

Szent István Egyetem  
Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar  
Kertészeti Technológiai Intézet

Levendulafajták összehasonlító vizsgálata  
*Comparative analysis of lavender cultivars*

Készítette: Tóth Frida  
Évfolyam: harmadik

Belső konzulens: dr. Koczka Noémi  
Beosztása: egyetemi adjunktus

Külső konzulens: dr. Tulok Mária  
Beosztása: c. egyetemi docens

Gödöllő  
2013

## TARTALOMJEGYZÉK

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. Bevezetés .....                                 | 3  |
| 2. Irodalmi áttekintés.....                        | 4  |
| 2.1. Történeti áttekintés .....                    | 4  |
| 2.2. Botanikai leírás.....                         | 6  |
| 2.3. Drogjai és hatóanyagai .....                  | 8  |
| 2.4. Fitoterápiás hatás és felhasználás .....      | 10 |
| 2.5. Termesztés.....                               | 11 |
| 2.6. Levendula nemesítése, fajták .....            | 14 |
| 3. Anyag és módszer .....                          | 18 |
| 3.1. A kísérlet helyszíne .....                    | 18 |
| 3.2. A kísérlet anyaga – a fajták bemutatása ..... | 20 |
| 3.3. Megfigyelések, mérések.....                   | 22 |
| 3.3.1. Fenológiai megfigyelések .....              | 22 |
| 3.3.2. Morfológiai megfigyelések.....              | 24 |
| 3.3.3. Hozamvizsgálatok.....                       | 24 |
| 3.3.4. Hatóanyag-vizsgálatok .....                 | 25 |
| 3.3.5. Statisztikai értékelés .....                | 26 |
| 4. Eredmények és értékelésük.....                  | 27 |
| 4.1. Fenológiai megfigyelések.....                 | 27 |
| 4.2. Morfológiai megfigyelések .....               | 30 |
| 4.3. Hozamvizsgálati eredmények.....               | 34 |
| 4.4 Hatóanyag vizsgálati eredmények.....           | 38 |
| 5. Összefoglalás .....                             | 41 |
| 6. Köszönetnyilvánítás .....                       | 43 |
| 7. Irodalomjegyzék.....                            | 44 |
| 8. Ábrajegyzék .....                               | 48 |
| 9. Táblázatok jegyzéke.....                        | 49 |

## 1. BEVEZETÉS

A levendula-fajok a *Lamiales* (árvacsalán-virágúak) rendjén belül, a *Lamiaceae* (ajakos-virágúak) családjába, a *Lavandula* nemzetségbe tartozó évelő félcserjék, melyek gyenge termőképességű, lejtős területek hasznosítására kiválóan alkalmasak.

Drogjait (szárított, morzsolt virág és a friss virágos szárból vízgőz-desztillációval kinyert illóolaj) napjainkban is széleskörűen felhasználják a gyógyászatban, a kozmetikai és illatszeriparban. Farmakológiai hatását tekintve a virágdrog nyugtató, epe kiválasztást fokozó, antibakteriális hatású. Forrázatát alvási zavaroknál, „gyomoridegesség”, nyugtalanság, felfúvódás esetén, epebántalmaknál alkalmazzák. Az illóolajat külsőleg kenőcsökben bedörzsölő szerként reumás fájdalom, idegzsába kezelésére használják. Mindkettő hivatalos a világ legtöbb gyógyszerkönyvében, így a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben is.

A téma aktualitását a levendula-termesztés iránt az elmúlt években fokozódó érdeklődés is bizonyítja, valamint az a tény, hogy a hazánkban ismert 2 levendulafajnak jelenleg csak 1-1 államilag elismert fajtája van forgalomban. A feldolgozók és nem utolsósorban a fogyasztók érdekei megkövetelik az olyan fajták használatát, amelyekkel lehet teljesíteni a termékekben a standard minőségű drogok hármas követelményrendszerét: biztonság, hatékonyság, stabilitás.

A termesztezők részéről is felmerült igény, hogy külföldi fajtákról a hazai viszonyok között is megbízható tájékoztatást kapjanak.

Vizsgálataimmal ehhez szeretnék – ha csak kis mértékben is – hozzájárulni.

Dolgozatom célja két levendulafaj (*Lavandula angustifolia* Mill. – valódi levendula, *Lavandula x intermedia* Emeric – hibrid levendula) 10 külföldi fajtájának (7 valódi levendula- és 3 hibrid levendulafajta) összehasonlító produkció-biológiai vizsgálata.

Munkámat a „**BÉRES NÍVÓDÍJ**” pályázat támogatásával végeztem el.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. Történeti áttekintés

A génusz neve (*Lavandulae*) a latin *lavare* szóból származtatható, ami annyit jelent mosni. Az ókori Hellaszban, Rómában és az arab világban fürdőkben alkalmazták a testi, lelki megtisztulás, feltöltődés érdekében. Emellett Perzsiában, Hellaszban és Rómában a kórházakban és betegszobákban is használták, mint baktericid hatású növényt (BLUMENTHAL 2000). Ekkor még a *L. stoechas* fajt ismerték, amit Dioszkoridesz ír le *Codex Constantinopolitanus*-ában képpel együtt (BOROS 1968). (A görögök *nardus*nak, a rómaiak *asarum*nak hívták.) Kr. u. az I. században 100 római dénárt kértek egy font levenduláért (ez kb. fél kg) (BLUMENTHAL 2000), ami egy mezőgazdasági munkás havi bérének, vagy ötven hajvágásnak felelt meg a helyi borbélynál (<http> 1). A legelső írásos emlék a Kr. e. IV. századi Hellászból származik Theophrastustól (UPSON 2002).

Később Európából került Indiába, majd onnan Tibetbe. Több (ösi) keleti könyv is megemlíti jótékony hatásait (BLUMENTHAL 2000).

A levendula a XI-XIV. században került a kertekbe, egészen északi vidékekre is eljutott, ahol nem honos (RAPAICS 1932). Az északi országokba a Benedek-rendi szerzeteseknek köszönhetően jutott el (BOROS 1968).

A középkorban a gyógyítás, így a gyógynövénytermesztés a papok, apácák, szerzetesek kiváltsága volt, így a levendula is visszaszorult a kolostorkertekbe (KOCZKA 2008). Az 1500-as években Lucas Martini megírta „*Der christlichen Jungfrauen Ehrenkrantzlein*” című művét, melyben az akkor oly kedvelt koszorúfonáson keresztül mutat be 20 növényt, köztük a levendulát (*Lavandula spica*). Mindegyik virág egy szimbólum, erkölcsi tanítást rejt magában. A levendula a megelégedés és takarékoság virága (Rapaics 1932) (1. ábra). Ezt magyarra Péchy Lukács fordította le, „*Az keresztyén szüzeknek tisztességes koszoruja, melyben minden ő jóságos erkölcsük az közönséges virágok által kijelentetnek és képeztetnek*” címmel. Péchy műve nem önálló mű, de igen jelentős, itt jelenik meg az első rajz a levenduláról a magyar irodalomban (BOROS 1968). Ez a virágszimbolika később is megjelenik, az ellenreformáció idején (XIX. sz.) több erkölcsbotanikai könyv is napvilágot lát. A XVI. században a valódi levendula-olajat és a spica-olajat már megkülönböztették.

Az első önálló magyar szakirodalom, ami ír a levenduláról, Juhász Péter Herbárium 1578-ból.

Franciaországban az 1300-as években már termesztették és illatszert is készítettek belőle. Angliában feltehetően 1568-ban, de 1680-ban már biztosan termesztették.

Később a kolostorkertek növényei több nép körében is elterjedtek. 1875-ben Holuby József (botanikus) a tótok herbái közt említi a levendulát. Ekkor a gyógynövényeket főként a temetőekben ültették.



1. ábra Martiny és Péchy művének borítója a XVI. századból (kép: <http> 2)

A középkorban (és elvértve a reneszánszban) a *Lavandula stoechas*-t találjuk meg, mint jellemző levendulafajt. A *stoichas* szó jelentése kalász (görög és latin) Később a *L. latifolia* (spikinárd) és *L. officinalis* terjedt el. A spikinárd jelentése közvetve *spica nardi*, tehát "hamis nárdusz" (*nardi* – illatos növény – ókor, középkor). A *lavandel*, *levendula* szót, mint növénynevet a XIII. századtól használják általánosan, de már a IX. században is előfordult (RAPAICS 1932). A valódi levendula először az olasz irodalomban jelenik meg a XIII. században (BOROS 1968).

A jelentősebb nemzetközi szakirodalmak, amelyek a levendula-fajokkal foglalkoznak:

- Lundmark kézírata a *Lavandula* nemzetségről 1780-ból (*De Lavandula*), 5 fajt és 8 változatot ír le.
- Gingins monográfiája 1826-ból (*Historie Naturelle Des Lavandes*), 12 fajt ír le, még ma is igen jelentős.

– Chaytor monográfiája 1937-ből (*A Taxonomyc Study of the Genus Lavandula*), ami 28 fajt ír le (HEILMANN 2005).

Magyarországon Lippay írt morfológiájáról és hatásáról egyaránt. „*Spica, azaz spikinárd; ez igen egyez természetében a levendulával, azért him levendulának hiják, a más közönségeset nőstény levendulának. A spikinárd magosabb, bokrosabb, a levele is szélesebb és a szaga is erősebb.*” (RAPAICS 1932)

Mint dísznövényt már régóta ültetik, az 1920-as években már több mint 50 éves levendulasorok voltak a budai Farkashegy felett (BOROS 1968).

Hazánkban Bittera Gyula honosította meg a levendulatermesztést ipari méretekben és létesített először illóolaj-lepárlót. Az első ültetvényt Tihanyban hozták létre 1920-ban, a szaporítóanyagot Franciaországból hozták. A húszas évek végén megkezdődött a hibridlevendula üzemi szintű termesztése is, angol szaporítóanyagból (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000). Az első hibridlevendula ültetvény Pécel mellett létesült (BOROS 1968). 1959-1964-ig kb. 600 és 800 ha között változott a levendula termőterülete. Évente 20 000 kg illóolajat állítottak elő, amit a vilá piacon is elismertek: egyenértékű volt a francia típusú illóolajokkal (SZALAY 1978).

A rendszerváltás idején a termelőszövetkezetek és állami gazdaságok privatizációjával, mint sok más ágazat is, a gyógynövénytermesztés hanyatlani kezdett. A levendulaültetvények nagy része tönkrement.

Ahogy az elmúlt 10 évben nőtt a kereslet a gyógynövények iránt, a levendulatelepítés is megindult. Főleg a kis- és középvállalkozások körében 1-5 hektáron létesítettek ültetvényeket. Az adatnyilvántartás hiányossága miatt nehéz megbecsülni, mennyi jelenleg az összes levendulatermő terület Magyarországon, de biztos, hogy 100 hektár alatt van. (HELTMANNÉ 2013, szóbeli közlés)

## 2.2. Botanikai leírás

Rendszertanilag a levendula a *Lamiales* (árvacsalán-virágúak) rendjébe, a *Lamiaceae* (ajakosvirágúak) családjába, a *Lavandula* nemzetségbe tartozik (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000).

A *Lavandula angustifolia* Mill. (keskenylevelű levendula, francia levendula, orvosi levendula stb.) a Földközi-tenger mellékén és Dél-Európában, 1700 méter tengerszint feletti magasságig őshonos. A másik – hazánkban termesztett faj – a *Lavandula x intermedia* EMERIC (angol levendula, hibrid levendula) Dél-Franciaországból és Spanyolországból származik, ahol 700-1000 méter tengerszint feletti magasságban gyakori.

Sekély termőrétegű, meszes, száraz, napos, köves területek jellegzetes növényei (SZALAY 1993).

A levendulafajok **fásodó szárú élő félcserejék**, a leveleik keresztben átellenesen állnak, szálas lándzsásak. **Gyökérük** 3-4 méter mélyre hatoló főgyökér-rendszer, alján sűrűn elágazó. **Fásodó száruk** vastag, parás, a föld felett sűrűn szétágazó. A **virágzat** a hajtás csúcsán álörvöket alkot. A virágok zigomorfok, színük lila, de előfordulnak világoskék és fehér típusú egyedek is. Június-júliusban virágzanak, az egyes virágok nem egyszerre nyílnak. A **termésük** barnásan fénylő makkoska. A bokor természetes alakja félgömb (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000).



2. ábra *Lavandula x intermedia* és *Lavandula officinalis* (Fotó: Kovács Z-né, Soroksár, 1978)

A levendula nemzetségben 29 fajt írtak le (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2012), de dolgozatomban csak a hazánkban termesztett 2 fajjal foglalkoztam, amelynek főbb morfológiai különbségeit az 1. táblázatban foglaltam össze (DÁNOS 1992, SZALAY 1993, SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000) (2. ábra).

