponenseinek összehasonlítása .....	17
2.5.6. <i>Lavandula angustifolia</i> fajták illóolaj komponenseinek összehasonlítása .....	18
<b>2.6. A levendula fajok további hatóanyagai</b> .....	19
2.6.1. Fenoloidok .....	19
2.6.1.1. Fenolos savak .....	19
2.6.1.2. Kumarinszármazékok .....	20
2.6.1.3. Flavonoidok .....	20
2.6.2. Terpenoidok .....	20
2.6.2.1. Triterpének .....	20
<b>3. A kísérlet anyagai és módszerei</b> .....	21
<b>3.1. A kísérlet helye és ideje</b> .....	21

<b>3.2. A kísérlet anyagai</b> .....	21
<b>3.3. A kísérletek során alkalmazott módszerek</b> .....	25
3.3.1. Szabadföldi mérések.....	25
3.3.2. Laboratóriumi vizsgálatok .....	25
3.3.2.1. Az illóolaj-tartalom meghatározása .....	25
3.3.2.2. Az illóolaj összetételének meghatározása .....	26
<b>4. Eredmények és értékelésük</b> .....	27
<b>4.1. A morfológiai mérések eredményei</b> .....	27
4.1.1. A <i>Lavandula angustifolia</i> fajták morfológiai mérésének eredményei .....	27
4.1.2. A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták morfológiai méréseinek eredményei .....	28
<b>4.2. A tömegmérések eredményei</b> .....	29
4.2.1. A <i>Lavandula angustifolia</i> fajtáinak tömegmérési eredményei.....	29
4.2.2. A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajtáinak tömegmérési eredménye .....	30
<b>4.3. Az illóolaj-tartalom értékelése</b> .....	31
4.3.1. A <i>Lavandula angustifolia</i> fajták illóolaj-tartalma .....	31
4.3.1. A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták illóolaj-tartalma .....	32
<b>4.4. Az illóolaj-összetétel értékelése</b> .....	33
4.4.1. A <i>Lavandula angustifolia</i> fajták illóolaj összetételének értékelése .....	33
4.4.2. A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták illóolaj összetételének értékelése .....	34
<b>5. Következtetések és javaslatok</b> .....	36
<b>5.1. A Magyar Gyógyszerkönyv szerinti következtetések</b> .....	36
<b>5.2. A vizsgált fajták megfeleltetése</b> .....	37
<b>5.3. Javaslatok</b> .....	37
<b>6. Összefoglalás</b> .....	39
<b>7. Köszönetnyilvánítás</b> .....	41
<b>8. Irodalomjegyzék</b> .....	42
<b>9. Ábra- és táblázat jegyzék</b> .....	47
<b>8.1. Ábrajegyzék</b> .....	47
<b>8.2. Táblázat jegyzék</b> .....	47
<b>10. Beleegyző nyilatkozat</b> .....	48
<b>11. Konzulensi nyilatkozat</b> .....	49
<b>12. MI felhasználási nyilatkozat</b> .....	50

# 1. Bevezetés és célkitűzések

A világon hatalmas mennyiségben termesztnek levendulát, hogy illóolajat állítsanak elő belőle. A legnagyobb levendula termesztő országok: Bulgária, Franciaország, Marokkó és Kína (Giray, 2018), ugyanakkor természetesen Magyarországon is régi hagyománya van a levendula termesztésének, erre a legismertebb példák a Tihanyi félszigeten és a Pannonhalmi apátság területén található levendula mezők. Egy 2016-os felmérés alapján 380 tonna valódi levendula (*Lavandula angustifolia*) illóolajat állítottak elő a világon, ebből 280 tonnát Bulgária, azaz több, mint a világ teljes levendula illóolaj kitermelésének kétharmadát (Kontic et al., 2022), mely napjainkban is töretlenül fennmaradt.

A levendula értékes gyógy- és aromanövény, melyet számos módon felhasználnak, például homeopátiás készítményekhez, kozmetikai-, parfüm- és gyógyszeriparban, valamint a gasztronómiában. Termesztése központi szerepet játszik, világszerte több ezer gazdálkodó megélhetését biztosítja. Fejlődése szempontjából a jó vízelvezetésű, napos terület a legkedvezőbb a levendulának. Többek között felhasználják álmatlanság, szorongás, depresszió, nyugtalanság, idegrendszeri panaszok, krónikus- és akut megbetegedések kezelésére, ezek mellett antivirális, antifungális, antibakteriális hatásai miatt már az ókor óta használják tisztítás, mosás, fertőtlenítés céljából (Jalil & Heinrich, 2025).

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben (Ph. Hg. VIII, 2004) szerepel a *Lavandula angustifolia* drogja, mely a teljes virágzásban szedett, szárított virága (*Lavandulae flos*), és a frissen betakarított virágzatokból vízgőz-desztilláció során előállított illóolaja (*Lavandulae aetheroleum*) (Pluhár, 2024). A levendula illóolaj mennyiségét nagyban befolyásolják: az időjárási viszonyok, az agrotechnikai- és genetikai tényezők, de az új trendek, a természetes (egészséges)- és bio készítmények iránti kereslet miatt a levendula piaca is növekszik (Giray, 2018).

Kísérletünkben két termesztett levendula fajhoz (*Lavandula angustifolia*, *Lavandula* × *intermedia*) tartozó összesen kilenc fajtát hasonlítottunk össze azonos termőhelyen, mialatt morfológiai- és tömegméréseket végeztünk, azaz felmértük a fajták magasságát és tőátmérőjét, a virágzó hajtás hosszát, a virágzat hosszát és a virágzat alatti szár hosszát. Amint ezeket elvégeztük, betakarítottuk a virágzatot szárral együtt, megmértük a friss virágzat tömegét és napfénytől védett, árnyékos helyen természetes módon megszárazítottuk. Ezután megmértük a száraz hozamot, és a *Lavandula angustifolia* esetében lemorzsoltuk a virágzatot. A vízgőz-

desztilláció után kiértékeljük az illóolaj jellemzőket, vagyis az illóolaj tartalmát és az illóolaj összetételét.

Kísérletünk célja az volt, hogy felmérjük két taxon kilenc fajtájának hogyan változik az illóolaj mennyisége, összetétel és minősége egy hét éves állományban, öntözés nélküli, humuszos homok talajon. Arra a kérdésre is kerestük a választ, hogy a vizsgált valódi levendula fajták megfelelnek-e a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (2004) levendula illóolaj-tartalmáról és -összetételéről szóló előírásoknak. Azt is szeretnénk volna megtudni, hogy milyen különbségeket találunk az illóolaj összetételében a két taxon, a négy-négy fajta és egy populáció között.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1. *A levendula taxonómiai besorolása*

A *Lavandula* nemzetség a zárvatermők (Magnoliophyta) törzsébe, a kétszikűek (Eudicots vagy Magnoliopsida) osztályába, az ajakosvirágúak (Lamiales) rendjébe (Uikey, 2024), az ajakosvirágúak családjába (Lamiaceae), azon belül a Nepetoideae alcsaládba tartozik (Upson, 2002). A Lamiaceae vagy másnéven Labiatae jellemzője, hogy ebbe a családba tartozó növények lehetnek cserjék, félcserjék, vagy lágyszárúak. Szőrözöttségüket tekintve lehetnek mirigyszőreik, csillagszőrűek, egyszerű fedőszőreik vagy serteszőreik (Xu & Chang, 2017).

Az árvacsalánfélék családjába több, mint 250 nemzetség és ezen belül 7000 faj található (Stankovic, 2020), melyekből számos aromás gyógynövény, melyeket az élelmiszeriparban, hagyományos gyógyászatban és a gyógyszeriparban egyaránt alkalmaznak (Da Silva et al., 2021).

### 2.2. *A levendula történelme*

#### 2.2.1. Az Ókor

A levendulát körülbelül 2500-3000 éve fedezték fel a Mediterráneum térségében, Közép-Keleten és Indiában. Egyiptomban ekkor illatszereket készítettek levendulából, s mikor feltárták Tutanhamon fáraó sírját, levendula maradványokat találtak, melyeknek még mindig érezhető volt az aromájuk (Lavender, 2012.). Abból is tudhatjuk, hogy az egyik legősibb dokumentált növény, hogy már a hieroglifákon megjelent az ábrázolása, melyekből kiderült, hogy kozmetikumok készítésénél és testek bebalzsamozásánál is használták (Hibbs, 2022).

A görögök az egyiptomiaktól tanulva átvették a parfümök és illatszerek előállítását. A görög orvos Theophrasztosz fel is jegyezte illatának gyógyító hatásait "A Szagokkal Kapcsolatban" című írásában (History, 2017). Az ókori Rómában a gyógyító- és fertőtlenítő hatása, a rovarriasztó és tisztító képessége miatt figyeltek fel rá.

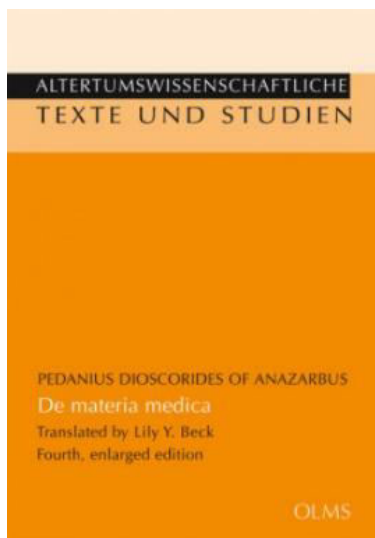
A rómaiak és görögök a szíriai Naarda városa után nárdusként is gyakran emlegették (Castle & Lis-Balchin, 2002).

Az első tudományos feljegyzés az időszámítás után 77-ből származik, a görög származású felcser, Dioszkoridész, római állampolgártól. Az ötkötetes műve, a "De Materia Medica" (1. ábra) alapján kiderült, hogy már akkor tényekkel alátámasztottan tudták, hogy belsőlegesen használata enyhíti a különböző emésztési zavarokat, fejfájást és a torokfájást

(History, 2017). Érdekesség, hogy még napjainkban is meg lehet vásárolni Dioszkoridész könyvét online.

### 1. ábra: De Materia Medica

(Forrás: [https://libris.to/media/jacket/33516988\\_de-materia-medica.jpg](https://libris.to/media/jacket/33516988_de-materia-medica.jpg))



### 2.2.2. A Középkor

A középkorban a levendula fontos szerepet töltött be Európában. Kolostorokban természetették őket apácák és szerzetesek egészségügyi használatra. Számos betegség kezelésére használták, bélpanaszoktól a fejfájásig, s általános összetevője lett a gyógyító italjaiknak. Az egészség mellett spirituális célokra is alkalmazták. Úgy gondolták, hogy megvédi őket a gonosz lelkektől, ha tasakokban hordják vagy felkötik a házuk gerendáira. Az utóbbi arra a célra is szolgált, hogy megtisztítsa a levegőt, így megelőzve a különféle kórságokat (History, 2024).

A pestis idején nagy hasznát vették antiszeptikus hatásának. Példa gyanánt az anatómusok gyakran raboltattak el holttesteket temetőkből a fekete halál idején is. Ezek a rablók rendszeresen fürödtek levendula olajban, ezzel elkerülvén a biztos halált (Senior, 2001). Az átlag polgárok úgy védekeztek, hogy levendulaolajba mártott kesztyűt viseltek.

Számos könyvben írtak a levenduláról, ábrázolások (2. ábra) is megjelentek róla, melyből arra a következtetésre juthatunk, hogy fontossága az ókortól kezdve egyre jelentősebbé vált.

## 2. ábra: Manfredus de Monte Imperiali, De Herbis

(Forrás: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b6000517p/f286.item>)



A könyvében sem volt ismeretlen a levendula felhasználása, ezzel ízesítették az ételeiket, desszertek és italok készítésének hétköznapi alapanyagává vált (Tracy, 2023). A levendula kereskedelme is virágzott ebben az időszakban. Levendulás termékeket, szárított virágát és illóolaját szállították, cserélték különböző régiók, akár királyságok között is (Tracy, 2023).

### 2.2.3. A Reneszánsz

A levendula fénykorát a reneszánsz kor jelentette. Addigra az európai királyi és nemesi családok udvarainak ékköve lett. Divatosá váltak a levendulával illatosított kesztyűk, melyek az eleganciát, kifinomultságot, előkelőséget reprezentáltak. A parfümparban elsőszámú alapanyagként tekintettek rá a rendkívül finom illatok elérése céljából (Bourke, 2023).

## 2.3. Különböző levendulafajok morfológiai jellemzői

### 2.3.1. Orvosi levendula (*Lavandula angustifolia* Mill)

Az orvosi levendulának több neve is ismert, például francia, valódi, vagy közönséges levendula. Életformája félcserje vagy cserje, magassága körülbelül 60-80 centiméteres, az átmérője 80-100 centiméter között mozog. Levele keskeny, de hosszúkás, alig fél centiméter széles és 2-3 centiméter hosszú. Szára és levele szürkészöld, enyhén kékes árnyalattal.

