

ZÁRÓDOLGOZAT

Dr. Forró-Rózsa Eszter

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Kertészettudományi Intézet

Gyógy- és fűszernövények felsőoktatási szakképzés

**MAGYAR MAJORÁNNA (*Majoranna hortensis* Mönch.) FEJLŐDÉSI
ÜTEMÉNEK VIZSGÁLATA STATISZTIKAI MÓDSZEREKKEL**

Belső konzulens: Dr. Cseh Eszter
egyetemi adjunktus

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

Készítette: Dr. Forró-Rózsa Eszter

Készthely

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	4
2. Irodalmi áttekintés.....	5
2.1. Gyógynövények jelentősége	5
2.2. Gyógynövénytermesztés helyzete	6
2.3. Majoránna jelentősége	8
2.4. Majoránna botanikai leírása, környezeti igénye	10
2.5. Termesztett fajták.....	11
2.6. Majoránna termesztéstechnológiája.....	11
2.7. Szaporítóanyag előállítása	13
3. Anyag és módszer	14
3.1. Vizsgálat helye.....	14
3.2. Időjárási tényezők.....	16
3.3. Vizsgálat módszertana	17
3.4. Az eredmények kiértékeléséhez használt módszerek.....	19
4. Eredmények és értékelés	20
4.1. Állomány felvételezések az első betakarításig	20
4.2. Első betakarítás	24
4.3. Állomány felvételezések a második betakarításig.....	24
4.4. Második betakarítás	26
4.5. Első és második betakarítás összehasonlítása.....	27
4.6. Statisztikai eredmények.....	28
4.7. Illóolaj-tartalom vizsgálat	32
5. Következtetések, javaslatok	34
6. Összefoglalás.....	36
7. Irodalomjegyzék.....	37
8. Mellékletek.....	39
5. Köszönetnyilvánítás	41

1. Bevezetés és célkitűzés

Dolgozatomban a majoránna (*Majoranna hortensis* Mönch) növekedési ütemének vizsgálatát mutatom be. Munkám és tanulmányaim során számos kísérlet beállításában és kiértékelésében vettem részt, így mikor a Kertészettudományi Intézetben felajánlották a lehetőséget, hogy részt vehetek ebben a vizsgálatban is, örömmel választottam ezt szakdolgozatom témájául.

Hazánkban, az ajakosok (*Lamiaceae*) családjába tartozó majoránna (*Majoranna hortensis* Mönch) - szinonim neve (*Origanum majorana* L.) - az egyik legfontosabb fűszernövényünk. A XVI. század óta termesztjük és jelenleg „*Hungaricumként*” exportáljuk. Sok helyen találkozhatunk majoránnás díszítőelemekkel, de népdalok is őrzik a nevét. Sőt, a népi babonák szerint, ha a házasulni vágyó lányok párnájuk alá majoránnát tesznek, szép házasságuk lesz (Kertész, 2021).

Jelentősége, a fűszeripari minőségén kívül abban rejlik, hogy bár mediterrán eredetű növény, hazánk déli területein (pl.: Baja-Kalocsa) mégis nagyon jól termesztethető (Minisztérium, 1963). A növény felhasználási lehetőségeiről, már 1855-ben a Gazdasági lapok című folyóiratban részletesen tudósít, a kertészeti szakoktatás megalapítója Entz Ferenc (Entz, 1855).

Az utóbbi időkben megfigyelték az asztmatikus tünetekre gyakorolt pozitív hatását, így várhatóan a közeljövőben gyógyszer alapanyagként is jelentős szerepet fog betölteni.

A kísérleteket a Magyar Agrár és Élelmiszer-tudományi Egyetem Georgikon Campusának Kertészettudományi Intézetében végeztem Keszthelyen. Kétféle szaporítási technikával dolgoztunk a vizsgálatok során, célunk egy egységes növényállomány kialakítása volt, hiszen ez elengedhetetlen a megfelelő minőségi és mennyiségi követelményeknek való megfeleléshez.

Az alábbi célokat fogalmaztuk meg:

- összehasonlítani a magvetéssel és palántaneveléssel, majd tűzdeléssel és tűzdelés nélkül szaporított növények növekedési ütemét statisztikai módszerekkel,
- az azonos módon szaporított növények növekedési intenzitásának összehasonlítása az egyes vágások után, alátámasztva statisztikai elemzésekkel.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Gyógynövények jelentősége

A növényeket már az ókorban is felhasználták étkezési célokra. Több írásos dokumentumban szerepelnek különböző receptek, leírások, melyek arról tanúskodnak, hogy gyógyászati célra is alkalmazták őket. Általánosságban elmondható, hogy gyógynövényeknek nevezhetjük azokat a növényeket, amelyeket a hagyományok, vagy az irodalmi adatok alapján gyógyítás céljára tudományosan vagy a néphit által felhasználtak vagy felhasználnak. A legkorábbi - Kr.e. 3000-ből - feljegyzések a sumer civilizációból származnak, ahol több száz gyógynövény, köztük az ópium leírása szerepel agyagtáblákon (Naturland Egészségcentrum, é.n.). Kr.e. 1500-ban, az ókori Egyiptomban íródott, *Ebers-papiruszban* több mint 850 gyógynövény szerepel. *Dioszkoridész*, a római hadseregben dolgozó görög orvos, 600-nál is több gyógynövény felhasználásával, több mint 1000 receptet írt le, a *De Materia Medica* című munkájában. Ez a dokumentum volt a gyógyszerkönyvek alapja, mintegy 1500 évig (Győry, 2003). A gyógynövények hatásainak megismerése, illetve felhasználásuk megalapozottsága a 19. század végig, az *Ebers-papirusz* létrejöttét követően is, kizárólag a megfigyelésen alapult. A modern gyógynövénykutatás létrejöttét a 20. századra tette lehetővé a természet- és élettudományok fejlődése. A kutatások eredményei fokozatosan átalakították az egyes növényekről, illetve azok felhasználásáról kialakult tudományos álláspontot. Bizonyítást nyert számos növény népi gyógyászati felhasználása is, azonban több növény hagyományos felhasználását nem sikerült igazolni. Több információ alapján egyes növények alkalmazása ma már nem ajánlott (Tóth, 2018). A középkorban a gyógyításokat elsősorban szerzetesek, papok végezték, akik gyűjtötték, valamint a kolostorokban termesztették a gyógynövényeket. Az egyházi embereken kívül javasasszonyok, és úgynevezett gyógyítók, bábák is tevékenykedtek. A könyvek nyomtatásával jelentős fejlődést lehetett tapasztalni, számos gyógynövényekről szóló dokumentumot ismerhetünk meg abból az időből. Az újkorban, a XVI. században alapították meg az első gyógynövényekkel foglalkozó tanszéket és kezdték el oktatni a növényekről szóló tudományt az egyetemeken (Gyógynövény határozó, 2012).

A WHO (World Health Organization) mintegy 20 ezer gyógynövényt tart nyilván, míg Európában 2 ezer növényfajt tartanak gyógynövényként számon. Napjainkban is számos növényi kivonatot tartalmazó gyógyszer, gyógytermék és sok ezer étrend-kiegészítő van forgalomban. Általánosságban elmondható, hogy hazánkban és a világban is megfigyelhető és kimutatható az a tendencia, miszerint az emberek egyre nagyobb része keresi, fordul a természetes gyógymódok felé.

2.2. Gyógynövénytermesztés helyzete

Hazánkban a gyógynövényeket a korábbi évszázadok folyamán, elsősorban önellátás céljából gyűjtötték, vagy termesztették (Pluhár, et al., 2012). Már honfoglaló elődeink is felhasználták a gyógynövényeket, s alkalmazásuk minden bizonnyal számos kultikus elemmel keveredett. Már évszázadok óta gyűjtik a gyógynövényeket, melyeket kiegészítő terápiás megoldásként használnak a nyugati orvoslás mellett. Manapság leginkább a modern gyógynövényhasználat jellemző, mely során az egyes betegségek kezelésére a hatóanyagok ismerete alapján alkalmazzák a gyógynövényeket (Paszik & Markovics, 2023). Melius Juhász Péter adta ki az első tudományos gyűjteményt „Herbárium” címmel 1578-ban, majd Lippai János készítette el az első magyar nyelvű kertészeti szakirodalmat, melynek „Veteményeskert” kötetében számos gyógynövény fellelhető. Az első Magyar Gyógyszerkönyv 1871-ben jelent meg, mely részletesen foglalkozik a gyógynövények hatásaival is. A világ első gyógynövény-kísérleti állomása (mai nevén: Gyógynövénykutató Intézet Kft., Budakalász) 1915-ben hazánkban alakult meg, mely megszervezte és irányította a hazai növények gyűjtését. 1923 óta a drogok külföldre szállításához a Gyógynövény Kísérleti Állomás hatósági bizonyítványa szükséges, mely a kiváló minőség biztosítója.

Hazánkban, a különleges klimatikus tényezőknek köszönhetően cca. 300 vadon élő, gyűjthető növényt találhatunk. Az alapos fejlesztő munka eredményeként az 1930-as években Magyarország volt Európa vezető gyógynövénytermelő és exportáló országa (Erdész & Kozák, 2008). Jelenleg 8 termelési körzetet különböztetünk meg, ahol 110 hazai gyógynövény faj iparszerű gyűjtése és termesztése folyik. Magyarországon a növényfajták állami elismeréséről szóló 2003. évi LII. számú "vetőmagtörvény", valamint annak végrehajtására kiadott 40/2004. (IV.7.) FVM miniszteri rendelet biztosítja az állami elismerés eljárásához szükséges jogszabályi keretet. A rendeletben található 1. számú melléklet tartalmazza azon növények listáját, melyekre az állami elismerés kötelező. Más fajok esetében nem feltétele a forgalmazásnak az állami elismerés. A 2023. évi Nemzeti Fajtajegyzék alapján jelenleg 26 fajból, 55 államilag elismert fajta található (NÉBIH, 2023). A gyógynövénytermesztés a kertészeti ágazat részeként működik. A kertészet a növénytermelés mintegy 30-36%-át, ezen belül a gyógynövénytermelés az 1-2%-át (Erdész & Kozák, 2008) adja. Az 1990-es évek végéig a gyógynövénytermelés részben nagyüzemi (termelőszövetkezeti vagy állami gazdasági), részben kisüzemi (háztáji) termelési formában folyt (Bernáth, et al., 2013). Az 1990-es évek végéig mintegy 37-42 ezer ha-on, 35-400 ezer tonna drogot állítottak elő. Napjainkban azonban már csak 10 000 ha körüli ez a szám és az előállított drogok mennyisége sem haladja meg a 30 ezer tonnát (Czirbus, 2013). Becslések szerint, jelenleg a népesség közel 1%-ának a jövedelme származik részben vagy egészben a gyógynövényekből. Hazánkban elsősorban családi

gazdaságok illetve mezőgazdasági termelők foglalkoznak gyógynövény termesztéssel főként jövedelem kiegészítés céljából (Paszk & Markovics, 2023). Jelenleg a nagy mennyiségben gyűjtött növények egyelőre elegendő mennyiségben vannak jelen természetes előfordulási helyükön, de a természetes területek mezőgazdasági termelésbe vonása, és az élőhelyek szűkülése komoly veszélyt jelent a természetes populációkra. A termesztés lassan kezdi átvenni a gyűjtés helyét, hiszen így jobban lehet garantálni, szabályozni egy gyógynövény hatóanyag tartalmát, mely nagyobb, biztosabb hatást eredményezhet (Paszk & Markovics, 2023). A szakirodalmak és a gyűjtések alapján a jelenlegi 20 ezer hektár körüli országos gyógynövénytermesztő területen számos gyógynövényfajt termesztene, de legnagyobb területen mákot, héj nélküli tököt, mustárt, édesköményt és máriatövist. Magyarországra nézve, az utolsó termőterületekre és kereskedelemre vonatkozó - nem becslésen alapuló- hivatalos adatok 1998-ból származnak (Erdész & Kozak, 2008). A magyarországi gyógynövénytermesztésről elmondható, hogy egykori sikerágazatról van szó. A termelés és a feldolgozás sok esetben nem elég hatékony. Hiány és túltermelés egyaránt megfigyelhető a gyógynövény piacon, így kiszámíthatatlan és ciklikus. A termelők egymás versenytársaivá is váltak. Ennek ellenére főleg exportorientált ágazatról beszélhetünk, hiszen a termelés 60-80%-a külföldre kerül. Elsősorban elsődlegesen feldolgozott termékek előállítására jellemző a hazai iparra. Az 1992-ben alakult Gyógynövény Szövetség (mai nevén: Gyógynövény Szövetség és Terméktanács) feladata és célja az ágazat újra-pozícionálása, valamint a szakmai érdekek megfogalmazása és összefogása a gyógynövény vertikum területén működő valamennyi gazdálkodó szervezet között (Czirbus, 2018).