*Lavandula angustifolia* és *Lavandula x intermedia* főbb morfológiai jellemzői

|                            | <i>Lavandula angustifolia</i>                                                      | <i>Lavandula x intermedia</i>                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>bokormagasság (cm)</b>  | 40-60                                                                              | 80-100                                           |
| <b>bokorátmérő (cm)</b>    | 80-120                                                                             | > 150                                            |
| <b>virágzati szár (cm)</b> | 20-40, általában egyszálas                                                         | 60-90, általában elágazó                         |
| <b>levél (cm)</b>          | hossza: 3-5; szélessége: 0,2-0,5; nemezesen szőrözött                              | hossza: 5-7; szélessége: 0,8-1; gyéren szőrözött |
| <b>virágzás</b>            | június-július                                                                      | július                                           |
| <b>virágzat</b>            | álörvök lazán                                                                      | álörvök szorosan                                 |
| <b>termés</b>              | csészébe zárt 4 makkocska, amely közül 1-2 fejlődik ki; 1,8-2,2 mm; EMT=0,85-1,1 g | csíráképes magot nem érlel                       |

### 2.3. Drogjai és hatóanyagai

A levendula drogjai a *Lavandula angustifolia* szárított virágzata (*Lavandulae flos*), valamint a friss virágzó ágvégződéseiből vízgőzdesztillációval előállított illóolaj (*Lavandulae aetheroleum*). A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben (*Ph. Hg. VIII.*) (2004) a *L. angustifolia* virágzata és illóolaja szerepel, mint hivatalos drog.

A *Lavandula x intermedia* szárított virágzata szintén drog, de ebből a fajból főként illóolajat állítanak elő. Friss virágzatának illóolajára (*Lavandulae intermediae aetheroleum*) ISO szabványok vonatkoznak. Ezek szerint a *L. intermedia* fajon belül két típust különböztetnek meg. Az egyik a francia típusú hibrid levendula illóolaja, melyet a 'Grosso' és 'Abrial' fajták adnak, a másik a spanyol típusú *L. latifolia* Medik illóolaja (*Ph. Hg. VIII* 2004, SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2013).

A különböző levendulafajok virágzó hajtásait megszáritva is használják, melyek elnevezése *Lavandulae herba*, ám ezek nem hivatalos drogok.

A levendula drogja nagy mennyiségben tartalmaz illóolajat, melynek fő komponensei a linalil-acetát és a linalool. Ezen kívül található benne borneol, kámfor, cineol, alfa-terpineol,

ocimén, limonén, geraniol, nerol, lavandulol, kamfén, fenkon stb. (VERZÁRNÉ et al. 1984, DÁNOS 1998, TÓTH 2008). A *L. angustifolia* illóolajtartalma 0,5-3%, melynek 30-60%-a linalil-acetát és 20-50%-a linalool. a *L. x intermedia* illóolajtartalma valamivel magasabb, 0,9-5%, de az értékes linalil-acetát és linalool aránya alacsonyabb (7-30%, illetve 25-45-%). Az illóolaj mellett 5-10%-ban fahéjsavszármazékok, cserzőanyagok, kumarinok, flavonoidok és szterolok is találhatóak a levendula virágjában (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000, 2013).

A gyógyszerminőségű levendula-drog illóolaj-tartalmára országonként más és más előírások vonatkoznak. Ez az érték Németországban minimum 1,3 %, míg Franciaországban 0,8%. A német illóolajnak 35% linalil-acetátot, a franciának pedig 25-38% linaloolt, 25-45% linalil-acetátot, 0,1-0,5% limonént, 0,3-1,5% 1,8-cineolt, 0,2-0,5% kámfort és 0,3-1,0% alfa-terpineolt kell tartalmaznia (BLUMENTHAL 2000).

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (2004) – többek között – meghatározza a hivatalos drogok minőségi paramétereit. A *Lavandulae aetherolum* színtelen vagy halványsárga, tiszta folyadék, melynek szaga jellegzetes. Az illóolaj-komponenseknek meghatározott arányban kell jelen lenniük az illóolajban (2. táblázat). Színültig töltött, légmentesen záródó tartályban kell tárolni fénytől védve, maximum 20 °C-on.

A szárított *Lavandulae flos* minimum 13 mg/kg illóolajat tartalmaz, illata erősen aromás. Fénytől védve kell tárolni.

Az illóolaj mennyiségét és összetételét számtalan tényező módosíthatja: genetikai tényezők, fajta, tenyésztési időszak és a betakarítást megelőző időszak meteorológiai viszonyai, tápanyag-ellátottság, betakarítás és elsődleges feldolgozás (szárítás, illóolaj-kivonás) időpontja, módja stb. (BERNÁTH 2000).

A *Lavandula angustifolia* illóolaj-összetétele a Ph.Hg. VIII (2004), az ISO 3515 (Lis-Balchin (2002) és Blumenthal (2000) szerint

| Illóolaj-<br>összetevők | Ph. Hg. VIII. (%) | ISO 3515 (%) | Blumenthal (%) |
|-------------------------|-------------------|--------------|----------------|
| Transz- $\beta$ -ocimén |                   | 2,0-6,0      | 2-6            |
| Cisz- $\beta$ -ocimén   |                   | 4,-10,0      | 4-10           |
| Oktán-3                 | 0,1-2,5           | max. 2,0     | <2             |
| 1,8-cineol              | max 2,5           | max 1,5      | 0,3-1,5        |
| Limonén                 | max. 1,0          | max. 0,5     | 0,1-0,5        |
| Kámfor                  | max 1,2           | max. 0,5     | 0,2-0,5        |
| Linalool                | 20-45             | 25-38        | 20-38          |
| Linalil-acetát          | 25-46             | 25-45        | 25-55          |
| Terpinén-4-ol           | 0,1-6,0           | 2,0-6,0      | 2,0-6,0        |
| Lavandulol              | min. 0,1          | min. 0,3     |                |
| Lavandulil-acetát       | min. 0,2          | min. 2,0     |                |
| Terpineol               | max. 2,0          | max. 1,0     | 0,3-1          |

## 2.4. Fitoterápiás hatás és felhasználás

A gyógynövények alkalmazásánál megkülönböztetünk hagyományos és terápiás felhasználást. Virágdrogjából forrázatot készítenek, vagy fürdőkhöz adagolják. Illóolaját külsőleg (bedörzsölő-szerként), belsőleg és aromaterápiásan egyaránt használják (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000). Illóolajából gyógyszer is készítenek (OLIFF 2011). 20 liter fürdővízhez 20-100 g száraz drogot használjunk fel (NONNENBROICH 1997).

A népi gyógyászatban alkalmazzák, mint görcsoldót, szélhajtót, vizelethajtót. Segíti az emésztést, fokozza az epe működését. Csillapítja az idegesség eredetű gyomor- és bélpanaszokat, fokozza az epeműködést. Általános nyugtatószer hatású.

Terápiásan ajánlják felfúvódásra, gyomoridegességre, epebántalmakra. Reumás fájdalmakra, idegzsábjára külsőleg alkalmazzák. A bedörzsölő-szer lehet kenőcs vagy alkoholos kivonat. Az

aromaterápiásan alkalmazott levendula-illóolaj hangulatjavító, nyugtató és alvást elősegítő hatását humán klinikai vizsgálatok is bizonyítják (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000, 2013).

Néhány, hazánkban forgalomban lévő készítmény, melyek levendulaolajat tartalmaznak: Carmol csepp (felső légúti megbetegedések tüneteinek csökkentésére), Inno Rheuma masszázsolaj és fürdőolaj, Szent Lukács gyógyolaj (reumás fájdalmak, ízületi gyulladás csökkentésére, rovarcsípésre, égési sérülésre, segíti a felső hámréteg regenerálódását, pattanások kezelésére, korpás fejbőr helyreállítására) (PFEIFFERNÉ 2005).

Két kísérlettel is igazolták, hogy a levendula-illóolaj gyulladáscsökkentő, antifungális (patogén gombák) és antibakteriális (Gram-negatív és Gram-pozitív baktériumok) hatásának köszönhetően fürdővízhez adagolva csökkenti a gátmetszés okozta kellemetlenségeket, elősegíti a gyógyulást. Mindkét kísérletet Iránban végezték, a levendulaolajat olívaolajjal hígították 1,5%-os koncentrációig (OPPEL-SUTTER 2011).

## 2.5. Termesztés

### *Környezeti igényei*

A *Lavandula angustifolia* Mill. és *Lavandula x intermedia* EMERIC tipikus xerofil, meleg- és fénykedvelő növények. A téli fagyokra nem érzékenyek, fagykárt csak a különösen hideg teleken szenvednek. Veszélyt jelenthetnek a késő tavaszi fagyok, a megindult zöld részek visszafagyhatnak (hibrid levendulára jellemzőbb). A száraz, meszes közép-kötött talajokat kedvelik, a kötött agyagtalajok, vízállásos területek nem alkalmasak a termesztésükre. Napos, déli lejtők betelepítésére kiválóan alkalmasak. Fényigényesek, a fény jelentősen hat az illóolaj mennyiségére és minőségére.

### *Termesztés*

Egy területen 15-20 évig termeszthetők, nem illeszthetők a **vetésforgóba**. Az előveteményre nem érzékenyek, de a legtöbb növény számára rossz előveteménynek minősülnek, mert tápanyagszegény talajt és sok évelő gyomot hagynak maguk után.

A gondos **talaj-előkészítés** igen fontos, a telepítést megelőző évben őszi mélyszántás után 35-50 t szerves trágyát ajánlott kijuttatni hektáronként. Ezt követően ajánlott zöldtrágyanövények (pillangósok) termesztése és bedolgozása, vagy folyamatos talajművelés az őszi telepítésig. Július-augusztusban sekély szántással, valamint foszfor és kálium műtrágyázással készülhetünk elő a telepítésre (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000).

A *Lavandula angustifolia* **palántázással és fás dugványozással**, a *Lavandula x intermedia*, mivel csíráképes magot nem hoz, csak fás dugványozással szaporítható (KOCZKA 2008).

A szabad-ágban megnevelt megfelelő minőségű palánták **telepítése** végezhető ősszel (IX/2-X/3), vagy tavasszal (III). Az őszi az optimálisabb, tavasszal csak szükség esetén telepítsünk. Fontos, hogy a palánták ágrendszere és gyökérzete fejlett legyen, a 15 cm-t meghaladó gyökereket vissza kell vágni, a gyökérnyaktól 4-5 cm-rel mélyebbre kell ültetni a növényeket. A telepítés végezhető géppel és kézzel egyaránt. A sortávolság valódi levendulánál 1-1,5 m, a tőtávolság 50 cm. A hibrid levendulánál, méretétől fogva, valamivel nagyobb, a sortávolság 1,5 m, a tőtávolság 100 cm. Sövényyszerű telepítés esetén a tenyészterület 180x60 cm. Lejtős területeken az ültetvényt a rétegvonalakkal párhuzamosan kell kialakítani az erózió csökkentésének érdekében.

**Tápanyag-utánpótlásként** évi 70-90 kg/ha foszfor és 100-120 kg/ha kálium ajánlott, mely adagok a termőévek előrehaladásával növekszenek. A hibrid levendula tápanyagigénye, szintén méreténél fogva, valamivel magasabb az orvosi levenduláénál, de a fentebb leírt adagok keretein belül marad. A túlzott nitrogén-ellátás csökkent virághozamot okozhat, így a droghozam is kisebb lehet.

A telepítést követő első évben az ültetvény fontos **ápolási munkája** a kiültetett növények visszavágása a bokrosodás elősegítésének érdekében. A telepítést követő első évben (május vége, június eleje) 8-10 cm magasra, a második évben 15-18 cm-re kell visszavágni. A metszés kisebb területeken kézzel, nagyobb ültetvényekben géppel történik. A harmadik évtől alakító metszésre nincs szükség.

Levendulaültetvényben jellemző gyomok a kétszikű *Erigeron canadensis*, és a *Convolvulus arvensis*. Gyakran előfordul az *Ambrosia elatior*, a *Galium aparine*, valamint a *Cuscuta* fajok is. A vegyszeres gyomirtás megoldott, vannak kihajtás előtt, és a vegetációs időben kijuttatandó herbicidek is. A talaj levegőzöttségét biztosító évi rendszeres sorközművelés azonban a vegyszeres gyomirtás mellett is elengedhetetlen.

A levendula fajspecifikus betegségei közül a *Septoria lavandulae* és a *Phomopsis lavandulae* a legjelentősebbek (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000, 2013).

A *Septoria lavandulae* Desm. már a fiatal növényeket is megtámadhatja, nekrotikus foltok alakulnak ki a levelek színén és fonákán is. A súlyosan fertőzött növények a fejlődésben visszamaradnak és a lomb akár le is hullhat, de jelentős fertőzés ritkán fordul elő. Egyéb kártétel: a drog minősége romlik, a virághozam csökken, az illóolaj mennyisége kevesebb, minősége rosszabb lesz. Szeptóriás levélfoltosságot *L. angustifolia*-n Franciaországban, Lengyelországban, Németországban, Olaszországban, Romániában, a Szovjetunióban, Ukrajnában, az USA-ban és Magyarországon írtak le, mindenhol a XX. században (NAGY 2006).

*Phomopsis lavandulae* fertőzés esetén a virágos hajtások hirtelen elhervadnak, majd leszáradnak. Számukra kedvező időjárás esetén a levendulát megtámadhatja még a *Botrytis cinerea*, *Verticillium spp.*, *Fusarium spp.* és lucerna mozaik vírus (*Alfalfa mosaic virus AMV*).

Jelentősebb kártevői a kabócák, tripszek, mezei poloskák, valamint a levendulamoly. Gyökereit fonálféreg fajok támadhatják meg. (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000, 2013).