Virágzata 6-8 centimétert tesz ki a szárhosszból, hengeres felépítésű, színe jellegzetes, levendulakék vagy lila (3. ábra). Június elejétől július végéig virágzik, de ha az időjárás kedvező, akár előfordulhat egy második virágzás is ősz elején. Az orvosi levendula kiváló mézelő, így méhek tartása mellett ezt a fajt javasolt telepíteni (Bartus, 2025), de természetes úton 800-1500 méterrel a tengerszint felett nő (Jigāu et al., 2022).

**3. ábra:** *Lavandula angustifolia*

(Forrás: <https://herbanyus.hu/gyogynoveny/levendula-lavandula-officinalis/>)



2.3.2. Széleslevelű levendula (*L. latifolia* Medik.)

Ezt a levendulát vad-, vagy portugál levendulaként is emlegetik. 35-80 centiméteresre képes megnőni, törzse rövidebb, szintén örökzöld levelekkel. Életformája félcserje, elágazó hajtású, dús, bokros formában nő. Széles és bársonyos leveleiről kapta a latin nevét (*latifolia*), melyek hossza 6 centiméter, színe megváltozik szürkészöldről ezüstösre a nyár elteltével. Levél formája ovális vagy elliptikus.

Virágai hegyes álfüzérben helyezkednek el, színük világosabb kék. Júliustól szeptemberig virágzik, a természetben déli fekvésben, kevésbé meredek domboldalakon terem (Frély, 2014).

2.3.3. Hibrid levendula vagy lavandin (*L. × intermedia* Emeric ex Loisel.)

A hibrid levendula nagyobb és dúsabb szerkezettel rendelkezik, mint a valódi levendula. Magassága elérheti az egy métert, míg szélessége akár másfél méteres is lehet.

Levele szintén nagyobb a többi levendulához képest, 5-7 centiméter hosszú, s ritkásan szőrözött. Virágzata álörvökből tevődik össze, hengeres, kihegyezett csúcsú álfüzér (4. ábra).

Virága kétoldalasan szimmetrikus, színe világoskék (Bátori-Détár, 2022). A lavandin szárból elágazó, az oldalágakon szintén virágokat hoz.

#### 4. ábra: *Lavandula* × *intermedia*

(Forrás: <https://iflowers.techinfus.com/hu/tsvetushchie/kak-vygladit-lavanda.html>)



#### 2.3.4. Bóbitás levendula (*L. stoechas* L.)

A bóbitás levendula egy kifejezetten nagyra növő faj, 120 centiméter hosszú szárai vannak, levelei lehetnek épszélűek vagy fogazottak is. Virágai kettő-tíz örvben helyezkednek el a száron, tömör vagy szétálló virágzatot alkotva.

A virágok négy-négy porzóval és négy részű magházzal rendelkeznek (Shaikh et al., 2025). Magjai kicsik, sima, fényes felszínűek, színük szürkéssárga, morzsolva illata a kaporéhoz hasonlít (Shaikh et al., 2025).

#### 2.3.5. Hosszúkocsányú levendula (*L. pedunculata* subsp. *pedunculata* Mill.)

A hosszúkocsányú levendula egy 70 centiméteres cserje, melyből virágzatának teljes hossza 24 centiméteres is lehet. A tojásdad alakú virágzatai 10-35 milliméter hosszúak és 8-17 milliméter szélesek (Vairinhos & Miguel, 2020). Ennek a fajnak különlegessége abban rejlik, hogy a virágzati csúcsán négy meghosszabbodott szíromlevél található (3.ábra), melyek rózsaszínes árnyalatban ékesítik a növény tetejét.

## 5. ábra: Hosszúkocsányú levendula

(Forrás: <https://www.gardenia.net/plant/lavandula-pedunculata-subsp-pedunculata-lavender>)



### 2.4. A levendula felhasználása

#### 2.4.1. Neurológiai hatások

A levendula illóolaj nagy figyelmet érdemel napjainkban a neurológiai hatásai miatt, ugyanis felfedezték, hogy képes kezelni a neuroinflammációt, azaz a gerincvelőben vagy az agyban fellépő gyulladásos panaszokat, ezzel utat törve az immunpszichiátriában történő felhasználás felé (Putri & Hafid, 2025).

A levendula illóolaj gyulladáscsökkentő, segít a szorongás leküzdésében és neuroprotektív tulajdonságai vannak. A kivonat csökkenti a kortizolszintet, így a stressz mellett a vércukorszintre is hat, nem beszélve az immunrendszeri hatásairól, például képes a neurotranszmitterek útvonalait szabályozni (Putri & Hafid, 2025).

Az extracelluláris jel által szabályozott kináz és a mitogén-aktivált protein kináz jelátviteli útvonallal való kölcsönhatása, valamint az agyi neurotróf faktor felfokozása révén az illóolaj serkenti a neuroplaszticitást és a szinaptogenezist. Mindemellett a szaglószeri stimulációnak köszönhetően növeli az alfa és théta agyhullám-aktivitást, ezzel javítva a memóriát és a fókuszáló képességet (Syalsavila & Hafid, 2025).

#### 2.4.2. Antibakteriális hatások

A *Staphylococcus aureus* egy baktérium, mely a bőr és nyálkahártya természetes flórájába tartozik, ugyanakkor ha felhalmozódik, komolyabb elváltozásokat vagy betegségeket okozhat (Girma, 2025). Ezek lehetnek felületi fertőzésektől (például ótvar) belsőszervi megbetegedések (például tüdőgyulladás) is. Kutatások kimutatták, hogy egy biofilm rétegben

a *Staphylococcus aureus* életképes sejtjeinek száma gyarapodott, ha eltávolították a bóbítás levendula kivonatát, hozzáadása következtében pedig redukálódott (Ünlü et al., 2023), azaz minél nagyobb a *Lavandula stoechas* koncentrációja, annál produktívabban képes elpusztítani a baktériumokat.

Olaszországi vizsgálatok útján kiderült, hogy a *Lavandula* × *intermedia* 'Grosso' baktericid hatást gyakorolt a Gram-negatív baktériumokkal szemben, míg bakteriosztatikus hatással bírt a Gram-pozitív baktériumokra. A vizsgált baktériumok az alábbiak voltak:

- *Escherichia coli* (Gram-negatív)
- *Acinetobacter bohemicus* (Gram-negatív)
- *Pseudomonas fluorescens* (Gram-negatív)
- *Bacillus cereus* (Gram-pozitív)
- *Kocuria marina* (Gram-pozitív)

Mind a két esetben, légnemű és folyékony halmazállapotban is hatásosnak bizonyult (Pokajewicz et al., 2023).

#### 2.4.3. Antifungális hatások

A *Candida albicans* az úgynevezett élesztő szindrómában (*Candida albicans* túlszaporodása által generált fáradékonyság, bőr-, idegi- és emésztési problémák tünetegyüttese) fő szerepet játszó gombafaj, melynek rezisztenciája növekedett a gyógyszeres kezelésekkel szemben. Kísérletben *Lavandula dentata* illóolajának toxicitását mérték és emberi eritrocitákon értékelték hemolízis vizsgálattal.

A gázkromatográfia-tömegspektrometriás fitokémiai analízis fő összetevőként a fenkont, a kámfort és az eukaliptolt azonosította. A tesztanyag fungicid aktivitást mutatott mikonazol rezisztens *Candida albicans*-szal szemben, azonban hatása nem volt olyan produktív a már jelen lévő biofilm szétrombolásában, mint a kialakulóban lévő biofilm meggátolásában (Santos et al., 2024). Ennek fényében, habár még nem lehet teljes bizonyossággal beszélni a levendula kandida gombákkal szembeni fungicid hatásáról, mégis bizakodva folytathatók az ilyen irányú kutatások.

#### 2.4.4. Krónikus- és akut megbetegedések és kezelésük

Olyan betegségeket nevezünk krónikusnak, melyek legalább egy évig tartanak, és eközben korlátozzák a fizikai tevékenységeinket nap mint nap avagy állandó orvosi ellátásra szorulnak az ebben szenvedők. Az ilyen fajta betegségeket befolyásolhatja az egészségügyi rendszer minősége, a társas viselkedések, életmód és az öröklött genetikai háttér (Airhihenbuwa et al., 2021). Krónikus betegség például a koszorúér betegség, magas vérnyomás, asztma, krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD), 1-es és 2-es típusú diabétesz, autoimmun betegség, Parkinson-kór, Alzheimer-kór és a rák (Shahnaz et al., 2024).

El-Gilany és Abou-ElWafa (2023) tanulmánya alapján az akut betegségek hirtelen fellépő, súlyos, rövid tünetekkel járó rendellenességek. Amikor egy betegség három hónap alatt lecseng, akutnak minősülhet, ugyanakkor egyes tudósok szerint egészen fél éven át tartó megbetegedés is nevezhető még akutnak. Az akut betegségek többféle módon zárulhatnak le. Vagy felépül a páciens, vagy krónikus betegséggé alakul át az akut megbetegedés, vagy radikális esetekben halállal jár. Ilyen betegségek közé tartozik az akut influenza, malária és a COVID-19 is.

Ezen betegségek gyógyításában fontos szerepet játszik a levendula. A levendulaolajban fellelhető limonén, aminek monoterpén származéka a perillil-alkohol, s ezekről köztudott, hogy erősen rákellenes hatásúak (Silva et al., 2023). Az illóolajának illata hat a limbikus rendszerre, mely pszichológiai előnye, hogy csökkenti a kemoterápia okozta hajhullást, fájdalmat és szorongást (Lesage-Meessen et al., 2015). Fenolos vegyületeinek antibakteriális hatásai vannak, míg bizonyos terpénes vegyületei szív- és érrendszeri betegségek megakadályozásában játszik szerepet (Silva et al., 2023). Az illóolajok megváltoztathatják a gyulladáshoz vezető molekulák, fájdalomreceptorok és az immunsejtek aktivitását, sőt, képesek befolyásolni a fájdalom érzelmi és pszichológiai aspektusait (Girão et al., 2024).

#### 2.4.5. Levendula felhasználása a kozmetikai iparban

A levendula sokoldalú felhasználhatósága miatt nagyüzemektől kezdve az otthoni kiskertekig mindenhol termesztik (Manzoor et al., 2025). A világ illóolaj-piacának egyik legfontosabb tényezője a levendula, melyből évente körülbelül 1500 tonnát nyernek ki (Wells et al., 2018), ezáltal az illóolaj növények közül benne van a top 15 kereskedelmi célból felhasznált növények között (Saeed et al., 2023).

A levendula olaját felhasználják gyertyák, mosószerek, masszázsolajok, zselék, samponok és balzsamok készítéséhez (Basch et al., 2004). Cavanagh és Wilkinson (2002)

kutatásai megállapították, hogy a levendula simaizom-lazító, szélhajtó, emellett megemlítették, hogy hatékony rovarcsípés és égési sérülések kezelésére.

Wells és társai (2018) munkája alapján készített táblázatban (1. táblázat) különböző levendulafajok felhasználásával készült termékek vannak felsorolva és külön jelölve, hogy a cikkben kutatott tizenhat kozmetikai cég közül milyen árucikkeket forgalmaznak.

**1. táblázat:** Levendula fajok felhasználása a kozmetikai iparban

(Forrás: Saját szerkesztés, Wells és társai (2018) kutatása nyomán)

Vizsgált fajok	Termékek típusai					
	Tusfürdő	Testápoló	Fürdőszó	Masszázsolaj	Illatosító	Szappan
<i>L. angustifolia</i>	x	x	x	x	x	x
<i>L. × intermedia</i>	x	x	x	x		
<i>L. stoechas</i>	x	x			x	
<i>L. latifolia</i>	x	x	x			x

2.4.6. Levendula a gasztronómiában

A levendula sokoldalúsága abban is rejlik, hogy táplálék formájában is fogyasztható, emellett hasznos hatásai is vannak szervezetünk számára. Radu és társai (2020) kísérlete alapján igazolt, hogy fagylaltnak és macaronhoz hozzáadva növekedett azok antioxidáns tartalma. Még feltételezés, de Kumar és társai (2025) kísérletei szerint pontos adagolás betartásával a biogazdaságok előállíthatnak levendula illóolaj alapú természetes tartósítókészítményt a mesterséges tartósítószer helyett.

Számos élelmiszert ízesítenek levendulával, például a rágógumit, lekvárokat, cukrokat, desszerteket és zseléket (Crişan et al., 2023).

Tihanyban, a Levendula Ház Látogatóközpontban rengeteg módon felhasználják a levendulát különböző étel és ital különlegességekhez, többek között ilyen a: levendula ízű limonádé, Tihanyi levendulás búzasör, levendulás pálinka és likőr, levendulás cukrozott pörkölt földimogyoró, levendulás mézeskalács, levendulás kollagén italpor, mely jó íze mellett hozzájárul a bőr, csontok, fogak és porcok egészséges működéséhez, levendulás kávékapszula és 100% arabica kávé, és végül de nem utolsó sorban levendulás mézbor.

