

ZÁRÓDOLGOZAT

Juhász Ágnes

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

Kertészettudományi Intézet

Gyógy- és fűszernövények felsőoktatási szakképzési szak

**FRANCIA LEVENDULA ILLÓOLAJOK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS
MINŐSÉGE A SZOMÓDI LEVENDULÁSBAN**

Belső konzulens:

Dr. Tury Rita

Egyetemi adjunktus

Belső konzulens

intézete/tanszéke:

Környezettudományi Intézet

Talajtani tanszék

Készítette:

Juhász Ágnes

Gyöngyös

2024

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	4
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1	A levendula illóolaj használatának gyökerei.....	6
2.2	A francia levendula botanikai leírása és drogjai	9
2.3	Az illóolajok kémiai összetétele.....	12
2.4	A levendula illóolajának hatása és alkalmazási területei	14
2.5	Terroir szemlélet az illóolaj előállításban	17
2.6	Az illóolaj minőségét befolyásoló tényezők	19
3.	TÉMA KIFEJTÉSE	21
3.1	A Szomódi levendulás bemutatása.....	21
3.2	Illóolaj lepárlás gőzdesztillációval.....	25
3.3	Francia levendula fajták Szomódon.....	28
3.4	A Szomódi levendulás időjárása	31
3.5	Szomódi francia levendula illóolajok minőségének elemzése.....	34
4.	SZAKMAI ÖSSZEFOGLALÓ	39
5.	IRODALOMJEGYZÉK	42
6.	ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	44
7.	MELLÉKLETEK.....	45
8.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	46

1. BEVEZETÉS

Az aromaterápia csaknem tíz éve az életem szerves része. Rendszeresen használunk illóolajokat a családban az egészségünk megőrzése, a betegségekből való könnyebb felépülés, vagy csak a közérzetünk javítása érdekében. A levendula nemcsak az egyik legnépszerűbb illóolaj világszerte, de az egyik legelső is, amit egy aromaterápiával ismerkedő elkezd használni. A legtöbb ember ismeri kellemes illata, jellegzetes lila színe, molyűző és nyugtató hatása miatt. A tájékozottabbak már talán hallottak a francia és a hibrid levendula közötti különbségről is. Azonban, ha ennél is mélyebbre tekintünk, akkor érdekes megvizsgálni milyen különbség van egy-egy üveg levendula illóolaj között, attól függően, hogy milyen fajta levendulából készült, a világ mely táján termesztették vagy hogy milyen módszerrel takarították be és dolgozták fel.

Szakmai gyakorlatomat a levendula bűvöletében töltöttem a tatai-medencében. Öt levendulásban jártam személyesen, négy helyen részt vettem betakarításon, és két lepárlóban dolgoztam saját és bérlepárlásokon. Nagyszerű volt végig kísérni az illóolaj útját, hogyan zárják üvegcsékbe a vibráló levendula mezők illatát.

1. ábra: A kocsi Édenkert levendulás háttérben a tatai-medencével és a Gerecsével

(Forrás: saját felvétel)



A tatabányai Fitofabrik lepárlóban az ország számos pontjáról hoztak levendulát bérlepárlásra a termesztők. Nagyszerű lehetőség volt megismerkedni a különböző gazdálkodási gyakorlatokkal és

a kisebb-nagyobb termelők szemüvegén keresztül betekintést nyerni a piac működésébe. Működtethettem hagyományos gőzdesztillálót, illetve a hazai piacon egyedülálló változtatható nyomású lepárló berendezést, amely vákuumon, atmoszférikus-, és túlnyomáson is üzemeltethető. Ezáltal egészen más karaktert adva az illóolajnak. Részt vettem a Naszályi levendulás és a kocsai Édenkert levendulás betakarításában is (1. ábra). Előbbinél sövénynyíróval, utóbbinál sarlóval szüreteltünk, így egészen más technikákat ismertem meg.

A Szomódi levendulásban töltött idő alatt mélyebben láthattam egy nagyobb gazdaság termesztéstechnológiáját, a terroir szemléletet és az ökológiai gazdálkodás gyakorlatát. Személyesen tapasztalhattam meg milyen nagy különbség van 8 fajta levendula között botanikai felépítésben, az élő növény, valamint az előállított illóolaj illatában is. Érdekes volt összehasonlítani a különböző években előállított azonos fajtájú illóolajokat is, sok esetben érezhető, illatolható volt közöttük a különbség. Ez a tapasztalat inspirált arra, hogy a záródolgozatom témájának a levendula illóolaj előállítási gyakorlatát mutassam be és az előállított illóolaj minőségét vizsgáljam meg. Szeretném megmutatni milyen más beltartalmi érték lehet különböző levendula illóolajokban, ezáltal a tudatosabb vásárlásra és felhasználásra inspirálni.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A levendula illóolaj használatának gyökerei

A levendulát több ezer éve alkalmazza az emberiség. Ennek első bizonyítékait már az ókori Egyiptomban megtaláljuk. A balzsamozáshoz használt gyógynövények egyike volt, még Tutanhamon fáraó sírjában is találtak levendulával készült kenőcsöt.

Maga a levendula szó a latin „lavare” szóból ered, amelynek jelentése mosni. A „livendula” jelentése pedig kékeslila (Beh, 2021). A rómaiak leginkább a közösségi fürdők vizébe tették, illetve a folyosókat tisztították és fertőtlenítették vele. Másik gyakori használata a valláshoz köthető, az imádságot gyakran kísérték különböző növények füstölésével, mivel úgy hitték, hogy a felszálló illatokkal üzenhetnek az isteneiknek (Laws, 2012). A mai parfüm szavunk is a latin „per fume”, azaz füstön át kifejezésből eredeztethető (Dobrovszki, 2018).

Számos ókori forrás is említi a levendulát, például az 1. században Dioszküridész írta róla a *De Materia Medica* című könyvében, hogy sebek gyógyítására kiváló. De kifejezetten érdekes Anakreón, görög költő írása, amely szerint a levendula olajával a mellkast kell bedörzsölni, ugyanis az a szív otthona (Anonymus 1, 2024). Az ókori keresztények szerint az Édenkertből származik, az alázatosság és a bűnbánat jelképének tartották (Beh, 2021).

Az illóolaj lepárlás kezdetleges ókori formái után, Abulcasis, a középkori arab világ meghatározó alakja írta le először részletesen a desztilláció technikáját a 10. században. Emiatt feltételezhetjük, hogy az illóolajok kezdetleges kivonási módszerét az arabok tökéletesítették, és alapozták meg a modern illóolaj lepárlás technológiáját (Domokos-Oláh, 1991). A desztilláció ismeretéről tesznek tanúságot a különböző pakisztáni és iraki régészeti leletek is (Harding, 2017). Tehát körülbelül a honfoglalás korára tehető időkben már rendelkezett az emberiség a levendula illóolaj előállításához szükséges technikai lehetőségekkel.

Azonban Európában a sötét középkorban kevés figyelmet szenteltek az illóolajos növényeknek, hiszen a tisztálkodás sem volt jellemző. Az illatkultúra ókori öröksége a bizánci birodalomban maradt fent. Innen a keresztesháborúkból hazatérő lovagok vitték vissza Európába a különböző illóolajokat és fűszereket. Ennek hatására indult el a lepárlási célú gyógynövény termesztés a

kolostorokban (Domokos-Oláh, 1991). Források szerint német kolostor kertekben a 11. századtól már jelen volt a levendula (Laws, 2012).

A 12. században Hildegard fejtetű és bolha elleni hatásosságáról írt (Laws, 2012). A 16. századtól kezdve a magyar főurak birtokain is működtek vízégető házak, ahol az illóolajok előállítását végezték. A fűszedő és vízégető asszonyok gyűjtötték a növényeket, amelyet aztán lepároltak. A középkori lepárlást mutatja be a 2. ábra. Ezt a szerepet később átvették a gyógyszerészek, patikusok (Domokos-Oláh, 1991).

2. ábra: Középkori illóolaj lepárlás

(Forrás: *Herb Society*)



Szintén ebben az időszakban Nicolas Culpeper, aki a botanika és az asztrológia mestere volt, a *Complete Herbal* című könyvében számtalan betegség esetén hatásosnak írja le a levendulát, például görcsök, szélütés, vízkórság tüneteinek enyhítésében. Ugyanakkor arra is figyelmeztet, hogy a levendula olaja „vad és átható” hatása miatt körültekintéssel használandó (Laws, 2012).

A 16. században a patikusokat aromatariusnak, speciariusnak és unguentariusnak is nevezték, hiszen ők árulták a fűszereket, valamint gyógynövényes kenőcsöket, és “égetett” desztillált aromatikus vizeket is készítettek. Tehát a kolostorok mellett, itt is megjelent az illóolaj készítés. Szintén erre az időszakra tehető a levendula első magyar nyelvű írásos emléke, amely Melius Juhász Péter *Herbárium* című művéhez köthető (Beh, 2021). Említésre méltóak még a magyar vonatkozású olejkárok, akik vándorkereskedők és gyógyszerárosok voltak (Domokos-Oláh,

1991). A 13. századtól az első világháborúig járták Európát és különböző kenőcsöket, illóolajokat, fűszereket és gyógyteákat árultak. Általában hátukon hordott szekrényben vagy kis kordén vitték a portékájukat házról házra. Becslések szerint a 18. században 3000 olejkár is járta a kontinenst és nagy megbecsülésnek örvendtek a szegényebb társadalmi rétegek körében (Magyar Katolikus Lexikon, 2024). Tevékenységüket később különböző rendeletekkel korlátozták, egyre inkább háttérbe szorultak az iparosodás kapcsán. A polgárosodással együtt újra megjelent az illatos testápolásra való igény, amely a nagyüzemi lepárlók megjelenését is magukkal vonták (Biegelbauer, 1990).

A levendula újkori népszerűségét az 1709-ben alapított kölni illatszerüzemnek köszönheti, ahol Giovanni Maria levendulával, rozmaringgal és szegfűszeggel illatosított vizet kezdett gyártani. Hamarosan az összes európai uralkodócsalád hivatalos beszállítójává vált az Eau de Cologne nevű illatszerrel (Laws, 2012).

Az aromaterápia kifejezés a francia René-Maurice Gattefossé-tól származik. Egy laborbalesetben égési sérülést szenvedett és víz híján a keze ügyébe akadó levendula illóolajba mártotta az égett részt. Ezáltal felfedezve a modern kor számára is a levendula égésgyógyító hatását. Ezután a világháborúban már gyakran alkalmazták a katonák égési sérüléseinek kezelésére a levendula illóolajat (Laws, 2012).

Később megjelentek a piacon a szintetikusan előállított levendula illatok, amelyek alkalmazása átmenetileg gátat szabott a valódi levendula illóolaj szélesebb körű felhasználásának.

Manapság az aromaterápia, így a levendula illóolaj használata is egyre nagyobb népszerűségnek örvend. Egyre több kutatás foglalkozik az illóolajok hatásával, illetve a bennük található több, mint száz vegyület szinergiájával. Ma már biztosan kijelenthetjük, hogy egy laborban előállított illóolaj komponens sosem lesz olyan hatásos, mint egy valódi növényi részből kinyert illóolaj. Ez az információ egyre szélesebb társadalmi körben is ismert és alkalmazott.

A világon sokfelé termesztik a levendulát, a legjelentősebb termelők Bulgária és Franciaország, amelyek mellett az USA, Oroszország, Kína, Japán és Ausztrália is egyre nagyobb jelentőséggel bír. Az ágazat fejlődését jellemzi a gazdasági értéke. 2017-ben a levendula termesztés üzleti értékét 33,76 millió dollárra becsülték és folyamatos növekedést jósoltak a következő évekre is (Anonymus 2, 2024).

A hazai levendulatermesztés Bittera Gyula nevéhez köthető, aki az első ültetvényeket telepítette Tihanyban az 1920-as évek közepén (Beh, 2021). A magas minőségű illóolaj megalapozta a magyar levendula termesztés létjogosultságát. Az 1960-as években 1000 hektáron folyt a levendula termesztés hazánkban, amelyen évi 24 000 kg illóolajat állítottak elő (Domokos-Oláh, 1991). A 2020-as években 206 hektáron termesztettek levendulát (Beh, 2021). Az országban több százra tehető a levendulások száma. Az utóbbi évtizedben kifejezetten népszerű lett levendulát telepíteni, illóolajat előállítani és turisztikai céllal megnyitni a kerteket a látogatók előtt.

2.2 A francia levendula botanikai leírása és drogjai

A Lamiaceae, azaz ajakosvirágúak nemzettségében 39 levendulafajt írtak le, ezek közül csak háromból nyernek illóolajat. Hazánkban a valódi vagy francia levendula a *Lavandula angustifolia* Mill, illetve az angol, vagy hibrid levendula, azaz a *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel fordul elő termesztésben. A spanyol-portugál régióban népszerű a széleslevelű levendula, a *Lavandula latifolia*. Az angol levendula egyébként az *L. angustifolia* és az *L. latifolia* spontán fajhibridje.