**Betakarítás** a növények teljes virágzásában, napfényes időben ajánlott. A teljes virágzás rövid ideig tart (kb. 7-10 nap), utána az illóolaj-tartalom csökken, a virágok lehullanak. A virágzati szárak levágása (virágzat alatti első levélpár) történhet géppel és kézzel is. Kézi betakarítást a 10-15%-nál meredekebb területeken, és a kisebb gazdaságokban alkalmaznak. A levendula-aratásra vannak kifejezetten erre a célra kifejlesztett gépek, melyek lehetnek passzív, vagy forgókúpos emelővel ellátottak. Ezek általában önjáróak, a bokrokat keskeny sövénnyé nyomják össze és vízszintesen vágják el a virágzati szárakat. Egy ferde felhordó-szalagon, vagy ventiláció segítségével a gyűjtőtartályba kerül a drog. Az önjáró gépek teljesítménye 4-9 ha/nap. Ezen kívül betakarításra alkalmazhatóak még a levendulavágó adapterrel felszerelt kaszálva-rakodó gépek, illetve konténeres lepárlás esetén a járva-szecezkázó gépek is.

Az illóolaj-lepárlást közvetlenül a betakarítás után kell végezni, a hidrodesszilláció időtartama 50-60 perc. Virágdrog előállítás esetén a max. 40°C-on szárított virágzati szárakról a virágot le kell morzsolni

A levendula-ültetvényekben már a második évben lehet kisebb mennyiségű drogot előállítani, a hozam a harmadik évben már megfelelő, de teljes hozamra, a negyedik évben lehet számítani (3. táblázat). 1 kg száraz drog kb. 8-10 kg nyers virágzathoz nyerhető (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2000, 2013). A további évek átlagos hozama SZALAY (1990) szerint francia levendula esetében 3,5-4,0 t/ha nyers virágzat vagy 20-26kg/ha illóolaj, hibrid levendula esetében 5,0-7,0 t/ha nyers virágzat, ill. 50-70kg/ha illóolaj várható.

3. táblázat

Levendula-fajok nyers virághozam-adatai (t/ha)

|                        | 2. évben | 3. évben | 4. évben | 5. és további termőévekben |
|------------------------|----------|----------|----------|----------------------------|
| <b>L. angustifolia</b> | 0,6-0,7  | 1,5-2,0  | 3,0-3,5  | 3,5-4,0                    |
| <b>L. x intermedia</b> | 1,0-1,5  | 2,5-3,0  | 4,0-4,5  | 5,0-7,0                    |

## 2.6. Levendula nemesítése, fajták

Napjainkban az illóolajat – így a levendula illóolaját is – ipari méretekben használják a gyógyászatban, az illatszer-, kozmetika- és élelmiszeriparban. A minőségi követelmények szigorodása, a gyógynövénytermesztésben is kialakult minőségbiztosítási rendszerek megkövetelik az olyan fajták használatát, amelyekkel lehet teljesíteni a termékekben a drogok hármas követelményrendszerét: biztonság, hatékonyság, stabilitás.

A gyógynövénytermesztésben, a megfelelő és standard minőségű drogelőállítás folyamatában a fajta döntő jelentőségű. „Csak ismert, meghatározott genetikai tulajdonságokkal rendelkező anyaggal – legyen az fajta, törzs, populáció stb. - lehetséges a kívánt beltartalmi paraméterek biztosítása, a kívánt hozam, ill. gazdaságosság elérése”. A gyógynövény fajtajegyzék sajnos igen szerény, a 2011-ben kiadott Nemzeti Fajtajegyzékben mindössze 25 gyógy- és fűszernövényfaj 53 fajtáját tartották nyilván. Ezek többsége sem tekinthető korszerűnek, mert évtizedekkel előbb nemesítették (ZÁMBORINÉ 2013).

A kis fajtaválasztéknak számtalan oka van, amelyek részletezése jelenleg nem célom, ezért felsorolásszerűen csak a fontosabb tényezőket említem meg:

- relatív kis terület, tehát a fajta-előállításból, forgalmazásból származó bevétel nem ösztönző hatású
- nem volt igény sem a termesztők, sem a felhasználók részéről speciális tulajdonsággal rendelkező fajtákra
- más kertészeti ágazatoktól eltérően kevés a honosított fajta
- gyógynövények nemesítése nehéz feladat, mivel ezen fajoknál az általános követelmények mellett (hozam, ellenállóság, egyszerre érés, pergésmentesség, gépi betakaríthatóság stb.) egy nehezen stabilizálható, számtalan tényező által befolyásolható tulajdonságra, a hatóanyag-tartalomra ill. a hatóanyag összetételére is nagy hangsúlyt kell fektetni. Gyakran az össz-hatóanyag kevésbé fontos, mint egy-egy összetevő aránya (TÉTÉNYI 1978).

A ma termesztett levendulafajok már a középkorban is ismertek voltak, az első fajták már az 1600-as években megjelentek (LIS-BALCHIN 2002), de intenzívebb nemesítésük a nagy levendulatermesztő országokban (Franciaország, Olaszország, Anglia, Bulgária, Egyesült Államok) csak az 1930-as években kezdődött el (SZALAY 1978). TUCKER and HENSEN (1985) szerint a *Lavandula* nemzetség összes fajtája, vagy a *Lavandula angustifolia* Miller subsp. *angustifolia*, vagy

a *Lavandula x intermedia* Emeric. ex Loiseleur fajokból eredeztetett fajták. CHARLESWORTH (2002) a fajtákat színük szerint csoportosította. Ezek közül a teljesség igénye nélkül sorolok fel néhányat:

*Rózsaszín virágú levendula-fajták:*

- 'Rosea' (Nagy-Britannia, 1937.) egyedülálló zöld lombozat, halvány-rózsaszín virágzat
- 'Miss Katherine' (Nagy-Britannia, 1992.) kb. 60 cm magas, sötét-rózsaszín virágzat
- 'Little Lottie' (Nagy-Britannia, 1998.) kb. 40 cm magas, halvány-rózsaszín virágzat

*Sötét-ibolyaszínű levendula-fajták:*

- 'Dwarf Blue' (Nagy-Britannia, 1911) szinonimái: 'Baby Blue', 'Hardy Dwarf', 'Nana' stb.
- 'Hidcote' (Nagy-Britannia, 1950) az egyik legismertebb levendula a termesztésben, szinonimái: 'Hidcote Blue', 'Hidcote Purple'
- 'Royal Purple' – kb. 75 cm magas, 1940-ben ismerték el

*Kékvirágú fajták*

- *L. angustifolia* Mill. 'Compacta' (Amerikai Egyesült Államok, 1901) 'Munstead'-ként is eladásra kerül, de nem azonos vele
- 'Bowles Early' (1914) szinonimák: 'Munstead', 'Miss Dunnington', 'Bowles Variety'
- 'Mailette', amelyet Pierre Grosso írt le. Összetéveszthető a *L. x intermedia* 'Grosso' fajtával

*Egyéb fajták*

- 'Graves', 'Irene Doyle' (Amerikai Egyesült Államok, 1983), 'Provençal', 'Mailette' (Franciaország), 'Hayasaki', 'Okamurasaki', 'Hanamoiwa' (Japán)

SZALAY (1978) szerint a levendula hazai nemesítése 1952-ben kezdődött. Az 1968-ban kiadott Államilag minősített gyógy-, fűszer- és illóolajos növényfajták jegyzékében azonban csak egy forgalomba hozatalra engedélyezett tájfajta szerepelt 'Tihanyi' néven (KEREKES 1969). Napjainkban egy államilag minősített nemesített *Lavandula angustifolia* fajtával rendelkezünk, amelyet a Budakalászi Gyógynövény Kutató Intézetben állították elő 1974-ben. A fajok nemesítése a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Gyógynövénytermesztési Tanszékén az 1990-es évek végén kezdődött el (TULOK et al. 1999, 2003, EGERVÁRI et al. 2003). A munka eredményeként 2004-ben állami elismerést kapott a 'Judit' nevű fajta (*Lavandula x intermedia* faj). „Fővirágzása július közepére tehető, középerős növekedésű, bő virághozamú, középkek színű, kedvező virág-szár arányú fajta. Illóolaj tartalma friss virágos hajtásban 5,2-7,5%. Illóolajában a főbb komponensek

aránya: linalool 32-45%, linalil-acetát 13-20%, kámfor 7-13%.” a *Lavandula angustifolia* hazai fajtája a 'Budakalászi 80'. Ez „korai virágzású, középerős növekedésű, hosszú virágzatú, bőtermő fajta. Illóolajtartalma 0,6-0,8, illóolajának észter-tartalma 50-55%. Állami elismerésének éve 1974” (SVÁBNÉ & HELTMANNÉ 2013).

Jelenleg tehát hazánkban 2 államilag elismert fajtával rendelkezünk (3. és 4. ábra)



**2. ábra:** A 'Budakalászi 80' fajta másod- és harmadéves virágzó tövei (Soroksár, 2002; 2003)

3. ábra a 'Budakalászi 80' fajta másod- harmadéves virágzó tövei (Fotó: Heilmann E., Soroksár, 2002, 2003)



4. ábra *Lavandula x intermedia* - „Judit” fajta (Fotó: Heltmanné – BCE Gyógy- és aromanövények Tanszék Kísérleti Üzem Soroksár, 2003)

A vizsgált fajták közül a *L. angustifolia* 'Rosea'-nak és 'Dwarf Blue'-nak már leírtam ismert paramétereit. Ezen kívül az alábbi fajtákról kaptam tájékoztatást:

*Lavandula angustifolia* 'Hidcote Blue Strain': sötétkék virágú, kompakt gömb alakú. Lombja ezüstkék. A 'Hidcote' magonca.

*Lavandula angustifolia* 'Ellagance Purple': virága liláskék, korán virágzik. Nagy és erős habitusú.

*Lavandula angustifolia* 'Lavance Purple': jó áttelelő képességű, elágazódó, gömb alakú fajta.

*Lavandula x intermedia* 'Grappenthal': lombja ezüstszürke, virága liláskék (Szafián 2013, szóbeli közlés).

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1. A kísérlet helyszíne

Kísérleti megfigyeléseimet a dörgicsei Levendula Major Kft. fajta-bemutató állományában végeztem.

A község 4 km-re helyezkedik el a Balatontól (Balatonakali) a Dörgicsei-medencében. Bel- és külterületének nagyobbik része a Balaton-felvidéki Nemzeti Park területéhez tartozik (5. ábra).



5. ábra Dörgicse látképe (<http> 5)

A tó közelsége, a medence klímája mindig is jó lehetőséget adott az emberek letelepedésére. Régészeti kutatások bebizonyították, hogy már az őskorban is megjelent az ember ezen a területen. A későbbi időkből (újkőkor, réz és bronzkor) egyre több lelet bizonyítja, hogy a megtelepedésre kiváló körülményeket biztosított a környezet, de feltártak római, ill. honfoglalás kori temetőket is (<http> 3).

Ma a lakosság lélekszáma, mindössze kb. 300 fő, közöttük sok a nyugdíjas, kevés a fiatal. Élő probléma a fiatalok elvándorlása, az ott maradók mezőgazdaságból, borászatból élnek, kevés a munkalehetőség (Kis-Pál 2013, szóbeli közlés).

**Éghajlata** mérsékelt meleg-mérsékelt száraz. A napos órák száma évente 1970-2000 óra, az évi középhőmérséklet 9,5-9,7°C, az abszolút maximum sokévi átlaga 33,5-34,0 °C, a minimumoké -14°C. A csapadékösszeg valamivel több, mint 600 mm. A nyári évnegyed napos óráinak száma 800 körüli, a vegetációs idő hossza kb. 185-190 nap, középhőmérséklete 16,5°C, csapadékatlaga 340-360 mm. Az uralkodó szélirány az északi. A hótakarós napok számának átlaga a völgyekben 35-40 (AMBRÓZY & KONKOLYNÉ 2010).

Dörgicse 200 m magasan fekszik három domb völgyében (http 4). A térség a Balaton vízgyűjtő területéhez tartozik, vízszállítói kisebb patakok, melyek többsége időszakos. A völgyekben elenyésző mennyiségű talajvíz található. Kevés a rétegvíz (SOMOGYI 2010).

A kistáj talaja agyagbemosódásos barna erdőtalaj, fizikai struktúrája vályogos, homokkővön képződött (RAJKAI & TÓTH 2010).

A **Levendula Major Kft.** 1994-ben alakult 4 hektár területen. A terület talaja közepes humusztartalmú (1,96-2,56%), agyagos vályog (KA 40-46). A talajvizsgálati eredmények szerint a pH 6,0-7,45 között, a levendulatermesztés szempontjából fontos  $\text{CaCO}_3$  0-21% között változott. Foszfor- és kálium-ellátottság tekintetében sem egységes a talaj. A telepítés előtt semmiféle tápanyag-utánpótlás nem történt.