## 2.5. A levendula drogjai és illóolaja

### 2.5.1. Az illóolajok összetétele

Maguk az illóolajok aromás, olajos folyadékok, melyek különböző növényi részekből kinyerhetők, például levélből, magvakból, virágból, kéregből, ágakból, gyökérből és gyümölcsből. Akár több mint 50 komponensből állhatnak, s különböző koncentrációban vannak jelen a növényben. Összetételüket befolyásolja az agronómia, a talaj minősége, a csapadék mennyisége, a napsütéses órák száma, a genotípusuk és a feldolgozási technikák is (Gök & Erdoğan, 2024).

A levendula illóolaja, melyet a növény föld feletti részéből nyernek ki, sárgás vagy színtelen, illata enyhén kámforos, tiszta és friss (Sabara & Kunicka-Styczyńska, 2009).

### 2.5.2. A levendula drogjai a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírásai szerint

A *Lavandula angustifolia* drogja a *Lavandulae flos*, mely a teljes virágzásban szedett, megszáritott, majd a szárról lemorzsolts virága, és a *Lavandulae aetheroleum*, melyet friss virágzatból vízgőz-desztillációval állítunk elő a Ph. Hg. VIII (2004) alapján. A gyógyszerkönyvben nem szerepel a *Lavandulae intermediae aetheroleum*, amely a lavandin virágzatából lepárolt illóolaj (Pluhár, 2024).

A *Lavandula angustifolia* illóolajának el kell érnie minimum a 13 ml/kg mennyiséget a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (2004) előírása alapján.

További előírásai szerint a *Lavandula angustifolia* illóolajában a komponensek aránya a következő: linalool: 20-45%, linalil-acetát: 25-46%, 1,8-cineol: maximum 2,5%,  $\alpha$ -terpineol: maximum 2%, terpinén-4-ol: 0,1-6%, lavandulol: minimum 0,4% és lavandulil-acetát: minimum 0,2%.

Ezzel szemben a *Lavandula*  $\times$  *intermedia* illóolaját elsősorban a linalool, a linalil-acetát, a kámfor, az 1,8 cineol, és a borneol alkotja. Minőségét az illóolajnak fő összetevőinek (linalool, linalil-acetát) megfelelő aránya adja, és annál értékesebbnek számít az illóolaj, minél magasabbak ezek az értékek. Emellett kiemelt jelentőségű a teljes észter százalék, mely hozzájárul az illóolaj jó minőségéhez.

A *Lavandula*  $\times$  *intermedia*-ből kinyert olaj minőségét ronthatja, ha a megengedettnél nagyobb százalékban előfordul a borneol, a kámfor és az 1,8-cineol, alacsony linalil-acetát tartalom mellett (Détár et al., 2020).

### 2.5.3. Extrakciós módszerek

A levendulavirágzatból hagyományos/klasszikus vagy innovatív, azaz fejlett módszerekkel nyerik ki az illóolajat. Hagományos extrakciós módszerekhez tartozik a hidrodesztilláció, oldószeres extrakció, gőzdesztilláció és a hidrodifúzió. Ezen módszerek nagyon idő- és energiaigényesek, viszonylag alacsony extrakciós hozammal (Hedayati et al., 2024). Fejlett módszer a szuperkritikus szén-dioxid extrakció és a hidegsajtolás, melyek jobb hatékonyságot és hozamot biztosítanak, amíg változatlan marad az olaj kémiai összetétele (Jigau et al., 2024).

### 2.5.4. A *L. angustifolia* és a *L. × intermedia* komponenseinek összehasonlítása

A *Lavandula angustifolia* és a *Lavandula × intermedia* kémiai összetételében jelentős különbség van a linalool arányában. Míg a *L. × intermedia* linalool tartalma 44,15%, a *L. angustifolia* 32%-ban tartalmaz linaloolt. Ezzel szemben az 1,8-cinélol a *L. angustifolia*-ban több (8,6%), s a *L. × intermedia*-ban kevesebb (4%) (Massoud et al., 2024).

Nyugat-romániai területen termesztett *L. angustifolia*-ban 5,07%, míg a *L. × intermedia*-ban 7,11% volt a borneol mennyisége. A terpinén-4-ol *L. angustifolia*-ban 9,57%, viszont a *L. × intermedia*-ban nem volt kimutatható. Ezzel ellentétben a kámfor mennyisége elenyésző a *L. angustifolia*-ban, de a *L. × intermedia*-ban 32,7%-ban volt jelen, ami kiemelkedő. Az alfa-terpineol is szignifikáns különbségeket mutatott: a *L. angustifolia*-ban 6%, míg a *L. × intermedia*-ban csupán 1,48% volt (Jianu et al., 2013).

### 2.5.5. *L. × intermedia* 'Grosso' és 'Super' komponenseinek összehasonlítása

Egy kutatás eredményei szerint a 'Grosso' illóolajában a linalool szintje 27%, míg a 'Super'-ében 19,6% volt. Kámfor arányuk szinte azonosnak mutatkozott, 6,4% és 5,9%. A linalil-acetát százalékos aránya meglepően eltérő volt, a 'Grosso'-nak 19,1%, míg a 'Super'-nek csak 10,2%, emellett magas alfa-bizabolol szintet is mértek: 11,5% és 7,3%.

Összegezve a fentieket, megállapították, hogy a két fajta illóolajában lévő vegyületcsoportok egy-két eltéréssel hasonló mennyiségben vannak jelen. Azonban azt is igazolták, hogy a 'Grosso'-ban nagyobb az oxigénezett monoterpének mennyisége 9,5%-kal, míg a 'Super' fajta illóolajában a monoterpén szénhidrogének aránya 14%-kal magasabb volt (Sweeney et al., 2025).

### 2.5.6. *Lavandula angustifolia* fajták illóolaj komponenseinek összehasonlítása

Détár és társai (2020) 2017-ben végeztek kísérletet *Lavandula angustifolia* fajtákkal, melyek az alábbiak voltak:

- *L. angustifolia* 'Budakalászi 80'
- *L. angustifolia* 'Hidcote'
- *L. angustifolia* 'Maillette'
- *L. angustifolia* 'Munstead'

A 2. táblázat alapján elmondható, hogy a  $\beta$ -mircén szinte azonos mennyiségben volt jelen az összes fajtában, a lavandulol is hasonló, de a 'Maillette' nem tartalmazott mérhető mennyiségűt belőle. Linalil-acetát százalékos aránya is egyező volt a 'Hidcote' kivételével, amely majdnem 40%-kal többet tartalmazott a többi fajtához képest.

Nagy eltérések voltak a linalool arányában: legalacsonyabb százalékban a 'Hidcote' tartalmazta 25,7%-kal, legtöbbet pedig a 'Maillette' 55,4%-kal. A 'Munstead' rendelkezett az egyetlen magas értékű terpinén-4-ollal 7,3%-kal. Lavandulil-acetát is szignifikáns különbségeket mutat, legalacsonyabb százalékban a 'Maillette' tartalmazta 0,3%-kal, ami elenyésző a 'Budakalászi' esetében mért 12,6%-hoz képest.

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv alapján az előírásoknak nem felelt meg a terpinén-4-ol tartalma a 'Munstead' fajtának, mert maximálisan 6% lehet az értéke, ugyanakkor csak a 'Munstead' lavandulol értéke érte el az előírásokban szereplő minimum 0,4%-ot. Minden vizsgált fajta meghaladta a maximális elfogadható 2%-ot  $\alpha$ -terpineolból, melyből így is a legalacsonyabb értéket a 'Maillette' adta 3,3%-kal. Ezzel szemben a linalool értéke ez utóbbi fajtánál meghaladta a felső határértéket (45%).

## 2. táblázat: *Lavandula angustifolia* fajták komponenseinek százalékos aránya

(Forrás: Saját szerkesztés, Détár és társai (2020) kísérlete nyomán)

(Piros színnel a gyógyszerkönyvi előírásoktól eltérő értékek kerültek kiemelésre)

Hatóanyagok	Budakalászi	Hidcote	Maillette	Munstead
<b>β-mircén</b>	0,8	0,6	0,6	0,6
<b>Cisz-béta-ocimén</b>	3,6	4,2	0,9	6,4
<b>Linalool</b>	31,6	25,7	55,4	29,5
<b>Izoborneol</b>	0,8	1,1	3,8	0,6
<b>Lavandulol</b>	0,3	0,2	-	0,4
<b>Terpinén-4-ol</b>	0,4	0,9	0,1	7,3
<b>α-terpineol</b>	6	4,2	3,3	4,2
<b>Linalil-acetát</b>	27,2	42,1	25,3	25,2
<b>Lavandulil-acetát</b>	12,6	3,2	0,3	10,4
<b>Geranil-acetát</b>	2,2	1,4	1,3	1,8
<b>β-kariofillén</b>	4,1	2,9	2,9	5,8
<b>Teljes észter %</b>	42	46,6	26,8	37,3

### 2.6. A levendula fajok további hatóanyagai

Az orvosi levendula az illóolaj mellett tartalmaz urzolsavat, cukrokat, glikolsavat, antocianinokat, valeriansavat, fitoszterolokat, kumarin származékokat, tanninokat, ásványi anyagokat (Batiha et al., 2023), és még sok más fontos vegyületet.

Kutatások kimutatták, hogy elemi összetételük igen sokoldalú, megtalálható bennük az összes fontos elem, például magnézium, kalcium, nátrium, kalcium, vas, cink, szamárium, lantán, bárium, cézium, szelén, de ezek mellett fellelhető egy erősen mérgező elem is, az arzén, viszont a meghatározott küszöbérték alatti mennyiségben, melyet a WHO (World Health Organization) szabott meg (Tekman et al., 2024).

#### 2.6.1. Fenoloidok

##### 2.6.1.1. Fenolos savak

Dobros és társai (2022) nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia (HPLC) kísérlete alapján megállapítható, hogy a levendulában jelen van a kávésav 1,7-3 mg/g mennyiségben, továbbá a rozmaringsav (2,5-10,8 mg/g) és a ferulsav-glikozid (2,9-8,7 mg/g) is, melyek mind fenolos vegyületek.

### *2.6.1.2. Kumarinszármazékok*

Jerković és munkatársai (2017) szuperkritikus szén-dioxid extrakciós módszerrel vizsgálták, hogy az orvosi levendulában mekkora mennyiségben vannak jelen kumarin származékok, pontosabban a herniarin és a kumarin. Kísérletükből kiderült, hogy herniarin tartalma a levendulának körülbelül 0,95-13,6 mg/100 g, míg kumarin tartalma 0,95-18 mg/100 g között változhat.

### *2.6.1.3. Flavonoidok*

A levendula levele és virága számos flavonoidot tartalmaz, ilyen például az izorhamnetin 3-O-rutinosid, vagy más néven nárcisszin, valamint az apigenin, a kaempferol, az apigenin C-glükózid, a luteolin és a katechin (Betlej et al., 2024). A flavonoidok nagy jelentőséggel bírnak, ugyanis számos pozitív tulajdonsággal rendelkeznek, például gyulladáscsökkentő, antivirális, antibakteriális, antioxidáns, antikarcinogén és antimutagén, emellett gyógyszeriparban is hasznosítják, mivel terápás kezelések során kiválóan alkalmazhatók (Roy et al., 2022).

## *2.6.2. Terpenoidok*

### *2.6.2.1. Triterpének*

A levendula vízgőz-desztillációjának melléktermékei, például szilárd maradványok biológiailag aktív vegyületek forrása lehet, ilyenek például az oleanolsav és urzolsav. Ezek a másodlagos metabolitok és egyéb pentaciklusos triterpének határozzák meg a levendula egyes terápás hatásait (Ciocarlan et al., 2021), ezáltal kifejezetten fontos a jelenlétük.

### 3. A kísérlet anyagai és módszerei

#### 3.1. A kísérlet helye és ideje

A kísérletben a két termesztett levendula fajhoz (*L. angustifolia*, *L. × intermedia*) tartozó fajtákat hasonlítottunk össze azonos termőhelyen, a MATE Soroksári Kísérleti Üzem Gyógynövénytermesztési Ágazatában levő fajtagyűjteményben. A *L. angustifolia* fajtákat és a Tihanyi populációt 2024. június 18-án, míg a *L. × intermedia* fajtáit 2024. július 4-én mértük fel. A minták begyűjtésére is e napokon került sor.