A levendula a Földközi-tenger körüli mediterrán térségben őshonos évelő félcserje, amely eredetileg a forró sziklák között megbújó vékony talajrétegben növekedett. Stressztűrő növények közé tartozik, az alkalmazkodás szintjét jól jellemzi, hogy a megfelelő fejlődésükhöz szükséges is a folyamatos stresszhatás (Beh, 2021). Laws a tűz növényének is nevezi, mivel olyan sok illóolaj található benne, hogy képes kigyulladni a nagyfokú nyári melegben és ezáltal bozóttüzeket indítani, akárcsak az ausztrál eukaliptusz. A magok tüzek után csíráznak, ezért a kertészek sokszor úgynevezett füstös vízzel indítják be a csírázási folyamatot a magról való szaporítás esetén (Laws, 2012). Felépítését a 3. és 4. ábrák szemléltetik.

Fás főgyökér-rendszere van, amely az alján gazdagon elágazik és akár 3-4 méter mélyen is lenyúlik a talajba. A szár a tövétől bokrosodó és barna parakéreg fedi. Ez nem engedi át a vizet és a levegőt, így ellenállóbbá teszi a szárat (Beh, 2012). Eredeti élőhelyén félgömb alakú bokrot növeszt. A francia levendula 40-60 cm magas, 80-120 cm-es átmérőjű, a virágzó hajtásokban is 20-40 cm hosszúak.

3. ábra: Francia levendula botanikai felépítése

(Forrás: Shutterstock)



A keresztben átellenes levelek alakja szálcs vagy keskeny lándzsás, szőrözött. Hosszuk a francia levendula esetén körülbelül 3-5 cm. Színük alapvetően szürkészöld, de fajtánként, illetve a termesztési körülményektől függően eltérést mutathat (Sváb – Heltman, 2013). Ez a szürkés, molyhos lomb védi a növényt az erős napsugárzástól és a túlzott párolgástól (Beh, 2021).

4. ábra: Francia levendula palánta gyökér és szár felépítése, francia levendula virágzat

(Forrás: saját felvétel)

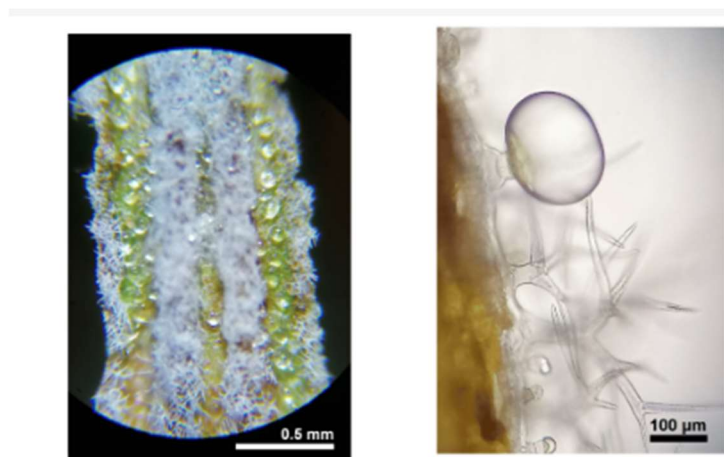


A virágzata végálló, szaggatott, hengeres álfüzér. A francia levendulánál az örvök lazán helyezkednek el (Sváb – Heltman, 2013). Az ajakos párta kék színű, a csésze szürkés-kék, a cimpák alig látszanak. A párta hosszúsága 11 mm, két ajkú, a porzók nem nyúlnak ki a párta csövéből (Banai, 2010). Termése tojásdad alakú négyes makkocská, színe fénylő fekete-barna. A négy makkocskából általában csak 1-2 fejlődik ki. Ezermagtömege 0,85-1,1 g (Sváb – Heltman, 2013).

A gyökér kivételével a növény minden része tartalmaz illóolajat. A legtöbb a virágzatban van, ahol a csészelevelek bordái közötti speciális mirigyekben halmozódik fel (Beh, 2021), amelyek az 5. ábrán is láthatóak. A magas illóolaj tartalom miatt a vadállatok nem szívesen fogyasztják, így vadkárrel nem kell számolni a termesztése során. A beporzó rovarok viszont kifejezetten magas számban jelennek meg a virágzó ültetvényeken (Laws, 2012).

5. ábra: Illóolaj tároló mirigyek a levendulában

(Forrás: Crisan et al., 2023)



Drogok

A francia levendula a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (Ph. Hg. VIII., 2004) és a X. Európai Gyógyszerkönyv (Ph. Eur 10.0) (2020) alapján kétféle drogot ad: *Lavandulae flos* és *Lavandulae aetheroleum*. Az illóolajra vonatkozó előírásokat az 1. táblázat foglalja össze:

1. táblázat: A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv és a X. Európai Gyógyszerkönyv Lavandulae aetheroleumra vonatkozó minőségi előírásai

(Forrás: Bátori-Détár, 2022 alapján saját szerkesztés)

Vegyület	Ph. Hg. VIII.	Ph. Eur 10.0
linalool	20-45%	20-45%
linalil-acetát	25-46%	25-47%
terpinén-4-ol	0,1-6%	0,1-8%
3-oktanon	0,1-2,5%	0,1-5
1,8-cineol	<2,5%	<2,5%
kámfor	<1,2%	<1,2%
lavandulil-acetát	0,2% <	0,2%<
lavandulol	0,1%<	0,1%<
α -terpineol	<2%	<2%
limonén	<1,0%	<1,0%

A piacon talán a leggyakrabban hamisított illóolaj a levenduláé. A fő összetevőit: a linaloolt és a linalil-acetátot szintetikus vagy egyéb illóolajokból előállítják és összekeverik, esetleg hibrid levendula illóolajjal vegyítik. Ezekben a rekonstruált levendula illóolajokban általában magas a linalool és a linalil-acetát koncentrációja. Egy valódi francia levendula illóolajban ezek együttes aránya nem haladhatja meg a 80%-ot (Schnaubelt, 2011).

2.3 Az illóolajok kémiai összetétele

Az illóolaj nem egységes anyag, hanem elegy, amely az adott növényi rész illékony, gőzdesztillációval lepárolható vegyületeinek összessége (Rácz, 2012). Másodlagos anyagcsere folyamatok során keletkeznek az elsődleges anyagcsere folyamatok során keletkezett anyagokból. Többnyire váladékok (Lemberkovics, Szőke, 2013). Elsődleges alkotórészei a terpének. Ezek olyan izoprén származékok, amelyek három acetyl csoportból (acetyl-CoA), az elsődleges anyagcsere folyamat végén létrejövő izopentil-pirofoszfátból (rövidítve IPP) keletkeznek (Banai, 2010).

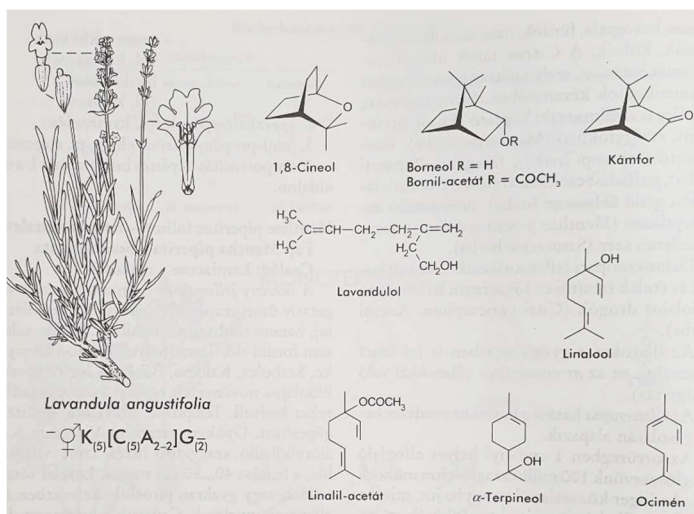
A másodlagos anyagcsere folyamat során keletkező anyagok nem vesznek részt a növény alapvető anyagcsere folyamataiban, nem létfontosságúak, ezért különböző helyeken, erre specializált képződményekben raktározódnak (Banai, 2010). Az illóolajok idioblasztokba és mirigyszőrökbe kerülnek (Lemberkovics, Szőke, 2013). A Lamiceae család, így a levendula esetében is ez utóbbi érvényes.

Az élő sejtekre nézve gyakran lehetnek mérgezőek, de érdekes módon ez a hatásuk magában a növényi sejten nem jut érvényre. A másodlagos anyagcsere termékek szerkezete speciális, általában fiziológiás hatásuk van, ezért lehetnek a gyógyászat fontos eszközei (Banai, 2010).

Az illóolajok levegőn gyorsan, maradék nélkül elpárolgó vegyületek. Erősen jellegzetes, kellemes illatúak (Banai, 2010). A víznél kisebb sűrűségűek (néhány kivételtől eltekintve), ezért lehetséges a vízgőzdesztilláció után a hidrolátumtól való elválasztása, hiszen az illóolaj a folyadék tetején úszik. Szerves oldószerekben jól oldódnak, vízben szinte alig (Banai, 2010). Kis méretű vegyületek, ezáltal bőrön keresztül könnyen felszívódnak, bekerülnek a véráramba, átjutnak a vér-agy gáton és a sejtmembránon is. Az illóolajokat legjobb fénytől, hőtől, nedvességtől és levegőtől elzárva tárolni. Ha oxigénnel érintkezik, akkor oxidációs folyamat indul el, amelynek eredményeként megváltozik az olaj kémiai szerkezete, sűrűsödik, gyantásodik, amely a hatásán is megmutatkozik (Esszenciális élet, 2022).

6. ábra: Lavandulae aetheroleumban megjelenő monoterpén vegyületek

(Forrás: Banai, 2010.)



Illóolajokban főleg monoterpének és szeszkviterpének fordulnak elő. A monoterpének 10 szénatomot tartalmaznak (Banai, 2010). A levendula illóolaj komponensei főleg monoterpének, például a linalool, a linalil-acetát, cisz- és transz- β -ocimén, a lavandulol α -terpineol és a terpinén-4-ol (Bátori-Détár, 2022, Lemberkovics, Szőke, 2013), ahogyan a 6. ábrán is látható.

A szeszkviterpének három C_5 -ös egységből épülnek fel, így összesen 15 szénatom található bennük (Banai, 2010). A levendula illóolajra jellemző szeszkviterpének például a kariofillén-oxid és a β -kariofillén (Bátori-Détár, 2022).

Amennyiben egy illóolaj komponenst be tudunk azonosítani, hogy milyen vegyület csoportba tartozik, azáltal már sok információt kapunk a hatásáról is. Például a linalool egy nyílt szénláncú monoterpén alkohol, amelynek antimikrobiális, immuntámogató, bőrhelyreállító, tisztító, izomgörcsoldó, nyugtató hatása van. A linalol-acetát egy észter, amely nyugtató, relaxáló, kiegyensúlyozó, gombaölő, izomgörcsoldó és idegrendszeri egyensúlyt segítő vegyület. A kámfor a ketonok csoportjába tartozik, amelyek nyákoldók, sejtregenerációt fokozók, szövetfelépülést segítő, fájdalomcsillapító és nyugtató hatású. Az 1,8-cineol egy oxid, amely köptető, enyhe stimuláns, légzéskönnyítő, fájdalomcsillapító és gyulladáscsökkentő hatású (Banai, 2010).

A levendula illóolaj jellegzetes illatát a lavandulil-acetát és egyéb könnyen bomló észtereknek köszönheti (Beh, 2021).

Terápiás hatás céljából szükséges ismerni az adott illóolaj pontos összetételét. A főkomponenseken kívül akár több száz összetevőt is tartalmazhatnak, amelyek szinergiája együttesen adja az illóolaj hatását. Összetételük vizsgálatára több módszer is rendelkezésre áll, hazánkban a legelterjedtebb a gázkromatográfia.

2.4 A levendula illóolajának hatása és alkalmazási területei

A levendula illóolaját számos különböző területen alkalmazhatjuk. Mielőtt erre rátérnénk, érdemes egy gondolatot szentelni a növényi hatóanyag fogalmának és az illóolajokra ennek vetületében. Növényi hatóanyagnak nevezzük azokat a növényi szervezetben képződött anyagokat, amelyek gyógyító hatásúak, vagy kórfolyamatok megelőzését szolgálják. Természetesen nem minden növényben képződő anyag rendelkezik gyógyhatással. Szigorúan véve csak azt tekintjük hatóanyagnak, amelynek gyógyászati szempontból igazolt a hatása. Ettől eltekintve érdemes az

egész növény vegyi összetételét megismerni (Rácz, 2012). Az összetevők gazdagsága adja az illóolajok nagy értékét, mivel a köztük lévő szinergia adja az egyedi gyógyító tulajdonságot. Ez az, ami egy szintetikus olajnál hiányzik, hiába állítják elő az 1-2 fő komponensét mesterségesen, hatásában messze elmarad egy igazi illóolajtól (Domokos-Oláh, 1991). Francia levendula illóolaj esetében ma már több, mint 160 összetevőt ismerünk (Banai, 2010).