6. ábra Levendula Major Kft. (http 6)

Kezdetben csak levendulatermesztéssel foglalkoztak. 2003-ban 1 hektár hibridlevendulát (*L. x intermedia*), 2004-ben 1 hektár orvosi levendulát (*L. angustifolia*) telepítettek. A hibrid levendula dugványokat a Pannonhalmi Főapátság Kertészetéből, a francia levendula palántákat is hazai termesztőtől (László Miklós, Budakalász) vásárolták (6. ábra). 2012 őszén létrehozta egy fajtabemutató ültetvényt *L. angustifolia* és *L. x intermedia* fajok külföldi fajtáiból (17 db), melyhez a szaporítóanyagot a Prenor Kertészeti és Parképítő Kft-től (Szombathely) és a Beretvás Kertészettől (Szigetújfalu) vásárolták. 2013-ban megkezdtek egy közel 100 fajból, ill. fajtából álló gyógynövény-bemutatókert kialakítását, amelyben ismert és ritka fajok és fajták is találhatók.

2012 óta különböző levendula-termékeket is forgalmaznak, melyeket az ott termelt levendulából (virágdrog, illóolaj) állítanak elő (7. ábra). Az illóolaj-előállítás a Pannonhalmi Főapátság Kertészetében bérpárolás keretében végzik.

A továbbiakban tervezik illóolaj-lepárló beszerzését, valamint egy teaház megépítését is. Az ültetvényeket bemutató-gazdasággá szeretnék átalakítani.



7. ábra A Levendula Major Kft. termékei ([http 7](http://7))

### 3.2. A kísérlet anyaga – a fajták bemutatása

A fajtagyűjteményhez vásárolt szaporítóanyag Németországból származott, amelyet a szombathelyi Prenor Kertészeti és Parképítő Kft-ben állítottak elő. A *L. officinalis* esetében 2011

októberében 104-es szaporítóládában magvetéssel állították elő a palántákat, míg a *L x intermedia*-nál a fás dugványokat 10,5cm-es cserepekben egy éven keresztül nevelték tovább a Cég telephelyén.

A növényanyag Dörgicsén 2012 szeptemberében került eltelepítésre. A 10 fajta a 3.1.-es alfejezetben leírt fajtagyűjtemény részét képezi. Tenyészterületük 0,5 m<sup>2</sup>/tő, az összterület (a nem vizsgált fajtákkal együtt) 350 m<sup>2</sup>. A tövek ikersorban, hármaskötésbe vannak telepítve (8. ábra).

Megfigyeléseimet 7 *Lavandula angustifolia* és 3 *Lavandula x intermedia* fajtán végeztem:

- *Lavandula angustifolia* 'Rosea'
- *Lavandula angustifolia* 'Dwarf Blue'
- *Lavandula angustifolia* 'Hidcote Blue Strain'
- *Lavandula angustifolia* 'Ellagance Purple'
- *Lavandula angustifolia* 'Aromatico Silver'
- *Lavandula angustifolia* 'Essence Purple'
- *Lavandula angustifolia* 'Lavance Purple'
- *Lavandula x intermedia* 'Grappenthal'
- *Lavandula x intermedia* 'Grosso'
- *Lavandula x intermedia* 'Edelweiss'



8. ábra Fajtabemutató ültetvény (Dörgicse, 2013. június 20.)

A tenyészidőszak alatti ápolási munkák: igény szerinti sorközművelés kézi kapálással, rendszeres öntözés (csepegtető öntözőrendszer), mulcsos talajtakarás.

### 3.3. Megfigyelések, mérések

A kísérlet ideje alatt háromszor végeztem el a méréseket Dörgicsén. A három időpontot a 2 faj várható és tényleges virágzási idejéhez igazítottam.

Az első időpont **május 22**-e volt. Ekkor választottam ki a fajtagyűjteményből a vizsgálni kívánt fajtákat egyedszám alapján, valamint elvégeztem az első fenológiai és morfológiai megfigyeléseket.

A második alkalomra (a *Lavandula angustifolia* fajták virágzásának ideje) **június 20**-án került sor. Ekkor szintén feljegyeztem az aktuális fenológiai fázist, elvégeztem a második morfológiai vizsgálatot, és betakarítottam a teljes virágzásban lévő fajtákat.

A harmadik mérést **július 14**-én, a többi fajta virágzásakor végeztem el.

#### 3.3.1. Fenológiai megfigyelések

Az aktuális fenológiai fázist a fajta összes egyedének tulajdonságaiból állapítottam meg.

Hat különböző fejlettségi állapotot különítettem el:

**Bimbó nélküli** volt egy tő, ha egyetlen virágzatkezdeményt sem fejlesztett még. **Zöldbimbós**, ha virágzatkezdemény teljesen zöld (9. ábra), **lilabimbós**, ha a bimbó elkezdett színesedni – ekkor már látszott a fajtára jellemző szín, így tulajdonképpen lilán kívül volt szürke és fehér bimbó is. **Virágzónak** tekintetem a bokrot, ha volt rajta lilabimbós és virágzó virágzati szár is, egy virágzaton belül voltak bimbók és virágzó virágok is. **Teljes virágzásban** a virágzati szárok 90%-a már virágzott (10. ábra), valamint **elvirágzott** egy tő, ha szárok több mint felén már láthatóak voltak elszáradt virágok.



9. ábra *L. x intermedia* 'Grosso' zöldbimbós fenofázisban (Dörgicse, 2013. június 20.)



10. ábra *L. angustifolia* 'Dwarf Blue' teljes virágzása (Dörgicse, 2013. június 20.)

### 3.3.2. Morfológiai megfigyelések

A díszértéket meghatározó paramétereket, a levél- és virágszínt egy-egy fajta teljes állományából szubjektíven állapítottam meg. A levélszínt az első alkalommal, a virág színét virágzáskor.

Szintén egy alkalommal, májusban mértem le 5 - 5 db random kiválasztott **levél hosszát** (a szártól a levélcsőig) és **szélességét** (a legszélesebb rész) külön töveken.

Két alkalommal mértem fajtánként 5 kiválasztott és megjelölt egyeden a **növénymagasságot**, **tőátmérőt** és a **virágzati szárak számát**. A növényt magasságot a talajszinttől a legmagasabb virágzati szár csúcsáig mért érték adta, a tőátmérőt a hossz és keresztirányban mért legnagyobb érték átlaga. A virágzati szárak számát az első alkalommal és betakarítást követően számoltam meg. (E három tulajdonságnál a két mérési időpont értékeinek különbségéből következtettem a növekedés ütemére.)

### 3.3.3. Hozamvizsgálatok

Vizsgált paraméterek: friss hozam és droghozam tömege, beszáradási arány és virág-szár arány, virágzat hossza és a virágzatban lévő álörvök száma.

Június 20-án a *Lavandula angustifolia* 'Dwarf Blue', 'Hidcote Blue Strain', 'Ellagance Purple', 'Aromatico Silver', 'Essence Purple' és 'Lavance Purple' fajtákat, július 14-én a *L. angustifolia* 'Rosea' és hibridlevendulák kerültek betakarításra.

Betakarításkor minden virágzati szárat a virágzat alatt elhelyezkedő első levélpár alatt vágtam el. Minden tő herbáját külön papírzacskóba gyűjtöttem és megjelöltem, melyik töről származik. A **friss herba tömegét** mindkét alkalommal betakarítás után a helyszínen mértem le, egy Kern asztali digitális mérleggel, szélvédett helyen. A levendulákat a betakarítás napján a gödöllői Kertészeti Tanüzembe szállítottam, ahol szárítókereteken szárítottam 3 és fél hétig.

A száradást követően megmértem a **szárak herba** tövenkénti **tömegét**. Minden tő mintájából véletlenszerűen kiválasztottam 10 virágzati szárat melyen megmértem a **virágzat és a szár hosszát**, valamint megállapítottam **az álörvök számát**. A szár hosszát az első alsó levélpártól az első bimbóig mértem, a virágzat hosszát az első bimbótól a virágzat csúcsáig. Ebből számoltam ki a fajtára jellemző átlagot: 5x10 db mintavételből. Ezt követően lemorzsoztam és megmértem a (szárak) **drogtömeget** is (szintén tövenként), majd összeöntöttem a mintákat a hatóanyag-vizsgálathoz.

A friss és száraz herba tömegek átlagának hányadosa mutatja a fajták **beszáradási arányát**.  
A **virág és szár aránya** a száraz herba és a virág-drogtömeg aránya százalékban kifejezve.

### 3.3.4. Hatóanyag-vizsgálatok

Az illóolaj lepárlását és az illóolaj vizsgálatát a Budapesti Corvinus Egyetem Gyógy- és Aromanövények Tanszékén végezték el.

A száraz drogból vízdesztillációval, Clevenger készülék (11. ábra) segítségével határozták meg az **illóolaj-tartalmat**, a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben leírtak szerint. Egy minta lepárlása egy órát vett igénybe.



11. ábra Clevenger készülék (BCE Gyógy- és Aromanövények Tanszék, 2013.)

Az **illóolaj-összetételét** Agilent Technologies 6890 N GC System gázkromatográf (12. ábra) Dr. Sárosi Szilvia analizálta és Class UP számítógépes elemző program segítségével értékelte ki a kapott eredményeket.



12. ábra Agilent Technologies 6890 N GC System gázkromatográf (BCE Gyógy- és Aromanövények Tanszék, 2013.)

### **GC-FID módszer leírása:**

Berendezés: Agilent Technologies 6890 N GC System

Injektor hőmérséklet: 250 °C, split arány: 22,6:1

Kolonna: HP-5 (5 % phenyl methyl siloxane), hossza 30 m, átmérője 350 µm,

Filmvastagság: 0,25 µm

Vivőgáz: hélium, áramlási sebesség: 0,5 ml/perc, konstans áramlási sebesség

Hőmérsékleti program:

Kezdő hőmérséklet: 50 °C – 0,5 percig, ezt követően 4 °C/perc 150 °C-ig,  
majd 12 °C/perc – 220 °C-ig.

Detektor: Lángionizációs (FID), hőmérséklet: 250 °C

### **3.3.5. Statisztikai értékelés**

A mérési adatok kiértékelése során a szóródás jellemzésére átlag-, szórás- variációs koefficiens-számítást végeztem. A fajták statisztikai összehasonlításához az egytényezős varianciaanalízist és a Cluster-analízist alkalmaztam (MANCZEL 1983).

## 4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEŚÜK

### 4.1. Fenológiai megfigyelések

A fenológiai fázis fajtán, bokron és egy virágzaton belül is nagy eltérést mutat. A szakirodalomnak megfelelően egy virágzaton belül a virágok nem egyszerre nyílnak. A 10 fajta fenológiai változásait a 4. táblázat szemlélteti.

4. táblázat

A vizsgált levendula-fajták fenológiai változásai (Dörgicse, 2013.)

| Fajták                        | május 22.                               | június 20.                                   | július 14.      |
|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lavandula angustifolia</b> |                                         |                                              |                 |
| 'Rosea'                       | bimbó nélküli (50%)<br>zöldbimbós (50%) | bimbótlán (50%) teljes<br>virágzás (50%)     | elvirágzott     |
| 'Dwarf Blue'                  | lilabimbós                              | teljes virágzás                              | -               |
| 'Hidcote Blue Strain'         | lilabimbós                              | teljes virágzás                              | -               |
| 'Ellagance Purple'            | zöld- (80%) és lilabimbós<br>(20%)      | lila bimbós (20%) teljes<br>virágzás (80%) * | -               |
| 'Aromatico Silver'            | lilabimbós                              | teljes virágzás                              | -               |
| 'Essence Purple'              | lilabimbós                              | teljes virágzás                              | -               |
| 'Lavance Purple'              | lilabimbós                              | teljes virágzás                              | -               |
| <b>Lavandula x intermedia</b> |                                         |                                              |                 |
| 'Grappenhall'                 | bimbótlán (20%) és<br>zöldbimbós (70%)  | zöld- (50%) és lilabimbós<br>(50%)*          | teljes virágzás |
| 'Grosso'                      | zöldbimbós                              | zöldbimbós (90%) és<br>virágzó (10%)         | teljes virágzás |
| Edelweiss'                    | lilabimbós                              | lilabimbós                                   | teljes virágzás |

\* van bimbótlán egyed is

A *Lavandula angustifolia* 'Rosea' láthatóan más ütemben fejlődött, mint valamennyi másik fajta, és fajtán belül is nagy eltéréseket mutattak az egyes tövek (13. ábra). Ez a fajta a második és

harmadik mérési időpont között elvirágzott. Az elvirágzott szárazakat (morfológiai vizsgálatok céljából) július 14-én betakarítottam.

Az első méréskor a *L. angustifolia* 'Dwarf Blue' 'Hidcote Blue Strain', 'Aromatico Silver', 'Essence Purple' és 'Lavance Purple', valamint a *L. x intermedia* 'Edelweiss' alkottak egy csoportot. Ezek a fajták voltak a legfejlettebb, lilabimbós állapotban (14. ábra). A *L. x intermedia* 'Grappenhall' és 'Grosso' bimbótlan és zöldbimbós állapotban voltak, a *L. angustifolia* 'Ellagance Purple' fajtán zöldbimbók mellett lilabimbók is láthatóak voltak.



13. ábra *L. angustifolia* 'Rosea' eltérő fenológiai állapotai (Dörgicse, 2013. június 20.)



14. ábra *L. angustifolia* 'Lavance Purple' lilabimbós fenológiai állapot (Dörgicse, 2013. május 22.)

Második alkalommal a *L. angustifolia* 'Dwarf Blue', 'Hidcote Blue Strain', 'Ellagance Purple', 'Aromatico Silver', 'Essence Purple' és 'Lavance Purple' fajták teljes virágzásban voltak, ezeket betakarítottam (15. ábra).