2.3. Majoránna jelentősége

A kerti majoránnát (*Majoranna hortensis* Mönch) a magyar konyhában fűszerként, a konzerviparban valamint a magas illóolaj tartalma miatt az illatszeriparban is széles körben alkalmazzák. Drogját a szárított, leveles, virágos, föld feletti hajtása (*Majoranae herba*) képezi. Morzsoltan és őrölten is forgalmazzák a fűszeriparban. A drog minőségét leíró MSZ 17653-1967, valamint az MSZ 20621-1988 számú fűszerszabványokat használták, 2024 január 01. napjáig (Magyar Szabványügyi Testület, 2024). A majoránna illóolaja - mely szintén drog- (*Majoranae aetheroleum*) követelményeit pedig az MSZ 6763-1983 számú szabványban írták le, azonban ezt a szabványt 1995-ben visszavonták, jelenleg az MSZ ISO 10620:2024 számú szabvány van érvényben (Magyar Szabványügyi Testület, 2024).

A drog minőségét hazánkban és külföldön is egyaránt szabványokban, gyártói előiratokban határozzák meg (Bernáth, et al., 2013), ugyanis a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben nem szerepel. Az Európai Unió által 2016-ban adta ki az EMA/HMPC/166517/2015 számú Gyógynövény monográfiát a majoránna virágos hajtásáról (EMA, 2016).

Már az ókorban is különleges helyet foglalt el, hiszen Aphrodité - a görög szerelemistennő - kedves gyógyfüve volt. Szerelmi bájitalnak használták, valamint a boldogság szimbóluma is volt (Kertész, 2021), Egyiptomban pedig Ozirisz szent növényeként tisztelték, a római császárság gazdagabb asszonyai hajukat illatosították a majoránna olajával (Pluhár, et al., 2012).

Hazánkban, kézmosó-vízbe rakták, ezzel dörzsölték be a tölgyfa bútorokat, hogy illatosak, fényesek legyenek, és a tejes bödönök mellé tettek rozmaring ágat, hogy ne savanyodjon meg a tej. A menyasszonyok a kelengyékük közé néhány szál majoránnát tettek, hogy szép és hosszú legyen a házasságuk. A Márton napi libasültet hagyomány szerint majoránnával fűszerezik (Virágoslányok, 2018). Motívumai megjelennek különböző népi hímzésekben (pl.: Kalotaszegi hímzés) (1. ábra), népdalokban egyaránt (Portál, 2017). Íze és illata miatt háztartások és az élelmiszeripar is használja szárítva, frissen és fűszerkeverékekben egyaránt. Elsősorban májas ételek, húsok, saláták fűszere.

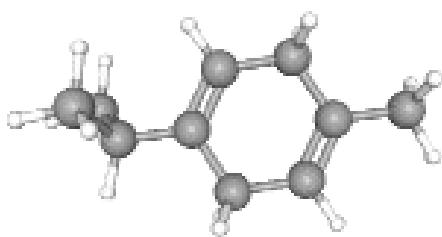


1. ábra Kalotaszegi hímzés majoránna motívummal (Portál, 2017)

Drogja, hatóanyagai

A majoránna szárított, leveles, virágos föld feletti hajtása adja a drogot (*Majoranae herba*), morzsoltan, és őrölten is előfordul a kereskedelemben. A növény epidermisz mirigyeiben felhalmozódó illóolaj adja kellemes, fűszeres illatát. Átlagos illóolaj tartalma 0,5-1,3% a föld feletti részekben. Morzsolt részekben, mely már a szárrészekről mentes ez a szám 2,0-2,5%. A drog minőségét a MSZ ISO 10620:2024 sz. szabvány írja elő. Az illóolajának legfőbb összetevői a gamma-terpinén (2. ábra), alfa-terpineol, terpin-4-ol és a cisz-szabinénhidrát. Cseranyagot (rozmaringsav), keserűanyagokat, hidrokinonokat és flavonoidokat, is tartalmaz az illóolajon kívül.

A majoránna főként illóolajat és Lamiaceae cserzőanyagot (pl. rozmaringsavat) tartalmaz, az illóolaj mennyisége azonban viszonylag alacsonyabb. Az illóolajos termékpiacon különféle összetételű olajokhoz juthatunk hozzá. Tisserand és Young munkájában 3-féle majoránna illóolajat tárgyal: 1) „édes” majoránna (ez egyenlő az általában termesztett és fűszerként is használt majoránnával) terpinén-4-ol fő összetevővel, 2) vad majoránna karvakrol kemotípus (76-78,1% karvakrolt tartalmaz), valamint 3) vad majoránna linalool kemotípus (közel 70%-os linalool tartalommal). Az édes vagy fűszer majoránna illóolaj további fontos összetevetői (változó mennyiségekben): linalil-acetát, linalool, alfa-terpineol, szabinén, paracimén és gamma-terpinén (Tisserand, et al., 2014).



2. ábra Gamma-terpinén (PubChem, 2023)

Farmakológiai hatás, felhasználás

Drogja szélhajtó, puffadást csökkentő és gyulladáscsökkentő hatással is rendelkezik, ezért emésztést javító teakeverékek alkotórésze. **Teáját** továbbá köhögés, fejfájás, nyugtatónak is alkalmazzák, gőzének belélegzése légút-tisztító hatású. Az utóbbi években kedvező hatását figyelték meg asztmatikus tünetek esetében. **Alkoholos kivonatát** álmatlanság, migrén, görcsös menstruáció, fogfájás és emésztési zavarok ellen alkalmazzák. A **desztillált olaja** erős fertőtlenítő, antimikrobás aktivitású (Pluhár, et al., 2012). Külsőleg **illóolaja** fertőtlenítésre, izomlazításra és mellkasra kenve megfázás, nátha esetén javasolt. **Főzetéből** készített borogatást, illetve a növényből készített kenőcsöket reumás panaszok ellen használják. „In vitro

rendszerekben antioxidáns aktivitása is igazolást nyert. Irritált bőr kezelésére is ajánlják (EMA, 2016). Az EU-Monográfia csecsemőknek és gyermekeknek hidrokinon- és arbutin tartalma miatt nem javasolja” (Bernáth, et al., 2013). Az Európai Unió (EU) gyógynövény-monográfiája tartalmazza a HMPC (*Committee on Herbal Medicinal Products*) tudományos véleményét a gyógyászati felhasználásra szánt növényi anyagoknak és azok készítményeinek biztonságossági és hatásossági adatairól. A HMPC értékeli az összes rendelkezésre álló információt, - a nem klinikai és klinikai adatokat is -, de a dokumentált, hosszú távú felhasználást és az Európai Unióban szerzett tapasztalatokat is. (EMA, 2016).

Alkoholos kivonata és illóolaja is erőteljes fertőtlenítő hatású és izomlazító, mivel elsősorban az emésztő- és légző-rendszer izmaira hat így csak nagyon kis mennyiségben javasolt alkalmazni (Keresztúri és Társa, 2023).

2.4. Majoránna botanikai leírása, környezeti igénye

Hazánkban egyéves növényként termesztjük, de természetes élőhelyén évelő növényként ismerik. Őshazája Délnyugat-Ázsia (Ciprus, Dél-Törökország) és Észak-Afrika. Vékony, sekélyen elhelyezkedő gyökérrzel rendelkezik, mely rendszerint járulékos gyökérképződésre hajlamos. Szára négy-élű, 25-50 cm magasan felálló, dúsan elágazó. A fiatal hajtások szürkés-zöldek, az idősebb szárrészek kopaszodók, pirosas-barnák. Levelei keresztben átellenesek, rövid nyéllel rendelkeznek, tojásdadok, ép szélűek, valamint fehéres, szürkés molyhos szőrökkel sűrűn borítottak. Virágzata tömött álfüzér, mely 7-9 álörvből összetett. A virágok fehér, illetve rózsaszínűek, aprók a murvalevelek hónalji részében helyezkednek el. Murvalevelei kerek vagy tojásdad alakúak, négy sorban szorosan, tobozszerűen simulnak egymásra. Termése apró, ovális, szabálytalan változatos alakú, rozsdabarna színű négyes makkocská. Csírázóképeségét három évig tartja meg. Ezermagtömege: 0,22-0,44 g.

Magyarországra a 16. században került. A 19. századtól már két jól elkülöníthető tájegységen alakult ki a majoránna termesztése (Moson és Bács megyékben) (Pluhár, 2001). Hideg- és fagyérzékeny, valamint tápanyagigényes. Magas nyári középhőmérsékletű és a bőséges napfénytartammal rendelkező területeket kedveli. A vegetációs periódusban 3200-3400 °C hőösszeget, valamint 1400-1500 napfényes órát igényel. A magok optimális csírázási hőmérséklete 18-20 °C. A kikelt növények növekedése 10 °C alatt leáll. Sekély gyökérzete miatt vízigényes, tenyészidőszakban 600-650 mm a csapadékigénye. Droghozama a talaj 60%-körüli telítettsége esetén a legmagasabb. Gyorsan melegedő, humuszban gazdag és jó vízgazdálkodású közép-kötött löszös, vagy csernozjom talajokon termesztethető jól, ezért a Duna-menti öntéstalajok különösen alkalmasak termesztésére.

2.5. Termesztett fajták

Ma az ún. „Blattmajoran“ fajtatípust részesítik előnyben, melyek hosszabb tenyészidejűek, és nagyobb vegetatív tömeget képeznek, mint a régebben termesztett „Knospenmajoran” (bimbós majoránna) típus. Hazánkban a „Francia” néven elismert fajta a legelterjedtebb, azonban egyedül a 'Magyar' fajta szerepel a nemzeti fajtalistán, melyet 1999-ben törzskönyveztek. Ez kedvezően felálló hajtásrendszerű, soklevelű, gyors növekedésű, a 'Francia' fajtánál magasabb illóolaj-tartalmú (1,2-1,8%) növény. Külföldön is intenzív nemesítés folyik, és több elismert fajta van, pl. 'Marcelka' (cseh), 'Miraz' (lengyel), 'Erfo' (német) (Bernáth, et al., 2013).

2.6. Majoránna termesztéstechnológiája

Termesztési terület kiválasztásakor kerülni kell a fagyzugos területeket. Legjobb előveteményei a gyommentesen tartott, szerves trágyázott kapás kultúrák. Jó előveteménye a kalászosoknak, de önmaga után sem tapasztaltak termés csökkenést.

A majoránna tápanyagigényes növény, így alaptrágyázással 50-60 kg/ha nitrogént, 60-80 kg/ha foszfort és 120-140 kg/ha káliumot, indítótrágyázásra 40-50 kg/ha nitrogént és 18-20 kg/ha foszfort, fejtrágyázásra (többnyire az első vágás után) pedig 60-70 kg/ha nitrogént juttatnak a talajba (Pluhár, 2001).

Keléstől az elágazódás kezdetéig sok káliumot és kevés nitrogént vesz fel a talajból, majd az elágazástól bimbózásig mindhárom makroelem (N, P, K) felvétele fokozódik, és bimbózástól magérésig a kálium felvétele csökken.