#### 3.2. A kísérlet anyagai

Az állománylétesítés két fajta kivételével 2017 folyamán történt, így az állományok 2024-ben 7. éves, termő korban voltak. A *Lavandula angustifolia* esetében 4 fajtát és egy populációt, míg a *Lavandula × intermedia* esetében 4 fajtát vizsgáltunk, melyek az alábbiak:

##### *Lavandula angustifolia*

- 'Budakalászi 80' (magról, illetve dugványról nevelt palánták) – GYNKI-ból
- 'Munstead' - Jelitto (Németország) (6. ábra)
- 'Hidcote' - Jelitto (Németország) (7. ábra)
- 'Maillette' - Jelitto (Németország) (8. ábra)
- Tihanyi populáció - a tihanyi őslevevendulásban történt saját magszedésből (2016) felszaporított

**6. ábra:** *Lavandula angustifolia* 'Munstead' (Soroksár, 2024)



**7. ábra:** *Lavandula angustifolia* 'Hidcote'



**8. ábra:** *Lavandula angustifolia* 'Maillette' (Soroksár, 2024)



***Lavandula × intermedia***

- 'Grappenhall' - Beretvás kertészetből (dugványról nevelt palánta 2017 őszén kiültetve) (9. ábra)
- 'Grosso' - Beretvás kertészetből (dugványról nevelt palánta 2017 őszén kiültetve) (10. ábra)
- 'Judit' - soroksári többéves állományból felszaporítva (2017 őszén kiültetve) (11. ábra)
- 'Super' - spanyolországi szaporítóanyagból származó dugványpalántáról telepítve 2022-ben (2. éves)

**9. ábra:** *Lavandula × intermedia* 'Grappenhall' (Soroksár, 2024)



**10. ábra:** *Lavandula* × *intermedia* 'Grosso' (Soroksár, 2024)



**11. ábra:** *Lavandula* × *intermedia* 'Judit' (Soroksár, 2024)



### 3.3. A kísérletek során alkalmazott módszerek

#### 3.3.1. Szabadföldi mérések

A két fajhoz sorolható kilenc fajta morfológiai jellemzőit először lemértük, utána dokumentáltuk, majd a virágszárakat a bokorrészek felett lemetsztük metszőolló segítségével.

A kísérlet első lépéseként megmértük a kilenc fajta 3-3 egyedének talajtól mért magasságát, átmérőjét, a virágzat hosszát, majd a virágzó hajtás teljes hosszát, virágzattal együtt a fásodó bokorrész fölött.

A virágzó hajtásokat metszőollóval levágtuk, s egy névvel ellátott, feldátumozott papírzacskóba gyűjtöttük őket külön-külön. Ezt a folyamatot fajtánként háromszor megismételtük. A levágott virágzó hajtásokat lemértük, hogy megtudjuk a friss tömegét (g/tő).

Következő lépésként a levendulákat zárt térben, szobahőmérsékleten, közvetlen napsütéstől védve természetes úton megszáritottuk. A szárítás után újra lemértük a tömegüket, hogy megkapjuk a szárított növény tömegét. Ebből kikövetkeztethető, hogy hány gramm vizet vesztek a növények a szárítás folyamán.

A végső lépés a laboratóriumi vizsgálatok előtt, hogy a *Lavandula angustifolia*-nál a szárított virágzatot le kellett morzsolnunk a szárról, és lemértük a morzsolt virág tömegét (g), hogy ebből tudjuk előállítani az illóolajat, míg a *Lavandula × intermedia*-nál a levágott virágzati szárral együtt végeztük el az illóolaj lepárlást, ahogy az az üzemi desztilláció során is történik.

#### 3.3.2. Laboratóriumi vizsgálatok

##### 3.3.2.1. Az illóolaj-tartalom meghatározása

A megszáritott mintákból az illóolaj kivonása és tartalmi meghatározása a Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem Budai Campusán, a Kertészettudományi Intézethez tartozó Gyógy- és Aromanövények Tanszék laboratóriumában történt.

Az illóolaj kinyeréséhez vízgőz-desztillációt végeztünk, Clevenger típusú lepárlókészülékben. Az illóolaj lepárlás előkészítését képezte, hogy a hibrid levendula esetében a szárított virágzatokat felaprítottuk 10 gramm mennyiségben és a gömblombikba helyezve hozzávetőlegesen 0,5 liter vizet adagoltunk. A vízgőz-desztilláció egy órán át zajlott. Az illóolaj lepárlás mellett a szárazanyag-tartalom meghatározása is megtörtént, melynek során a bemért mintákat 105 °C-on 3 órán át súlyállandóságig szárítottuk. Az illóolaj mennyiségét szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva, ml/100 g értékben adtuk meg.

### 3.3.2.2. Az illóolaj összetételének meghatározása

A levendula illóolaj komponenseinek meghatározásához egy 6890 N típusú gázkromatográf készüléket használtunk, ami 5975 MS detektorral (Agilent Technologies, USA), és egy HP-5 MS (5% fenil-metil-sziloxán, hossz: 30 m, d = 250  $\mu$ m, filmvastagság: 0,25  $\mu$ m) típusú kolonnával felszerelt műszer. Az injektor 230°C, a detektor pedig 240°C hőmérsékleten üzemelt.

A hőmérsékleti program 60-240°C között, 3°C/perc rátával emelkedett. A vivőgázként hélium került alkalmazásra, melynek áramlási sebessége 1 ml/perc volt. Az injektált illóolajminta mennyisége 0,2  $\mu$ l volt (10%-os hexános oldatban) amit automata injektor (7683 B, Agilent Technologies, USA) alkalmazásával jutattunk a kolonnára. A GC-hez kapcsolt tömegspektrométer 70 eV ionizációs energiával üzemelt.

Az illóolaj komponenseinek meghatározását tömegspektrum alapján végezték el, NIST könyvtár, retenciós indexek és a saját illóolajos adatbázis segítségével. Az adatok kiértékelése során a beazonosított komponensek relatív százalékos arányát állapították meg (Adams, 2007).

## 4. Eredmények és értékelésük

A két vizsgált taxon fajtáin először elvégeztük a morfológiai méréseket, aztán tömegmérést, majd az illóolaj lepárlást és végül az illóolaj komponensek relatív százalékos arányának értékelését. Sok eredmény esetében jelentős különbségeket tudtunk kimutatni a vizsgált fajták között. A kísérletet három ismétlésben végeztük el, melyek átlagát és szórását adtuk meg a táblázatokban és az ábrákon.

### 4.1. A morfológiai mérések eredményei

#### 4.1.1. A *Lavandula angustifolia* fajták morfológiai mérésének eredményei

A négy fajtának és egy populációnak először a magasságát értékeltük a 3. táblázat alapján, amiből kiderült, hogy a legalacsonyabb növésű *L. angustifolia* taxon a Tihanyi populáció, amelynek talajfelszíntől mért magassága mindössze 41,8 cm, míg a legmagasabb a 'Budakalászi 80'-as, melynek mérete meghaladta a 72,8 centimétert és a 'Hidcote' 70,3 centiméterrel. Tőátmérője is a 'Budakalászi 80'-nak volt a legnagyobb az átlagosan 116,5 cm-rel, míg ebben az esetben is a Tihanyi populációban mértük legkisebb értéket (57,5 cm). A többi fajta esetében a két szélső érték közötti, közepes értékeket kaptunk (kb. 80 cm). A fentiek alapján megállapítottuk, hogy mindegyik fajta habitusa lapított félgömb alakú, mivel tőátmérőjük nagyobb, mint talajtól mért magasságuk.

A kísérlethez szükséges, levágott virágzati száruk hossza szempontjából a fajták között nem volt jelentősebb különbség: 17,3 cm és 33,6 cm közötti értékek voltak jellemzők. Ez abból is adódhatott, hogy a kísérlethez felhasznált tövek már hét évesek voltak, a tövek elfásodtak és emiatt nem fejlesztettek hosszabb virágzati szárukat. Legapróbb virágzati hossza a 'Munstead'-nek volt 2,3 centiméterrel, míg a legnagyobb a 'Maillette' és 'Budakalászi 80' esetében volt mérhető, csupán egy tized centiméter különbséggel (kb. 7,4 cm).

Összegezve, a morfológiai tulajdonságok alapján a 'Budakalászi 80'-as volt a legerőteljesebb növekedésű, ezt követte a 'Hidcote' viszonylag magas értékekkel, a 'Maillette' és 'Munstead' egyformán közepes értékeket mutattak, míg a Tihanyi populáció minden mért morfológiai adat alapján a legkisebb termetűnek tekinthető.

### 3. táblázat: A *Lavandula angustifolia* fajták morfológiai méréseinek eredményei

(Forrás: Saját munka, Budapest, 2024)

Fajta	Magasság (cm)	Tőátmérő (cm)	Virágzó hajtás hossza (cm)	Virágzat hossza (cm)	Virágzat alatti szár hossza (cm)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás
<b>Budakalászi 80</b>	72,8 ± 1,6	116,5 ± 4,5	33,6 ± 3,3	7,4 ± 3	26,3 ± 2,5
<b>Maillette</b>	53,8 ± 3,4	80,3 ± 4,4	18,8 ± 4,8	7,3 ± 2,2	11,5 ± 2,7
<b>Hidcote</b>	70,3 ± 1,9	88,3 ± 3,5	24 ± 3,4	5,6 ± 1,3	18,4 ± 2,2
<b>Munstead</b>	57,8 ± 3,6	84,3 ± 4,4	20 ± 3,7	2,3 ± 0,4	17,8 ± 3,8
<b>Tihanyi</b>	41,8 ± 4,4	57,5 ± 6,9	17,3 ± 3,3	3,5 ± 0,5	13,8 ± 2,8

#### 4.1.2. A *Lavandula × intermedia* fajták morfológiai méréseinek eredményei

A *Lavandula × intermedia* fajtáknál már nem egy fajta volt a domináns a vizsgált morfológiai tulajdonságokban (4. táblázat). Magasság szempontjából a 'Grappenhall' volt a legnagyobb 106,7 centiméterrel, tőátmérője pedig 117,8, ami szintén kiemelkedőnek tekinthető.

Ezzel szemben a 'Super' magassága 80 cm volt csupán, de tőátmérője átlagosan 119,5, ezzel az összes vizsgált fajtaét meghaladta. Virágzó hajtásának a hossza 44 cm, mellyel szintén kiemelkedik a kilenc fajta közül.

Virágzat hosszának tekintetében milliméter pontossággal megegyezett a 'Super' és a 'Grappenhall' mérete 8,8 centiméterrel.

Összegezve ezeket az adatokat elmondható, hogy a *Lavandula × intermedia* fajtáknál a 'Grosso' és 'Judit' teljesen hasonló átlagértékekkel rendelkeznek, s nagyobb méretűnek tekinthetők a 'Grappenhall' és 'Super' fajták.

#### 4. táblázat: A *Lavandula* × *intermedia* fajták morfológiai méréseinek eredményei

(Forrás: Saját munka, Budapest, 2024)

Fajta	Magasság (cm)	Tőátmérő (cm)	Virágzó hajtás hossza (cm)	Virágzat hossza (cm)	Virágzat alatti szár hossza (cm)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás
Grosso	75,5 ± 4	101,5 ± 8,6	29,5 ± 3,2	5,9 ± 1	23,6 ± 2,4
Grappenhall	106,7 ± 3,3	117,8 ± 4,9	40,5 ± 1,5	8,8 ± 1,5	31,8 ± 0,8
Judit	68,8 ± 1,5	81,3 ± 6,1	31,3 ± 3,7	6,5 ± 1,1	24,8 ± 2,9
Super	80 ± 9,4	119,5 ± 16,7	44 ± 4,3	8,8 ± 3,9	35,3 ± 2,1

#### 4.2. A tömegmérések eredményei

##### 4.2.1. A *Lavandula angustifolia* fajtáinak tömegmérési eredményei

A tömegmérési adatok összhangban vannak a morfológiai mérésekkel, legnagyobb friss virágzati tömege, szárított virágzati tömege és a morzsolt virág tömege is a 'Budakalászi 80'-nak volt (5. táblázat), melynél egy töről átlagosan 468,3 g mennyiségű virágzatot tudunk levágni, ami jelentősen különbözött a Tihanyi 126 g/tő értékéhez képest.

Második legnagyobb friss tömeget a 'Maillette' produkálta (230 g/t), morzsolt virágzatának tömege 39 g/tő volt, ami azért érdekes, mert a morfológiai vizsgálatoknál közepes értékeket adott.

Az összes adat átlagát nézve, átlag alatti, de még közepesnek tekinthető tömeg eredményekkel a 'Hidcote' és 'Munstead' szolgált.

**5. táblázat:** A *Lavandula angustifolia* vizsgált fajtáinak tömegmérési adatai

(Forrás: Saját munka, Budapest, 2024)

Fajta	Friss virágzat tömeg (g/tő)	Száraz virágzat tömeg (g/tő)	Morzolt virág tömeg (g/tő)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás	átlag ± szórás
<b>Budakalászi 80</b>	468,3 ± 85,5	150,3 ± 23,9	62,3 ± 8,3
<b>Maillette</b>	230,3 ± 94,5	71 ± 31,8	39 ± 16,4
<b>Hidcote</b>	177,7 ± 36	57 ± 11,5	30,7 ± 7,1
<b>Munstead</b>	153,3 ± 21,6	44 ± 6,5	27 ± 4,1
<b>Tihanyi</b>	126 ± 37,2	30,3 ± 12,3	17,7 ± 3,7

4.2.2. A *Lavandula × intermedia* fajtáinak tömegmérési eredménye

A *Lavandula × intermedia*-nál nem a morzolt virágzatból pároltuk le az illóolajat, hanem a száraz virágzatot desztilláltuk, ezért a friss tömegen kívül csak a száraz virágzat tömegét mértük meg.