Az illóolajok terápiás célból történő használatát aromaterápiának nevezzük. Az aromaterápia segítségével a limbikus rendszert is befolyásolhatjuk. Az orrunkban 100 millió szaglősejt jut minden négyzetcentiméterre. A szaglősejtek, a többi érzékszervünkkel ellentétben, közvetlen kapcsolatban állnak a központi idegrendszerrel, így a különböző szagingerek rögtön a központi idegrendszerre hatnak. Ezáltal azonnal befolyásolják a hangulatunkat és az életműködésünket is (Banai, 2010).

Az illóolajoknak általános működésszabályzó hatása van, azaz elődlegetesen egy-egy szervrendszer működését befolyásolják, de egyúttal nem okoznak diszharmóniát a szervezet egészének működésében sem (Biegelbauer, 1990).

Bőrre juttatva az illóolajok nemcsak az alkalmazás helyén fejtik ki a hatásukat, hanem a mélyebb szövetekben, illetve a központi idegrendszert is befolyásolják. Általában nem használjuk hígítatlanul. Erős hatású szerek, Magyarországon szájon át alkalmazásuk nem javasolt. Ettől eltekintve egyre szélesebb réteg teszi ezt mégis. Az adagolás tekintetében 1-3 mg az egyszeri adag, amelyet ajánlott etilalkohollal vagy zsírosabb olajjal hígítani, esetleg laktózzal bevenni. Nem mutatható ki egyenes arány az adag és a hatás között. Például a központi idegrendszerre ható illóolajok közül a kis mennyiség lehet serkentő hatású, nagyobb mennyiség már nyugtató, gátló, és a még nagyobb mennyiség pedig már akár epilepsziászerű görcsös rohamokat is okozhat (Rácz, 2012). Ezért használatuk figyelmet igényel, főleg gyerekek esetében.

Illóolajok alkalmazásának egyik legfontosabb szabálya a keveset gyakrabban elv. Mivel erős hatású molekulák, ezért jobb hatást érhetünk el, ha nem naponta egyszer használunk nagyobb mennyiséget, hanem apránként elosztjuk a nap folyamán (Esszenciális élet, 2022).

A virágos illóolajok általában nyugtató és harmonizáló hatásúak, amelyek fokozzák a pozitív érzelmeket, segítenek a jobb önkifejezésben, önbizalomban, csökkentik a negatív érzéseket (Esszenciális élet). A levendula illóolaja talán a leggyakrabban használt illóolaj, az illóolajok

királynőjének is nevezik. Feller Adrienne és Jade Shutes, elismert aromaterapeuták azt vallják, hogy mindig kellene magunkkal hordanunk egy üveg levendula illóolajat. Ezzel lehet a legtömörebben összefoglalni a hatásának és hasznosságának a sokrétűségét.

Alkalmazása biztonságos, nem fényérzékenyít, nem irritatív és nem mérgező. (Beh, 2021) Nem véletlenül kerül bele rengeteg újszülötteknek szánt kozmetikumba is. Nemcsak jól keverhető a többi illóolajjal, hanem fel is erősíti azok hatásait (Galper - Shutes, 2020). Főbb felhasználási területeit a 7. ábra foglalja össze.

7. ábra: Lavandula aetheroleum fő hatásai

(Forrás: saját ábra)



1. Nyugtató

Már belégzése segíti az ellazulást, stresszoldó hatású, csökkenti a szorongást, javítja a közérzetet. Traumák, sokkhatás esetén is segít (Beh, 2021). Alkalmazható alvásproblémák esetén is. (Esszenciális élet, 2022). Feltételezik, hogy a szorongásoldó tulajdonság a linalool- és linalil-acetát tartalomnak köszönhető (Bátori-Détár, 2022).

2. Görcsoldó és fájdalomcsillapító

Fizikai síkon is segít a különböző görcsök oldásában vagy a migrén csillapításában. (Beh, 2021). Csökkenti a magas vérnyomást, amennyiben pulzuspontokon és a szív fölött bedörzsölve alkalmazzák (Esszenciális élet, 2022). Alkalmazhatjuk izomgörcsök és izom-, és ízületi fájdalmak csillapítására is (Beh, 2021). Kutatások során vizsgálták a helyi érzéstelenítő hatását, amely

alapján ugyanolyan hatásos, mint a gyakran alkalmazott prokain, bár kevésbé potens, azaz nagyobb dózis használatára van szükség (Bowles, 2020).

3. Bőrápoló és sebgyógyító

Alkalmazhatjuk égési sérülések kezelésére, csípések után elsősegélyként, illetve egyéb bőrirritációk, ekcéma kezelésére is. Kisebb sebek esetén segít elállítani a vérzést, fertőtleníti és csillapítja a fájdalmat is (Beh 2021). Egyike azon kevés olajoknak, amit hígítatlanul is bőrre lehet kenni (Feller, 2018).

4. Fertőtlenítő

Számos kutatás bizonyítja a levendula illóolaj baktérium-, és gombaölő hatását. Érdekes egyéb illóolajokkal kombinálva alkalmazni (Beh, 2021) az erőteljesebb hatás eléréséhez.

Ezen kívül hurutoldó hatása miatt légúti betegségek esetén is alkalmazhatjuk, allergiára, orrvérzés esetén, vörös szemre is kedvezően hat. Segíti az emésztést, számos probléma esetén nyújthat segítséget. Felhasználják szülés támogatására és kólikás csecsemők panaszainak enyhítésére is (Esszenciális élet, 2022, Beh, 2021). Linaloolnak karminatív, azaz szélhajtó és szedatív tulajdonsága is van. (Lemberkovics, 2013). Feller Adrienne kiemeli a lázcsillapító hatását is. Várandósság első trimeszterében az alkalmazása nem javasolt. (Feller, 2018).

Aromaterápiás hatása mellett nagy mennyiségben felhasználja a kozmetika-, vegy-, és gyógyszeripar. A levendula illóolajat illatszerekbe, piperecikkekbe és gyógyászati kenőcsökbe is teszik. Bizonyos készítményekbe a gyengébb minőségű illóolaj is megfelel, ennek mérlegelése mindig a felhasználás függvénye (Rácz, 2012).

2.5 Terroir szemlélet az illóolaj előállításban

A legtöbbször a borok kapcsán találkozhatunk a terroir kifejezéssel, ami franciául termőhelyet, termővidéket jelent. Tulajdonképpen az adott termék egyedi karakterét hivatott jelölni. Magában foglalja a termőhely sajátosságait, úgy, mint a talaj adottságai, a domborzati viszonyok, a mikroklíma és a helyi növény-, és állatvilág jellemzőit is. Ehhez járul hozzá a termesztett növény, a fajta, genotípus és az ültetvény kora is. A terroir utolsó pillére a humán faktor, amely magában

foglalja a termesző személyét, szakmai tapasztatát és tudását, az alkalmazott termesztéstechnológiát is. Ezek összessége adja a termék egyedi karakterét, amely így egyfajta minőségi fokmérővé is válik, ezt szemlélteti a 8. ábra.

8. ábra: A terroir szemlélet összetevői

(Forrás: saját ábra)



Újabban egyre több ágazat, például a kávé-, és teatermesztők is használják ezt a kifejezést, és találkozhatunk vele illóolajok esetén is. Ez utóbbiaknál a terroir az adott helyen előállított egyedi összetételt, illatot és hatóanyag-tartalmat jelenti (Beh, 2021).

Ez utóbbit bizonyítja Bátori-Détár kutatása hazánkban, amelyben két magyar levendula termőhely: a szomódi és a dörgicsei ültetvények illóolajait vizsgálta. Eredményeként kiderült, hogy valóban beszélhetünk terroir, azaz termőhelyi sajátosságokról és évjáráthatásról a francia levendula illóolajának esetében. (Bátori-Détár, 2020)

Érdekes ennek globális vonatkozása is, hiszen, ha ez lokális szinten is szignifikáns, akkor a világ különböző részeiről származó francia levendula illóolajok összehasonlítása is markáns különbséget mutathat. Mennyire más karaktere, illata és hatása lehet egy japán, egy kanadai vagy egy bolgár illóolajnak.

2.6 Az illóolaj minőségét befolyásoló tényezők

Az illóolaj célú növénytermesztés során a fő cél, hogy a növény biológiai igényeit a lehető legnagyobb mértékben kielégítsük, hiszen így lehet az illóolaj hozamot maximalizálni. Bernát szerint az illóolaj összetételét és mennyiségét az alábbiak határozzák meg: a faj, a fajta, a termőhely, és az elsődleges feldolgozás (Bernáth, 2000). Tulajdonképpen a terroir szemléletben ismertetett összes faktort meg lehet itt említeni.

Az illóolaj minőségét meghatározza maga a termőhely. A talaj szerkezete és összetétele, a tápanyagellátottság. Érdekesség, hogy egyes kutatások azt mutatták, hogy a francia levendula pótlólagos tápanyagellátása illóolaj csökkenést eredményez. A helyre jellemző időjárás: fényviszonyok (napsütéses órák száma), hőmérséklet (az évi átlagos középhőmérséklet, késő tavaszi fagykár), vízellátottság (évi átlagos csapadékmennyiség). De megemlíthetjük a páramennyiségét és a szélsébséget is (Bernáth, 2000). A levendula fajok illóolaja mirigyszőrökben raktározódik, amely fizikai behatásra könnyen sérül, így egy erős szél következtében számottevő illóolaj mennyiség szabadulhat ki. Kiemelten fontos ez a jelenség a tavaszi, virágzási időszakban.

Természetesen az egyik legnagyobb faktor maga a növényállomány. A levendulafajok esetében már kutatások bizonyították, hogy az illóolaj összetételét elsősorban a genotípus határozza meg. De a hozamot és a minőségét befolyásolja az ültetvény kora és morfológiai sajátosságai is (Beh, 2021). Ezt kiegészíthetjük még a betakarítási idővel is, szakmai ajánlás szerint a levendulát teljes virágzásban, napsütéses déli órákban optimális betakarítani.

Itt említhetjük meg a humán tényezőket, úgymint a termelő, feldolgozó személye, szaktudása, az alkalmazott termesztés technológia és az elsődleges feldolgozás.

A levendulában a virágokon kívül a levelek és a szár is tartalmaznak illóolajat, de összességében rontják az illóolaj minőségét (Rácz, 2012). Termesztéstechnológiában mérlegelni kell a betakarítási lehetőségek és az illóolaj minősége között. Egyes termelők lemorzsolják a virágot a szárról. Máshol a sarlós betakarítás után még levágják a szárrész nagy részét. Más termelők a sarlóval levágott viszonylag rövid szárral együtt pároltatják le. A sövényvágós betakarítással is hosszabb szárrészek kerülnek az üstbe. Illetve megint más egy nagyobb gazdaság, ipari méretű gépi betakarítása, ahol akár már a fás részekbe is belevághat a betakarító gép.

A lepárlás is befolyásolja az előállított illóolajat. Egyes szakmai ajánlások szerint a levendulának azonnal lepárlásra kell kerülnie, míg francia lepárló mesterek akár több napot is állni hagyják kazalban a lepárlás előtt. Van különbség a lepárló berendezések anyaga között is, egy rézzel érintkező illóolaj egészen más illatjegyeket kap. A gőz hőmérséklete is meghatározó. Általában 110 °C-nál magasabb hőmérséklet nem javasolt, mert a hőérzékenyebb vegyületek károsodnak, extrém magas hőmérséklet esetén akár a növény szinte meg is éghet, így kedvezőtlenül befolyásolva az illóolajat. A végeredményt befolyásolja a nyomás is, egészen más karakterű illóolajat ad ugyanaz a növény, ha vákuumon, légköri nyomáson vagy túlnyomáson párolják le.

Megemlíthetünk még néhány egyéb tényezőt, például esetleges ipari szennyezés, növekedésszabályzó anyagok használata, vagy gyomkonkurencia allelopátiás hatása, amelyek befolyásolhatják az eredményt, bár remélhetőleg ezek minőségi illóolaj előállításban nem játszanak szerepet (Bernát, 2000).

Itt szeretnék kitérni az Európai Unió 2023 júliusában elfogadott új allergén törvényére, amely a levendula illóolajra és az abból készült kozmetikumokra is hatással lesz a három év türelmi idő letelte után. A korábbi 24 helyett 43 illatallergén szerepel az új törvényben, köztük maga a levendula és a fő összetevői is. Néhány év múlva már a kozmetikai célra árusított levendula illóolaj címkéjén allergénként kell a következőket megjelölni: “Lavandula Angustifolia oil, Limonene, Linalool, Linalyl-Acetate” (Torma, 2023).