A növény termesztése az őszi talajmunkákkal kezdődik, majd tavasszal „asztallap simaságú” vetőágyat készítünk elő az apró magvak vetéséhez. A magvakat márciusban 40-48 cm sortávolságra, 0,5 cm mélységben kell elvetni. A megfelelő sűrűségű állomány eléréséhez 6-8 kg/ha vetőmagra van szükség. A magvak kelési ideje optimális körülmények között 18-22 nap. Palántaneveléssel is lehet szaporítani, így a kezdeti fejlődés, növekedés kedvezőbb, de nagyobb ráfordítást igényel. A palántákat 40 cm sortávolságra és 20-25 cm-es csokortávolságra ültetik, ezt követően beöntözik az állományt.

Az ápolási munkák között az egyik legfontosabb a folyamatos talajművelés. Egy vegetáció alatt akár 10-12 alkalommal is szükség lehet talajlazító sorközművelésre. A csíranövények lassú ütemű fejlődése miatt már a kelés után néhány nappal szükséges az első beavatkozást elvégezni. Nagyobb csapadék, öntözés és vágás után a sorközművelés elengedhetetlen (Bernáth, et al., 2013). Hazánkban, a tenyészidőszakban átlagosan 160-180 mm csapadékpótló öntözést igényel, elsősorban a kritikus időszakokban: a magcsírázás, a

hajtásnövekedés kezdetén, a bimbózást megelőzően és az első vágást követően (Bernáth, et al., 2014).

A majoránna elsődleges, rendszeres kórokozója az alternáriás levél- szár- és termésfoltosság (*Alternaria spp.*). A fertőzés kritikus időszakai a bimbózás kezdete és az első vágás utáni kihajtás. A leveleken kezdetben apró, majd összefolyó szürkésbarna foltok jelennek meg, a fertőzött levelek később lehullnak. A száron nekrotikus, hosszanti foltok jelzik a betegség jelenlétét. A gombás megbetegedés kedvező körülmények esetén az állomány akár teljes pusztulását is okozhatja, ezért legfontosabb a rendszeres, megelőző védekezés. Mivel a kórokozó növénymaradványokról fertőz, ezért a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése elengedhetetlen. Optimális állománysűrűség kialakításával, és uralkodó széliránnyal megegyező sorok irányával a betegség mértéke csökkenthető. Esetenként károsíthatja a mentarozsda is (*Puccinia menthae*) (Pluhár, et al., 2012). Az alternáriás fertőzés és a 3-4 évente előforduló réti moly (*Loxostege sticticalis*) miatt feltétlenül szükséges a kémiai állománykezelés is. *Alternaria* ellen a hagyományos kontakt szerekkel lehet leghatásosabban védekezni. Az első beavatkozást az elágazások megjelenésekor kell elvégezni, majd 8-10 naponként ismételni szükséges, azonban a vágás előtti 15 napos időszakban már nem szabad permetezni. A gyomok ellen vegyszeres állománykezelést nem végeznek, azonban apró magvai miatt fontos a terület a magról kelő egy és kétszikű gyomoktól való megtisztítása vetés előtt (Pluhár, et al., 2012).

Egy vegetáció alatt kétszer vágható. Az első vágást az első virágok nyílásakor lehet elvégezni, mert jó minőségű drogot a virágok nyílásakor lehet nyerni. Ezt követően szeptember végén, október elején történik a második betakarítás. Kis területen, családi gazdaságokban kézzel (kézzel vagy sarlóval), nagyobb területről kaszával rakodó gépekkel végzik (pl.: Ortomec srl. gépei) a betakarítást 4-6 cm-es magasságban.

A friss drogot azonnal szárítani kell. Első vágás után padlásokon, huzatos, széljárta helyeken, második vágás után meleg levegős TSZP-ben történik. A szárítás után a leveleket és a virágzatot a szárról morzsológéppel eltávolítják. Ezt követően rostákon, különböző tisztítógépeken végzik a további feldolgozást. A minőségi drogot szellős, száraz helyen zsákokban tárolják.

A hozam nagymértékben függ a termesztéstechnológiától, hiszen a növények kezdeti fejlődése jelentős eltéréseket mutathat a vetésnél és a palántázásnál. A várható hozam 1,2-2,5 t/ha között van. A hazai kereskedelmi szabvány minimum 95% tisztaságot ír elő, és 4% töredéktartalmat engedélyez minőség szempontjából, és legalább 0,4 % olajtartalommal kell rendelkeznie a száraz drognak. Fűszercélú felhasználáshoz fontos, hogy az anyag organoleptikus tulajdonságai (szín, illat, aroma) is megfelelőek legyenek (Bernáth, et al., 2014).

A majoránnaolaj összetételére vonatkozó előírások nincsenek, azonban egyre hangsúlyosabb a magas cisz-szabinén- és cisz-szabinénhidrát-tartalom, amit a majoránna jellemző aromaanyagainak tartanak (Bernáth, et al., 2013).

2.7. Szaporítóanyag előállítása

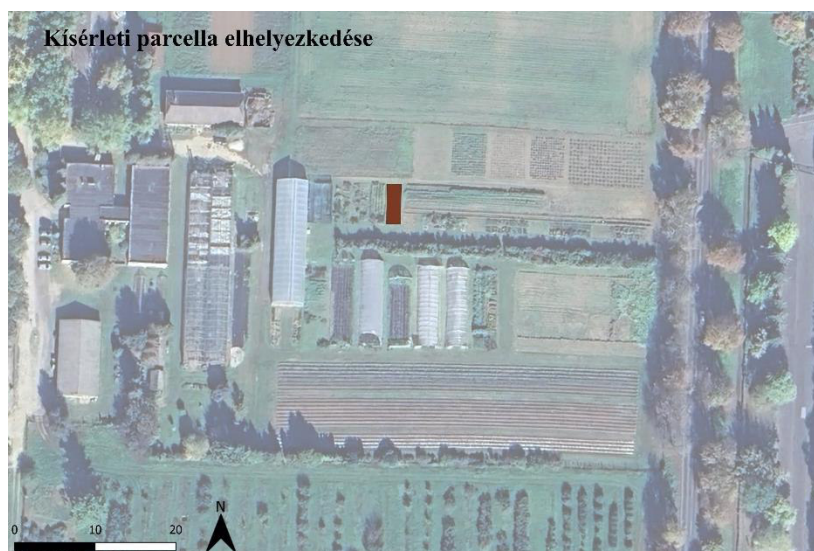
Csak az első növendék alkalmas a szaporítóanyag előállítására, mert az első vágás után a magvak érése bizonytalan. A magtermő állomány vágását akkor lehet kezdeni, amikor a szár alsó részén lévő magvak már barnák (augusztusban). A magvak nem egyszerre érnek, ezért a vágást követően 7-8 napos utóérlelésre van szükség. Az utóérlelt, majd szárított növényi anyagot többnyire morzsológépen csépelik, majd tisztítják (Pluhár, 2001). Várható maghozam: 140-160 kg/ha. A szabványos (MSZ 6354-3:2008 Vetőmagvizsgálati módszer alapján) vetőmag csírázóképesége 70%, valamint a MSZ 6354-2:2001 számú szabvány alapján mérgező gyomnövények magvait nem tartalmazhatja. Palánták előállításához a magokat fűtetlen fóliába vetik. A vetett magokat 3-4 mm vastagságban perlittel vagy homokkal takarják, majd május elején ültetik ki a 6-8 cm-es nagyságú növényeket (Bernáth, et al., 2013).

3. Anyag és módszer

3.1. Vizsgálat helye

A vizsgálatokat a Magyar Agrár és Élelmiszer-tudományi Egyetem Georgikon Campusának kertészettudományi Intézetében végeztem Keszthelyen. A Balaton nyugati végén, a Keszthelyi-öböl partján, a Zala folyó torkolatától északra fekszik Keszthely, mely délen sík, északra kissé dombos területen helyezkedik el. A környéken található Zalai-dombság és Keszthelyi-fennsík dombjai, hegyei veszik körbe a várost. Az Adriai-tenger és a Balaton közelsége miatt kiegyensúlyozottabb időjárása van, a nyári maximum hőmérsékletek alacsonyabbak, a téli minimum hőmérsékletek magasabbak az átlagosnál (Budapesti Műszaki, 2019).

A vizsgálati terület a város déli részén található, a Csóka-kő patak és a Balaton közötti egyetemi kertészet területén.



3. ábra: Vizsgálati terület elhelyezkedése (Saját készítés, QGIS program)



4. ábra Vizsgálati terület (Saját felvétel, 2023.07)

A területen 2023 évben talajvizsgálatot végeztünk. A laboratóriumban szűkített talajvizsgálatot végeztettünk. A vizsgálati sorban:

- talaj kémhatása (pH),
- Arany-féle kötöttség,
- szénsavas mésztartalom,
- vezetőképesség,
- humusztartalom,
- oldható foszfor –és káliumtartalom.

Eredményei az alábbi táblázatban láthatók.

Talajvizsgálati eredmények											
Tábla	CaCO ₃ %	KA	pH (KCl)	pH (deszt.vizes)	vezetőképesség mikroS/cm	Humusz	C	P ₂ O ₅	P	K ₂ O	K
Keszthely, majoránna kert	2,12	32	7,77	7,79	172,3	1,78	1,03	0,37	0,16	2,1	1,74

1. táblázat Talajvizsgálati eredmények

Keszthely és környékére a barna erdő – és a Ramman-féle barna erdőtalajok a jellemzőek. A táblázati eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgálati területen végzett talajvizsgálat eredmények – KA, CaCO₃, pH- nem az erdőtalajokra jellemző értékeket mutatják. Ennek számos oka lehetséges, hiszen intenzív, folyamatos művelés alatt álló- bemutatókertként évek óta funkcionáló terület. A dolgozatban erre a kérdésre terjedelmi okok miatt nem térünk ki.

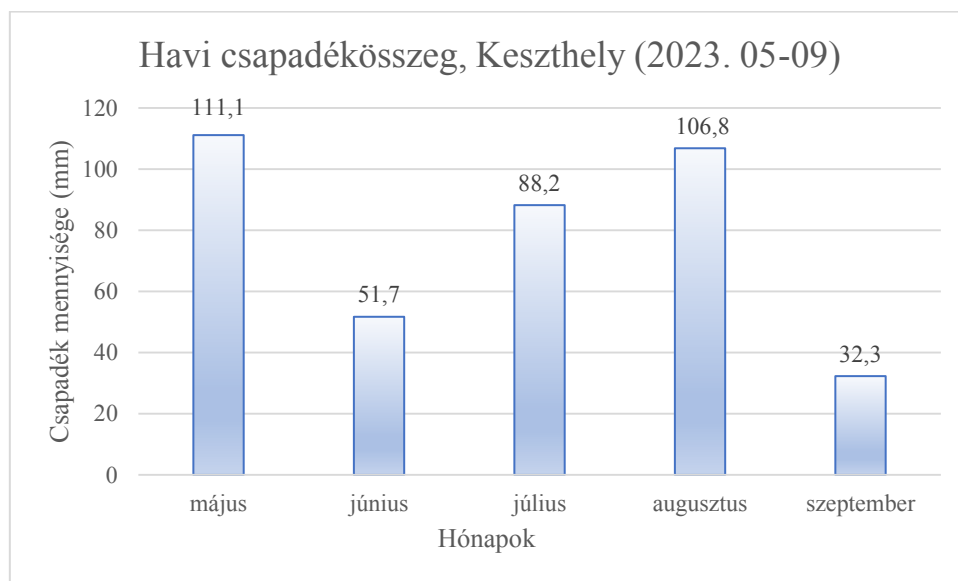
Mindenesetre megállapítható, hogy a majoránna szempontjából a vizsgálati terület nem a legmegfelelőbb értékekkel rendelkezik, hiszen - többek között - közel semleges 6,5-7,5 pH kémhatású, laza szerkezetű és humuszban gazdag talajokat kedveli.