A *L. × intermedia*-nál szignifikáns eltérések voltak megfigyelhetők (6. táblázat) a morfológiai mérésekhez képest.

Míg a morfológiai jellemzőknél a 'Grappenhall' és 'Super' mutatták a legnagyobb értékeket, addig a friss virágzati tömeg esetében a legmagasabb értékeket a 'Grosso'-nál mértük (254,5 g/tő), utána a 'Super' (233,8 g/tő) következett. A legkisebb hozama a 'Grappenhall' fajtának volt (50,5 g/tő), azaz hiába volt nagy méretű és kiterjedésű, ha kevés virágzati szárral és virággal rendelkezett.

A hibrid levendula fajták száraz virágzati tömege a 'Grappenhall' kivételével meghaladta az összes *L. angustifolia* fajta tövenkénti hozamát ('Budakalászi 80' kivételével).

## 6. táblázat: A *Lavandula × intermedia* fajták tömegmérési eredményei

(Forrás: Saját munka, Budapest, 2024)

Fajta	Friss virágzat tömeg (g/tő)	Száraz virágzat tömeg (g/tő)
	átlag ± szórás	átlag ± szórás
Grosso	254,5 ± 59,8	116,5 ± 32,7
Grappenhall	50,5 ± 23,3	28,3 ± 19,2
Judit	200,3 ± 32,5	92,8 ± 15,9
Super	233,8 ± 83,8	96 ± 34,5

### 4.3. Az illóolaj-tartalom értékelése

#### 4.3.1. A *Lavandula angustifolia* fajták illóolaj-tartalma

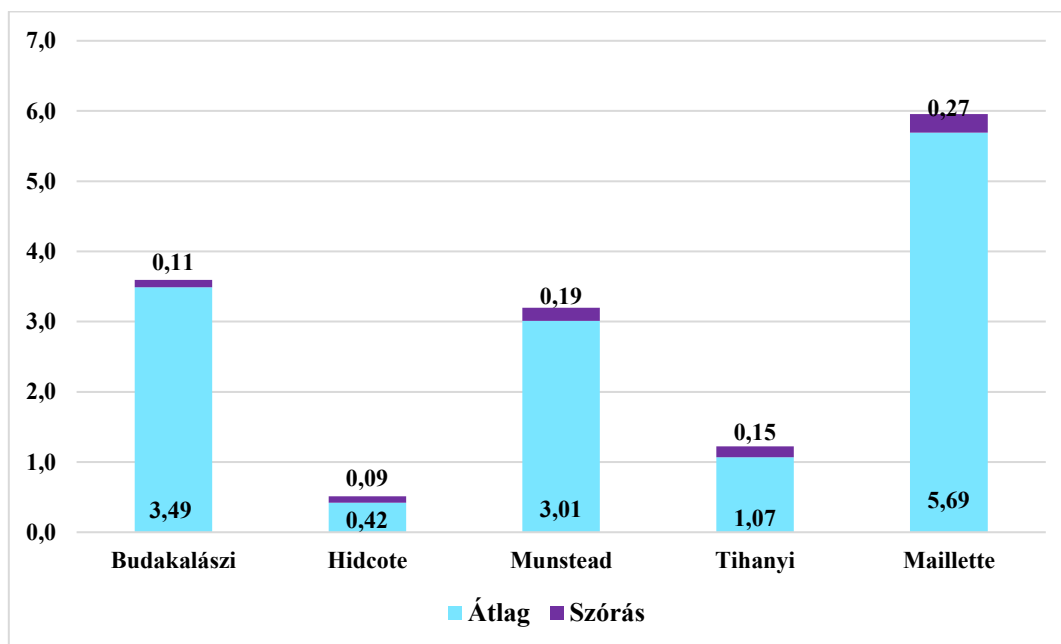
A legnagyobb illóolaj mennyiséget a 'Maillette'-ből lehetett kinyerni (12. ábra), melynek átlag illóolaj-tartalma 5,69 ml/100 g, ezzel megaladva a morfológiai és tömegmérésekben legnagyobb értékeket mutató 'Budakalászi 80'-at, melynek 3,49 ml/100 g volt az illóolaj tartalma. Mindkét érték azonban kiemelkedőnek tekinthető a valódi levendula esetében, ahol a gyógyszerkönyvi minimum követelmény is mindössze 1,30 ml/100 g.

A legkevesebb illóolajat a 'Hidcote' virágaiból lehetett kinyerni (0,42 ml/100 g), a 'Munstead' viszonylag magas értékeket adott, míg a Tihanyi alacsony illóolaj szinttel (1,07 ml/100 g) rendelkezett.

Mint ahogy az ábrán (12. ábra) is látható, a szórások mértéke elenyésző volt.

**12. ábra:** A *Lavandula angustifolia* fajták illóolaj tartalma (ml/100 g sz.a.)

(Forrás: Saját szerkesztés Budapest, 2024)



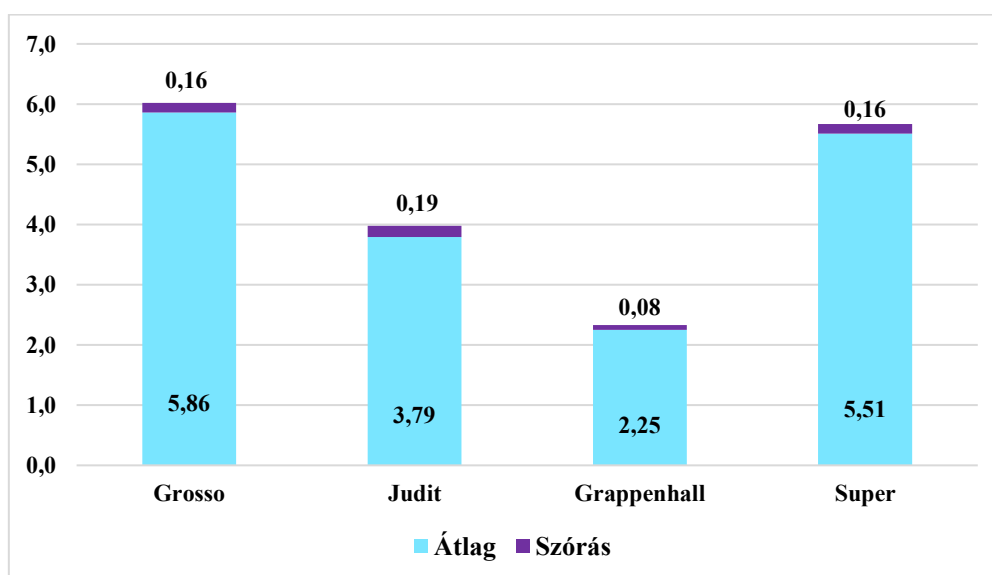
**4.3.1. A *Lavandula × intermedia* fajták illóolaj-tartalma**

A *Lavandula × intermedia* fajták közül (13. ábra), legnagyobb illóolaj mennyiséget a 'Grosso' és 'Super' 5,86 ml/100 g és 5,51 ml/100 g esetében mértük.

A 'Judit' közepes értéket mutatott (3,79 ml/100 g) a hibrid levendula fajták között, míg a legkevesebbet a 'Grappenhall' esetében mértük (2,25 ml/100 g).

**13. ábra:** A *Lavandula × intermedia* fajták illóolaj tartalmainak alakulása

(Forrás: Saját szerkesztés, Budapest, 2024)



#### 4.4. Az illóolaj-összetétel értékelése

A gázkromatográfiás elemzés alapján elkészítettük a levendula fajták illóolaj komponenseit tartalmazó táblázatokat, melyek közül a 14-15. ábrákon a kilenc-tíz legnagyobb százalékban megjelenő komponens tüntettük fel.

##### 4.4.1. A *Lavandula angustifolia* fajták illóolaj összetételének értékelése

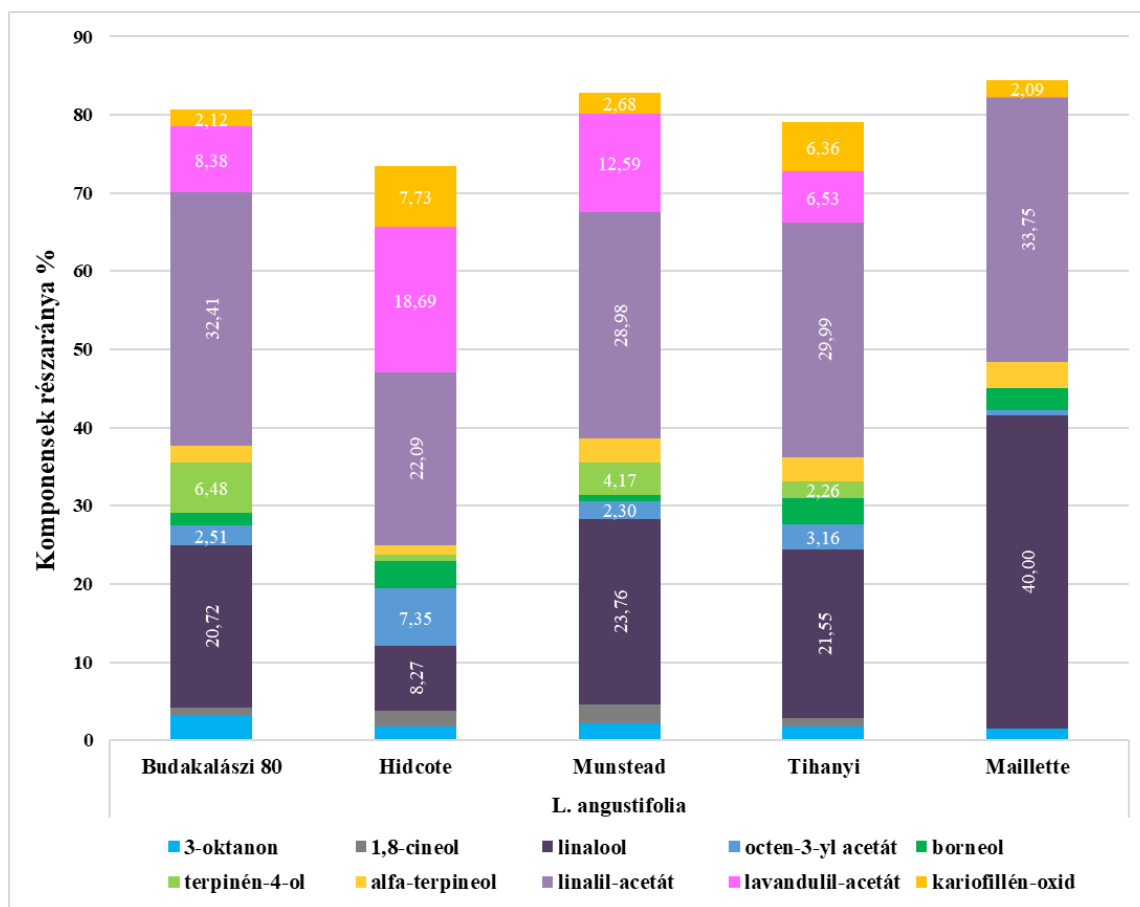
A legnagyobb százalékban jelentkező komponensek a *L. angustifolia* fajták illóolajában a következők voltak: linalool, linalil-acetát, lavandulil-acetát, kariofillén-oxid, 1-8 cineol, alfa-terpineol, terpinén-4-ol, 3-oktaton, octen-3-yl-acetát és a borneol.

A komponensek eltérő százalékban voltak jelen a különböző fajták illóolajában (14. ábra). A 'Maillette'-nek volt a legnagyobb a linalool és linalil-acetát aránnyal rendelkező illóolaja (40% és 33,75%). A 'Hidcote' fajta illóolajának volt a legkiemelkedőbb a lavandulil-acetát szintje (18,69%), ezzel szemben a 'Maillette'-ben e komponens mindössze 0,17%-ban volt jelen.

Kariofillén-oxidban szintén a 'Hidcote' illóolaja volt a leggazdagabb, míg a terpinén-4-ol a 'Budakalászi 80'-ban volt a legmagasabb (6,48%). Mindegyik vizsgált fajta illóolajában közel azonos volt a részaránya a 3-oktannak, a borneolnak és az 1,8-cineolnak. A lavandulol a 'Maillette'-en és Tihanyin kívül mindegyik fajta illóolajában csak 0,40-0,95%-ban volt kimutatható.