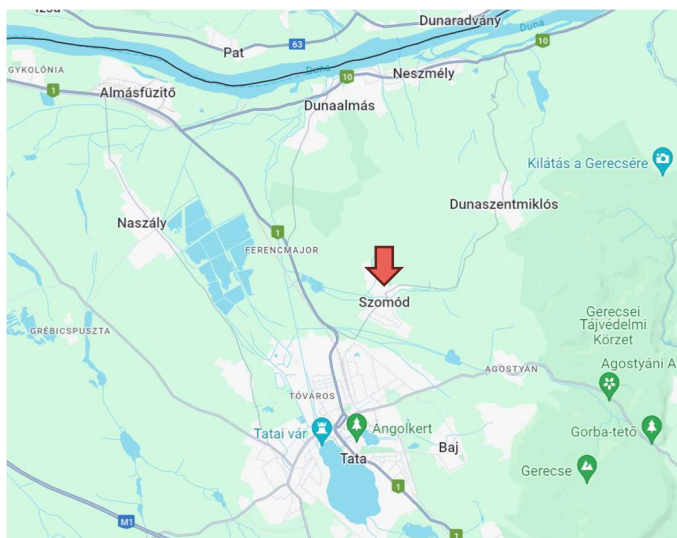
3. TÉMA KIFEJTÉSE

3.1 A Szomódi levendulás bemutatása

A Szomódi levendulás a magyar piac egyik gyöngyszeme. Tóth József, kertészmérnök és felesége Gedra Nóra, gyógyszerész álmodta meg az ültetvényt. Kezdetől fogva ökológiai gazdálkodást szerettek volna folytatni. Mivel Nóra családja szomódi kötődésű, ezért adta magát, hogy ebben a környezetben hozzák létre a saját ültetvényüket. Szomód, Komárom-Esztergom vármegyében található, Budapesttől 60 kilométerre nyugatra (9. ábra). A körülbelül 2000 lakossal rendelkező település a Gerecsében helyezkedik el, Tata északi szomszédságában.

9. ábra: Szomód földrajzi elhelyezkedése

(Forrás: Google maps)



Szerencsére az akarat mellett a környezeti adottságok is megfelelőek voltak. Általában, ahol a szőlő, ott a levendula is jól érzi magát. Ez a terület a neszmélyi borvidék része, ahol olyan kiváló pincészetek működnek, mint a Hilltop vagy a Szöllősi Pincészet. A bor párhuzam sem egészen véletlen és elhanyagolható esetünkben, ugyanis az ökológiai gazdálkodás mellett, a gazdálkodási szemléletük másik pillérét a terroir adja. Ahogy a honlapon meg is fogalmazzák, ők nem az “ország legjobb levendula illóolaját” akarják előállítani, hanem ők “a szomódiak” szeretnének lenni, amelyhez magas minőségét és pozitív tulajdonságokat kapcsolnak az emberek (Szomódi levendulás, 2024).

Maga a terület 7 hektár, amelyből 1 hektárt foglal el a 8 fajta levendula. Ezen kívül természetnek még 3 hektáron 4 fajta malmi minőségű adó búzát, görög oregánót, búzavirágot, orvosi zsályát, muskotályzsályát, rozmaringot és olasz szalmagyopárt is, ahogy az alábbi, 10. ábra ültetvénytérképén is szerepel (1. Melléklet).

10. ábra: Ültetvénytérkép

(Forrás: saját ábra)

- Búza fajok
- Levendula fajok
- Kakukkfű fajták
- Rozmaring fajták
- Búzavirág
- Muskotályzsálya
- Görög oregánó
- Olasz szalmagyopár
- Orvosi zsálya
- Terület határa



A terület délnyugati lejtésű, ahol a meszes alapkőzetten löszön kialakult barna erdőtalaj található. A terület az ültetvény 2013-as létesítése előtt évekig parlagon állt. A 2. táblázatban láthatjuk a talaj 2017-es vizsgálati eredményeit.

2. táblázat: A talaj vizsgálat eredményei 2017-ben

(Forrás: Bátori-Détár, 2022 alapján saját szerkesztés)

Talaj-vizsgálati eredmények						
pH	KA	CaCO ₃ (m/m %)	Humusz (m/m %)	NO ₃ - +NO ₂ -N (mg/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)
8	37	11	2	13	303	263
Mg (mg/kg)	Na (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	
69	38	1	0	26	53	

A telepítés előtt pelletes baromfitrágyával kezelték a talajt. Az eltelt 9 évben egyszer történt ilyen módon tápanyagutánpótlás. A löszös talaj alapvetően jól tartja a vizet. Viszont tömörödéssre

hajlamos, így túlművelés esetén porosodásra kell számítani. A pH értékéből látható, hogy meszes a talaj, magas a kalcium és a foszfor szint is. Sajnos az előbbi két faktor negatívan befolyásolja a foszfor felvételt a növényeknél. Káliumban szegényebb a talaj Szomódon.

A tulajdonos a “különböző mikroklímák hullámterének” (Anonymus 3, 2024) nevezi a területet, amelyet folyamatosan alakít a Kisalföld felől érkező száraz, meleg levegő, a Gerecse magasabb domborzati viszonyaiból adódó páratartalom, illetve hazánk legnagyobb folyója, a Duna közelsége is. Ez utóbbiak kettő miatt a terület hűvösebb és csapadékosabb, mint az országos átlag. A napsütéses órák száma magas, és aránylag alacsony a hőingadozás (Bátori-Détár, 2022). Érdekessége, hogy erősen szeles a terület, amely szintén nem elhanyagolható faktor az illóolaj hozamban.

A területről egyébként csodálatos kilátás nyílik a Tatai-medencére, minden napszakban lenyűgöző látvány tárul elénk, amelyet a 11. ábra képeivel szeretnék érzékeltetni.

11. ábra: Kilátás a Gerecsére és a Tatai-medencére a Szomódi levendulásból

(Forrás: saját felvétel)

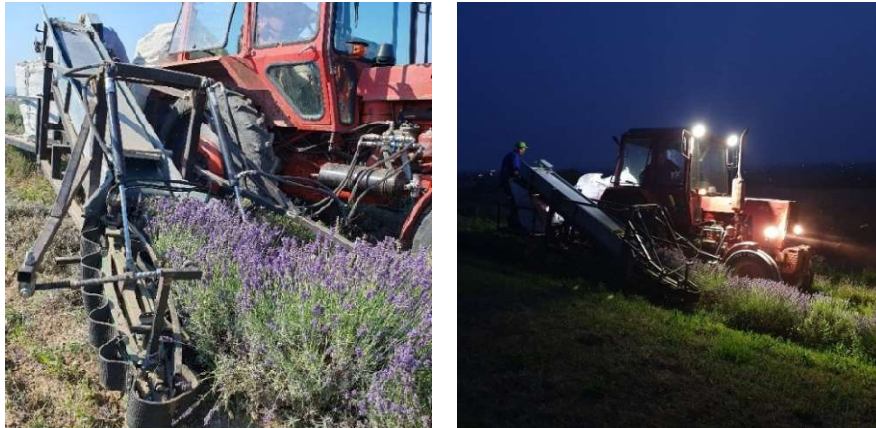


A termesztést a Biokontroll Hungária Nonprofit Zrt. minősítette. 2017-ben telt le az átállási időszak, így azóta biogazdálkodásnak számítanak. Még ebben az évben az illóolaj lepárlásra is megszerezték az osztrák Austria Bio Garantie GmbH tanúsítványát. A tulajdonos hitvallása, hogy a termesztést és az illóolaj lepárlást is a lehető legnagyobb figyelemmel és környezettudatossággal végezze. Úgy gondolja, hogy a terület, ahol gazdálkodik igazából egy nagyon komplex élettér, amelyet élő szervezetek és élettelen anyagok alkotnak. Méltó módon kell bánni ezzel a bonyolult

rendszerrel a növénytermesztés során, egy valóban fenntartható gazdálkodási modell megteremtésével.

12. ábra: Egyedi levendula szüretelő berendezés különböző szögből és napszakban

(Forrás: saját felvétel)



Termesztéstechnológia sokat változott az évek folyamán. Kezdetben mindent kézzel, sarlóval szüreteltek. De egyre nehezebb volt embert találni, így a gépesítés mellett döntöttek. Már korábban vásároltak egy régi, 1988-as Belarus traktort, ehhez egyedileg terveztek egy levendula és szalmagyopár számára megfelelő betakarítógépet. Ehhez az inspirációt a bolgár levendula betakarítógépek adták. 4 éve kezdték el fejleszteni és az idei szezonban véglegesedett a formája, ez látható a 12. ábrán. A karok összenyomják a levendulát, a penge elvágja, majd a futószalagon a traktor mögötti platón lévő bigbag zsákokba ürül a növény. Viszonylag nagy szárral, már a fás részbe is belevágva szüreteltük így a levendulát.

A sorközi gyomokat tárcsázással tartják féken, valamint megfelelő élőmunka rendelkezésre állása esetén kézi erővel, kapálással is gyommentesítik a területet. A levendula metszését benzines sövénynyíróval végzik.

3.2 Illóolaj lepárlás gőzdesztillációval

Az ültetvény mellett, a falu központjában található egy ingatlanuk, amelyet „csűr”-nek neveznek. Itt került berendezésre a lepárló egység is. Az Ökogázprojekt Kft. által épített lepárlójukhoz egy 500 literes üst tartozik. A levendulás tulajdonosa művész és maximalista mérnök is egyben, folyamatosan képzi magát és a tapasztalatai alapján is fejleszti, szereli a lepárlót. Az idei szezonban a fűtőbetétekkel kísérletezett sokat.

Az alábbiakban a lepárlás lépéseit ismertetem. Kezdéséhez először is szükségünk van a levágott növényi részekre, illetve egy alapos tisztításra, amennyiben ezt nem tettük meg az előző lepárlás végén. Ez különböző fajta növények esetében is fontos, de kiemelten más fajok és ha az előző faj illata dominánsabb. Amikor megérkezik a lepárlásra szánt növény, azt egyenletesen betöltjük a tiszta üstbe. Ehhez érdemes valakinek időnként beleállnia az üstbe és letaposni, egyengetni a töltetet.

13. ábra: Francia levendula lepárlásra előkészítve és szétterítve

(Forrás: saját felvétel)



Szomódon fajtánként szüretelik a levendulát, némelyik fajtából akár 3-4 üst is megtelik. Amennyiben egyszerre nagyobb mennyiségű növény érkezik, akkor érdemes azt a zsákokból kiszedni és amennyire lehet, szétteríteni, ahogyan a 13. ábrán is látható. A kazal belsejében erőteljes melegedés indul be, amely szélsőséges esetben még tüzet is okozhat.

A töltés után felhelyezzük a szilikon tömítőgyűrűt az üstre és rögzítjük a fedelét. Lényeges, hogy jól záródjon a folyamat alatt és ne szökjön el a gőz az értékes emulzióval együtt. A lepárlás indítása előtt odakészítjük a tálcára a tiszta florentint, illetve a kannákat a hidrolátum és az üveget az olaj felfogásához.

Ezután bekapcsoljuk a berendezést, illetve elindítjuk a hűtővíz kört. A kezelőpanelen elindítjuk a lepárlást és bekapcsoljuk az egyes fűtőszálakat. A kezelőpanel egy érintőképernyő, amelyen monitorozhatjuk az egyes elemek működését és a hőmérsékletet a folyamat különböző szakaszain. Fontos lépés az áttörés, amikor a gőz megtalálja a kiutat az üstben és hozza magával az emulziót is. Ez az idő a faj, az üst tömötsége, a töltet mennyisége és az üst méretének a függvényében változik. Levendulánál általában 30 perc körül következik be.

További teendők a lepárlás alatt florentinben a folyadékszint szabályozása. Amennyiben a folyadékszintet a florentin nyakánál található bukópontig engedjük, a tetején úszó illóolaj a csövön keresztül kifolyik, így tudjuk elválasztani a hidrolátumtól, ez a folyamat látható a 14. ábrán. Egy-egy lepárlással nagy mennyiségű hidrolátum is keletkezik, így a hidrolátumos kannákat is folyamatosan figyelni és cserélni kell.

14. ábra: Illóolaj leválasztás és már leválasztott francia levendula illóolaj
(Forrás: saját felvétel)



Általában tapasztalati úton minden növényről tudja a lepárló mester, hogy mennyi ideig tart a lepárlás, azaz meddig nyerhető ki olaj. Levendula esetében ez körülbelül 1-1.5 óra. A lepárlást

akkor állítják le, amikor az olajsínt már nem növekszik. Érdekes volt megfigyelni mennyire más a hidrolátum illata az idő múlásával. Az első 5-10 liter a legfinomabb, virágosabb, utána egyre zöldesebb, szénásabb illatú virágvíz érkezik. A külön kannák tartalmát egyelni szokták, hogy azonos minőségű hidrolátum álljon elő minden kannában. Egyébként csak az illóolajat értékesítik fajtánként, a hidrolátumot fajonként összeöntik.