3.2. Időjárási tényezők

Időjárási tényezők (2023)						
KESZTHELY	rau (havi csapadékösszeg) mm	t (havi átlaghőmérsék- let) °C	u (relatív nedvesség havi átlag) %	tn (havi min. hőmérséklet) °C	tx (havi max. hőmérséklet) °C	et 5 (5 cm-es magasságban talajhőmérséklet) °C
május	111,1	15,4	75	5,2	27,8	17,5
június	51,7	20,1	73	9,4	31,6	22,6
július	88,2	22,2	74	9,7	33,4	25,5
augusztus	106,8	21,1	79	9,9	35,7	24,3
szeptember	32,3	18,8	78	8,7	30,4	21,3

2. táblázat Időjárási tényezők (OMSZ)

A fenti táblázatban szereplő és KSH adatok alapján megállapítható, hogy a csapadék mennyisége az elmúlt évekhez viszonyítva magas volt, hiszen ez alatt az 5, főleg nyári hónap alatt összesen 390,1 mm csapadék hullott, ami az elmúlt éveket figyelembe véve meghaladta egy-egy év teljes csapadék mennyiségét is (Központi Statisztikai Hivatal, 2023). A napi hőmérsékletek alacsonyabb értéket mutattak, mint az elmúlt években. Tehát egy nedvesebb, de hőmérsékleti szélsőségektől mentes, tenyészidőszak volt.



5. ábra Csapadék-eloszlás (OMSZ)

3.3. Vizsgálat módszertana

A vizsgálat során 'Magyar' fajtát használtunk, mely különlegesen jó minőséget képvisel. Kedvezően felálló hajtásrendszerű és kiegyenlítettebb állományú, mint a 'Francia' fajta. Enyhébb illatú, de édeskésebb íz világgal rendelkezik, jól tolerálja a hidegebb időjárási körülményeket is, magasabb illóolaj tartalmú, melyet gyakran használnak aromaterápiához és masszázsolajként (Pluhár, et al., 2012). A magvetésre 2023. március 29-én került sor.



6. ábra Majoránna magvetés (Cseh Eszter, 2023)

Kétféle állományt hasonlítottunk össze a vizsgálatok során kitűzdelt és kitűzdelés nélkülit. A kitűzdelést május 9-én végeztük.

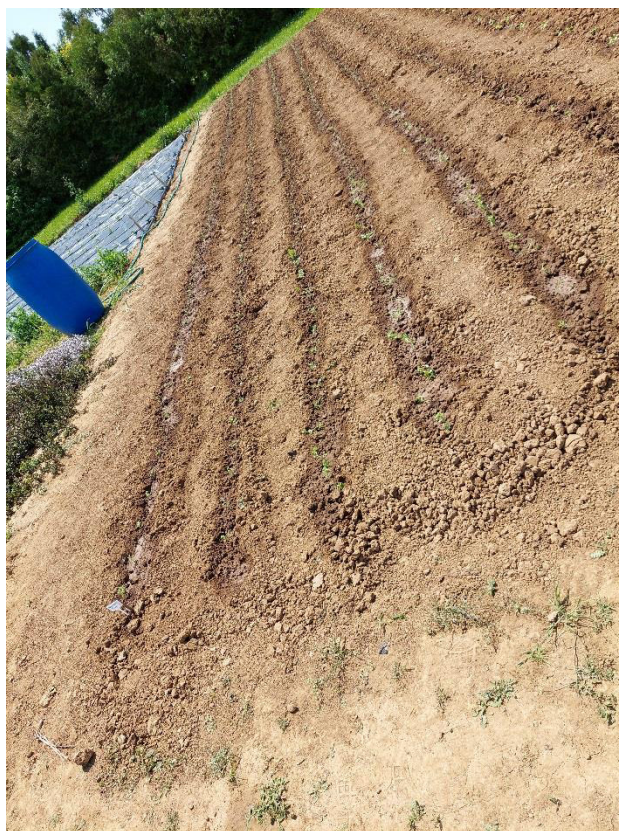


7. ábra Tűzdeléses állomány (Cseh Eszter, 2023)



8. ábra Tűzdelés nélküli állomány (Cseh Eszter, 2023)

Május 23-án, három tűzdelés és két tűzdelés nélküli sor ültettünk ki a kijelölt parcellára. 50 cm-es sortávolságokat és 20 cm-es tőtávolságokat alakítottunk ki.



9. ábra Majoránna ültetés (Cseh Eszter, 2023)

A vizsgálati területünkön 4 kisebb, azonos méretű - 1 nm nagyságú - parcellát alakítottunk ki. 2 parcella a tűzdelte, és 2 parcella a tűzdelés nélküli állományban helyezkedett el. A parcellákat 2 sor*6 db növény méretűre alakítottuk ki. Az 1. és 2. sorszámú parcellát a tűzdeléssel vetett állományban, míg a 3. és 4. parcellát a tűzdelés nélküli állományban jelöltük ki.

3.4. Az eredmények kiértékeléséhez használt módszerek

2023. július 12-től, az első betakarításig hetente, majd a következő betakarítás időpontjáig két hetente végeztük az állomány felvételezését (lásd: melléklet 1. számú összegző táblázat). Ekkor végeztük, amennyiben szükséges volt, a kézi gyomirtást, valamint megmértük a kijelölt parcellákon a növények magasságát, növekedési ütemét és felvételeket készítettünk róluk. A betakarított állományból morzsolt drog formájában illóolaj-tartalom vizsgálatot - illóolaj-desztillációval - is végeztek. Az aszályos időszakokban öntözéssel segítettük az állomány fejlődését.

A kapott eredményeinket Excel 2013 programban elemeztük hagyományos módszerekkel táblázatos formában és diagramok segítségével.

Statisztikai elemzéseket is végeztünk, hogy megállapíthassuk, valóban volt-e szignifikáns különbség a növekedési ütemek között. A statisztikai vizsgálatokhoz SPSS programot használtunk. A vizsgálat során variancia-analízist végeztünk 95%-os valószínűségi szinten. A variancia-analízis egy olyan módszer, mellyel a sokaság tényezőinek varianciája felbontható. A vizsgált tényezők száma és a kísérletek elrendezése szerint több változata is ismert (Csatai, et al., 2002). Mi a vizsgálatok során egytényezős variancia-analízist végeztünk, hiszen a kísérletek során azt vizsgáltuk, hogy a növényállomány növekedésére a tűzdelés – mint plusz beavatkozás – valóban hatással van-e.

Az illóolaj-desztillációt a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Budai Campusán a Gyógy- és Aromanövények Tanszék laboratóriumában végezték. Az illóolaj-tartalom vizsgálat előtt az egy kezelésbe tartozó mintákat összekeverték, majd a meghatározást kezelésenként N=3 ismétlésben végezték. Minden mintából 15 g szárított anyagot Clevenger típusú készülékben 500 ml vízzel 2 órán keresztül hidrodessztilláltak. Az olajokat összegyűjtötték, és a vízmaradványokat nátrium-szulfáttal eltávolították. Az illóolaj tartalom ml/100g sz.a. van megadva. A szárazanyag tartalmat a tömegveszteség alapján kapjuk meg a minták 3 órán át 105°C-on történt hevítése után, s ez 91,5-92,0% között mozgott. Az illóolaj tartalom vizsgálatának pontos módszertanát a VII. Magyar Gyógyszerkönyv írja le.

4. Eredmények és értékelés

4.1. Állomány felvételezések az első betakarításig

Első állomány-felvételezés

Az első állomány-felvételezést 2023 július 03-án végeztük. Szinte valamennyi időpontban kézi gyomirtást is kellett végezni, főleg a kezdeti fejlődési szakaszban, hiszen jól látható a lenti képen, hogy a majoránna növények szinte elvesznek a különböző gyomnövények között. A legfőbb problémát a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), az aprószulák (*Convolvulus arvensis*) és a fűfélék (*Poaceae sp.*) okozták.



10. ábra Kövérporcsin (*Portulaca oleracea*) majoránnában (Cseh Eszter)

A felvételezések során mezei kabóca (*Cicadellidae sp.*) kártételt is több egyeden találtunk, számos katica (*Coccinellidae sp.*) lárvát, illetve mezei poloskát (*Lygus pratensis*) azonosítottunk. Ezeken kívül egy-két tönél levéltetű (*Aphididea sp.*) kártételt tapasztaltunk, de tömeges előfordulásuk nem volt jellemző.

Vizuális állomány-felvételezések során a majoránna elsődleges kórokozóját az alternáriás levél- szár- és termésfoltosságot (*Alternaria spp.*) nem tapasztaltunk.

A fentiek alapján növényvédelmi kezeléseket nem kellett a területen alkalmazni.



11. ábra Katica (*Coccinellidae* sp.) lárvája (saját felvétel)



12. ábra Kabóca (*Cicadellidae* sp.) kártétel, katica (*Coccinellidae* sp.) báb és mezei poloska (*Lygus pratensis*)

Mind a 4 parcellában megmértük a növények magasságát kézi mérőszalag segítségével, majd felvételeket készítettünk az állományról. Az alábbi, 3. számú táblázatban láthatók az egyes növények kezdeti magassága és parcellánkénti átlag magassága.

1.1 Állomány-felvételezés (Keszthely, 2023. július 03.)								
Parcella	1.		2.		3.		4.	
Növénymagasság (cm)	17,50	16,00	13,00	20,00	8,50	10,00	8,50	21,50
	13,00	12,00	13,00	14,00	6,50	9,00	6,00	15,00
	17,00	15,00	22,00	18,00	10,00	15,20	10,00	17,50
	19,00	11,00	21,00	18,00	9,00	8,50	9,00	17,50
	17,00	17,00	21,00	15,00	8,50	5,50	13,50	18,00
	16,00	15,00	14,00	21,50			12,00	
	9,00							
Mérések átlaga (cm)	14,96		17,54		9,07		13,50	

3. táblázat Első állomány-felvételezés (2023. július 03.)

Jól látható, hogy a tűzdeléssel ültetett állomány kezdeti fejlődése erőteljesebb volt a tűzdelés nélküli állomány egyedeinél.

A 3. és 4. parcellában (tűzdelés nélküli állomány) egy-egy növény el is pusztult a vegetációs időszak alatt.

Valamennyi mérési eredményünket statisztikai vizsgálatokkal is alátámasztottuk, hogy a növekedések szignifikáns eltérést mutattak-e. A statisztikai vizsgálatok eredményeit a 4.6. fejezetben mutatom be.

Második állomány-felvételezés és mérés

1.2. Állomány-felvételezés (Keszthely, 2023. július 12.)								
Parcella	1.		2.		3.		4.	
Növénymagasság (cm)	20,50	23,00	25,00	26,50	14,50	15,00	14,00	29,00
	18,50	19,50	24,00	21,00	12,50	11,50	12,50	21,50
	25,50	21,50	30,00	24,00	16,00	21,50	15,50	25,00
	26,50	16,00	21,50	25,00	15,00	15,00	16,00	25,50
	22,00	21,00	32,00	25,00		9,50	21,00	25,50
	26,00	22,00	19,00	24,50			21,50	
	16,00							
Mérés átlaga (cm)	21,38		24,79		14,50		20,64	

4. táblázat Második állomány-felvételezés (2023. július 12.)

A második mérésre 2023. július 12-én került sor. Az első kezelés során végzett gyomtalanítás még érződött a felületen, így azt ekkor nem kellett elvégezni. A 4. számú táblázatban jól látható, hogy a tűzdelés nélküli állományban lévő 4. számú parcella egyedei is nagyobb növekedési ütemben fejlődtek, pedig a két mérés között csupán 5 nap telt el. Mivel az

állomány nagy része ekkor már a virágzás kezdeti fázisában volt, ezzel egyidőben az első betakarítást is elvégeztük.