**14. ábra:** A *Lavandula angustifolia* fajták illóolaj komponenseinek részaránya

(Forrás: Saját szerkesztés Budapest, 2024)



4.4.2. A *Lavandula × intermedia* fajták illóolaj összetételének értékelése

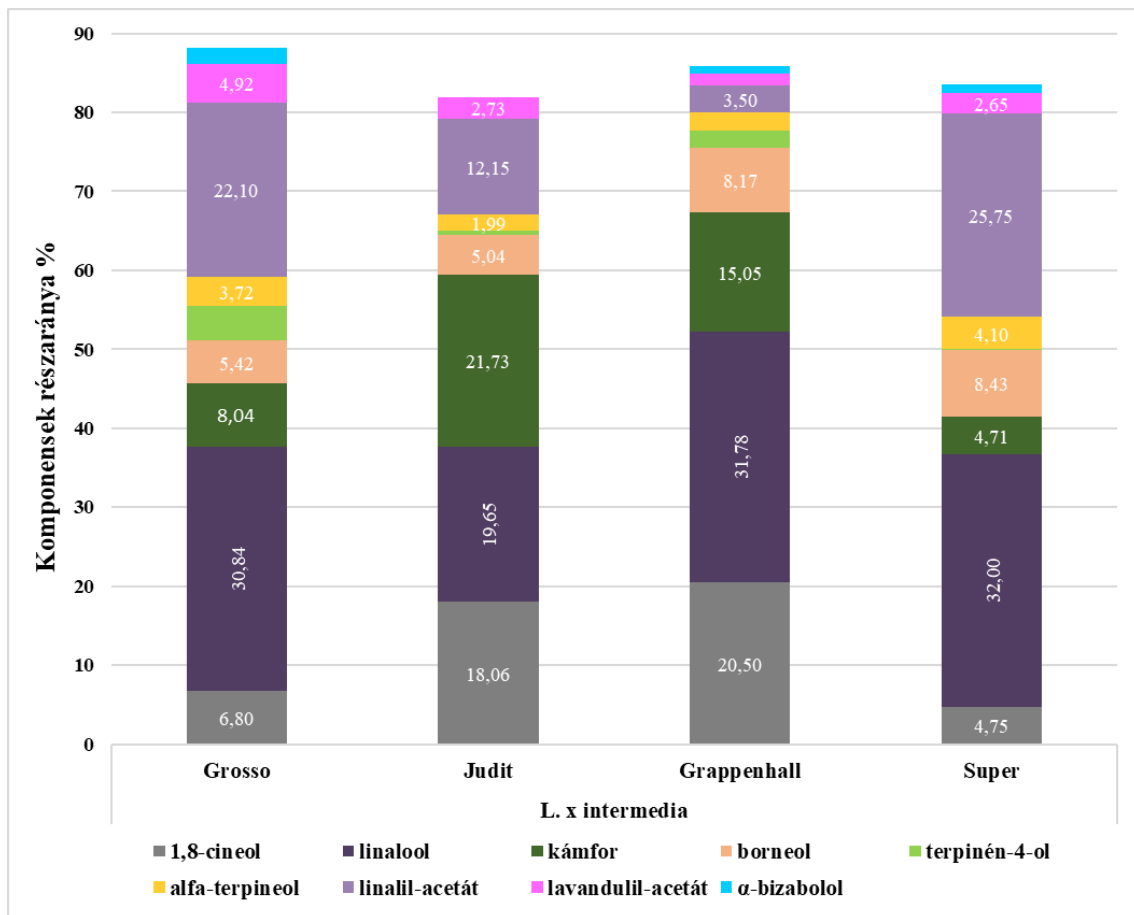
A *Lavandula × intermedia* legnagyobb százalékban jelentkező komponensei a következők voltak: linalool, linalil-acetát, kámfor, 1,8-cineol, borneol, lavandulil-acetát, alfa-terpineol, terpinén-4-ol és az alfa-bizabolol (15. ábra).

A 'Judit' kivételével mindegyik fajtában 31% körüli arányban volt kimutatható a linalool. Kámforból és 1,8-cineolból legtöbb a 'Grappenhall' illóolajában volt 15 és 20,5%-kal, a 'Judit' esetében 21,73 és 18%-kal, ezzel szemben a 'Super'-ben csupán 4,71 és 4,75%-os arányban volt jelen.

A 'Super' illóolaja rendelkezett a legtöbb borneollal (8,43%), a legjelentősebb lavandulil-acetát szint (4,92%) pedig a 'Grosso' esetében volt kimutatható.

**15. ábra:** A *Lavandula × intermedia* fajták illóolaj komponenseinek részaránya

(Forrás: Saját szerkesztés Budapest, 2024)



## 5. Következtetések és javaslatok

### 5.1. A Magyar Gyógyszerkönyv szerinti következtetések

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírásaival összevetve, az illóolaj-tartalom nem haladta meg az elvárt 1,3 ml/100 g mennyiséget a *Lavandula angustifolia* Tihanyi populációja esetében, melynél összesen 1,07 ml/100 g, és a 'Hidcote' fajtánál, melynél 0,42 ml/100 g volt mérhető.

A 'Budakalászi 80', a 'Maillette' és a 'Munstead' fajták illóolaj-szintjük alapján megfeleltek a gyógyszerkönyvi előírásoknak.

Ezen kívül a komponensek elvárt százalékos aránya alapján értékeltük a vizsgált taxonokat. A komponensekre vonatkozó követelményeket az alábbi táblázatba (7. táblázat) foglaltam össze:

**7. táblázat:** VIII. Magyar Gyógyszerkönyv komponens arány előírásai a *Lavandula angustifolia* illóolájának értékeléséhez

(Forrás: Saját szerkesztés, Détár és társai (2020) nyomán)

Komponensek	Elvárt határértékek, %
Linalil-acetát	25,0-46,0
Linalool	20,0-45,0
Terpinén-4-ol	0,1-6,0
1,8-cineol	Max. 2,5
$\alpha$ -terpineol	Max. 2,0
Lavandulol	Min. 0,4
Lavandulil-acetát	Min. 0,4

## 5.2. A vizsgált fajták megfeleltetése

A kísérleti értékek alapján megállapítottuk, hogy a 'Hidcote' kivételével mindegyik fajta linalil-acetát tartalma elérte a minimum értéket (25%).

A linalool részaránya minden vizsgált fajtának az elvárt határértékeken belül volt (20-45%), ezalól kivételt itt is a 'Hidcote' (8,27%) jelentette.

A terpinén-4-ol szintje a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírása szerint maximum 6% lehetett, amelyet egyedül a 'Budakalászi 80' haladt meg (6,48%).

Az 1,8-cineol százalékos aránya az összes fajta illóolajában a maximum határérték (2,5%) alatt volt, azaz megfelelő az értéke.

Az  $\alpha$ -terpineol szint csak a 'Hidcote'-nál volt megfelelő, viszont a többi fajta illóolajában a maximális határérték (2%) helyett 2,17- és 3,32% között volt jelen.

A *Lavandula angustifolia* fajtái közül a 'Budakalászi 80', a 'Hidcote' és a 'Munstead' illóolajában a lavandulol százalékos aránya elérte a minimum értéket (0,4%), ezzel szemben a Tihanyi (0,23%) és a 'Maillette' (0,13%) illóolajában alacsonyabb értékekkel szerepelt.

A 'Maillette' kivételével minden vizsgált valódi levendula fajta illóolajának lavandulil-acetát értéke meghaladta a minimum előírást (0,4 %).

Ezek alapján egyik fajta sem felelt meg a Ph. Hg. VIII előírásában foglalt összes kritériumnak.

## 5.3. Javaslatok

Az eredmények és a levont következtetések alapján megállapítható, hogy a *Lavandula angustifolia* fajtái közül a 'Budakalászi 80' volt a lekiemelkedőbb. A morfológiai mérések alapján, minden vizsgált szempontból (magasság: 72,8 cm, tőátmérő: 116,5 cm, a virágzó hajtás hossza: 33,6 cm, a virágzat hossza: 7,4 cm) a 'Budakalászi 80' érte el a maximum értékeket. Ez azért jelentős, mivel a 'Budakalászi 80' fajta magyar nemesítők által jött létre.

A tömegmérési vizsgálatok esetében is a 'Budakalászi 80' fajtánál voltak mérhetőek a legmagasabb értékek: a friss virágzat tömege 468,3 g/tő, száraz virágzaté 150,3 g/tő, a lemorzolt virág tömege pedig 62,3 g/tő volt. A 'Budakalászi 80' illóolaj-tartalma 3,49 ml/100 g volt, ezzel a 'Maillette' (5,69 ml/100 g) után a második legnagyobb mennyiségben volt kimutatható. Az illóolaj komponenseinek aránya a terpinén-4-ol kivételével mindegyik előírásnak megfelelt, melyek a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben szerepelnek. Összegezve ezt a fajtát nagyobb területen lenne érdemes termesztetni, mivel jelentős a hozama és megfelelő lenne illóolaj előállításra is.

Mivel hasonló eredményekkel rendelkezett a 'Maillette' fajta is, így illóolaj előállításra ez is alkalmas lehet, csak úgy, mint a *Lavandula × intermedia* 'Grosso' fajtája.

A 'Hidcote' fajta nem alkalmas ugyan az előírásoknak megfelelő illóolaj előállítására, viszont élénk lomb- és virágszínük, és sűrű hajtásaik miatt megfelelőek dísznövényként történő felhasználásra.

A levendula termesztésénél figyelembe kell venni, hogy számára a legideálisabb a pH 6-8 kémhatású talaj, tehát az enyhén savas, semleges vagy enyhén lúgos. Vízigényét tekintve ki lehet jelenteni, hogy inkább szárazságtűrő, viszont a telepítéskor alapos beöntözést igényel. Minden évben tavasszal szükséges komposztot kiszórni vagy indító műtrágyázást végezni a területen (Adam, 2018).

A levendula ültetése tavasztól egészen ősziig megtörténhet, ugyanakkor több évtizedes tapasztalat és a legtöbb szakkönyv ajánlása alapján több virágot hoz a következő évben, ha őszi ültetjük el, viszont az első évben kevesebb virág terem, mint a második vegetációs évtől kezdve a termő időszakban (Giannoulis et al., 2020).

Liu és munkatársai (2018) kísérlete alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy mikrohullámú vízgőz-desztillációval csökken az  $\alpha$ -terpineol mennyisége az illóolajban, ezáltal feltételezhető, hogy megfelelő mennyiségre lehetne redukálni a *Lavandula angustifolia* fajtáinak  $\alpha$ -terpineol tartalmát.

Filly és társai (2016) kísérletükkel bebizonyították, hogy egy vízgőz-desztillációt megelőző szubkritikus vízextrakció jelentősen növelheti a lavandulol mennyiségét az illóolajban, ezzel a Tihanyi populáció és 'Maillette' fajták értékét 0,4% lavandulolra emelni, hogy azok megfeleljenek az előírásoknak.

## 6. Összefoglalás

A levendula értékes gyógy- és aromanövény, melyet számos módon felhasználnak, például homeopátiás készítményekhez, kozmetikai-, parfüm- és gyógyszeriparban, valamint a gasztronómiában, emellett felhasználják álmatlanság, szorongás, depresszió, nyugtalanság, idegrendszeri panaszok, krónikus- és akut megbetegedések kezelésére, de már az ókorban antivirális, antifungális, antibakteriális hatásai miatt alkalmazták tisztítás, mosás, fertőtlenítés céljából (Jalil & Heinrich, 2025).

Kísérletünk célja az volt, hogy felmérjük két levendula faj kilenc fajtájának hogyan változik az illóolaj mennyisége, összetétel és minősége egy hét éves állományban, öntözés nélküli, humuszos homok talajon, és hogy ezek komponensei megfelelnek-e a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (2004) levendula illóolaj-tartalmáról szóló előírásoknak. Emellett megállapítottuk, hogy milyen különbségeket találunk az illóolaj összetételében a két taxon, a négy-négy fajta és egy populáció között.

Kísérletünk során az orvosi levendula 4 fajtáját ('Budakalászi 80', 'Maillette', 'Hidcote', 'Munstead') és egy populációját (Tihanyi populáció), míg a hibrid levendula 4 fajtáját ('Grosso', 'Grappenhall', 'Judit', 'Super') értékeltük. A fajták magasságát, tőátmérőjét, a virágzó hajtás hosszát, a virágzat hosszát és a virágzat alatti szár hosszát vizsgáltuk a morfológiai méréseknél, majd a szárított hozamot, végül, a *Lavandula angustifolia* esetében a morzsolt virágok tömegét is lemértük. A morfológiai mérések alapján a 'Grappenhall' volt a legmagasabb (106,7 cm), és a 'Super' rendelkezett a legnagyobb tőátmérővel (119,5 cm). Az orvosi levendulák közül a 'Budakalászi 80' volt a legmagasabb (72,8 cm) és a legnagyobb tőátmérőjű (116,5 cm). Mind a kilenc fajta tőátmérője nagyobb volt, mint a magassága, úgyhogy formájuk lapított félgömb volt. A friss és szárított virágzat tömegét tekintve mindkét szempontból a 'Budakalászi 80'-nak volt a legnagyobb hozama (468,3 g/tő és 150,3 g/tő), a *Lavandula × intermedia* fajták közül pedig a 'Grosso'-nak (254,5 g/tő és 116,5 g/tő).