15. ábra *L. angustifolia* 'Aromatico Silver' teljes virágzása (Dörgicse, 2013. június 20.)

A harmadik, utolsó megfigyeléskor a *L. angustifolia* 'Rosea' fajtán kívül a többi fajta is elérte a teljes virágzást.

Jól látható, hogy a szakirodalomnak megfelelően a *Lavandula angustifolia* fajták (a 'Rosea' kivételével) egy hónappal korábban virágzanak, mint a *L. x intermedia* fajták.

## 4.2. Morfológiai megfigyelések

A morfológiai megfigyelések eredményeit az 5. táblázatban foglaltam össze.

A **növénymagasság** első mérésekor még nem látszott a fajra jellemző méret. A legmagasabb a *L. angustifolia* 'Essence Purple' (33,4 cm), a legalacsonyabb a *L. angustifolia* 'Aromatico Silver' (22,6 cm) volt. A két szélsőérték különbsége 10,8 cm. A *L. angustifolia* 'Hidcote Blue Strain' statisztikailag semelyik másik fajtától nem különbözött. Tőle nagyobb ('Essence Purple', 'Lavance Purple', 'Ellagance Purple', 'Dwarf Blue' valódi levendula, 'Edelweiss' és 'Grappenhall' hibrid levendula) és kisebb (*L. angustifolia* 'Rosea' és 'Aromatico Silver', valamint *L. x intermedia* 'Grosso') fajták alkottak egy-egy csoportot, mely csoportokon belül a fajták között szignifikáns különbség nem volt. Az első csoport fajtái statisztikailag is magasabbak a második csoport fajtáitól.

A második méréskor már fajra jellemzően alakulta az arányok. Minden hibrid levendula szignifikánsan magasabb volt, mint az orvosi levendula fajták. A legnagyobb a *L. x intermedia* 'Grappenhall' (55,6 cm), a legkisebb megint a *L. angustifolia* 'Aromatico Silver' (24,8 cm) volt. A legnagyobb különbség: 30,8 cm. A *L. x intermedia* 'Grappenhall' és 'Edelweiss' (51,6 cm) szignifikánsan magasabb volt a többi fajtánál, a *L. angustifolia* 'Aromatico Silver' pedig szignifikánsan kisebb minden fajtánál.

Ez a különbség a két mérési időpont között a virágzati szárak kifejllesztésének köszönhető.

A két szélsőérték között a különbség növekedett. A *L. angustifolia* fajták átlagosan 14%-kal, a *L. x intermedia* fajták 78%-kal növekedtek.

**Tőátmérő** tekintetében statisztikailag nem lehetett elkülöníteni a két fajt. Májusban a *L. angustifolia* 'Essence Purple', júniusban a *L. x intermedia* 'Edelweiss' szignifikánsan nagyobb volt minden fajtánál. Mindkét mérési alkalommal a *L. angustifolia* 'Rosea' volt a legkisebb, de nem minden fajtánál volt statisztikailag is kimutatható ez a különbség. Az orvosi levendula tőátmérője átlagosan 32%-kal, a hibrid levendula 59%-kal nőtt.

Májusban a *L. angustifolia* 'Essence Purple' hozott a legtöbb (átlagosan 132 db), a *L. angustifolia* 'Rosea' a legkevesebb (átlagosan 5 db) **virágzati szárat** tövenként. Júniusban szintén ez a két fajta adta a szélsőértékeket. A két mérés között a mennyiségi sorrend keveset változott csak. Ez a tulajdonság statisztikailag nem értékelhető, mert a *L. angustifolia* 'Essence Purple' fajta

kivételével minden fajta adatsora szélsőséges, így nem jellemzi az állományt. Míg a két mérési időpont között az orvosi levendula 17%-kal növelte virágzati hajtásai számát, addig a hibridlevendula több mint dupla annyit hozott (133%).

5. táblázat

Levendulafajták (francia, angol) növekedési jellemzői (Dörgicse, 2013. május 22., június 20.)

| Fajták                | Növénymagasság<br>(cm)<br>CV% |               | Növekedés<br>(%) | Tőátmérő (cm)<br>CV% |               | Növekedés<br>(%) | Virágzati szárok<br>száma<br>(db/tő) |               | Növekedés<br>(%) |
|-----------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|--------------------------------------|---------------|------------------|
|                       | Május<br>22.                  | Június<br>20. |                  | Május<br>22.         | Június<br>20. |                  | Május<br>22.                         | Június<br>20. |                  |
| 'Rosea'               | 24,8<br>18,8                  | 34,2<br>21,8  | 37,9             | 14,3<br>6,8          | 19,2<br>15,3  | 34,3             | 5,0<br>104,9                         | 7,8<br>72,8   | 56               |
| 'Dwarf Blue'          | 29,6<br>7,0                   | 31,6<br>10,2  | 6,8              | 20<br>21,7           | 31<br>18,6    | 55               | 69,8<br>62,1                         | 90,0<br>48,9  | 28,9             |
| 'Hidcote Blue Strain' | 28,0<br>8,7                   | 32,6<br>12,8  | 16,4             | 20,6<br>9,5          | 26,2<br>17,2  | 27,2             | 45,8<br>39,7                         | 61,2<br>35,4  | 33,6             |
| 'Ellagance Purple'    | 31,0<br>9,4                   | 36,8<br>13,6  | 18,7             | 16,2<br>9,9          | 29,2<br>21,6  | 80,2             | 17,8<br>62,0                         | 22,8<br>62,9  | 28,1             |
| 'Aromatico Silver'    | 22,6<br>18,4                  | 24,8<br>11,9  | 9,7              | 21,2<br>17,1         | 27,3<br>11,9  | 28,8             | 46,0<br>39,0                         | 56,2<br>42,3  | 22,2             |
| 'Essence Purple'      | 33,4<br>4,6                   | 33,8<br>8,2   | 1,2              | 37,3<br>8,9          | 39,5<br>19,3  | 5,9              | 131,6<br>13,9                        | 135,6<br>13,6 | 3,0              |
| 'Lavance Purple'      | 31,4<br>8,3                   | 33,2<br>11,1  | 5,7              | 18,9<br>19,3         | 23,6<br>27,1  | 24,9             | 48,8<br>39,5                         | 51,0<br>32,6  | 4,5              |
| 'Grappenhall'         | 30,0<br>26,6                  | 55,6<br>8,6   | 85,3             | 1,79<br>31,1         | 21,5<br>16,2  | 9,1              | 9,0<br>65,7                          | 14,8<br>55,2  | 64,4             |
| 'Grosso'              | 23,4<br>26,6                  | 43,8<br>12,7  | 87,2             | 18,2<br>11,4         | 29<br>19,2    | 59,3             | 8,4<br>69,2                          | 10,4<br>112,3 | 23,8             |
| 'Edelweiss'           | 31,8<br>8,4                   | 51,6<br>10,0  | 62,3             | 24,2<br>16,4         | 48,4<br>20,9  | 100              | 20,0<br>42,0                         | 59,2<br>47,1  | 196              |
| SZD <sub>5%</sub>     | 5,4                           | 6,0           |                  | 4,45                 | 7,64          |                  | 24,0                                 | 28,0          |                  |

A szakirodalomnak megfelelően mindhárom hibridlevendulának **szélesebb levele** volt, mint a *L. angustifolia* fajták levele, de a statisztikai értékelések ezt csak a 'Grosso' hibridlevendula esetében támasztották alá (6. táblázat).

A **levélhosszúságot** a *L. angustifolia* 'Lavance Purple' esetében a nagy variációs koefficiens jellemezte, ezért az átlag nem fedi az adatsort. Szintén mindhárom *L. x intermedia* levele hosszabb volt a *L. angustifolia* fajták levelénél, a 'Grappenhall' és 'Grosso' fajták levele statisztikailag is hosszabbak voltak (6. táblázat). Átlagosan a hibrid levendulák levele 36%-kal **szélesebb** és 81%-kal **hosszabb**, mint a *L. angustifolia* fajtáknak (6. táblázat).

6. táblázat

Levendulafajták (francia, angol) morfológiai jellemzői (Dörgicse, 2013. május 22., június 20.)

| Fajták                  | Levél-<br>szélesség<br>(cm)<br>(CV%) | Levél-<br>hosszúság<br>(cm)<br>(CV%) | Levél-<br>szín | Virág-<br>szín       | Virág-<br>zati<br>hossz.<br>(cm)<br>(CV%) | Álörvök<br>száma<br>(db/virágzat)<br>(CV%) |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 'Rosea'                 | 0,36<br>31,7                         | 2,98<br>14,7                         | zöldessárga    | rózsaszínes<br>fehér | 2,6<br>21,0                               | 4,7<br>8,8                                 |
| 'Dwarf Blue'            | 0,38<br>22,0                         | 2,52<br>14,7                         | fakózöld       | sötétlila            | 3,6<br>8,5                                | 5,3<br>7,4                                 |
| 'Hidcote Blue strain'   | 0,34<br>33,5                         | 2,26<br>24,6                         | fakózöld       | halványlila          | 3,1<br>17,4                               | 5,4<br>4,9                                 |
| 'Ellagance Purple'      | 0,34<br>33,5                         | 3,36<br>27,5                         | fakózöld       | közép lila           | 5,0<br>25,4                               | 5,4<br>12,3                                |
| 'Aromatico Silver'      | 0,38<br>22,0                         | 2,3<br>17,1                          | szürkészöld    | lilás fehér          | 3,1<br>5,2                                | 5,0<br>2,2                                 |
| 'Essence Purple'        | 0,4<br>17,7                          | 2,4<br>9,8                           | szürkészöld    | tipikus<br>levendula | 4,0<br>5,9                                | 5,1<br>4,0                                 |
| 'Lavance Purple'        | 0,3<br>23,6                          | 2,88<br>82,8                         | szürkészöld    | sötétlila            | 2,1<br>12,5                               | 4,6<br>4,2                                 |
| 'Grappenhall'           | 0,5<br>24,5                          | 5,8<br>15,7                          | szürkészöld    | -                    | 11,5<br>7,1                               | 10,0<br>4,0                                |
| 'Grosso'                | 0,54<br>21,1                         | 4,7<br>9,8                           | szürkészöld    | halványlila          | 9,7<br>15,5                               | 10,0<br>2,3                                |
| 'Edelweiss'             | 0,42<br>10,6                         | 4,28<br>11,1                         | szürkészöld    | lilás fehér          | 8,4<br>13,3                               | 8,0<br>4,1                                 |
| <b>SZD<sub>5%</sub></b> | <b>0,12</b>                          | <b>1,19</b>                          |                |                      | <b>1,05</b>                               | <b>0,5</b>                                 |

A **virágzat hossza** egyértelműen nagyobb volt a hibridlevendulák esetében. Ezt a statisztikai elemzés is alátámasztotta. A hibridlevendulák virágzatának hossza átlagosan majdnem háromszorosa az orvosi levenduláénak, míg a *L. x intermedia* virágzata átlagosan elérte a 9,9 cm, addig a *L. angustifolia* csak a 3,4 cm-t (6. táblázat).

Az **álörvök száma** a virágzat hosszával arányosan változott, kivéve a *Lavandula angustifolia* 'Hidcote Blue Strain' és 'Essence Purple' fajtákat. E két fajtánál se volt jelentős az

eltérés. A *L. angustifolia* 'Lavance Purple' fajtának volt legrövidebb a virágzata és legkevesebb a virágzatban az álörvök száma (6. táblázat).

Az orvosi levendulákon, a 'Rosea' fajta kivételével, megfigyeltem elágazó szárazakat is. A *Lavandula angustifolia* 'Aromatico Silver' szárán több elágazódás is található. Egy főtengelyen akár 5-7-9 virágzat is fejlődhet. A virágzatok nagyon tömöttek, bojtszerűek, de az álörvök száma átlagosan 5, ami megegyezik a többi *L. angustifolia* fajta átlagával.

**Levélszín** szerint három típust különítettem el: zöldessárga, fakózöld és szürkészöld színűek. Zöldessárga csak a *L. angustifolia* 'Rosea' fajta, fakózöld a *L. angustifolia* 'Dwarf Blue', 'Hidcote Blue Strain' és az *Ellagance Purple*, szürkészöld mind három *L. x intermedia* fajta, valamint az orvosi levendulák közül az 'Aromatico Silver', az 'Essence Purple' és a 'Lavance Purple' (6. táblázat).

**Virágszín** alapján a fajtákat három csoportba soroltam. Rózsaszínes fehér a *L. angustifolia* 'Rosea' (16. ábra), lilás fehér a *L. angustifolia* 'Aromatico Silver' és a *L. x intermedia* 'Edelweiss'. Halványlila a *L. x intermedia* 'Grappenhall', 'Grosso' és *L. angustifolia* 'Hidcote Blue Strain' fajták, sötétlila az orvosi levendulák közül a 'Dwarf Blue' és 'Lavance Purple'. Végül tipikus levendula, vagy kékeslila színű a *L. angustifolia* 'Ellagance Purple' és 'Essence Purple' (6. táblázat).



16. ábra *L. angustifolia* 'Rosea' rózsaszínes fehér virága (Dörgicse, 2013, június 22.)