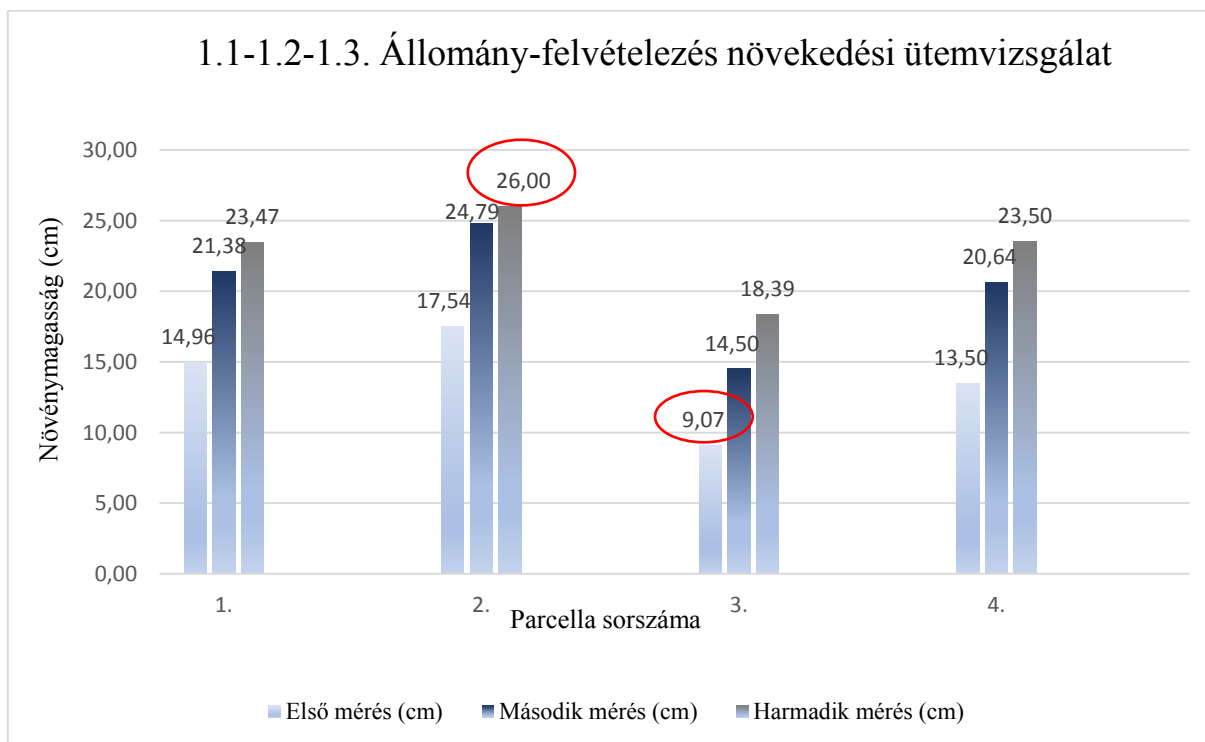
Harmadik állomány-felvételezés és mérés

1.3. állomány-felvételezés (Keszthely, 2023. július 17.)								
Parcella	1.		2.		3.		4.	
Növénymagasság (cm)	19,50	23,50	29,00	27,50	19,50	19,00	18,50	30,50
	21,50	24,50	28,50	25,00	15,50	14,00	15,50	22,00
	28,10	24,50	29,50	24,00	20,00	25,00	19,00	29,50
	26,50	18,00	21,50	25,50	20,00	19,00	19,00	27,50
	23,50	20,50	26,00	28,00		13,50	25,50	27,50
	28,50	23,00	21,50	26,00			24,00	
Első mérés (cm)	23,47		26,00		18,39		23,50	

5. táblázat Harmadik állomány-felvételezés (2023. július 17.)

A harmadik mérést július 17-én végeztük. Jól leolvasható a fenti 5. számú táblázatból, hogy az 1.(tűzdelt) és a 4. (tűzdelés nélküli) parcella szinte azonos átlag értéket mutat. A 3. számú parcella jóval alacsonyabb értéket mutat a másik három területhez képest.

Három állomány-felvételezés közti összehasonlítás



13. ábra Első és második állomány-felvételezés összehasonlítása

A növények mérési adataiból látható, hogy a 3. parcella mind az első, mind a második felvételezés során jóval alacsonyabb értékeket mutat, mint a másik három terület. Legmagasabb értékeket a második – tűzdeléssel ültetett – állomány esetében mértünk.

4.2. Első betakarítás

2023. július 17-én végeztük el az első betakarítást is, melynek eredményei az alábbi (5. számú) táblázatban láthatók. Ahogy az eredmények mutatják a tűzdelés nélküli állomány jóval alacsonyabb növényi tömeget termelt, mint a tűzdeléssel kiültetett két parcella állománya.

1. Betakarítás (Keszthely, 2023. július 17.)				
Parcella	1.	2.	3.	4.
Növényi tömeg (g)	110,64	142,32	31,91	69,95

6. táblázat Első betakarítás

4.3. Állomány felvételezések a második betakarításig

Első állomány-felvételezés

Az első betakarítás után 2 hetente végeztük el az állomány felvételezését, szüksége esetén elvégeztük a kézi gyomirtást is. A 6. számú táblázatban látható, hogy a 3. számú parcellában több egyed is kipusztult, azonban az életben maradt növények magasság tekintetében behozták kezdeti lemaradásukat.

2.1. állomány-felvételezés (Keszthely, 2023. július 30)								
Parcella	1.		2.		3.		4.	
Növénymagasság (cm)	15,5	11	16	14	12,5	14,5	14	16
	10	6	18	16,5	12	12	10	15
	14	17,5	16	12,5	10,5	19	10	17
	14	13,5	11,5	16	13,5	14	11	14,5
	12	16	12	13		13	15	14,5
	13,5	16	12,5	13			11	
	10							
Mérések átlaga (cm)	13,90		14,25		13,44		13,45	

7. táblázat 2.1. állomány-felvételezés (2023. július 30)

Második állomány-felvételezés

Az eredményekből (7. sz. táblázat) jól leolvasható, hogy a növények magasságának fejlődése a kezdeti különbségek után szinte teljesen kiegyenlítődték.

2.2. állomány-felvételezés (Keszthely, 2023. augusztus 14.)								
Parcella	1.		2.		3.		4.	
Növénymagasság (cm)	19,5	19	17	12	21	20	22,5	25,5
	18	6	29	12	21,5	15	18	25
	24,5	27	24,5	22	19,5	30	14,5	24
	26	22	23	23	20	19,5	18	27
	25,5	28	20,5	16,5		19,5	26,5	24
	22,5	24,5	24	22			10,5	26
	17							
Mérések átlaga (cm)	21,50		20,46		20,67		21,79	

8. táblázat 2.2. állomány-felvételezés (2023. augusztus 14.)

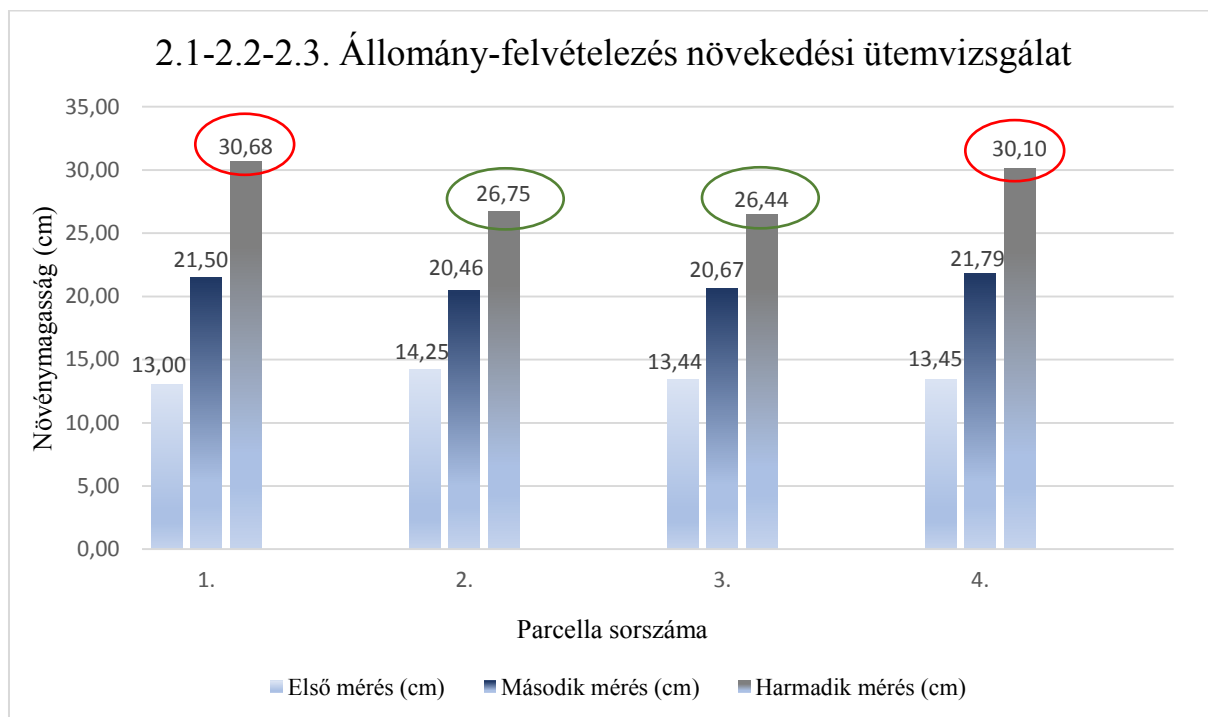
Harmadik állomány-felvételezés

2.3. állomány-felvételezés (Keszthely, 2023. augusztus 28.)								
Parcella	1.		2.		3.		4.	
Növénymagasság (cm)	28	27	18	30	26	23	33,5	37
	27	32	33,5	26,5	28	22	26,5	31
	32	29,5	27,5	26	27	36	18	36
	30	33	30	26,5	21	24	29,5	32
	32	34	27,5	19		31	35,1	32,5
	33		33,5	23			20	
Mérések átlaga (cm)	30,68		26,75		26,44		30,10	

9. táblázat 2.3. állomány-felvételezés (2023. augusztus 28.)

A harmadik parcellában lévő növények magassága szinte teljesen megegyezik a 2. parcellában mért magassági adatokkal. Míg erőteljesebb növekedést az 1. és a 4. parcella mutatott.

Állomány-felvételezés növekedési ütemvizsgálat



14. ábra 2.1-2.2.-2.3. Állomány-felvételezés

Ahogy a fenti (6., 7. és 8. számú) táblázatokban és a 14. ábrán is jól látható az állományok növekedése szinte teljesen kiegyenlítődött. A kezdeti lassú ütemű fejlődést teljesen felváltotta a tűzdelés nélküli állományban is egy egyenletes, lendületes növekedés, hiszen az első és második vágás között valamennyi vizsgált területen a növekedés 15 cm körül mozgott. Ahogyan a második és harmadik mérésnél is tapasztaltuk az 1. és a 4., valamint a 2. és a 3. parcella mutatott hasonló értékeket, annak ellenére, hogy különböző módszert alkalmaztunk az ültetés során.

4.4. Második betakarítás

A 9. táblázatban jól látható, hogy míg a növények magassága a 3. parcellában is behozta kezdeti lemaradását, addig a bokrosodási képességei továbbra is lemaradást mutatnak, hiszen a zöldtömeg mérésénél jóval alacsonyabb értékeket mértünk a másik parcellához képest.