A lepárlás végeztével a kezelőpanelen leállítjuk a programot és kikapcsoljuk az egyes fűtőbetéteket, illetve lekapcsoljuk a hűtővizet is. Érdekes megfigyelni mennyire összetömörödik az anyag lepárlás után, ez látható a 15. ábrán a kiemelés módjával együtt. Szomódon komposztálásra kerülnek a maradványok.

15. ábra: Növényi maradvány eltávolítása a lepárlás végén
(Forrás: saját felvétel)



Végül pedig átgőzöljük a rendszert, esetleg citomsavas atmoszfért is csinálhatunk. Magas nyomású mosóval elmossuk az üstöt és a betétet is. Amennyiben használtunk más fűtőszálat, vagy UV-lámpát, ezeket kiszerezzük és visszaállítjuk az eredeti rendszert. A felületeket áttöröljük, fertőtlenítjük. Szomódon a fajok közötti átállás esetén még ózongenerátort is használnak szagsemlegesítésre.

16. ábra: Leszűrt illóolajok fajtánként, illetve csomagolt illóolajok, mint késztermék
(Forrás: saját felvétel)



A hidrolátumot hagyják ülepedni, az illóolajat kávéfilteren átszűrik és sötét üvegedényben, hűvös helyen, a pincében tárolják, ezt, illetve a kimért illóolajat szemlélteti a 16. ábra. Vannak termékek, amelyeket nagyobb mennyiségben értékesítenek, még másokat maguk porcióznak és csomagolnak.

3.3 Francia levendula fajták Szomódon

A Szomódi levendulásban négy fajta francia levendulát és négy fajta angol levendulát termesztnek. Előbbiek közül Hidcote, Munstead, Magyar szelektált, valamint Imperial Gem képviselteti magát. A fajtákat a 17. és 18. ábrák mutatják be. Az alábbiakban részletesen bemutatom a fajták jellegzetességeit.

A Hidcote fajtát Angliában nemesítette Major Lawrence Johnston, nevét a Gloucestershire-ben található Hidcote birtokról kapta. 1932-ben az angol Királyi Kertészeti Társaság kertészeti érdeméremmel tüntette ki a fajtát (Anonymus 4, 2024). 50-60 cm magasra növő fajta, szürkés-ezüst lombbal, sötét liláskék virágokkal. Az egész világ elterjedt és kifejezetten népszerű. Nemcsak illóolaja miatt kedvelt, de szárítmány készítésre, virágkötészeti alkalmazásra is kiváló, mivel élénk színét így is megőrzi (Beh, 2021). Illata kellemes, édes, gyümölcsös, amolyan igazi levendula illat.

Júniusban virágzik. Ez a fajta adja a tőszámhoz képest a legkevesebb illóolaj mennyiséget a Szomódi levendulásban (Szomódi levendulás, 2024). 1400 tőből áll Hidcote állomány Szomódon.

17. ábra: Francia levendula fajták Szomódon, balról jobbra: Hidcote és Imperial Gem

(Forrás: saját felvétel)



Imperial Gem-t a Hidecote fajtából nemesítették tovább. Hozzá képest kisebb, sötétebb virágai vannak. Az illata kifejezetten édes, még a Hidcote-hoz képest is, lágy, de markáns. Számomra a legkellemesebb volt a négy fajta közül. Az Angol Királyi Kertészeti Társaság ezt a fajtát ítélte a legszebbnek a sötét virágú levendulák között (Beh, 2021). A Szomódi levendulásban csak egy fél sor, összesen 400 tő található, így sok illóolajat nem ad, bolti forgalomba nem kerül.

A Munstead szintén elterjedt és közkedvelt fajta, angol nemesítés eredménye, már 1902-ben szerepelt egy kertészeti növény katalógusban (Anonymus 5, 2024). Nevét valószínűleg a híres angol kerttervező, Gertrude Jekyll Munstead Wood nevű birtokáról kapta. A hölgy több, mint 400 kertet hozott létre munkássága során, és előszeretettel népszerűsítette ezt a fajta levendulát (HVG, 2017). Virága halványabb a Hidecote-hoz képest, egészen világos liláskék. Lombja kevésbé ezüstös, inkább zöldes árnyalatú. Illata lágy, finom, de kevésbé édes, mint a Hidcote. Kámfor tartalma alacsony, illetve kevés benne a fenyőre emlékeztető illat anyag, ezért olaja népszerű konyhai és aromaterápiás használatra is (Anonymus 6, 2024). Korán virágzik, másodikként takarítják be Szomódon, általában június elején-közepén. Összesen 1400 tő alkotja az itteni állományt.

18. ábra: Francia levendula fajták Szomódon, balról jobbra: Magyar szelektált és Munstead
(Forrás: saját felvétel)



A Magyar szelektált fajta Bittera Gyula tihanyi őslevendulásából származik. A Budakalász 80-hoz hasonlóan, a Kertészeti Egyetemen (ma már MATE Budai Campus) foglalkoztak a szelekcióval több évtizeddel ezelőtt, de nem tekinthető befejezettnek és nem fajtajelölt, de magyar vonatkozása és ígéretes eredményei miatt bevették a portfólióba Szomódon. Küllemében a Munstead-hez áll közelebb, virágai halványabb árnyalatúak, illata egészen friss és citrusos. Az egyetlen fajta volt, amely a betakarításkor folyamatosan irritálta az orrom. Az ültetvény leghamarabb virágba boruló fajtája, június elején-közepén takarítják be. 1400 többől áll a Magyar szelektált állomány Szomódon.

A Szomódi levendulás jelenlegi portfóliójában 4 angol levendula fajta kapott helyet. Ezek a H típus, Grappenhall, Judit és a Provance. Általánosságban az intermediákat jellemzi a francia társaikkal szemben a magasabb termet, hosszabb virágzat, halványabb virágok. A francia fajták után kezdődik a szüretük. Mivel illóolaj tartalmuk általában magasabb, így az egy töre eső illóolaj produktum is magasabb. Hazai termelőtől hallottam az egyik lepárlás alkalmával, hogy az angol levendulát virágzás maximuma után akár egy hónappal később is le lehet párolni, mert megtartja az illóolaj tartalmát. Illatuk merőben eltér a francia fajtáktól, kevésbé hozza a levendula illatát, sokkal inkább harsány, fűszeres, karakteres illatjegyek jellemzik. A részletes fajtaismertetéstől a dolgozat témáját figyelembe véve most eltekintek.

3.4 A Szomódi levendulás időjárása

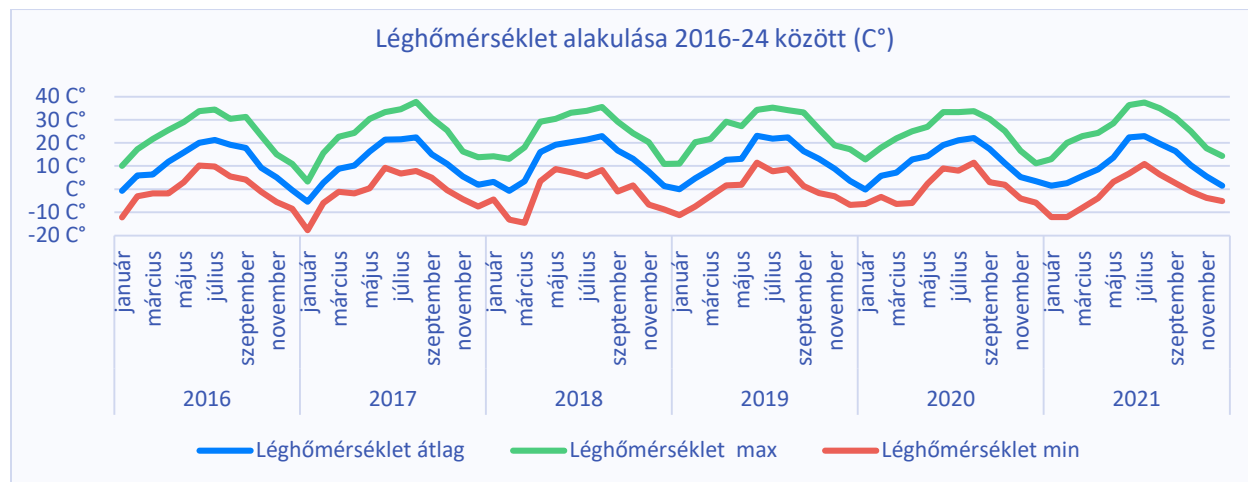
Az időjárás elemzéshez egy IMETOS meteorológiai állomás által rögzített adatokat használtam fel, amely a Szomódi levendulástól légvonalban körülbelül egy kilométerre helyezkedik el.

A 19. ábrán látható a havi átlag, minimum és maximum hőmérsékletek alakulása 2016 januárjától 2021 decemberéig. Havi átlaghőmérséklet szempontjából 2021 volt a leghűvösebb év (12,1 C°) és 2018 a legmelegebb év (16 C°).

A vizsgált időszak legalacsonyabb hőmérsékletét 2017 januárjában mérték -17,6 C°-ot. A téli hónapok átlagos hőmérséklete 1,7 C°. A tavaszi időszak átlag hőmérséklete 11,4 C°. A levendula érzékeny a késő tavaszi fagyokra, amely az illóolajat is befolyásolja. A vizsgált időszakban 4 évben is elfordult fagy áprilisban, 2020-21-ben pedig -4 C° alá csökkent a hőmérséklet. A nyári átlaghőmérséklet 21,4 C°, az őszi pedig 11,4 C° volt ebben az időszakban. Nyáron nem ritka a 37 C° feletti maximális hőmérséklet sem.

19. ábra: Léghőmérséklet alakulása 2016-2021 között

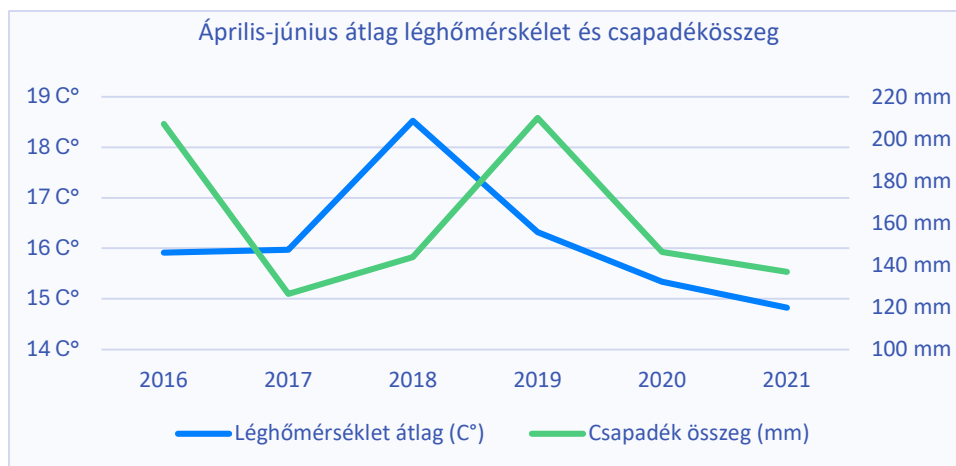
(Forrás: IMETOS meteorológiai állomás, saját szerkesztés)



Illóolaj szempontból az év legmeghatározóbb szakasza a közvetlenül a virágzás előtti és a betakarítási időszak, így megvizsgáltam a havi átlag léghőmérséklet alakulását minden év április és június között. A 20. ábrán látható, hogy 2018-ben kimagasló 18,5 C°-os átlaghőmérséklet volt ezekben a hónapokban, míg 2020-21-ben hidegebb volt az időjárás, 14,8 C°, illetve 15,3 C°.

Csapadék tekintetében 4 évben is 125-146 mm között volt, viszonylag kiegyenlített a csapadékmennyiség ezekben a hónapokban. A legalacsonyabb, 125 mm-es értéket 2017-ben rögzítette a mérőállomás. A 6 év csapadék átlaga ebben az időszakban 161 mm volt. Ezt a 2016 és 2019-es kiugró 200 mm feletti értékeknek köszönhető.