A mért adatokat (növénymagasság, tőátmérő, virágzati szárok száma) a szakirodalommal összehasonlítani nehéz, mert az állomány koránál fogva még nem érte el maximális méretét.

Sok tulajdonság tekintetében az eredményeket fenntartással kell kezelni a magas CV%-ok miatt.

#### 4.3. Hozamvizsgálati eredmények

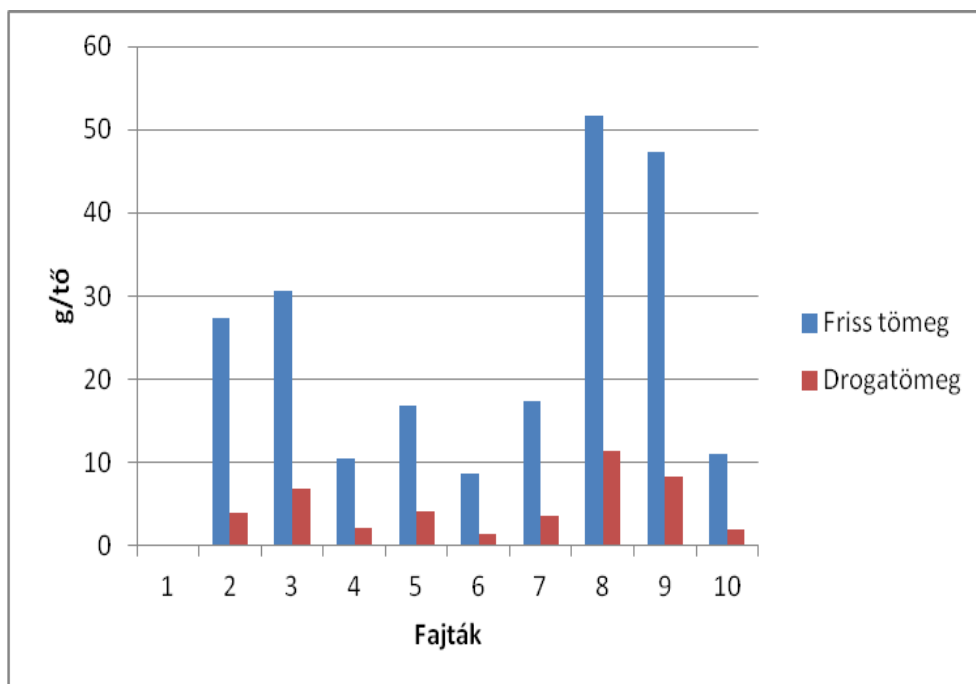
A *Lavandula angustifolia* 'Rosea' fajta friss- és droghozamát nem tudtam megállapítani, mert kevés volt a virágzat, és abban is magas volt az elszáradt virágok száma.

A fajták **friss tömegét** statisztikailag értékelve: a *L. x intermedia* fajták friss tömege átlagosan 25%-kal több volt a *L. angustifolia* fajtákénál. A szélsőértékek az orvosi levendulák közül kerültek ki: a legmagasabb friss hozama az 'Essence Purple' a legalacsonyabb az Ellagance Purple' fajtának volt. A *L. angustifolia* fajták friss hozama átlagosan 22,7 g volt, kiemelkedő volt az 'Essence Purple' (51,7 g) és a 'Dwarf Blue' (30,6g) fajta. A hibridlevendulák átlagos friss tömege 28,4 g volt. A három *L. x intermedia* fajta jelentősen eltért egymástól (7. táblázat).

A **beszáradási arány** tekintetében nem volt szignifikáns különbség a fajták között, átlagosan ez az érték 2,68 volt. Tehát 2,68 g friss herbából lett 1g száraz herba.

Az orvosi levendula **virág-szár aránya** 56%, a hibridlevenduláé 39%. Tehát a száraz herba tömegének 56, ill. 39%-a virág, a konkrét drog.

A **drogtömeg** 1,4 és 11,3 g/tő között változott. A *Lavandula angustifolia* 'Essence Purple' és a *L x intermedia* 'Edelweiss' hozama – statisztikailag is igazoltan – kiemelkedő volt (19. ábra és 7. táblázat). Az orvosi levendulák átlagos drogtömege 4,9 g/tő, a hibridlevenduláké 4,8 g/tő. Ezek az eredmények nem igazolják a *Lavandula intermedia* faj erőteljesebb növekedését. Az adatokból több okból nem szabad messzemenő következtetéseket levonni: egyrészt azért, mert csak egy másfél éves állományról van szó, másrészt a kiültetett szaporítóanyag fajtánként is nagyon heterogén volt. Ezt mutatják (szinte minden mért paraméternél) a magas CV%-ok. A legfontosabb paraméter – a drogtömeg – esetében a CV% 29% és 126% között ingadozott. Még a legkisebb variációs koefficiénnel rendelkező *L. officinalis* 'Essence Purple' esetében 28,6%, amely azt jelenti, hogy az állomány erősen változékony. Ha a mért paraméter CV értéke 30% feletti, akkor szélsőségesen változékony adatsorról van szó, ahol az átlag nem jellemzi jól az adatsort (Huzsvai, 2011). 7. táblázat



17. ábra A vizsgált fajták friss- és droghozma

Jelmagyarázat a 17. ábrához

- L. angustifolia 'Rosea'
- L. x intermedia 'Grappenhall'
- L. angustifolia 'Dwarf Blue'
- L. x intermedia 'Grosso'
- L. angustifolia 'Hidcote Blue Strain'
- L. angustifolia 'Ellagance Purple'
- L. angustifolia 'Aromatico Silver'
- L. angustifolia 'Essence Purple'
- L. x intermedia 'Edelweiss'
- L. angustifolia 'Lavance Purple'

Sajnos, nagyobb egyedszámmal nem tudtam dolgozni. Szerettem volna a vizsgált fajták összes egyedét levágni, de ezt a Tulajdonos – a fajtagyűjtemény bemutató jellege miatt – nem engedélyezte.

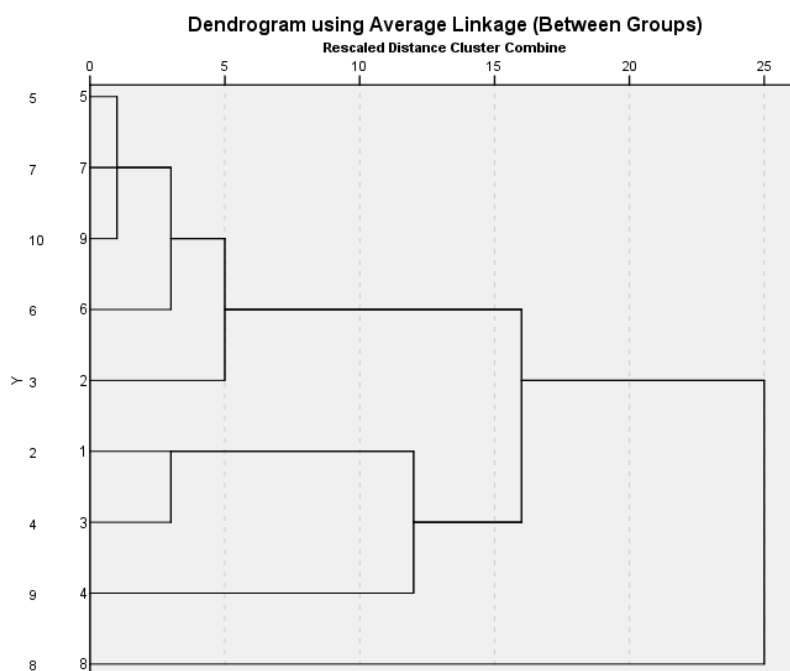
7. táblázat

Levendulafajták (**francia, angol**) hozamadatai (Dörgicse, 2013.)

| Fajták                  | Friss-<br>tömeg<br>(g/tő)<br>(CV%) | Herba-<br>tömeg<br>(g/tő)<br>(CV%) | Beszára-<br>dási<br>arány | Virág<br>aránya<br>(%) | Drog-<br>tömeg<br>(g/tő)<br>(CV%) |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 'Dwarf Blue'            | 30,63<br>41,0                      | 11,89<br>35,7                      | 2,56 : 1<br>7,6           | 57,3                   | 6,81<br>42,3                      |
| 'Hidcote Blue Strain'   | 16,89<br>30,9                      | 6,39<br>30,6                       | 2,66 : 1<br>4,3           | 64,8                   | 4,14<br>33,4                      |
| 'Ellagance Purple'      | 8,66<br>49,1                       | 3,33<br>48,7                       | 2,64 : 1<br>7,9           | 42,3                   | 1,41<br>48,8                      |
| 'Aromatico silver'      | 17,37<br>49,4                      | 5,93<br>48,5                       | 2,9 : 1<br>2,4            | 60,0                   | 3,55<br>44,1                      |
| 'Essence Purple'        | 51,73<br>28,1                      | 18,93<br>29,7                      | 2,76 : 1<br>4,1           | 60,0                   | 11,34<br>28,6                     |
| 'Lavance Purple'        | 11,03<br>78,8                      | 3,85<br>71,1                       | 2,82 : 1<br>16,3          | 52,5                   | 2,02<br>70,0                      |
| 'Grappenhall'           | 27,36<br>53,5                      | 10,73<br>53,6                      | 2,58 : 1<br>8,8           | 36,1                   | 3,87<br>53,1                      |
| 'Grosso'                | 10,48<br>83,1                      | 6,26<br>122,5                      | 2,58 : 1<br>7,5           | 34,0                   | 2,13<br>125,6                     |
| 'Edelweiss'             | 47,44<br>39,9                      | 18,09<br>40,9                      | 2,62 : 1<br>8,3           | 46,0                   | 8,31<br>44,8                      |
| <b>SZD<sub>5%</sub></b> | <b>14,91</b>                       | <b>6,33</b>                        | <b>-</b>                  |                        | <b>3,05</b>                       |

Megjegyzés: a második (július 14.) betakarítási időpontra a *L. angustifolia* 'Rosea' fajta egyrészt már elvirágzott, másrészt a kevés virágzati szár nem lett volna elegendő a hatóanyag-vizsgálat elvégzéséhez.

Mérési eredményeimet Cluster-analízissel is értékeltük. Érdekeltek, hogy a vizsgált tulajdonságok alapján mennyire lehet elkülöníteni a fajokat, másrészt az, hogy fajon belül mely fajták képeznek csoportot, ill. melyek hasonlítanak egymáshoz. A 19. ábra alapján egyértelműen elkülönül kedvező tulajdonságai alapján a *L. angustifolia* fajhoz tartozó fajták közül az 'Essence Purple'. Viszonylag külön csoportot képeznek a vizsgált hibrid levendulafajok ('Grappenhall', 'Grosso', 'Edelweiss').



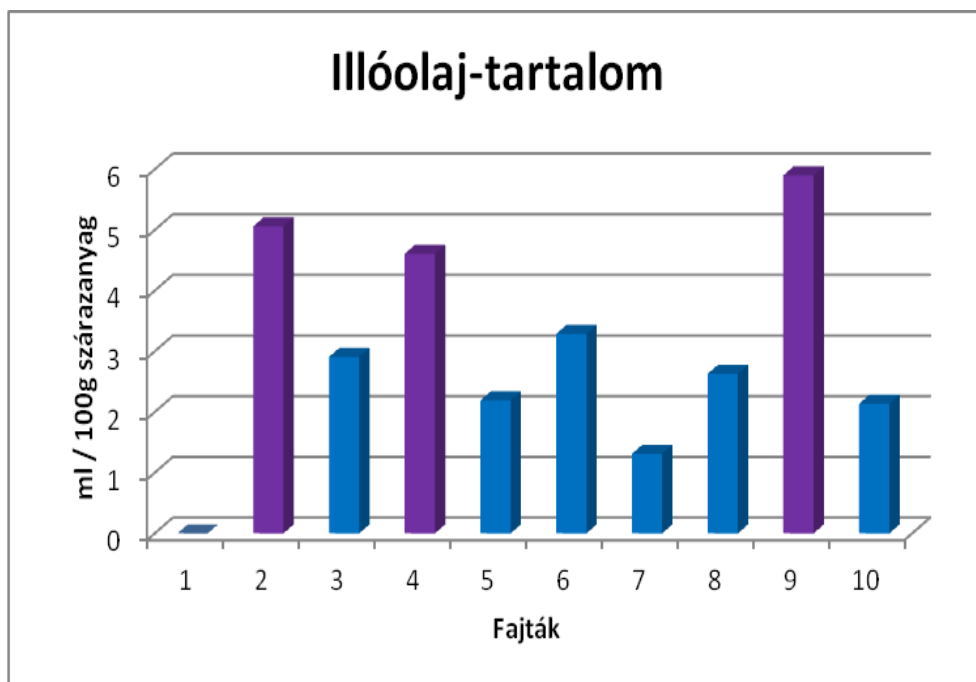
18. ábra Levendulafajták tulajdonságainak értékelése Cluster-analízissel (Dörgicse, 2013.)