2. Betakarítás (Keszthely, 2023. augusztus 28.)				
Parcella	1.	2.	3.	4.
Növényi tömeg (g)	322,02 g	279,4 g	153,18 g	274,39 g

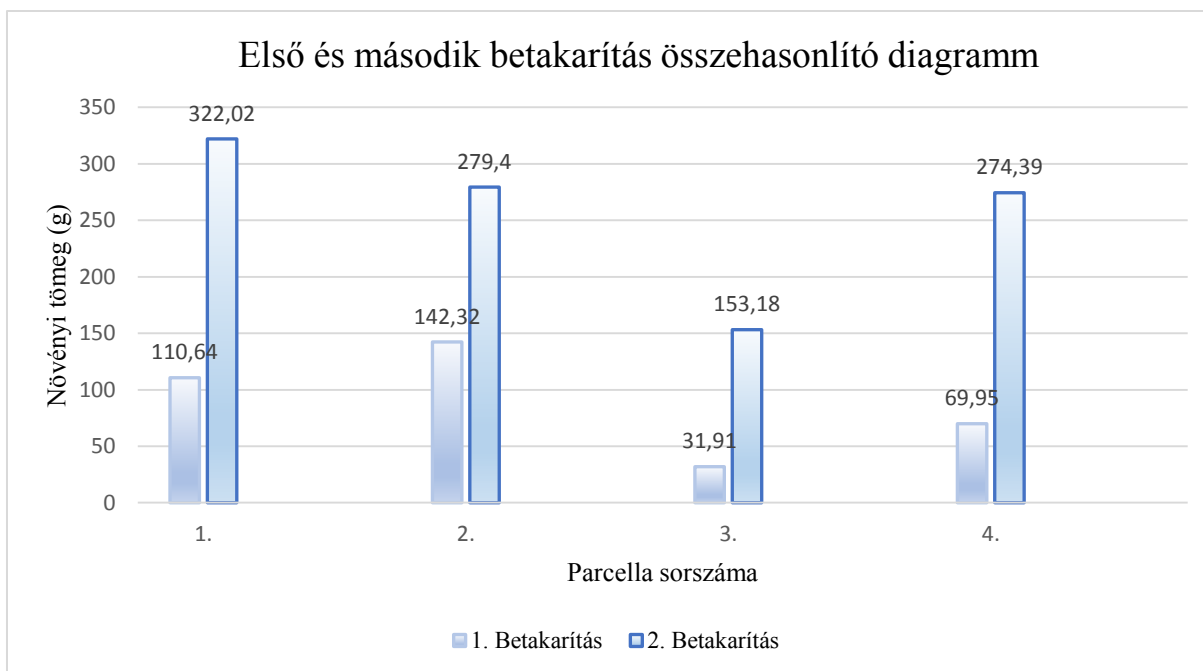
10. táblázat Második betakarítás (2023.08.28.)

4.5. Első és második betakarítás összehasonlítása

1. és 2. Betakarítás összehasonlítás (2023.07.17. és 2023.08.28.)				
Parcella	1.	2.	3.	4.
Növényi tömeg (g)	110,64	142,32	31,91	69,95
	322,02 g	279,4 g	153,18 g	274,39 g

11. táblázat Első és második betakarítás összehasonlítása

A fenti táblázatban (10. táblázat) jól látható, hogy a mindkét betakarításkor a 3. számú (tűzdelés nélküli) parcella hozott gyengébb eredményeket. A 4-es parcella, mely szintén tűzdelés nélküli állomány volt behozta a kezdeti lemaradását a tűzdelt területekhez képest. Míg az első betakarítás során a vizsgált parcellákról mindösszesen 354, 82 g növényt takarítottunk be, addig a második betakarítás során 1028,99 g zöldtömeget mértünk (15. ábra). A betakarítás során mért zöldtömeg mennyiségeket összehasonlítva és 10.000 m² –re felszorozva, megállapíthatjuk, hogy a tűzdelt állomány közel 6 t/ha össztömeget ad, míg a tűzdelés nélküli állomány csupán 4 t/ha körüli össztömeget biztosít.



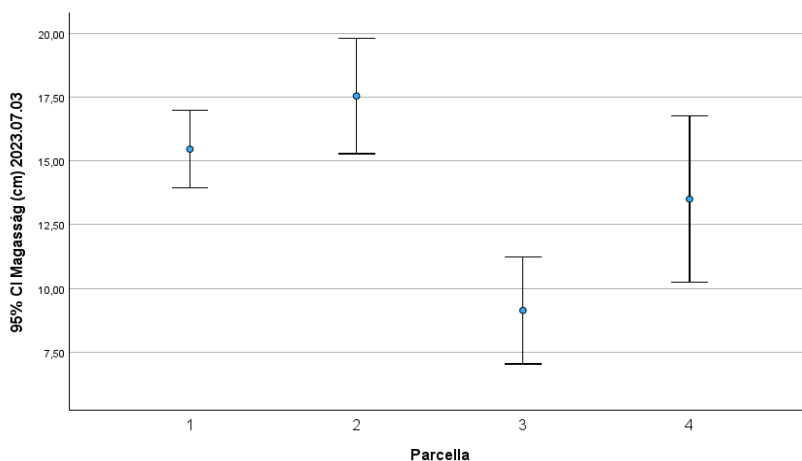
15. ábra Első és második betakarítás összehasonlítása

4.6. Statisztikai eredmények

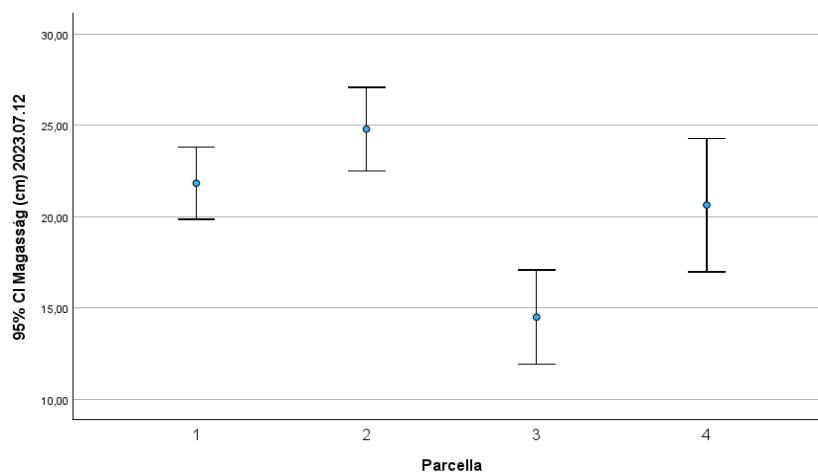
	Parcellák			Statisztikai eredmény	Statisztikai hiba értékek
Magasság (cm) 2023.07.03	1	Magasság átlag értékek		15,7727	0,67205
		Konfidencia	Alsó határ	14,2753	
		intervallum 95%	Felső határ	17,2702	
		Magasság szórás		2,22894	
	2	Magasság átlag értékek		17,5417	1,02517
		Konfidencia	Alsó határ	15,2853	
		intervallum 95%	Felső határ	19,7981	
		Magasság szórás		3,55130	
	3	Magasság átlag értékek		9,1333	0,90738
		Konfidencia	Alsó határ	7,0409	
		intervallum 95%	Felső határ	11,2257	
		Magasság szórás		2,72213	
	4	Magasság átlag értékek		13,5000	1,46007
		Konfidencia	Alsó határ	10,2468	
		intervallum 95%	Felső határ	16,7532	
		Magasság szórás		4,84252	
Magasság (cm) 2023.07.12	1	Magasság átlag értékek		22,0455	0,95930
		Konfidencia	Alsó határ	19,9080	
		intervallum 95%	Felső határ	24,1829	
		Magasság szórás		3,18162	
	2	Magasság átlag értékek		24,7917	1,03802
		Konfidencia	Alsó határ	22,5070	
		intervallum 95%	Felső határ	27,0763	
		Magasság szórás		3,59582	
	3	Magasság átlag értékek		14,5000	1,11803
		Konfidencia	Alsó határ	11,9218	
		intervallum 95%	Felső határ	17,0782	
		Magasság szórás		3,35410	
	4	Magasság átlag értékek		20,6364	1,64053
		Konfidencia	Alsó határ	16,9810	
		intervallum 95%	Felső határ	24,2917	
		Magasság szórás		5,44101	
Magasság (cm) 2023.07.17	1	Magasság átlag értékek		23,3727	1,02461
		Konfidencia	Alsó határ	21,0897	
		intervallum 95%	Felső határ	25,6557	
		Magasság szórás		3,39826	
	2	Magasság átlag értékek		26,0000	0,77606
		Konfidencia	Alsó határ	24,2919	
		intervallum 95%	Felső határ	27,7081	
		Magasság szórás		2,68836	
	3	Magasság átlag értékek		18,3889	1,19250
		Konfidencia	Alsó határ	15,6390	
		intervallum 95%	Felső határ	21,1388	
		Magasság szórás		3,57751	
	4	Magasság átlag értékek		23,5000	1,51658
		Konfidencia	Alsó határ	20,1209	
		intervallum 95%	Felső határ	26,8791	
		Magasság szórás		5,02991	

12. táblázat Magasság mintastatisztikák 2023. 07. 03., 2023.07.12.(SPSS)

Az első betakarításig végzett állomány-felvételezéseknél a kapott értékek egytényezős variancia-analízise során megállapítottuk, hogy a 07.03. napján a 3-as számú (tűzdelés nélküli) parcellán mért magassági értékek szignifikáns különbséget mutattak az 1. és 2-es (tűzdeléses) parcellán mért várható adatokhoz képest. A 07.12-én és 07.17-én végzett felmérés során a 3. parcella már az 1., 2. és 4. parcella várható értékétől is szignifikánsan eltér – kisebb értékeket mutat. A fenti 12. táblázatban valamint a lenti ábrákon bemutatjuk az átlag magasság értékek és a 95%-os biztonsággal mért konfidencia intervallumok. A 16. és 17. ábrán jól látható, hogy mindkét időpontban nagyobb a szórás a 4. parcellánál a többi parcellához képest.



16. ábra Állománymagasság 2023. július 03.

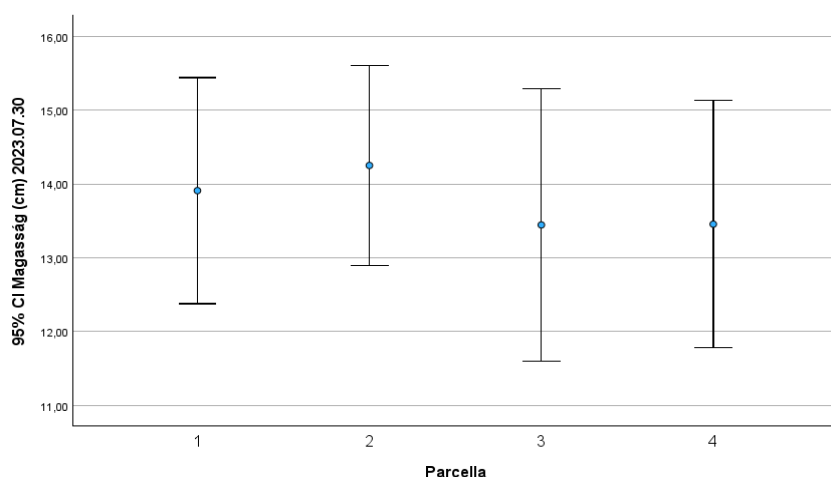


17. ábra Állománymagasság 2023. július 12.

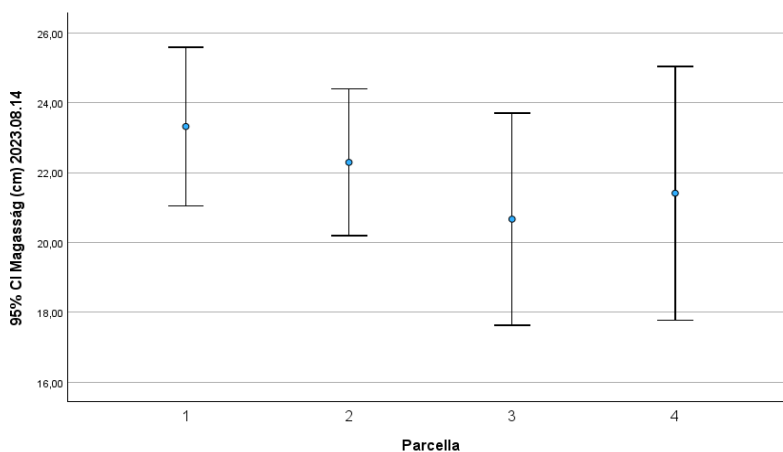
	Parcellák			Statisztikai eredmény	Statisztikai hiba értékek
Magasság (cm) 2023.07.30	1	Magasság átlag értékek		13,9091	0,68695
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	12,3785	
			Felső határ	15,4397	
		Magasság szórás		2,27836	
	2	Magasság átlag értékek		14,2500	0,61699
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	12,8920	
			Felső határ	15,6080	
		Magasság szórás		2,13733	
	3	Magasság átlag értékek		13,4444	0,80123
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	11,5968	
			Felső határ	15,2921	
		Magasság szórás		2,40370	
	4	Magasság átlag értékek		13,4545	0,75213
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	11,7787	
			Felső határ	15,1304	
		Magasság szórás		2,49454	
Magasság (cm) 2023.08.14	1	Magasság átlag értékek		23,3182	1,01863
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	21,0485	
			Felső határ	25,5878	
		Magasság szórás		3,37841	
	2	Magasság átlag értékek		22,2917	0,95239
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	20,1955	
			Felső határ	24,3879	
		Magasság szórás		3,29916	
	3	Magasság átlag értékek		20,6667	1,31762
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	17,6282	
			Felső határ	23,7051	
		Magasság szórás		3,95285	
	4	Magasság átlag értékek		21,4091	1,62763
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	17,7825	
			Felső határ	25,0357	
		Magasság szórás		5,39823	
Magasság (cm) 2023.08.28	1	Magasság átlag értékek		30,6818	0,75761
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	28,9938	
			Felső határ	32,3699	
		Magasság szórás		2,51270	
	2	Magasság átlag értékek		26,7500	1,41622
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	23,6329	
			Felső határ	29,8671	
		Magasság szórás		4,90593	
	3	Magasság átlag értékek		26,4444	1,59087
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	22,7759	
			Felső határ	30,1130	
		Magasság szórás		4,77261	
	4	Magasság átlag értékek		30,1000	1,88511
		Konfidencia intervallum 95%	Alsó határ	25,8997	
			Felső határ	34,3003	
		Magasság szórás		6,25220	