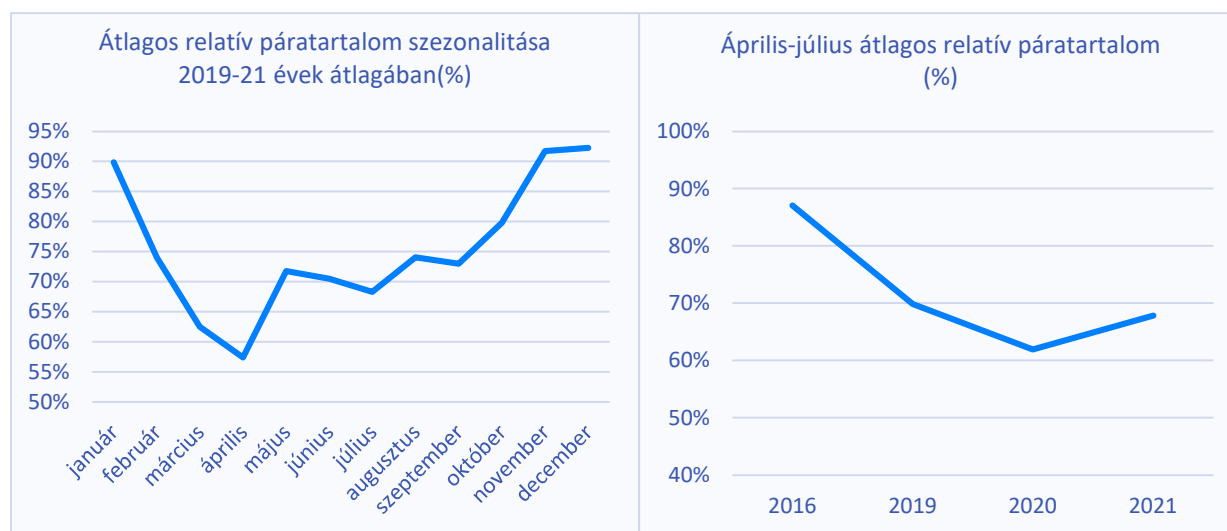
20. ábra: Léghőmérséklet és csapadékösszeg alakulása 2016-2021 között
(Forrás: IMETOS meteorológiai állomás, saját szerkesztés)



Éves csapadékmennyiség tekintetében 420 és 754 mm között változtak az értékek. 2017-21 között átlagosan 514 mm esett, 420-574 mm közötti szóródással. 2016-ban kiemelkedően sok 754 mm csapadék esett.

21. ábra: Átlagos relatív páratartalom alakulása

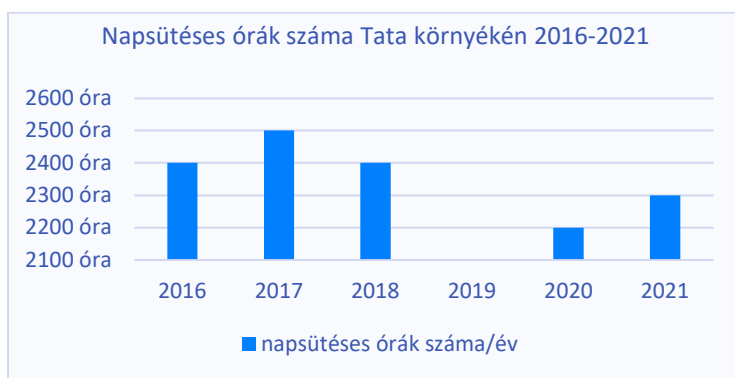
(Forrás: IMETOS meteorológiai állomás, saját szerkesztés)



Páratartalom tekintetében 2016 szeptembere és 2018 augusztusa közötti időszokról nem állnak rendelkezésre adatok. Az átlagos relatív páratartalom egyébként éves szinten 75% körül mozog. A téli időszakban a legmagasabb a páratartalom, míg március-áprilisban a legalacsonyabb. A virágzási időszakban az átlagos relatív páratartalom 66,5% volt 2019-21 között, ahogyan a 21. ábrán látható.

Megvizsgáltam a napsütéses órák számát is a vizsgált években, amelynek az OMSZ radarképes mérései adták az alapját. Sajnos 2019-re nem volt elérhető adat. Ennek alapján a tatai-medencében átlagosan 2360 órát süt a nap egy évben, az ország napsütésesebb területei közé tartozik. 2017-ben volt kiemelkedően magas a napsütéses órák száma 2500 órával, 2016 és 2018-ban pedig 2400 órával, ahogyan a 22. ábrán is látható.

22. ábra: Napsütéses órák száma Tata környékén 2016-21 között
(Forrás: saját ábra az OMSZ adatai alapján)



Összefoglalásként a 3. táblázat mutatja az egyes évek időjárási jellemzőit a Szomódi levendulásban.

3. táblázat: Időjárás jellemzők a vizsgált években
(Forrás: IMETOS és OMSZ adatok alapján saját szerkesztés)

Év	Átlag hőmérséklet éves (C°)	Átlag hőmérséklet virágzási időszak (C°)	Tavaszi fagy	Csapadékösszeg éves (mm)	Páratartalom virágzási időszak (%)	Napsütéses órák száma
2016	10.9	15.9	Igen	747	87	2400
2017	10.9	15.9	Igen	575	NA	2500
2018	12	18.5	Nem	540	NA	2400
2019	12.3	16.3	Nem	420	70	NA
2020	11.6	15.3	Igen	556	62	2200
2021	10.8	14.8	Igen	479	68	2300

2016-17-ben habár az éves átlag hőmérséklet alacsony volt, de a virágzási időszakban magas volt az átlag hőmérséklet, előfordult tavaszi fagy és kiemelkedő volt az éves csapadékösszeg is. A napsütéses órák száma magas szinten volt, 2016-ban a páratartalom is magas volt. 2018-19-ben szintén magas volt az átlag hőmérséklet mind éves, mind a virágzási időszakban. Tavaszi fagy nem jelentkezett. 2019-ben közepes páratartalom, 2018-ban magas napsütéses óraszám jellemezte az évet. 2021-ben volt a leghűvösebb év, főleg a virágzási időszakban, előfordult tavaszi fagy, közepes páratartalom és közepes mennyiségű napsütés jellemezte ezt az esztendőt. 2020-ban habár melegebb volt az átlaghőmérséklet, előfordult tavaszi fagy, de magasabb volt a csapadékösszeg, míg a napsütéses órák száma alacsonyabb volt.

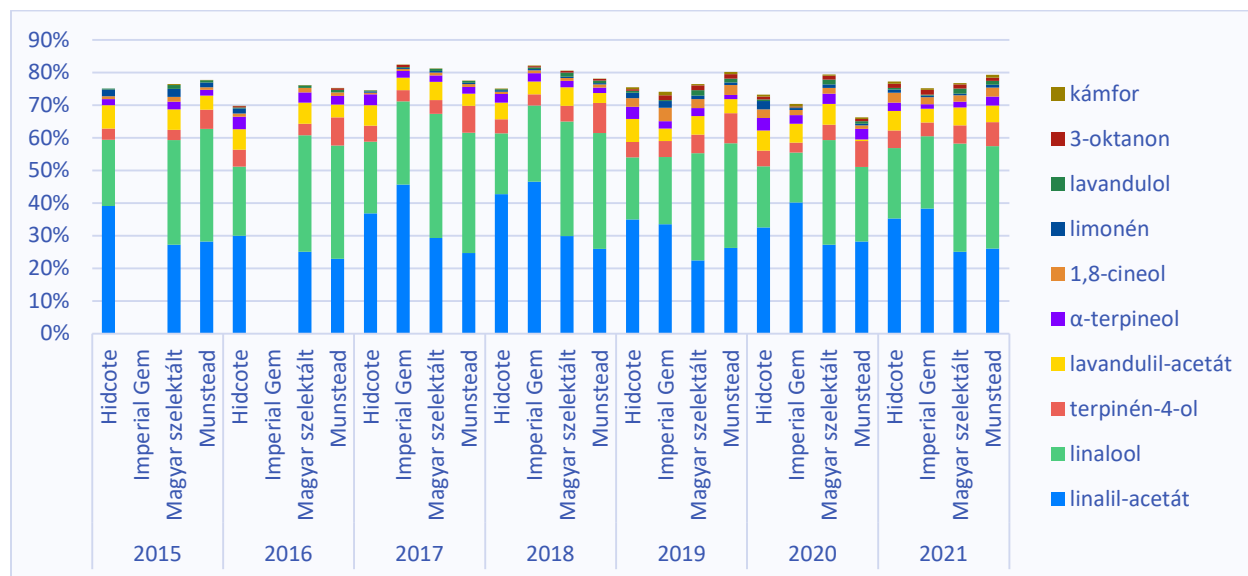
3.5 Szomódi francia levendula illóolajok minőségének elemzése

A Szomódi levendulásban a kezdetektől, 2015-től kezdve minden évben végeztek gázkromatográfiás vizsgálatot az illóolajok összetételének megismerése céljából. Jelenleg 2021-ig elérhetőek a vizsgálati adatok, 2022-24 közötti minták vizsgálata még zajlik, így sajnos ezeket nem tudtam ebben a dolgozatban vizsgálni. A vizsgálatokat a MATE Budai Campus laboratóriumában végzik. Imperial Gem illóolaj nem készült 2015-16-ban, így erről nincs elérhető adat. Összesen 66 komponenst detektáltak a leadott mintákból. Francia levendulák esetében a 2015-21 közötti időszakban átlagosan 98%-ot tesz ki ez a 66 komponens. Csak két fő komponens van, amely 10% feletti arányban jelenik meg a mintákban, ez a linalool és a linalil-acetát. Átlagosan az illóolaj 59%-át tették ki a vizsgált időszakban. A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv és a X. Európai Gyógyszerkönyv által vizsgált 10 összetevő a szomódi minták átlagosan 76%-át alkotják. Ennek összesítése a 23. ábrán található.

A vizsgált időszakban összesen 2 minta felelt meg a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv kritériumainak, és kaphat gyógyszerkönyvi minőség címkét: a Magyar szelektált és az Imperial Gem 2021-es évjáratái.

23. ábra: VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben előírt komponensek előfordulása a szomódi francia levendula illóolajokban 2015-2021

(Forrás: Szomódi levendulás adatai alapján saját szerkesztés)



Varianciaanalízist végeztem az évjárat és a fajta hatás vizsgálatára. A null hipotézisünk mindkét esetben, hogy van szignifikáns kapcsolat a komponens százalékos mennyisége és az évjárat, illetve a fajta között. A varianciaanalízist a két fő komponensre, a linalil-acetátra és a linaloolra végeztem el. Ennek eredménye a 4. táblázatban látható. Ennek eredményeként kijelenthetjük, hogy a vizsgált időszakban (2017-21 között) mindkét esetben igazoltuk a null hipotézist: tehát mind az évjárat, mind a fajta befolyásolja az illóolaj komponens mennyiségét. Ezt onnan láthatjuk, hogy az F értékek mindkét táblázat mindkét sorában nagyobbak, mint a hozzájuk tartozó F crit értékek.

4. táblázat: Varianciaanalízis eredménye az évjárat és a fajta hatás tekintetében

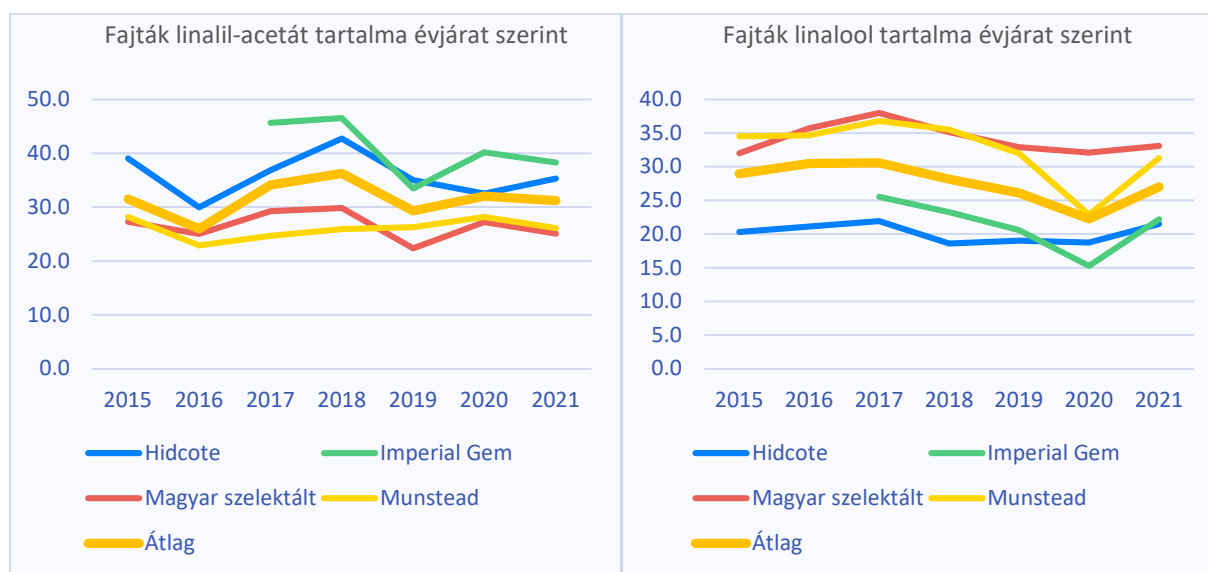
(Forrás: Szomódi levendulás adatai alapján saját számítás)

ANOVA - Linalil-acetát						
Variancia forrás	SS	df	MS	F	P-érték	F crit
Évjárat	116.0067	4	29.00168	3.355824	0.046091	3.259167
Fajta	787.0138	3	262.3379	30.35548	6.93E-06	3.490295
Hiba	103.7063	12	8.642193			
Összes	1006.727	19				

ANOVA - Linalool						
Variancia forrás	SS	df	MS	F	P-érték	F crit
Évjárat	149.0294	4	37.25736	7.180322	0.003426	3.259167
Fajta	778.7714	3	259.5905	50.02886	4.67E-07	3.490295
Hiba	62.26577	12	5.188814			
Összes	990.0666	19				

Megvizsgáltam a két fő komponens, a linalool és a linalil-acetát tartalom változását is az évek alatt, ennek eredménye a 24. ábrán látható. A legmagasabb linalool tartalom 2017-ben volt a vizsgált időszakban, a legalacsonyabb pedig 2020-ban. A fajta hatást mutatja, hogy a Magyar szelektált és a Hidcote kiegyensúlyozottabb linalool értéket produkált a vizsgált években, a szórásuk is 1,2 és 1,9 volt. Ehhez képest a Munstead és az Imperial Gem 4,0 és 3,1-es szórás értékeivel is jelzi a nagyobb ingadozást. Ahogyan a grafikonon is jól látható a Munstead esetén volt a legnagyobb változás, 2020-ban csupán 22,9% linalool tartalom jelentkezett, míg az átlag 32,5% ennél a fajtánál a vizsgált években. A 2017-es év kiemelkedően magas linalool tartalmához mind a négy fajta hozzájárult.