Jelmagyarázat a Cluster-analízishez (19. ábra)

- L. angustifolia 'Rosea'
- L. x intermedia 'Grappenhall'
- L. angustifolia 'Dwarf Blue'
- L. x intermedia 'Grosso'
- L. angustifolia 'Hidcote Blue Strain'
- L. angustifolia 'Ellagance Purple'
- L. angustifolia 'Aromatico Silver'
- L. angustifolia 'Essence Purple'
- L. x intermedia 'Edelweiss'
- L. angustifolia 'Lavance Purple'

*Megjegyzés:* a Cluster-analízis 9 fajta 17 tulajdonsága alapján készült: növénymagasság (május, június), tőátmérő (május, június), virágzati szárok száma (május, június), virágzati szárok hosszúsága, álörvök száma, levélszélesség, levélhosszúság, frisstömeg, herbatömeg, drogtömeg, virág szár aránya, illóolaj-tartalom, és az illóolaj-összetevők közül a linalilacetát és a linalool.

#### 4.4 Hatóanyag vizsgálati eredmények



19. ábra Levendulafajták illóolaj-tartalma (ml/100g szá.)

Jelmagyarázat a 20. ábrához:

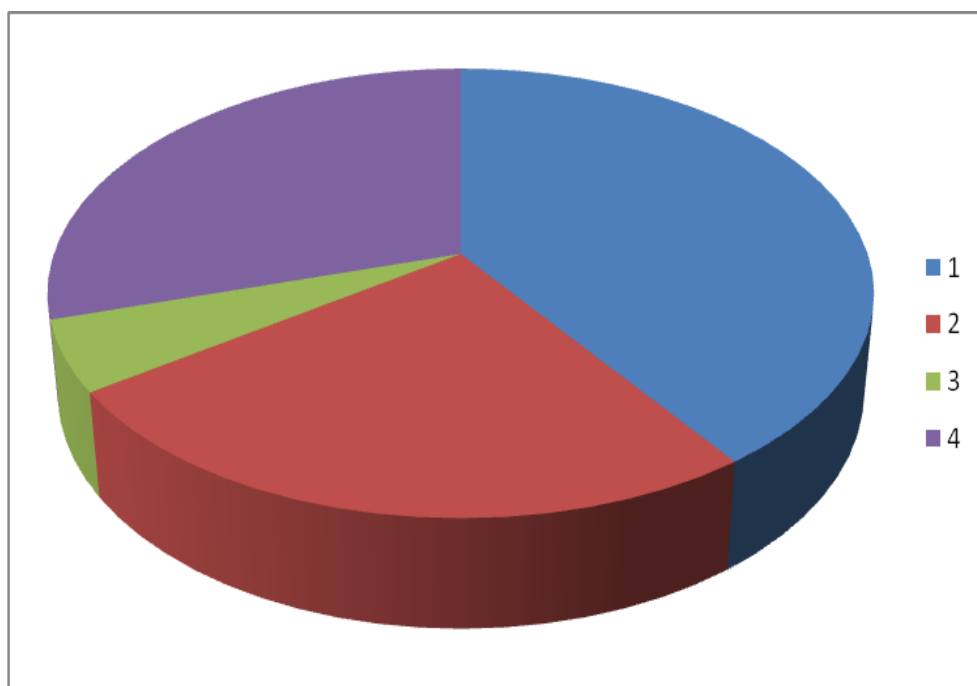
- L. angustifolia 'Rosea'
- L. x intermedia 'Grappenhall'
- L. angustifolia 'Dwarf Blue'
- L. x intermedia 'Grosso'
- L. angustifolia 'Hidcote Blue Strain'
- L. angustifolia 'Ellagance Purple'
- L. angustifolia 'Aromatico Silver'
- L. angustifolia 'Essence Purple'
- L. x intermedia 'Edelweiss'
- L. angustifolia 'Lavance Purple'

A gyógyszerkönyv által elfogadott *Lavandula angustifolia* drog **illóolaj-tartalma** minimum 13 ml/kg. Hazai körülmények között a vizsgált fajták mindegyike elérte ezt az értéket, az illóolaj-tartalom 1,310-3,287 ml/100 g között ingadozott. A legtöbbet a z 'Ellagance Purple', a legkevesebbet az 'Aromatico Silver' fajta tartalmazza.

A *Lavandula x intermedia* fajták illóolajtartalma – a szakirodalomnak megfelelően – magasabb volt, 4,608 -5,902 ml/100g szárazanyagra vonatkoztatva (20. ábra).

Statisztikai értékelés elvégzésére nem volt lehetőség, mert ehhez 3 párhuzamos illóolaj-vizsgálatra van szükség, amihez nem állt rendelkezésre elegendő minta.

A vizsgált **illóolaj-komponensek** közül a két legjelentősebb a **linalil-acetát** és a **linalool**. Három *Lavandula angustifolia* fajta érte el a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben előírt linalil-acetát és linalool tartalmat együttesen: a 'Dwarf Blue', az 'Ellagance Purple' és az 'Essence Purple'. Egyetlen fajta sem felelt meg minden komponens tekintetében a gyógyszerkönyvi előírásoknak. A 'Dwarf Blue' 4,3%-os és az 'Essence Purple' (21. ábra) 4,9%-os 1,8-cineol tartalma meghaladja a maximálisan megengedett 2,5%-ot. Az 'Ellagance Purple' fajtában lavandulil-acetát nem detektálható és terpinén-4-ol tartalma (12,4%) nem esik bele az előírt 0,1-6,0%-ba. A *L. angustifolia* fajták illóolaj-összetételének összehasonlítását az 8. táblázat tartalmazza.



20. ábra A *L. angustifolia* 'Essence Purple' illóolajának összetétele (1 – linalool, 2 – linalil-acetát, 3- lavandulil-acetát, 4- egyéb összetevők)

8. táblázat

A vizsgált *L. angustifolia* fajták illóolaj-összetételének összehasonlítása a  
Ph.Hg.VIII. követelményeivel

|                               | <b>Ph.Hg.<br/>VIII.</b> | 'Dwarf<br>Blue' | 'Hidcote<br>Blue<br>Strain' | 'Ellagance<br>Purple' | 'Aromatico<br>Silver' | 'Essence<br>Purple' | 'Lavance<br>Purple' |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| <b>linalil-acetát</b>         | <b>25-46</b>            | 30,28           | 16,13                       | 34,79                 | 21,77                 | 25,08               | 19,89               |
| <b>linalool</b>               | <b>20-45</b>            | 35,6            | 51,19                       | 38,42                 | 37,28                 | 40,22               | 43,6                |
| <b>terpinén-4-<br/>ol</b>     | <b>0,1-6,0</b>          | 3,63            | 1,71                        | 12,41                 | 2,55                  | 3,77                | 1,48                |
| <b>kámfor</b>                 | <b>max. 1,2</b>         | 0,29            | 0,49                        | n.d.                  | n.d.                  | 0,33                | 0,68                |
| <b>limonén</b>                | <b>max 1,0</b>          | 0,53            | n.d.                        | n.d.                  | 0,51                  | 0,44                | 0,4                 |
| <b>lavandulil-<br/>acetát</b> | <b>min. 0,2</b>         | 4,02            | 4,36                        | n.d.                  | 2,95                  | 5,07                | 3,03                |
| <b>1,8-cineol</b>             | <b>max 2,5</b>          | 4,33            | 4,42                        | n.d.                  | 1,79                  | 4,93                | 7,35                |

Megjegyzés: n.d. – nem detektálható

*Lavandula x intermedia* fajták linalool-, linalil-acetát és kámfor tartalmát a 'Judit' fajtával hasonlítottam össze. Más komponensekről nem volt konkrét adatom a 'Judit' fajta esetében. Linalool-tartalom tekintetében a 'Grappenhall' és a 'Grosso', linalil-acetát tartalom szerint az 'Edelweiss' egyenértékű a 'Judit' fajtával (9. táblázat).

9. táblázat

Vizsgált *L. x intermedia*- fajták linalool-, linalil-acetát- és kámfortartalma  
összehasonlítva a 'Judit' fajtával

|                       | <b>'Judit'</b> | <b>'Grappenhall'</b> | <b>'Grosso'</b> | <b>'Edelweiss'</b> |
|-----------------------|----------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| <b>linalool</b>       | <b>32-45%</b>  | 43,85                | 43,44           | 21,28              |
| <b>linalil-acetát</b> | <b>13-20%</b>  | 3,45                 | 3,7             | 13,05              |
| <b>kámfor</b>         | <b>7-13%</b>   | 2,99                 | 3,46            | 14,5               |

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatom célja két levendulafaj (*Lavandula angustifolia* Mill. – valódi levendula, *Lavandula x intermedia* EMERIC – hibrid levendula) 10 külföldi fajtájának (7 valódi levendula- és 3 hibrid levendula-fajta) összehasonlítása.

A levendula-fajok a *Lamiaceae* (ajakos-virágúak) családjába tartozó évelő félcserjék, melyeknek drogjai (*Lavandulae flos*, *Lavandulae aetheroleum*) a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben is hivatalosak. A szárított virágot és a friss virágzatból kinyert illóolajat napjainkban is széleskörűen felhasználják a gyógyászatban, kozmetikai és illatszer-iparban, sőt már az élelmiszer-iparban is. Farmakológiai hatását tekintve a virágdrog nyugtató, epe kiválasztást fokozó, antibakteriális hatású. Forrázatát alvási zavaroknál, „gyomoridegesség”, nyugtalanság, felfűvódás esetén, epebántalmaknál alkalmazzák. Az illóolajat külsőleg kenőcsökben bedörzsölő szerként reumás fájdalmak, idegzsába kezelésére használják.

A több évre tervezett kísérlet helyszíne a Balaton-felvidéken található Dörgicsei Levendula Major Kft. A tulajdonos 2012 őszén hozta létre a fajtagyűjteményt, és lehetőséget biztosított a kísérlet elvégzéséhez.

A fajták produkció-biológiai vizsgálata során a morfológiai tulajdonságok mellett (levél-virág szín, virágzat hosszúsága, levélméret stb.) két alkalommal mértem fajtánként 5-5 egyeden a növekedési erélyt (növény magasság, tőátmérő, tövenkénti virágzati szárok száma), majd betakarításkor a friss- és drogtömeget. A fő hatóanyagot jelentő illóolaj-tartalmi vizsgálatokat és az illóolaj összetevőinek beazonosítását a BCE Gyógy- és Aromanövények Tanszékén végezték el.

A termesztés szempontjából egyik legjelentősebb tulajdonság, a droghozam tekintetében csak 9 fajtát sikerült értékelni.

Összességében a *L. angustifolia* 'Essence Purple' 11,3 g/tő hozama volt a legjelentősebb, a hibridlevendulák közül pedig az 'Edelweiss' emelkedett ki drogtömegével. Ezeket a *L. angustifolia* 'Dwarf Blue' és 'Hidcote Blue Strain' fajták követték, de ezek már szignifikánsan kevesebb drogot adtak.

Minden *L. angustifolia* fajhoz tartozó fajta drogjának illóolaj-tartalma elérte a 13 ml/100g mennyiséget. Mind illóolaj-tartalom és illóolaj-összetétel szempontjából a legértékesebb az 'Ellagance Purple' fajta volt, melynek azonban droghozama a legkevesebb volt az összes fajta közül. Érdekes lenne ezt a fajtát termőre fordulása után is megvizsgálni.

A három – minősége miatt – kiemelt *L. angustifolia* fajta ('*Dwarf Blue*', '*Ellagance Purple*' és az '*Essence Purple*') közül mind alulmarad a '*Budakalászi 80*'-nal szemben összes illóolaj-tartalomban és a lilnalil-acetát arányában is.

A *Lavandula x intermedia* fajták több illóolajat tartalmaznak (5,902-4,608 ml/100g sza.), de illóolajuk minősége '*Judit*' fajtával összehasonlítva kedvezőtlenebb.

A másodéves állományban végzett eredményeim tájékoztató jellegűek, a kísérlet folytatása feltétlenül szükséges, hiszen a levendula 3-4. évben éri el teljes termőképességét és az illóolaj mennyiségét, minőségét számtalan más tényező mellett az időjárás is befolyásolja.

Vizsgálataimmal, a kísérlet folytatásával (nagyobb egyedszám bevonásával) szeretnék a hazai fajtaválaszték bővítéséhez – kis mértékben – hozzájárulni.

## 6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, dr. Tulok Mária és dr. Koczka Noémi tanárnőknek minden segítségükért, útbaigazításukért, precíz munkára való ösztönzésükért.

Kónya Dánielnek, hogy elkísért a terepi munkákra, és segített a mérések elvégzésében, feljegyzésében.

Köszönöm a Budapesti Corvinus Egyetem Gyógy- és Aromanövények Tanszék dolgozóinak, Ruttner Klára laborvezetőnek és dr. Sárosi Szilviának a hatóanyag-vizsgálatok elvégzését és dr. Ferenczy Antalnak, ny. egyetemi adjunktusnak (BCE Biometria és Agrárinformatikai Tanszék) a Cluster-analízis elvégzését

Köszönöm dr. Demján Ildikónak, hogy a Levendula Major Kft. fajtagyűjteményében dolgozhattam és financiálisan hozzájárult az illóolaj-vizsgálatok elvégzéséhez.

Köszönöm a családomnak, hogy lehetőséget biztosított, hogy zavartalanul dolgozhassak hónapokon keresztül.

Köszönöm a Béres Gyógyszergyár Zrt-nek, hogy a **Béres Nívódíj** odaítélésével támogatta munkámat.