13. táblázat Magasság mintastatisztikák 2023. 07. 30., 2023.08.14.,2023.08.28..(SPSS)

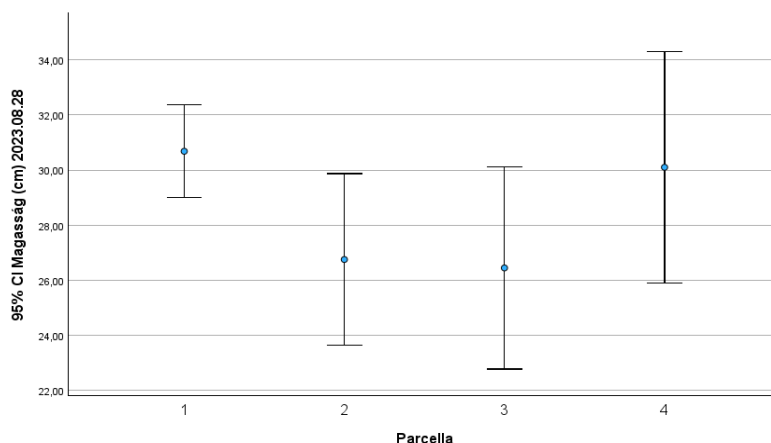
A 18-19. ábrán látható, hogy a 2023. július 30-án mért értékeknél valamennyi parcella nagyobb bizonytalanságot mutat, konfidencia intervalluma tágabb. Az átlag magasságok minden vizsgált parcellán szinte azonos értéket mutatnak az első mérésnél, a második mérésnél a 3. parcella már lemaradást mutat a többi mért területhez képest. A harmadik mérés során az 1. (tűzdelte) és a 4. (tűzdelés nélküli) parcellához képest a 2. (tűzdelte) és a 3. (tűzdelés nélküli) állomány jóval alacsonyabb várható értékeket mutatott, azonban szignifikáns különbség ezeknél a méréseknél nem állapítható meg, ahogy a 2. számú mellékletben található egytényezős variancia-analízis (ANOVA táblázat) p-értékei is mutatják.



18. ábra Állománymagasság 2023. július 30.



19. ábra Állománymagasság 2023. augusztus 14.



20. ábra Állománymagasság 2023. augusztus 30.

4.7. Illóolaj-tartalom vizsgálat

	Betakarítás 1. (2024.07.17.)	Betakarítás 2. (2024.08.28.)	Betakarítás 3. (2024.09.25.)
Illóolaj mennyiség (%)	2,03	1,63	2,21

14. táblázat Illóolaj-tartalom vizsgálati eredmények

A 11. számú táblázatban a betakarítások során mért illóolaj tartalom eredményei láthatók. A növények magasságát, a zöldtömeget és az illóolaj tartalmat összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy míg a második betakarításnál voltak a legmagasabbak az egyedek és a legtöbb zöldtömeget adta addig a fenti táblázatban látható, hogy az illóolaj mennyisége a második mérésnél volt a legalacsonyabb. A méréseket a már említett VII. Magyar Gyógyszerkönyvben előírt technológiával végezték morzsolt állományból. A szakirodalomban található 2,0-2,5%-os átlag illóolaj tartalmat a második betakarítás során mért eredmény nem éri el. Az illóolaj tartalom mennyiségi eredményének okait az időjárási tényezőkre vezethetjük vissza, hiszen júliusban a havi átlag középhőmérséklet 1° C-al magasabb volt és 20 mm-es kevesebb csapadék esett. Az illóolaj tartalom felhalmozódásnak a melegebb, csapadékszegényebb időjárás kedvezőbb, mint a hűvösebb, csapadékosabb időjárás.

Az illóolaj összetétel vizsgálatának eredményeit a lenti 14. számú táblázatban mutatjuk be. Jól látható, hogy a mérések között nemcsak az illóolaj mennyiségében, hanem annak összetételében is mutatkoztak különbségek. A táblázatban megfigyelhető, hogy a szakirodalom által is kiemelt két fontos illóolaj komponens, milyen módon változott a növények fejlődési állapotához és egymáshoz képest. Míg a cisz-szabinén hidrát virágzó állományban nagyobb tartalomban volt jelen, mint a vegetatív fázisban lévő növényeknél, addig a terpinén-4-ol aránya a cisz-szabinén arányának növekedésével csökkenő tendenciát mutatott.

Vegyület	RI	RT (GC/MS)	Készthelyi			
			1. vágás virágzó	1. vágás vegetatív	2. vágás	3. vágás
			%	%	%	%
α -tujén	918	5,494	0,52	0,61	0,59	0,48
α -pinén	925	5,701	0,40	0,45	0,59	0,33
szabinén	964	6,775	6,00	6,77	7,24	5,34
mircén	979	7,180	1,66	1,83	1,96	1,51
α -terpinén	1010	8,118	3,33	4,20	4,73	3,37
<i>p</i> -cymén	1017	8,364	0,73	0,52	1,66	0,72
limonén	1021	8,521	2,60	2,87	2,92	2,66
γ -terpinén	1050	9,576	6,18	7,55	8,39	6,41
<i>cisz</i>-szabinén hidrat	1063	10,064	6,14	5,87	4,38	6,32
terpinolén	1077	10,548	1,46	1,75	1,93	1,41
<i>transz</i> -szabinén hidrat + linalool	1101	11,429	37,56	33,38	23,55	39,15
<i>cisz</i> - <i>p</i> -2-mentén-1-ol	1118	12,163	1,32	1,41	1,64	1,20
<i>transz</i> - <i>p</i> -2-mentén-1-ol	1135	12,875	0,61	0,67	0,90	0,45
terpinén-4-ol	1177	14,622	16,18	18,36	23,00	14,99
α -terpineol	1190	15,168	4,50	4,54	4,69	3,51
linalil acetát	1241	17,376	3,89	3,03	3,57	5,50
β -kariofillén	1406	24,515	2,07	1,79	1,86	1,65
biciklogermakrén	1481	27,630	2,01	1,92	2,00	2,72
Összes azonosított vegyület			97,12	97,68	95,60	97,70

15. táblázat Illóolaj-összetétel vizsgálati eredmények

5. Következtetések, javaslatok

A vizsgált eredményekből megállapítható, hogy a tűzdelés nélkül ültetett növények a fejlődés kezdeti fázisában jóval gyengébb vitalitást mutattak, mint a tűzdelt állomány egyedei:

- több egyedpusztulást figyeltünk meg,
- jóval lassabb ütemben növekedtek a növények a tűzdelt állományhoz képest.

A két tűzdelés nélküli (3. és 4. számú) vizsgált parcella között is különbségek mutatkoztak:

- a 4. számú parcella már az első betakarításra utolérte a tűzdelt állományt,
- a 3. számú parcella a második betakarításra érte utol a tűzdelt egyedeket.

A második betakarításra a mért zöldtömeg mennyisége szinte megháromszorozódott.

Míg a szakirodalom két betakarításról ír, addig kedvező időjárás esetén, és az elmúlt években tapasztalható- elhúzó melegebb őszi időszak lehetővé tesz egy harmadik vágást is. Ez jó eredményt ad illóolaj mennyiség és összetétel tekintetében. A zöld tömeget ugyan nem mértünk meg, de becsléseink alapján közel a 2. vágáshoz hasonló mennyiség került betakarításra.

Az illóolaj tartalom az első betakarításnál magasabb volt, mint a második időpontban. Illóolaj összetételének vizsgálata során megállapítottuk, hogy nemcsak a mennyiségben, hanem az összetételben is jelentős különbségek mutatkoztak. Ez nagyon fontos a későbbi gyógyászati felhasználása során, hiszen a cisz-szabinén hidrát virágzó állományban nagyobb tartalomban volt jelen, mint a vegetatív fázisban lévő növényeknél, addig a terpinén-4-ol aránya a cisz-szabinén arányának növekedésével csökkenő tendenciát mutatott. A 3. vágás első vágás virágzó állományánál is magasabb cisz - és transz-szabinén illóolaj tartalmat eredményezett, amennyiben az időjárási tényezők engedik egy esetleges harmadik vágásnál az illóolaj összetételére kell helyezni a hangsúlyt.

Az illóolaj tartalom mennyiségének és összetételének különbözőségét azonban mélyebben nem vizsgáltuk. Valószínűsíthetően az időjárási tényezők jelentősen befolyásolták mindkét vizsgált értéket, hiszen a második vágás előtt alacsonyabb volt a hőmérséklet és jóval több csapadék esett.

Megállapítható, hogy a tűzdelt állomány jóval homogénebb volt a tűzdelés nélküli állománynál. Tűzdelés nélkül a kezdeti lassabb növekedés és kisebb vitalitás miatt az egységes növényállományt nehezebben lehet biztosítani, ezért kiszámíthatatlanabb a fejlődés és a növények illóolaj tartalma, és illóolaj összetétele is.

Ugyan a szakirodalom direktvetést és palántázást ír, mint vetési technológia, azonban tapasztalataink szerint a tűzdelés ugyan egy plusz lépés a növények nevelésében, mely többlet költséggel jár, mégis megállapítható, hogy ezzel a módszerrel életképesebb, egyöntetűbb állományt tudunk nevelni a kezdeti időszaktól fogva.

6. Összefoglalás

A gyógynövények jelentősége újra egyre nagyobb szerepet tölt be mind a humán-, mind az állatgyógyászatban. A társadalom egyre nagyobb része fordul újra a hagyományos, népi gyógymódok felé. Az egyik legrégebben ismert gyógy-és fűszernövényünk a kerti majoránna (*Majoranna hortensis* Mönch). Már az ókorban is különleges helyet foglalt el. Hazánkban fűszerként, a konzerviparban valamint a magas illóolaj tartalma miatt az illatszeriparban is széles körben alkalmazzák. Drogját a szárított, leveles, virágos, föld feletti hajtása (*Majoranae herba*) képezi. Az utóbbi időkben megfigyelték az asztmatikus tünetekre gyakorolt pozitív hatását, így várhatóan a közeljövőben gyógyszer alapanyagként is jelentős szerepet fog betölteni.

A vizsgálataink során az alábbi célokat tűztük ki:

- összehasonlítani a magvetéssel és palántaneveléssel, majd tűzdeléssel és tűzdelés nélkül szaporított növények növekedési ütemét statisztikai módszerekkel,
- az azonos módon szaporított növények növekedési intenzitásának összehasonlítása az egyes vágások után, alátámasztva statisztikai elemzésekkel.

2023. március 29-én 'Magyar' fajtájú majoránna magokat vetettünk. Kétféle állományt hasonlítottunk össze a vizsgálatok során tűzdelte és tűzdelés nélkülit. A tűzdelést május 9-én végeztük. Május 23-án, három tűzdelte és két tűzdelés nélküli sor ültettünk ki a kijelölt parcellára. 50 cm-es sortávolságokat és 20 cm-es tőtávolságokat alakítottunk ki. A vizsgálati területünkön 4 kisebb, azonos méretű - 1 nm nagyságú - parcellát alakítottunk ki. Az első betakarításig hetente, majd két hetente végeztük el az állomány-felvételezéseket és növények magasságának mérését.