24. ábra: Francia levendula fajták linalool és linalil-acetát tartalma évjárat szerint
(Forrás: Szomódi Levendulás adatai alapján saját szerkesztés)



A linalil-acetát tartalom alapján más eredményre jutunk, mint a linalool esetében. 2018-ban volt kiemelkedően magas a linalil-acetát tartalom, míg a legalacsonyabb 2016-ban. A fajták közül a

Munstead mutatta a legkisebb ingadozást, 1.6-os szórással. Ezt követi a Magyar szelektált 2.3-as szórással. A Hidcote és az Imperial Gem esetében sokkal változatosabb linalil-acetát tartalom jelentkezett, amelyet a 3.6-os és 4.4-es szórás mutat.

Ennek alapján úgy tűnik a két összetevő mennyisége nem együtt, hanem külön mozog.

A linalool tartalom 2017-ben volt a legmagasabb, és 2020-ban a legalacsonyabb. Ha összevetjük az időjárás adatokkal, úgy látható, hogy kifejezett különbség a napsütéses órák számában jelentkezett, 2017-ben kiemelkedően magas volt, míg 2020-ban alacsony.

A linalil-acetát tartalom tekintetében 2019-ben volt a legnagyobb mennyiség, és 2016 és 2018-ban a legkevesebb. A 2019-es év egy átlagosnál melegebb év volt, de nem kiugróan meleg, mint 2018. Közepes csapadék és páramennyiség jellemezte, valamint a tavaszi fagy hiánya. Sajnos a napsütötte órák számáról ebben az évben nincsen elérhető adat, így ezt nem tudjuk összehasonlítani.

A gyógyszerkönyvi minőség szempontjából kijelenthetjük, hogy a 2021-es év hűvösebb időjárása kedvezett a komponensek megfelelő arányának kialakulásában az Imperial Gem és a Magyar szelektált fajtáknál. Ez azért is érdekes eredmény, mert a levendula egy kifejezetten melegkedvelő növény és a korábban bemutatott szakirodalmak alapján az illóolaj tartalomnak a magas napsütéses órák kedveznek.

Összegzésként kijelenthetjük, hogy a francia levendula illóolaj esetén varianciaanalízissel sikerült bizonyítanunk, hogy mind a fajta, mind az évjáráthatás jelentősen befolyásolja a minőséget. A Szomódi levendulás 4 francia levendula fajtájából készült illóolajokban 66 komponenst detektált a gázkromatográfiás vizsgálat. Ezen összetevők százalékos előfordulása fajtánként és évenként is jelentős szórást mutat.

Az elemzés során a két fő összetevőre a linaloolra és a linalil-acetátra koncentráltam, mivel jelen dolgozat keretei között mind a 66 komponens elemzésére nincsen lehetőség. Mindenesetre egy hosszabb tanulmány keretében érdekes lenne elemezni a különböző komponensek, akár vegyület csoportok szintjén való együtt mozgását.

Fajtahatás elemzés során arra a következtetésre jutottam, hogy összességében a Munstead fajtánál a legerősebb a fajtahatás és ezzel együtt a legkisebb az évjáráthatás jelentősége. Linalool tartalom

tekintetében a Hidcote is alacsony szórást mutat, de linalil-acetát tartalmára jelentősebb hatást gyakorol az évjárat hatás. A leginkább évjárathatásnak kitett fajta a négy közül az Imperial Gem volt a vizsgált években.

Az évjárathatást olyan időjárás mérőszámokkal vizsgáltam, mint az átlagos léghőmérséklet, csapadékösszeg, relatív páratartalom, napsütéses órák száma és tavaszi fagy előfordulása. Ahogyan az összefoglaló táblázatban láthatjuk minden évnek meghatározó karakterisztikát adott ezen komponensek egyedi összjátéka. Jelen dolgozat keretében nem sikerült olyan időjárás komponenszt azonosítani, ami egyértelműen meghatározná az adott illóolaj minőségét. Mind a fajta, mind az időjárás komponensek egyedi jellemzői és szinergiája adja meg végül az adott illóolaj karakterét és jellemzőit. Mivel ilyen sok tényező játszik ebben szerepet, érdemes lenne sokkal részletesebb időjárási adatokkal, több évet is megvizsgálni, hogy az egyes komponensek egyedi hatását jobban be lehessen mutatni. Érdekes eredmény, hogy a vizsgált évek közül a leghűvösebb évben érte el a gyógyszerkönyvi minőséget két fajta illóolaja is.

4. SZAKMAI ÖSSZEFOGLALÓ

A tanulmányaimat lezáró szakmai gyakorlatot a levendula bűvkörében töltöttem a tatai-medencében. Ennek kapcsán öt levendulásban jártam személyesen, négy helyen részt vettem betakarításon, és két lepárlóban dolgoztam saját és bérlepárlásokon. A bérlepárlások alkalmával számos termelővel ismerkedtem meg az ország különböző pontjairól. Érdekes volt megismerni a különböző termesztési, betakarítási gyakorlatokat és gazdasági terveket. Ennek eredményeként megfogalmazódott bennem, hogy mennyire más minőséget jelent egy-egy üveg különböző termelőtől származó levendula illóolaj.

Szerettem volna egy példaértékű gyakorlatot bemutatni a Szomódi levendulástól. Itt hazai viszonylatban páratlanul magas szakmai színvonalon, ökológiai gazdálkodásban és terroir szemlélettel folyik négy fajta francia levendula termesztése. A fajtánként lepárolt illóolajat külön, egyedi karakterüket megtartva értékesítik. A minőség biztosítása és monitorozása miatt minden évben gázkromatográfiás vizsgálatnak vetik alá a mintákat. Az elérhető adatok alapján megvizsgáltam a fajta és évjáráthatás jelentőségét a Szomódi levendulás illóolajainál 2016-21 között.

Hazánkban a valódi vagy francia levendula a *Lavandula angustifolia* Mill, illetve az angol, vagy hibrid levendula, azaz a *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel fordul elő termesztésben. Ezek közül aetheroleum drogot csak a francia levendula ad a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (Ph. Hg. VIII., 2004) és a X. Európai Gyógyszerkönyv (Ph. Eur 10.0) előírásai alapján.

Az illóolaj nem egységes anyag, hanem elegy, amely az adott növényi rész illékony, gőzdesztillációval lepárolható vegyületeinek összessége (Rácz, 2012). Másodlagos anyagszere folyamatok során keletkeznek. Illóolajokban főleg monoterpének és szeszkviterpének fordulnak elő. A levendula illóolaj komponensei főleg monoterpének, például a linalool, a linalil-acetát, cisz- és transz- β -ocimén, a lavandulol α -terpineol és a terpinén-4-ol (Bátori-Détár, 2022, Lemberkovics, Szőke, 2013). Két legfontosabb összetevő a linalool és a linalil-acetát. A levendula illóolaj jellegzetes illatát a lavandulil-acetát és egyéb könnyen bomló észtereknek köszönheti (Beh, 2021).

A levendula illóolaját számos különböző területen alkalmazhatjuk. Kiváló nyugtató, görcsoldó, és fájdalomcsillapító. Emellett a bőrpoló, sebgyógyító és fertőtlenítő tulajdonsága is nagyszerű. Alkalmazása biztonságos, nem fényérzékenyít, nem irritatív és nem mérgező (Beh, 2021). Nem véletlenül kerül bele rengeteg újszülötteknek szánt kozmetikumba is. Nemcsak jól keverhető a többi illóolajjal, hanem fel is erősíti azok hatásait (Galper - Shutes, 2020).

A legtöbbször a boroknál találkozhatunk a terroir kifejezéssel, de egyre gyakrabban használják illóolajok kapcsán is, ahol az adott helyen előállított egyedi összetételt, illatot és hatóanyag-tartalmat jelenti (Beh, 2021). Magában foglalja a termőhely sajátosságait, úgy, mint a talaj adottságai, a domborzati viszonyok, a mikroklíma és a helyi növény-, és állatvilág jellemzőit is. Ehhez járul hozzá a termesztett növény, a fajta, genotípus és az ültetvény kora is. A terroir utolsó pillére a humán faktor, amely magában foglalja a termesztő személyét, szakmai tapasztalatát és tudását, az alkalmazott termesztéstechnológiát is. Ezek összessége adja a termék egyedi karakterét, amely így egyfajta minőségi fokmérővé is válik.

Az illóolaj minőségét a terroir szemléletben alkalmazott összes faktor befolyásolja. A termőhely, a talaj, az ültetvény és a humán faktor az egyes termelők közötti összehasonlításban játszhat nagyobb szerepet. Míg esetünkben, a Szomódi levendulás illóolajainak összehasonlításban az időjárási és a fajta jellemzők a legmeghatározóbbak.

Azt hiszem túlzás nélkül állíthatom, hogy a Szomódi levendulás a magyar piac egyik gyöngyszeme. Az ültetvény Komárom-Esztergom vármegyében, Budapesttől 60 kilométerre nyugatra található, a Gerecsében helyezkedik el, Tata északi szomszédságában. Maga a terület 7 hektár, amelyből 1 hektárt foglal el a 4 fajta francia és 4 fajta angol levendula. Ezen kívül természetnek még malmi minőségét adó búzát, görög oregánót, búzavirágot, orvosi zsályát, muskotályzsályát, rozmaringot és olasz szalmagyopárt is. A terület délnyugati lejtésű, ahol a meszes alapkőzetten löszön kialakult barna erdőtalaj található. Az ültetvényt 2013-ban létesítették és 2015 óta állítanak elő illóolajat a saját lepárlójukban. A tulajdonos hitvallása, hogy a termesztést és az illóolaj lepárlást is a lehető legnagyobb figyelemmel és környezettudatossággal végezze. Úgy gondolja, hogy a terület, ahol gazdálkodik igazából egy nagyon komplex lélettér, amelyet élő szervezetek és élettelen anyagok alkotnak. Méltó módon kell bánni ezzel a bonyolult rendszerrel a növénytermesztés során, egy valóban fenntartható gazdálkodási modell megteremtésével.

A Szomódi levendulásban négy fajta francia levendula, és négy fajta angol levendulát termesztnek. Előbbiek közül Hidcote, Munstead, Magyar szelektált, valamint Imperial Gem képviselteti magát. A Hidcote és az Imperial Gem illata a legédesebb, gyümölcsösebb, amolyan igazi levendula illatok. Míg a legharsányabb és karcosabb a Magyar szelektált.

Az időjárás elemzéshez egy IMETOS meteorológiai állomás által rögzített adatokat használtam fel, amely a Szomódi levendulástól légvonalban körülbelül egy kilométerre helyezkedik el.

Variancaanalízissel sikerült bizonyítanom, hogy mind a fajta, mind az évjáráthatás jelentősen befolyásolja a francia levendula illóolaj minőségét. A Szomódi levendulás 4 francia levendula fajtájából készült illóolajokban 66 komponenszt detektált a gázkromatográfiás vizsgálat. Ezen összetevők százalékos előfordulása fajtánként és évenként is jelentős szórást mutat. Az elemzés során a két fő összetevőre a linaloolra és a linalil-acetátra koncentráltam, mivel jelen dolgozat keretei között mind a 66 komponens elemzésére nincsen lehetőség.