Az illóolaj kinyeréséhez vízgőz-desztillációt végeztünk, Clevenger típusú lepárlókészülékben. Az illóolaj lepárlása után kiértékeltek az eredményeket a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírása alapján (minimum 1,3 ml/100 g). Három fajta (Budakalászi 80, Maillette, Munstead) illóolaj tartalma a minimum érték felett volt, míg a 'Hidcote' (0,42 ml/100 g) és a Tihanyi populáció (1,07 ml/100 g) esetében elmaradt attól.

Az két taxon és 9 fajta illóolaj komponenseinek százalékos arányát gázkromatográf készülékkel határozták meg. A legnagyobb százalékban jelentkező komponensek a *Lavandula*

*angustifolia* fajták illóolajában a következők voltak: linalool, linalil-acetát, lavandulil-acetát, kariofillén-oxid, 1-8 cineol, alfa-terpineol, terpinén-4-ol, 3-oktaton, octen-3-yl-acetát és a borneol, míg a *Lavandula* × *intermedia* legnagyobb százalékban kimutatható komponensei a: linalool, linalil-acetát, kámfor, 1,8-cineol, borneol, lavandulil-acetát, alfa-terpineol, terpinén-4-ol és az alfa-bizabolol voltak.

A linalool százalékos aránya minden vizsgált fajtának az elvárt határértékeken belül volt (20-45%), ezalól kivétel a 'Hidcote' (8,27%) és 'Judit' (19,65%) fajták voltak. A *Lavandula angustifolia* fajtái közül a 'Budakalászi 80', 'Hidcote' és 'Munstead' lavandulol szintje elérte a minimum értéket (0,4%), a *Lavandula* × *intermedia* fajtái pedig (a 'Grosso' kivételével) egyáltalán nem tartalmaztak lavandulolt. Az illóolajok terpinén-4-ol tartalma maximum 6% lehetett, amelyet egyedül a 'Budakalászi 80' haladt meg (6,48%).

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv alapján megállapíthattuk, hogy a kilenc levendula fajta egyikének sem megfelelő az illóolaj összetétele az összes megadott előírásnak, viszont érdemes lenne nagyobb figyelmet fordítani a *Lavandula angustifolia* 'Budakalászi 80'-as fajtájára, mivel morfológiai és beltartalmi vizsgálatok szerint is ez a fajta áll a legközelebb a gyógyszerkönyvi előírásokhoz, ami azért is jelentős, mert magyar nemesítők által jött létre.

## **7. Köszönetnyilvánítás**

Hálás köszönettel tartozom konzulensemnek, dr. Pluhár Zsuzsanna tanárnőnek a szakdolgozatom írása során nyújtott segítségével, türelméért és útmutatásáért.

Köszönetem szeretném kifejezni Ruttner Klárának segítségével az illóolaj-desztilláció folyamán, valamint dr. Gosztola Beáta tanárnőnek, aki az illóolajok összetételének meghatározását végezte el.

Köszönöm családomnak és barátaimnak, hogy bátorítottak és támogattak.

## 8. Irodalomjegyzék

1. Adam, K. (2018. 10.). *Lavender Production, Markets, and Agritourism*. (A. Smith, Szerkesztő, & National Center for Appropriate Technology) Letöltés dátuma: 2025. 10. 17., forrás: ATTRA Sustainable Agriculture: <https://ucanr.edu/sites/default/files/2018-11/294700.pdf>
2. Adams, R. (2007). *Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry*. Carol Stream: Allured Publishing Corporation.
3. Airhihenbuwa, C., Tung-Sung, T., Sutton, V., & Price, L. (2021. 04. 08.). Global Perspectives on Improving Chronic Disease Prevention and Management in Diverse Settings. *Preventing Chronic Diseases Public Health Research, Practice, and Policy*, 18(33), 1-8. doi:10.5888/pcd18.210055.
4. Bartus, S. (2025). *A levendula termesztése és gondozása*. Letöltés dátuma: 2025. 07. 18., forrás: Tihanyi Levendulapalánta: <https://tihanyilevendulapalanta.hu/levendula-termesztese-es-gondozasa/>
5. Basch, E., Foppa, I., Liebowitz, R., Nelson, J., Smith, M., Sollars, D., & Ulbricht, C. (2004. 02.). Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Journal of Herbal Pharmacotherapy*, 4(2), 63-78. doi:10.1300/J157v04n02\_07
6. Batiha, G.-S., Teibo, J., Wasef, L., Shaheen, H., Akomolafe, A., Teibo, T., . . . Papadakis, M. (2023. 02. 11.). A review of the bioactive components and pharmacological properties of *Lavandula* species. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 396(5), 877-900. doi:doi.org/10.1007/s00210-023-02392-x
7. Bátori-Détár, E. (2022). *Levendula fajok (Lavandula angustifolia Mill. és Lavandula × Intermedia Emeric ex Loisel) intraspecifikus és interspecifikus változékonyságát befolyásoló tényezők*. Gyógy- és Arománövények Tanszék. Budapest: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. doi:10.54598/002080
8. Betlej, I., Andres, B., Cebulak, T., Kapusta, I., Balawejder, M., Zurek, N., . . . Borysiuk, P. (2024. 04. 11.). Phytochemical Composition and Antimicrobial Properties of New *Lavandula angustifolia* Ecotypes. *Molecules*, 29(8), 1-19. doi:10.3390/molecules29081740
9. Bourke, H. (2023. 09. 28.). *10 Surprising Lavender Facts: Benefits, History, and Uses*. Letöltés dátuma: 2025. 07. 18., forrás: Bourkes Florist: [https://www.bourkesflorist.com.au/blog/10-surprising-lavender-facts-benefits-history-and-uses#:~:text=Its%20\(%20Lavender%20\)%20remarkable%20versatility%20allows,are%20as%20diverse%20as%20they%20are%20enchanting.](https://www.bourkesflorist.com.au/blog/10-surprising-lavender-facts-benefits-history-and-uses#:~:text=Its%20(%20Lavender%20)%20remarkable%20versatility%20allows,are%20as%20diverse%20as%20they%20are%20enchanting.)
10. Castle, J., & Lis-Balchin, M. (2002). History of usage of *Lavandula* species. In M. Lis-Balchin, *Lavender* (old.: 34-50.). London: CRC Press.
11. Cavanagh, H., & Wilkinson, J. (2002. 06.). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Research*, 16(4), 301-308. doi:10.1002/ptr.1103
12. Ciocarlan, A., Lupascu, L., Aricu, A., Dragalin, I., Popescu, V., Geana, E.-I., . . . Zinicovscaia, I. (2021. 09. 03.). Chemical Composition and Assessment of Antimicrobial Activity of Lavender Essential Oil and Some By-Products. *Plants*, 10(9), 1829-1843. doi:10.3390/plants10091829
13. Crișan, I., Ona, A., Vârban, D., Muntean, L., Vârban, R., Stoie, A., . . . Morea, A. (2023. 01. 12.). Current Trends for Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) Crops and Products with Emphasis on Essential Oil Quality. *Plants*, 12(2), 357-386. doi:10.3390/plants12020357
14. Da Silva, L., Ferreira, O., Cruz, J., Franco, C., Dos Anjos, T., Cascaes, M., . . . De Oliveira, M. (2021. 12. 14.). Lamiaceae Essential Oils, Phytochemical Profile,

- Antioxidant, and Biological Activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-18. doi:10.1155/2021/6748052
15. Détár, E., Zámoriné Németh, É., Gosztola, B., Demján, I., & Pluhár, Z. (2020. 02. 23.). Effects of variety and growth year on the essential oil properties of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) and lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). *Biochemical Systematics and Ecology*, 90, 1-7. doi:10.1016/j.bse.2020.104020
  16. Détár, E., Zámoriné Németh, É., Gosztola, B., Demján, I., Tóth, J., & Pluhár, Z. (2020). A termőhely és az évjárat hatásainak értékelése valódi (*Lavandula angustifolia* Mill.) és hibrid levendula (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) fajták magyarországi állományáiban. *Kertgazdaság*, 62-75.
  17. Dobros, N., Zawada, K., & Paradowska, K. (2022. 04. 11.). Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* Cultivars Extracted with Different Methods. *Antioxidants*, 11(4), 711-727. doi:10.3390/antiox11040711
  18. El-Gilany, A.-H., & Abou-ElWafa, H. (2023. 01. 19.). Acute diseases An epidemiologic perspective. *Journal of Acute Disease*, 12(1), 1-9. doi:10.4103/2221-6189.369072
  19. Filly, A., Fabiano-Tixier, A., Louis, C., Fernandez, X., & Chemat, F. (2016. 04. 01.). Water as a green solvent combined with different techniques for extraction of essential oil from lavender flowers. *Comptes Rendus Chimie*, 19(6), 707-717. doi:10.1016/j.crci.2016.01.018
  20. Frély, R. (2014). *A levendula titkai*. Budapest: Sziget Könyvkiadó.
  21. Giannoulis, K., Evangelopoulos, V., Gougoulis, N., & Wogiatzi, E. (2020. 04. 26.). Lavender organic cultivation yield and essential oil can be improved by using bio-stimulants. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 70(8), 648-656. doi:10.1080/09064710.2020.1833974
  22. Girão, D., Cardoso, C., & Silva, F. (2024. 01. 17.). Effect of essential oils on pain management: what do we know and where do we go? *Brazilian Journal of Health Aromatherapy and Essential Oil*, 1(1), 1-9. doi:10.62435/2965-7253.bjhae.2024.bjhae2
  23. Giray, F. (2018. 12. 27.). An Analysis of World Lavender Oil Markets and Lessons for Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21(6), 1612-1623. doi:10.1080/0972060X.2019.1574612
  24. Girma, A. (2025). *Staphylococcus aureus*: Current perspectives on molecular pathogenesis and virulence. *The Cell Surface*, 9(13), 2-4. doi:10.1016/j.tcs.2024.100137
  25. Gök, S., & Erdoğan, Y. (2024). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from six lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) cultivars. *Plant, Soil and Environment*, 70(2), 111-123. doi:10.17221/438/2023-PSE
  26. Hedayati, S., Tarahi, M., Iraj, A., & Hashempour, M. (2024. 09.). Recent developments in the encapsulation of lavender essential oil. *Advances in Colloid and Interface Science*, 331, 1-8. doi:10.1016/j.cis.2024.103229
  27. Hibbs, A. (2022. 07. 08.). *Lavender's Biblical Roots*. Letöltés dátuma: 2025. 07. 17., forrás: Jersey Lavender: <https://jerseylavender.co.uk/lavenders-biblical-roots/>
  28. History. (2024. 07. 19.). *The History and Symbolism of Lavender*. Letöltés dátuma: 2025. 07. 17., forrás: Paradiso Lavender Farms: <https://paradisolavenderfarm.com/blog/the-history-and-symbolism-of-lavender>
  29. *History of Lavender*. (2017). Letöltés dátuma: 2025. 07. 17., forrás: Cache Creek Lavender: <https://www.cachecreeklavender.com/history-of-lavender.html>
  30. Jalil, B., & Heinrich, M. (2025. 07. 14.). *Lavandula species at the interface of traditional use, quality*. Letöltés dátuma: 2025. 10. 18., forrás: Herbal Reality:

<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10212116/1/Jalil%26Heinrich-Herbal%20Reality-July25.pdf>