Megállapítottuk, hogy a tűzdeléssel ültetett állomány vitalitása jóval nagyobb a kezdeti időszakban, mint a tűzdelés nélküli állományé. A növekedésük már vegetációs időszak elején is homogénebb és kiszámíthatóbb, mint a tűzdelés nélküli egyedeké. A vizsgálatba vont parcellák között a tűzdeléssel és a tűzdelés nélküli parcellák közül csak egy terület mutatott heterogenitást a másik háromhoz képest, mely különbségét megtartotta az egész vizsgálati időszak alatt. Jóval alacsonyabb értékeket mutatott.

Illóolaj tartalom vizsgálatánál megállapítottuk, hogy hiába takarítottunk be nagyobb zöldtömeget, az illóolaj tartalom nem követte ezt a növekvő tendenciát. Magy az első betakarítás során ugyan harmad akkora mennyiséget takarítottunk be, az illóolaj tartalom vizsgálat mégis magasabb értékeket eredményezett.

Összességében megállapítható, hogy a tűzdelés ugyan többlet költséggel jár, és egy plusz beavatkozás a növények nevelésében. Mégis ezzel a módszerrel életképesebb, egyöntetűbb állományt tudunk nevelni a kezdeti időszaktól fogva, mellyel rentábilisabb, kiszámíthatóbb a termelési folyamat.

7. Irodalomjegyzék

- Gyógynövény határozó, 2012. *Gyógynövényhatározó*. [Online]
Available at: <https://www.gyogynovenyhatarozo.hu/a-gyogynovenyek-tortenete/>
[Hozzáférés dátuma: 10 01 2024].
- Bernáth, J., Czirbus, Z. & Zámoriné, É. D. N., 2014. *Gyógynövények gyűjtése és termesztése Képzési Segédlet*. Budapest: Gyógynövény Szövetség és Termékτανács.
- Bernáth, J. és mtsai., 2013. *Vadon termő-és termesztett gyógynövények*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Budapesti Műszaki, E., 2019. *Wikipédia*. [Online]
Available at:
<https://static.hlt.bme.hu/semantics/external/pages/Kaposv%C3%A1r/hu.wikipedia.org/wiki/Keszthely.html>
[Hozzáférés dátuma: 05 10 2023].
- Czirbus, Z., 2013. *A gyógynövényágazat helyzete*. Zalaszentlászló: ismeretlen szerző
- Czirbus, Z., 2018. *Gyógynövény Szövetség és Termékτανács*. [Online]
Available at: <https://www.gyszt.hu/>
[Hozzáférés dátuma: 03 10 2023].
- Csatai, R. és mtsai., 2002. Varianciaanalízis-szórásnégyzet emelés. In: S. István, szerk. *Alkalmazott statisztika*. hely nélkül: Agroinform Kiadó és Nyomda Kft, pp. 247-255.
- EMA, 2016. *European Medicines Agency*. [Online]
Available at: https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/draft-european-union-herbal-monograph-origanum-majorana-l-herba_en.pdf
[Hozzáférés dátuma: 00 01 2024].
- Entz, D., 1855. A kerti gyógyfüvekről. VIII A maoranna. *Gazdasági lapok*, 19 július, 7. kötet, p. 343.
- Erdész, F. & Kozak, A., 2008. *A gyógynövényágazat helyzete*, Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Győry, H., 2003. „Az orvosságok kezdete” Az Ebers-papirusz - Egy ókori egyiptomi orvosi papirusz. *Ókor - Orvoslás*, pp. 26-32.
- Keresztúri és Társa, K., 2023. *Fűszerinfó*. [Online]
Available at: <https://fuszzerinfo.hu/majoranna-fuszer/>
[Hozzáférés dátuma: 04 10 2023].
- Kertész, K., 2021. *Majoránna fűszernövény (Origanum vulgare)*. [Online]
Available at: <https://kezdokertesz.hu/majoranna-fuszernoveny-origanum-majorana/>
[Hozzáférés dátuma: 04 10 2023].
- Központi Statisztikai Hivatal, 2023. *Központi Statisztikai Hivatal*. [Online]
Available at: https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0056.html
[Hozzáférés dátuma: 09 01 2024].
- Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt., 2023. *Meteorológiai Adattár*. [Online]
Available at: <https://odp.met.hu/>
[Hozzáférés dátuma: 30 11 2023].

Magyar Szabványügyi Testület, 2024. *Magyar Szabványügyi Testület*. [Online]
Available at: <https://ugyintezes.mszt.hu/webaruhaz/szabvany-adatok?standard=74023>
[Hozzáférés dátuma: 22 01 2024].

Minisztérium, F., 1963. Kísérletügyi közlemények. A növénytermesztés. *Plant Production. Kísérletügyi közlemények. A növénytermesztés. Plant Production*, 55(2-3), p. 77.

Naturland Egészségcentrum, é.n.. *Naturland Egészségcentrum*. [Online]
Available at: <https://naturlandegeszsegcentrum.hu/tudastar/gyogynoveny-tortenelem/>
[Hozzáférés dátuma: 10 01 2024].

NÉBIH, 2023. *Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal*. [Online]
Available at:
https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/NFJ_z%C3%B6lds%C3%A9g+gy%C3%B3gy%C3%A9s+f%C5%B1szern%C3%B6v%C3%A9nyek_2023_v_1_1.pdf/29be7792-f5fd-ae74-2644-73fb13de41ff?t=1696321639176
[Hozzáférés dátuma: 11 03 2024].

Paszk, N. & Markovics, K., 2023. *Gyógynövénytermesztés és annak hazai jellemzői*, Miskolc: MTA MAB Gazdálkodástudományi Munkabizottság.

Pluhár, Z., 2001. A majoránna termesztése. *Növénytermesztés*, 3. kötet, p. 2.

Pluhár, Z. és mtsai., 2012. *Korszerű gyógynövénytermesztési ismeretek*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.

Portál, É., 2017. *Építkezés Portál*. [Online]
Available at: <http://www.panghybau.hu/a-kalotaszegi-varrottas-formaelemei>
[Hozzáférés dátuma: 05 10 2023].

PubChem, 2023. *PubChem*. [Online]
Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/gamma-Terpinene>
[Hozzáférés dátuma: 05 10 2023].

Tisserand, R., Young, R. & Williamson, E., 2014. *Essential oil safety, A Guide for Health Care Professionals*. 2. kiadás szerk. hely nélkül:Churchill Livingstone Elsevier.

Tóth, B., 2018. *Gyógynövénylap*. [Online]
Available at: <https://www.gyogynovenylap.com/ebers-papirusz-az-elso-gyogynovenytar/>
[Hozzáférés dátuma: 25 03 2024].

Virágoslányok, 2018. *Virágos lányok*. [Online]
Available at: <http://viragoslanyok.blogspot.com/2013/05/fuszeres-hagyomanyok.html>
[Hozzáférés dátuma: 05 10 2023].

8. Mellékletek

Sorszám (növény)	Parcella	Magasság (cm) 2023.07.03.	Magasság (cm) 2023.07.12	Magasság (cm) 2023.07.17	Magasság (cm) 2023.07.30.	Magasság (cm) 2023.08. 14.	Magasság (cm) 2023.08. 28.
1	1	17,5	20,5	19,5	15,5	19,5	28
2	1	13	18,5	21,5	10	18	27
3	1	17	25,5	28,1	14	24,5	32
4	1	19	26,5	26,5	14	26	30
5	1	17	22	23,5	12	25,5	32
6	1	16	26	28,5	13,5	22,5	33
7	1	16	23	23,5	11	19	27
8	1	12	19,5	24,5	6	6	32
9	1	15	21,5	24,5	17,5	27	29,5
10	1	11	16	18	13,5	22	33
11	1	17	21	20,5	16	28	34
12	1	15	22	23	16	24,5	0
13	2	13	25	29	16	17	18
14	2	13	24	28,5	18	29	33,5
15	2	22	30	29,5	16	24,5	27,5
16	2	21	21,5	21,5	11,5	23	30
17	2	21	32	26	12	20,5	27,5
18	2	14	19	21,5	12,5	24	33,5
19	2	20	26,5	27,5	14	23	30
20	2	14	21	25	16	23	26,5
21	2	18	24	24	16,5	23	26,5
22	2	18	25	25,5	12,5	22	26
23	2	15	25	28	13	16,5	19
24	2	21,5	24,5	26	13	22	23
25	3	8,5	14,5	19,5	12,5	21	26
26	3	6,5	12,5	15,5	12	21,5	28
27	3	10	16	20	10,5	19,5	27
28	3	9	15	20	13,5	20	21
29	3	10	15	19	14,5	20	23
30	3	9	11,5	14	12	15	22
31	3	15,2	21,5	25	19	30	36
32	3	8,5	15	19	14	19,5	24
33	3	5,5	9,5	13,5	13	19,5	31
34	4	8,5	14	18,5	14	22,5	33,5
35	4	6	12,5	15,5	10	18	26,5
36	4	10	15,5	19	10	14,5	18
37	4	9	16	19	11	18	29,5
38	4	13,5	21	25,5	15	26,5	35,1
39	4	12	21,5	24	11	10,5	20
40	4	21,5	29	30,5	16	25,5	37
41	4	15	21,5	22	15	25	31
42	4	17,5	25	29,5	17	24	36
43	4	17,5	25,5	27,5	14,5	27	32
44	4	18	25,5	27,5	14,5	24	32,5

1. melléklet: Növénymagasságok (cm)

ANOVA (Egytényezős variancia-analízis)						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Magasság (cm) 2023.07.12	Between Groups	561,445	3	187,148	11,781	0,000
	Within Groups	635,441	40	15,886		
	Total	1196,886	43			
Magasság (cm) 2023.07.17	Between Groups	304,012	3	101,337	7,349	0,000
	Within Groups	551,536	40	13,788		
	Total	855,547	43			
Magasság (cm) 2023.07.30	Between Groups	5,008	3	1,669	0,309	0,819
	Within Groups	210,609	39	5,400		
	Total	215,616	42			
Magasság (cm) 2023.08.14	Between Groups	39,970	3	13,323	0,799	0,502
	Within Groups	650,275	39	16,674		
	Total	690,244	42			
Magasság (cm) 2023.08.28	Between Groups	155,199	3	51,733	2,239	0,099
	Within Groups	901,009	39	23,103		
	Total	1056,207	42			

2. melléklet: Egytényezős variancia-analízis eredménye (SPSS)

5. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék ezúton köszönetet mondani mindazoknak, akik segítségükkel, munkájukkal és szakmai útmutatásukkal hozzájárultak ahhoz, hogy dolgozatom elkészülhessen.

Elsősorban témavezetőmnek Dr. Cseh Eszternek köszönöm iránymutatását, szakmai támogatását. Köszönöm, hogy biztosította a szakmai és tárgyi feltételeket, hogy a vizsgálatokat el tudjam végezni.

Köszönöm Dr. Poór Juditnak a statisztikában és az eredmények értékelésében nyújtott számos segítséget és iránymutatást.

Köszönöm Családom támogatását és megértését, mellyel tanulmányaim és munkám során kitartóan támogattak.

NYILATKOZAT

Dr. Forró Rózsa Eszter (D2M1X8) 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 javaslom**¹.

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

Kelt: 2024. 04. 15.



Dr. Cseh Eszter
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a záradolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Dr. Forró- Rózsa Eszter
A Hallgató Neptun kódja: D2M1X8
A dolgozat címe: MAGYAR MAJORÁNNA (*Majoranna hortensis* Mönch.)
FEJLŐDÉSI ÜTEMÉNEK VIZSGÁLATA STATISZTIKAI MÓDSZEREKKEL
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Kertészettudományi intézet
A konzulens tanszékének a neve: Gyógy- és Aromanövények Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záradolgozat 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: Komárom év április hó 16 nap

Dr. Fi-ki Eszter
Hallgató aláírása