Fajtahatás elemzés során arra a következtetésre jutottam, hogy összességében a Munsteadnél a legerősebb a fajtahatás és ezzel együtt a legkisebb az évjáráthatás jelentősége. Linalool tartalom tekintetében a Hidcote is alacsony szórást mutat, de linalil-acetát tartalmára jelentősebb hatást gyakorol az évjárat hatás. A leginkább évjáráthatásnak kitett fajta a négy közül az Imperial Gem volt a vizsgált években.

Az évjáráthatást olyan időjárás mérőszámokkal vizsgáltam, mint az átlagos léghőmérséklet, csapadékösszeg, relatív páratartalom, napsütéses órák száma és tavaszi fagy előfordulása. Ahogyan az összefoglaló táblázatban láthatjuk minden évnek meghatározó karakterisztikát adott ezen komponensek egyedi összjátéka. Jelen dolgozat keretében nem sikerült olyan időjárás komponenszt azonosítani, ami egyértelműen meghatározná az adott illóolaj minőségét. Mind a fajta, mind az időjárás komponensek egyedi jellemzői és szinergiája adja meg végül az adott illóolaj karakterét és jellemzőit. Mivel ilyen sok tényező játszik ebben szerepet, érdemes lenne sokkal részletesebb időjárási adatokkal, több évet is megvizsgálni, hogy az egyes komponensek egyedi hatását jobban be lehessen mutatni. Érdekes eredmény, hogy a vizsgált évek közül a leghűvösebb évben érte el a gyógyszerkönyvi minőséget két fajta illóolaja is.

5. IRODALOMJEGYZÉK

1. Anonymus 1 (2024): History of Lavender. Cache Creek Lavender oldala. Letöltés dátuma: 2024.09.04. Forrás: <https://www.cachecreeklavender.com/history-of-lavender.html>
2. Anonymus 2 (2024): *Value of lavender oil market worldwide from 2014 to 2022*. Statista honlapja. Letöltés dátuma: 2024.09.05. Forrás: <https://www.statista.com/statistics/973554/global-lavender-oil-market-value/>
3. Anonymus 3 (2024): *Bio levendula aromavíz*. Tellus manufaktúra honlapja. Letöltés dátuma: 2024.08.10. Forrás: <https://www.tellusmanufaktura.hu/termek/bio-levendula-aromaviz/>
4. Anonymus 4 (2024): *Lavender angustifolia 'HIDCOTE'*. Norfolk Lavender honlapja. Letöltés dátuma: 2024.08.06. Forrás: <https://norfolk-lavender.co.uk/lavender-angustifolia-hidcote.html>
5. Anonymus 5 (2024): *Lavender angustifolia 'MUNSTEAD'*. Norfolk Lavender honlapja. Letöltés dátuma: 2024.08.06. Forrás: <https://norfolk-lavender.co.uk/lavender-angustifolia-munstead.html>
6. Anonymus 6 (2024): *English Lavender Essential Oil- L . Angustifolia Munstead (English Lavender)*. Letöltés dátuma: 2024.08.06 Forrás: <https://www.chasneyestate.com.au/shop/lavender-essential-oil-l-angustifolia-munstead>
7. *Az esszenciális élet* (2022): Budapest, Bioenergetic kiadó.
8. Bátori-Détár E. (2022): *Levendula fajok (Lavandula angustifolia Mill. és Lavandula × intermedia Emeric ex Loisel) intraspecifikus és interspecifikus változékonyságát befolyásoló tényezők*. [PhD-értekezés] Budapest: Kertészettudományi Doktori Iskola. DOI: [10.54598/002080](https://doi.org/10.54598/002080)
9. Banai V. (2010): *Gyógynövény és drogismeret*. Budapest: Műszaki kiadó.
10. Beh M. (2021): *Levendula*. BOOOK Kiadó Kft.
11. Bernáth J. (2000): *Speciális növényi anyagok felhalmozódásának környezeti feltételei*. In: Bernáth J. (szerk.): *Gyógy- és aromanövények*. Budapest: Mezőgazda kiadó, p. 53-67
12. Biegelbauer P. (1990): *Gyógyító illatok*. Budapest: Bioenergetic Kft.
13. Bowles E. J. (2020): *Chemistry of Aromatherapeutic Oils*. New York, USA: Routledge
14. Crişan I, Ona A., Varban D., Muntean L., Varban R., Stoie A., Mihaiescu T., Morea A. (2023): *Current Trends for Lavender (Lavandula angustifolia Mill.) Crops and Products with Emphasis on Essential Oil Quality*. Letöltés dátuma: 2024.09.10. Forrás: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/2/357>
15. Dobrovski D. (2018): *Álomszép levendulamező Szomodon - Ezt Neked is látnod kell!* Hello Duna Gerecse blog. Letöltés dátuma: 2024.08.10. Forrás: https://hellodunagerecse.blog.hu/2018/06/12/alomszep_levendulamezo_szomodon_ezt_neked_is_latnod_kell
16. Domokos J. - Oláh A. (1991): *Gyógyítás illóolajos növényekkel*. Budapest: Mezőgazdasági kiadó.
17. Feller A. - Tobai Á. (2018): *Aromareneszánsz*. Budapest: EssenceArt.

18. Galper A. - Shutes J. (2020): *The ultimate guide to aromatherapy: an illustrated guide to blending essential oils and crafting remedies for body, mind, and spirit*. Beverly, MA, USA: Quarto Publishing Group USA Inc.
19. Harding J. (2017): *Titkok nélkül: Aromaterápia*. Budapest: Scolar kiadó.
20. Herb Society. Letöltés dátuma: 2024.08.13. Forrás: <https://herbsociety.org.uk/event/distillation-in-herbal-medicine-early-pharmacy-to-today/>
21. HVG (2017): *Miért van ma ez a rengeteg virág a Google kereső főoldalán, és ki az a Gertrude Jekyll?* HVG weboldala. Letöltés dátuma: 2024.08.06. Forrás: https://hvg.hu/tudomany/20171129_gertrude_jekyll_szuletesenek_174_evforduloja_jekyll_s_174th_birthday_virag_kert_botanika_kerttervezes_viragoskert
22. Laws B. (2012): *Ötven növény, ami megváltoztatta a történelmet*. Budapest: Kossuth kiadó.
23. Lemberkovics É. (2019): *Terpenoidok kémiája, bioszintézise*. In: Szőke É. (szerk.): *Gyógynövénytől a gyógyításig*. Budapest: Semmelweis kiadó, p. 94-96.
24. Magyar Katolikus Lexikon (2024): Olejkár. Magyar Katolikus Lexikon. Letöltés dátuma: 2024.08.06. Forrás: <https://lexikon.katolikus.hu/O/olejk%C3%A1r.html>
25. Mikóczy Nárcisz IMETOS meteorológiai állomása (2024): Meteorológiai adatok 2016-21. Írásbeli közlés
26. OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat). Letöltés dátuma: 2024.10.02. Forrás: https://met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evek_idoja_rasa/main.php?no=7&ful=6
27. Rácz G.- Rácz-Kotilla E. - Szabó László Gy. (2012): *Gyógynövények ismerete. A fitoterápia és alternatív medicina alapjai*. Budapest: Galenus kiadó.
28. Schnaubelt K. (2011): *The healing intelligence of essential oils*. Toronto, Kanada: Healing Arts Press
29. Shutterstock. Letöltés dátuma: 2024.09.10. Forrás: <https://www.shutterstock.com/image-photo/lavender-plant-roots-262172594>
30. Sváb Jánosné – Heltmanné Tulok M. (2013): *Lavandula spp. – Levendulafajok*. In: Bernáth J. (szerk.): *Vadon termő és termesztett gyógynövények*. Budapest: Mezőgazda kiadó, p. 320-325.
31. Szomódi Levendulás (2024): *Lavandula angustifolia Hidcote*. Szomódi Levendulás honlapja. Letöltés dátuma: 2024.08.09. Forrás: <https://szomodilevendulas.hu/termek/lavandula-angustifolia-hidcote-30-ml-2016/>
32. Szomódi Levendulás (2024): *Lavandula x intermedia Judit*. Szomódi Levendulás honlapja. Letöltés dátuma: 2024.08.09. Forrás: <https://szomodilevendulas.hu/termek/lavandula-x-intermedia-judit-10-ml-bio-2018/>
33. Szomódi Levendulás (2024): A szomódi francia levendula illóolajok gázkromatográfiás elemzése 2015-2021. Írásbeli közlés
34. Torma V. (2023): *Megvan az új illóolaj rendelet!* Dermakadémia Blog. Letöltés dátuma: 2024.09.15. Forrás: <https://dermakademia.eu/blog/megvan-az-uj-illoolaj-rendelet>

6. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. ábra: A kocsai Édenkert levendulás háttérben a tatai-medencével és a Gerecsével	4
2. ábra: Középkori illóolaj lepárlás	7
3. ábra: Francia levendula botanikai felépítése	10
4. ábra: Francia levendula palánta gyökér és szár felépítése, francia levendula virágzat	10
5. ábra: Illóolaj tároló mirigyek a levendulában	11
6. ábra: Lavandulae aetheroleumban megjelenő monoterpén vegyületek	13
7. ábra: Lavandula aetheroleum fő hatásai	16
8. ábra: A terroir szemlélet összetevői	18
9. ábra: Szomód földrajzi elhelyezkedése	21
10. ábra: Ültetvényterkép	22
11. ábra: Kilátás a Gerecsére és a Tatai-medencére a Szomódi levendulásból	23
12. ábra: Egyedi levendula szüretelő berendezés különböző szögből és napszakban	24
13. ábra: Francia levendula lepárlásra előkészítve és szétterítve	25
14. ábra: Illóolaj leválasztás és már leválasztott francia levendula illóolaj	26
15. ábra: Növényi maradvány eltávolítása a lepárlás végén	27
16. ábra: Leszűrt illóolajok fajtánként, illetve csomagolt illóolajok, mint késztermék	28
17. ábra: Francia levendula fajták Szomódon, balról jobbra: Hidcote és Imperial Gem	29
18. ábra: Francia levendula fajták Szomódon, balról jobbra: Magyar szelektált és Munstead	30
19. ábra: Léghőmérséklet alakulása 2016-2021 között	31
20. ábra: Léghőmérséklet és csapadékösszeg alakulása 2016-2021 között	32
21. ábra: Átlagos relatív páratartalom alakulása	32
22. ábra: Napsütéses órák száma Tata környékén 2016-21 között	33
23. ábra: VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben előírt komponensek előfordulása a szomódi francia levendula illóolajokban 2015-2021	35
24. ábra: Francia levendula fajták linalool és linalil-acetát tartalma évjárat szerint	36
1. táblázat: A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv és a X. Európai Gyógyszerkönyv Lavandulae aetheroleumra vonatkozó minőségi előírásai	12
2. táblázat: A talaj vizsgálat eredményei 2017-ben	22
3. táblázat: Időjárás jellemzők a vizsgált években	33
4. táblázat: Varianciaanalízis eredménye az évjárat és a fajta hatás tekintetében	35

7. MELLÉKLETEK

1. Melléklet: Ültetvénytérkép (Forrás: saját ábra)

- Búza fajok
- Levendula fajok
- Kakukkfű fajták
- Rozmaring fajták
- Búzavirág
- Muskotályzsálya
- Görög oregánó
- Olasz szalmagyopár
- Orvosi zsálya
- ■ ■ Terület határa



8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom Lakatos Márk mesteroktatónak, hogy szakmai elhivatottságából inspirálódva elindultam ezen az úton. Rengeteg ismerettel és élménnyel lettem gazdagabb az utóbbi években ennek képzésnek hála.

Ezúton is szeretném hálámat kifejezni mindenkinek, akikkel a szakmai gyakorlat során megismerkedtem. Elsősorban Tóth Józsefnek a Szomódi levendulás tulajdonosának, hogy időt és energiát nem sajnálva átadta tudását. Köszönetet mondanék továbbá Tóth Gábornak, a Fitofabrik megálmodójának, akinek hála számos termelővel megismerkedhettem az ország különböző pontjairól és rengeteg hasznos tapasztalattal gazdagodtam az illóolaj lepárlásról.

Hálás vagyok a családomnak, akik mindvégig hittek bennem és támogattak.

Köszönöm konzulensemnek, Dr. Tury Ritának a rengeteg szakmai segítséget.

NYILATKOZAT

a záródolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Juhász Ágnes

A Hallgató Neptun kódja: RGDO25

A dolgozat címe: Francia levendula illóolajok előállítása és minősége a Szomódi levendulásban

A megjelenés éve: 2024

A konzulens intézetének neve: Környezettudományi Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Talajtani Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek. A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

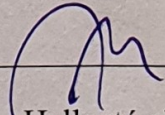
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Tata, 2024.10.24.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Juhász Ágnes (Neptun azonosítója: **RGDO25**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Gyöngyös, 2024. év október hó 24. nap



Dr. Tury Rita
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.