31. Jerković, I., Molnár, M., Vidović, S., Vladić, J., & Jokić, S. (2017. 11. 28.). Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction of *Lavandula angustifolia* Mill. Flowers: Optimisation of Oxygenated Monoterpenes, Coumarin and Herniarin Content. *Phytochemical Analysis*, 28(6), 558-566. doi:10.1002/pca.2705
32. Jianu, C., Pop, G., Gruia, A., & Horhat, F. (2013). Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils of Lavender (*Lavandula angustifolia*) and Lavandin (*Lavandula x intermedia*) Grown in Western Romania. *International Journal of Agriculture & Biology*, 15(4), 772-776.
33. Jigău, A., Imbrea, F., & Pașcalău, R. (2022). The importance and cultivation of lavender. *Research Journal of Agricultural Science*, 54(4), 50-55.
34. Jigău, R., Morar, G., Vornicu, L., Obistoiu, D., & Pascalau, R. (2024. 12.). Essential Oil Extraction Techniques for Lavender: Comparing Traditional and Modern Methods. *Research Journal of Agricultural Science*, 118.
35. Kontic, L., Stanojević, O., & Vasić, M. (2022. 08. 19.). Organic Production of Lavender in Serbia - Economical and Financial Analysis. *Economics of Agriculture*, 69(3), 911-924.
36. Kumar, D., Samota, M., Roy, S., Silva, A., & Pandey, A. (2025. 01. 08.). Lavender essential oils as natural food protectants:. *Sustainable Food Technology*(2), 354-374. doi:10.1039/D4FB00327F
37. Lavender. (2012.). *Lavender History*. Letöltés dátuma: 2025. 07. 17., forrás: Hitchin Lavender: <https://hitchinlavender.com/lavender-history/>
38. Lesage-Meessen, L., Bou, M., Sigoillot, J.-C., Faulds, C., & Lomascolo, A. (2015. 02. 25.). Essential oils and distilled straws of lavender and lavandin: a review of current use and potential application in white biotechnology. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 99(8), 3375-3385. doi:10.1007/s00253-015-6511-7
39. Liu, B., Fu, J., Zhu, Y., & Chen, P. (2018. 10. 11.). Optimization of Microwave-assisted Extraction of Essential Oil from Lavender Using Response Surface Methodology. *Journal of Oleo Science*, 67(10), 1327-1337. doi:10.5650/jos.ess18019
40. Manzoor, S., Rakha, A., Rasheed, H., Bhat, Z., Khan, M., Abdi, G., & Aadil, R. (2025. 09. 22.). A Comprehensive Review on Anxiolytic Effect of *Lavandula Angustifolia* Mill. in Clinical Studies. *Food Science & Nutrition*, 13(9), 1-13. doi:10.1002/fsn3.70993
41. Massoud, R., Bouaziz, M., Abdallah, H., Zeiz, A., Flamini, G., & El-Dakdouki, M. (2024. 07. 04.). Comparative Study on the Chemical Composition and Biological Activities of the Essential Oils of *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* Cultivated in Lebanon. *ACS Omega*, 9(28), 30245-30255.
42. Pluhár, Z. (2024). *Lavandula* spp. - Levendulafajok. In J. Bernáth, E. Cseh, B. Gosztola, M. Lakatos, Z. Pluhár, P. Radácsi, . . . É. Zámboriné Németh, S. Tavaszi-Sárosi, M. Lakatos, & P. Radácsi (szerk.), *Gyógynövények gyűjtése, termesztése és felhasználása* (old.: 186-190.). Budapest: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi Intézet.
43. Pokajewicz, K., Czarniecka-Wiera, M., Krajewska, A., Maciejczyk, E., & Wieczorek, P. (2023). *Lavandula x intermedia*-A Bastard Lavender or a Plant of Many Values? Part II. Biological Activities and Applications of Lavandin. *Molecules*, 28(7), 2943-2945. doi:10.3390/molecules28072943
44. Putri, K. F., & Hafid, A. (2025. 06. 18.). The Role of Lavender Essential Oils (LEO) in Managing Stress and Neuroinflammation: An Immunopsychiatric Perspective. *Jurnal Riset Kualitatif dan Promosi Kesehatan*, 2, old.: 89-101. doi:10.61194/jrpk.v4i2.787

45. Radu, S., Mihalcea, L., Aprodu, I., Socaci, S., Cotârleț, M., Enachi, E., . . . Stănciuc, N. (2020. 10. 08.). Fostering Lavender as a Source for Valuable Bioactives for Food and Pharmaceutical Applications through Extraction and Microencapsulation. *Molecules*, 25(21), 5001. doi:10.3390/molecules25215001
46. Roy, A., Khan, A., Ahmad, I., Alghamdi, S., Rajab, B., Babalghith, A., . . . Islam, R. (2022. 06. 06.). Flavonoids a Bioactive Compound from Medicinal Plants and Its Therapeutic Applications. *BioMed Research International*, 1-9. doi:10.1155/2022/5445291
47. Sabara, D., & Kunicka-Styczynska, A. (2009). Lavender oil - Flavouring or Active Cosmetic Ingredient? *Scientific Bulletin of the Technical University of Lodz - Food Chemistry and Biotechnology*, 73, 33-41.
48. Saeed, F., Afzaal, M., Raza, M., Rasheed, A., Hussain, M., Nayik, G., & Ansari, M. (2023). Chapter 4 - Lavender essential oil: Nutritional, compositional, and therapeutic insights. In G. Nayik, M. Ansari, G. Nayik, & M. Ansari (szerk.), *Essential Oils Extraction, Characterization and Applications* (old.: 85-101.). India: Academic Press. doi:10.1016/C2021-0-01279-7
49. Santos, A., Oliveira-Filho, A., Teixeira, B., Borchardt, H., Galvão, J., Medeiros, M., . . . Lima, E. (2024). *Lavandula dentata* L. essential oil: a promising antifungal and antibiofilm agent against oral *Candida albicans*. *Brazilian Journal of Biology*, 5(84), 1-15. doi:10.1590/1519-6984.283646
50. Senior, K. (2001. 02.). Old plague talisman could help treat pancreatic cancer. *The Lancet Oncology*, 2, old.: 69. doi:10.1016/S1470-2045(00)00216-3
51. Shahnaz, T., Fawole, A., Adeyanju, A., & Onuh, J. (2024. 07. 19.). Food Proteins as Functional Ingredients in the Management of Chronic Diseases: A Concise Review. *Nutrients*, 16(14), 2323-2335. doi:10.3390/nu16142323
52. Shaikh, B., Sofi, G., & Hafiz, K. A. (2025. 04. 12.). *Lavandula stoechas* (Ustokhuddus): A review of traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and recent advances. *International Journal of AYUSH*, 14(3), old.: 33-43. doi:10.22159/prl.ijayush.v14i03.1301
53. Silva, L., Mendes, F., Teixeira, F., Fernandes, T., Ribeiro, K., Leal, K., . . . Dantas, R. (2023. 04. 13.). Use of *Lavandula angustifolia* essential oil as a complementary. *Heliyon*, 9(5), 2-9. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e15446
54. Stankovic, M. (2020). *Lamiaceae Species: Biology, Ecology and Practical Uses*. Basel: MDPI. doi:10.3390/books978-3-03928-419-1
55. Sweeney, E., Pieracci, Y., Popescu, V., Angius, G., Flamini, G., Pistelli, L., . . . Mastinu, A. (2025. 07. 17.). Phytochemical Characterization and Potential Anti-Oxidative Activity of *Lavandula angustifolia* subsp. *pyrenaica* (DC.), *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel cv *Grosso*, and cv *Super* Essential Oils Compared to a Commercial Lavender Essential Oil. *Chemistry & Biodiversity*, 22(7), 1-9. doi:10.1002/cbdv.202403478
56. Syalsavila, H. Y., & Hafid, A. (2025. 07. 02.). Lavender Essential Oils (LEO) as Adjunctive Therapy for Cognitive Disorders: A Study of Dopaminergic and Olfactory Pathways. *Journal of Health Literacy and Qualitative Research*, 5(2), old.: 34-38. doi:10.61194/jhlqr.v5i2.783
57. Tekman, E., Asgarlı, T., Yuca, H., Atila, A., Çeçen, Ö., & Karakaya, S. (2024. 05. 14.). Exploring Quantitative Biological Major, Trace, and Ultratrace Elements Composition and Qualitative Primary-Secondary Metabolites in Lamiaceae Medicinal Plants from Turkey. *Biological Trace Element Research*, 203(2), 1188-1201.
58. Tracy. (2023. 08. 04.). *The History of Lavender - Part 2: Medieval Times*. Letöltés dátuma: 2025. 07. 17., forrás: Lavender Beach Boutique: [45](https://lavender-beach-</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

boutique.myshopify.com/blogs/news/the-history-of-lavender-during-medieval-times?srltid=AfmBOorD-cJrmBMh32I1zr8qkju4Q5jhLeM6bma5bjkHqWsFjoKxC7V8

59. Uikey, J. (2024. 03.). Reviewing of Plant Belonging to Lamiaceae Family. *International Journal of Scientific Development and Research*, 9(3), 186-191.
60. Upson, T. (2002). The taxonomy of the genus *Lavandula* L. In M. Lis-Balchin, *Lavender The genus Lavandula* (old.: 2-34). Cornwall: Taylor & Francis.
61. Ünlü, S., Üsküdar Güçlü, A., Mirza, H. C., Altay Koçak, A., & Başustaoğlu, A. (2023. 01. 03.). In vitro effects of various essential oils on biofilm viability; their antibacterial and antibiofilm activities against clinical *Staphylococcus aureus* isolates. *Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology*, 80(4), 492-493. doi:10.5505/TurkHijyen.2023.46504
62. Vairinhos, J., & Miguel, M. G. (2020. 05. 10.). Essential oils of spontaneous species of the genus *Lavandula* from Portugal: a brief review. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 7, old.: 233-235. doi:10.1515/znc-2020-0044
63. Wells, R., Truong, F., Adal, A., Sarker, L., & Mahmoud, S. (2018. 06. 16.). *Lavandula* Essential Oils: A Current Review of Applications in Medicinal, Food, and Cosmetic Industries of Lavender. *Natural Product Communications*, 13(10), 1403-1417. doi:10.1177/1934578X1801301038
64. Xu, Z., & Chang, L. (2017). *Identification and Control of Common Weeds: Volume 3* (3. kötet). Singapore: Springer Singapore. doi:10.1007/978-981-10-5403-7

## 9. Ábra- és táblázat jegyzék

### 8.1. Ábrajegyzék

1. ábra: De Materia Medica .....	6
2. ábra: Manfredus de Monte Imperiali, De Herbis .....	7
3. ábra: <i>Lavandula angustifolia</i> .....	8
4. ábra: <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> .....	9
5. ábra: Hosszúkocsányú levendula .....	10
6. ábra: <i>Lavandula angustifolia</i> 'Munstead' (Soroksár, 2024) .....	19
7. ábra: <i>Lavandula angustifolia</i> 'Hidcote' .....	20
8. ábra: <i>Lavandula angustifolia</i> 'Maillette' (Soroksár, 2024).....	20
9. ábra: <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> 'Grappenhall' (Soroksár, 2024).....	21
10. ábra: <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> 'Grosso' (Soroksár, 2024) .....	22
11. ábra: <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> 'Judit' (Soroksár, 2024).....	22
12. ábra: A <i>Lavandula angustifolia</i> fajták illóolaj tartalma (ml/100 g sz.a.).....	30
13. ábra: A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták illóolaj tartalmainak alakulása.....	30
14. ábra: A <i>Lavandula angustifolia</i> fajták illóolaj komponenseinek részaránya.....	32
15. ábra: A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták illóolaj komponenseinek részaránya .....	33

### 8.2. Táblázat jegyzék

1. táblázat: Levendula fajok felhasználása a kozmetikai iparban.....	13
2. táblázat: <i>Lavandula angustifolia</i> fajták komponenseinek százalékos aránya.....	17
3. táblázat: A <i>Lavandula angustifolia</i> fajták morfológiai méréseinek eredményei.....	26
4. táblázat: A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták morfológiai méréseinek eredményei .....	27
5. táblázat: A <i>Lavandula angustifolia</i> vizsgált fajtáinak tömegmérési adatai .....	28
6. táblázat: A <i>Lavandula</i> × <i>intermedia</i> fajták tömegmérési eredményei.....	29
7. táblázat: VIII. Magyar Gyógyszerkönyv komponens arány előírásai a <i>Lavandula angustifolia</i> illóolajának értékeléséhez .....	34

## 10. Beleegyező nyilatkozat

### NYILATKOZAT

#### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Batonai Norbert
A hallgató Neptun kódja:	L53E85
A dolgozat címe:	Különböző levendula fajták összehasonlító értékelése
A megjelenés éve:	2025.
A konzulens intézetének neve:	Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Gyógy- és Aromanövények Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió2 egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

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

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-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 eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025. 10. 27.



Hallgató aláírása

## 11. Konzulensi nyilatkozat


### NYILATKOZAT

**Batonai Norbert (L53E85)** 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, 2025. 10. 28.

  
belső konzulens

<sup>1</sup>A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup>A megfelelő aláhúzendó.

## 12. MI felhasználási nyilatkozat

### Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

#### 1. Általános adatok

Hallgató neve:	Batonai Norbert
Neptun-kódja:	L53E85
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: Szakirányú továbbképzés
Tantárgy neve/kódja:	Szakdolgozat készítés/KERTU073N
A munka címe:	Különböző levendula fajták összehasonlító értékelése

#### 2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

*(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)*

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

#### 3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

**I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)**

*(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)*

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

**II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)**

*(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)*

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

**3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)**

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

*Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.*

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....  
.....  
.....  
.....

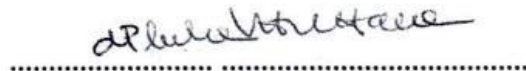
#### **4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:**

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

**Kelt:** Budapest, 2025. október 26.



**Hallgató aláírása**



**Konzulens/Témavezető aláírása**