## 7. IRODALOMJEGYZÉK

1. AMBRÓZY P. & KONKOLYNÉ BIHARI Z. (2010): 5.1.22 Balaton-felvidék és kismédencéi – In: DÖVÉNYI Z. (szerk.). Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest 876. p., pp. 544.
2. BLUMENTHAL M., GOLDBERG A., BRINCKMANN J. (eds.) (2000): Herbal Medicine – Expanded Commission E Monographs. American Botanical Council, Newton, USA, 519 p., pp. 226-227
3. BERNÁTH J. (2000): Speciális növényi anyagok felhalmozódásának környezeti feltételei – In: BERNÁTH J. (szerk.). Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 53-67.
4. BOROS Á. (1968): Magyarország Kultúrflórája V. kötet. A levendula: *Lavandula angustifolia* Mill. Akadémia Kiadó, Budapest
5. CHARLESWORT S. (2002): The retail lavender nursery – In: LIS-BALCHIN M. (ed.). Lavender. Taylor & Francis, London. pp. 60-75.
6. DÁNOS B. (1992): Gyógynövényismeret (3). Semmelweis Kiadó, Budapest,
7. EGERVÁRI E., HELTMANNÉ TULOK M., BODOR ZS., DEMETER GY-NÉ, FERENCZY A. (2003): *Lavandula angustifolia* Mill. – populáció morfológiai és beltartalmi vizsgálata. Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapest, 2003. nov. 6-7. Abstracts, pp. 690.
8. TULOK M., BODOR ZS., SZÉKELY G., DEMETER K. (2003) EMERIC Sortenkandidat aus Ungarn. 13. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion, Bernburg, Deutschland, 25-26. Febr. 2003. Abstracts, pp. 42-43.
9. HEILMANN E. (2005): *Lavandula angustifolia* Mill.-törzsek összehasonlító értékelése. Diplomamunka, BCE, Budapest, 52. p.
10. HELTMANNÉ TULOK M (2013): Szóbeli közlés.
11. HUZSVAI L. (2011): Statisztika Mezőgazdászok részére. SENECA BOOKS, Debrecen.
12. KERÉKES J. (1969): Gyógynövénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
13. KIS-PÁL M. (2013): Szóbeli közlés. Polgármesteri Hivatal, Dörgicse, 2013 szept. 13.
14. KOCZKA N. (2008): Gyógy- és aromanövények termesztése, SZIE jegyzet, Gödöllő, 194. p.
15. LIS-BALCHIN M. (2002): History of nomenclature of *Lavandula* species, hybrids and cultivars – In: LIS-BALCHIN M. (ed.). Lavender. Taylor & Francis, London. pp. 51-57.
16. MAGYAR GYÓGYSZERKÖNYV VIII. kiadás. 2004. Budapest, Medicina Kiadó. pp. 2171-2172.
17. MANCZEL J. (1983): Statisztikai módszerek alkalmazása a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 495

18. NAGY G. (2006): Gyógy- és fűszernövényeken előforduló konídiumos gombák. Doktori (PhD) értekezés, BCE, Budapest, 161. p.
19. NONNENBROICH C. (1998): Gyakran alkalmazott gyógynövények rövid portréja – In: AUGUSTIN M., SCHMIEDEL V. (eds.). Természetgyógyászati kézikönyv: Módszerek: Diagnosztika: Terápiás eljárások röviden. 2. köt. Springer Hungarica Kiadó Kft., Budapest, összoldalszám, pp. 603.
20. OLIFF H. S. (2011): Effectiveness of a Lavander Oil Preparation in Treating Anxiety Disorder – Herbal Gram – The Journal of American Botanical Council. 91: 28-29
21. OPPEL-SUTTER, M. (2011): Lavander Essential Oil and Povidone-Iodine Are Similarly Effective Treatments of Episiotomy Wound Healing – Herbal Gram – The Journal of American Botanical Council. 90: 28
22. PFEIFFERNÉ KÖRMENDY. G. (2005): Hazai eredetű illóolajok és illóolajos növények felhasználása az aromaterápiában. Diplomamunka, BCE, Budapest, pp. 64
23. RAJKAI K. & TÓTH G. (2010): 5.1.22 Balaton-felvidék és kismédencéi – In: DÖVÉNYI Z. (szerk.). Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest pp. 545.
24. RAPAICS R. (1932): A magyarság virágai. Kiadja a Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest
25. SOMOGYI S. (2010): 5.1.22 Balaton-felvidék és kismédencéi. 5.1.22 Balaton-felvidék és kismédencéi – In: DÖVÉNYI Z. (szerk.). Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest pp. 544.
26. SVÁB J-né & HELTMANNÉ TULOK M. (2000): Lavandula spp. – Levendulafajok – In: BERNÁTH J. (szerk.). Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 384-389.
27. SVÁB J-né & HELTMANNÉ TULOK M. (2013): Lavandula spp. – Levendulafajok – In: BERNÁTH J. (szerk.). Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 320-325.
28. SZAFIÁN ZS. (2013): Szóbeli közlés. Prenor Kertészeti és Parképítő Kft.
29. SZALAY P. (1978): Levendula – In: HORNOK L. (szerk.). Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 164-177.
30. SZALAY P. (1990): Levendula – In: HORNOK L. (szerk.). Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp. 183-192.
31. TÉTÉNYI P. (1978): A nemesítés – In: HORNOK L. (szerk.). Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 56-58.

32. TÓTH L. (2008): Gyógynövények. Drogok. Fitoterápia. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp.77-79.
33. TUCKER A. O. & HENSEN K. J. W. (1985): The cultivars of lavender and lavandin (Labiatae). Bailey. p. 22., 168-177.
34. TULOK M., BODOR ZS., SZÉKELY G., DEMETER K. (2003) EMERIC Sortenkandidat aus Ungarn. 13. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion, Bernburg, Deutschland, 25-26. Febr. 2003. Abstracts, pp. 42-43.
35. TULOK M., TÓTH E., FERENCZY A., MÁTYÁS K. (1999) Morphological and chemical investigations on *Lavandula angustifolia* MILL. populations. Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XI., Siófok, 1999. okt. 6-10. Abstracts, pp. 65.
36. UPSON T. (2002): The taxonomy of genus *Lavandula* L. – In: LIS-BALCHIN M. (ed.). (2002). Lavander. Taylor & Francis, London. pp. 2-35 – In: HEILMANN E. (2005): *Lavandula angustifolia* Mill.-törzsek összehasonlító értékelése. Diplomamunka, BCE, Budapest, 52 p.
37. VEZÁRNÉ P. G., NYIREDDYÉ M. K., NYIREDDY SZ. (1984): Gyógynövények a gyógyászatban. Medicina Könyvkiadó, Budapest
38. ZÁMBORINÉ NÉMETH É. (2013): Gyógynövények nemesítése és fajtahasználata – In: BERNÁTH J. (szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények.. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 77-82.

http 1 *Lavandula* <http://en.wikipedia.org/wiki/Lavandula> (2013 október)

http 2 A Koszorú <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/magyarsag-viragai/ch05.html> (2013 október)

http 4 Dörgicse [www.dorgicse.hu](http://www.dorgicse.hu) (2013 október)

http 5 Google Maps: Dörgicse <https://maps.google.hu/maps?oe=utf-8&client=firefox-a&q=d%C3%B6rgicse&ie=UTF-8&hq=&hnear=0x4769a41ae8cdabdf:0x8ac96fac4de8ac5a,D%C3%B6rgicse&gl=hu&ei=fbliUquqLKH4QSqoYHoBw&ved=0CKUBELYD> (2013 október)

http 6 Dörgicse látképe [http://www.dorgicse.hu/foto/galeria/1\\_018.jpg](http://www.dorgicse.hu/foto/galeria/1_018.jpg) (2013 október)

http 7 Facebook Levendarium

[https://www.facebook.com/photo.php?fbid=672824626077514&set=pb.455256721167640.-2207520000.1382215894.&type=3&src=https%3A%2F%2Ffbcdn-sphotos-g-a.akamaihd.net%2Fhphotos-ak-ash4%2F1008325\\_672824626077514\\_1197828490\\_o.jpg&smallsrc=https%3A%2F%2Ffbcdn-](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=672824626077514&set=pb.455256721167640.-2207520000.1382215894.&type=3&src=https%3A%2F%2Ffbcdn-sphotos-g-a.akamaihd.net%2Fhphotos-ak-ash4%2F1008325_672824626077514_1197828490_o.jpg&smallsrc=https%3A%2F%2Ffbcdn-)

sphotos-g-a.akamaihd.net%2Fhphotos-ak-prn1%2F1009936\_672824626077514\_1197828490\_n.jpg&size=2048%2C1486  
http 8 Facebook Levendarium  
https://www.facebook.com/photo.php?fbid=666247560068554&set=pb.455256721167640.-2207520000.1382216020.&type=3&src=https%3A%2F%2Ffbcdn-sphotos-c-a.akamaihd.net%2Fhphotos-ak-frc1%2F249082\_666247560068554\_2074888528\_n.jpg&size=960%2C960

## 8. ÁBRAJEGYZÉK

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ábra Martiny és Péchy művének borítója a XVI. századból (kép: <a href="#">http 2</a> ) .....                                                                 | 5  |
| 2. ábra <i>Lavandula x intermedia</i> és <i>Lavandula officinalis</i> (Fotó: Kovács Z-né, Soroksár, 1978) .....                                                 | 7  |
| 3. ábra a 'Budakalászi 80' fajta másod- harmadéves virágzó tövei (Fotó: Heilmann E., Soroksár, 2002, 2003) .....                                                | 16 |
| 4. ábra <i>Lavandula x intermedia</i> - „Judit” fajta (Fotó: Heltmanné – BCE Gyógy- és aromanövények Tanszék Kísérleti Üzem Soroksár, 2003) .....               | 17 |
| 5. ábra Dörgicse látképe ( <a href="#">http 5</a> ) .....                                                                                                       | 18 |
| 6. ábra Levendula Major Kft. ( <a href="#">http 6</a> ) .....                                                                                                   | 19 |
| 7. ábra A Levendula Major Kft. termékei ( <a href="#">http 7</a> ) .....                                                                                        | 20 |
| 8. ábra Fajtabemutató ültetvény (Dörgicse, 2013. június 20.) .....                                                                                              | 21 |
| 9. ábra <i>L. x intermedia</i> 'Grosso' zöldbimbós fenofázisban (Dörgicse, 2013. június 20.) .....                                                              | 23 |
| 10. ábra <i>L. angustifolia</i> 'Dwarf Blue' teljes virágzása (Dörgicse, 2013. június 20.) .....                                                                | 23 |
| 11. ábra Clevenger készülék (BCE Gyógy- és Aromanövények Tanszék, 2013.) .....                                                                                  | 25 |
| 12. ábra Agilent Technologies 6890 N GC System gázkromatográf (BCE Gyógy- és Aromanövények Tanszék, 2013.) .....                                                | 26 |
| 13. ábra <i>L. angustifolia</i> 'Rosea' eltérő fenológiai állapotai (Dörgicse, 2013. június 20.) .....                                                          | 28 |
| 14. ábra <i>L. angustifolia</i> 'Lavance Purple' lilabimbós fenológiai állapot (Dörgicse, 2013. május 22.) .....                                                | 29 |
| 15. ábra <i>L. angustifolia</i> 'Aromatico Silver' teljes virágzása (Dörgicse, 2013. június 20.) .....                                                          | 29 |
| 16. ábra <i>L. angustifolia</i> 'Rosea' rózsaszínes fehér virága (Dörgicse, 2013, június 22.) .....                                                             | 33 |
| 17. ábra A vizsgált fajták friss- és droghozma .....                                                                                                            | 35 |
| 18. ábra Levendulafajták tulajdonságainak értékelése Cluster-analízissel (Dörgicse, 2013.) .....                                                                | 37 |
| 19. ábra Levendulafajták illóolaj-tartalma (ml/100g sza.) .....                                                                                                 | 38 |
| 20. ábra A <i>L. angustifolia</i> 'Essence Purple' illóolajának összetétele (1 – linalool, 2 – linalil-acetát, 3- lavandulil-acetát, 4- egyéb összetevők) ..... | 39 |

## 9. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat *Lavandula angustifolia* és *Lavandula x intermedia* főbb morfológiai jellemzői
2. táblázat A *Lavandula angustifolia* illóolaj-összetétele a Ph.Hg. VIII (2004), az ISO 3515 (Lis-Balchin (2002) és Blumenthal (2000) szerint
3. táblázat Levendula-fajok nyers virághozam-adatai (t/ha)
4. táblázat A vizsgált levendula-fajták fenológiai változásai (Dörgicse, 2013.)
5. táblázat Levendulafajták (**francia, angol**) növekedési jellemzői (Dörgicse, 2013. május 22., június 20.)
6. táblázat Levendulafajták (**francia, angol**) morfológiai jellemzői (Dörgicse, 2013. május 22., június 20.)
7. táblázat Levendulafajták (**francia, angol**) hozamadatai (Dörgicse, 2013.)
8. táblázat A vizsgált *L. angustifolia* fajták illóolaj-összetételének összehasonlítása a Ph.Hg.VIII. követelményeivel
9. táblázat Vizsgált *L. x intermedia*- fajták linalool-, linalil-acetát- és kámfortartalma összehasonlítva a 'Judit' fajtával