

SZAKDOLGOZAT

Szabó Nikoletta Mariann

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Kertészettudományi Intézet

Kertészmérnök alapképzési szak

Eltérő származású krétai szurokfű (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*)

taxonok értékelése morfológiai és beltartalmi szempontból

Belső konzulens: Gosztola Beáta

beosztás egyetemi docens

Belső konzulens

**Intézete/tanszéke: Kertészettudományi Intézet,
Gyógy- és Aromanövények
Tanszék**

Készítette: Szabó Nikoletta Mariann

Budapest

2025

TARTALOMJEGYZÉK

I. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	5
II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1. Az <i>Origanum vulgare</i> L. botanikai jellemzése	6
2.2. A szurokfű drogjai és hatóanyagai	8
2.3. Előfordulása és környezeti igénye	12
2.4. Termesztése.....	13
2.5. Farmakológiai hatásai és felhasználása.....	15
III. ANYAG ÉS MÓDSZER	18
3.1. A kísérlet helye és ideje.....	18
3.2. A vizsgálat növényanyaga	19
3.3. Vizsgálati módszerek.....	20
3.3.1. Morfológiai tulajdonságok felmérése	20
3.3.2. Friss és száraz hajtástömeg (hozam) meghatározás.....	20
3.3.3. Beltartalmi vizsgálatok.....	21
3.4. Statisztikai értékelés módszerei.....	23
IV. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK	24
4.1. Morfológiai tulajdonságok.....	24
4.1.1. Növénymagasság	24
4.1.2. Főhajtás oldalhajtásainak száma	25
4.1.3. Főhajtás virágzatának hossza	26
4.2. Hozam adatok.....	28
4.2.1. Hajtások száma	28
4.2.2. Friss hajtástömeg	28
4.2.3. Szárított hajtástömeg.....	29
4.2.4. Morzsolt drogtömeg aránya.....	30
4.3. Beltartalmi tulajdonságok	31
4.3.1. Illóolaj-tartalom.....	31
4.3.2. Illóolaj-összetétel	32
4.3.3. Összfenol-tartalom	34
4.3.4. Összantioxidáns-kapacitás.....	35

V. ÖSSZEFOGLALÁS.....	37
VI. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	39
VII. IRODALOMJEGYZÉK	40
VIII. ÁBRAJEGYZÉK	45
IX. TÁBLÁZATJEGYZÉK	47

I. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A szurokfű (*Origanum vulgare* L.) a *Lamiaceae* családba tartozó népszerű fűszer- és gyógynövény világszerte. A kereskedelemben oregánóként forgalmazzák, így ezen a néven vált jobban ismertté. Az oregánó elnevezés az ógörög "origanon" szóösszetételből ered, melyben az "oros" szó hegyet jelent, míg a "ganos" díszként fordítható. A mediterrán országok elengedhetetlen fűszere. Száritott drogját (*Origani herba*) a gasztronómiában sokféleképpen használják. Jellegzetes ízvilágát és gyógyászati értékét főként az illóolaját alkotó karvakrol és timol vegyületeknek köszönheti (Pluhár et al., 2016). Az *Origanum* nemzetségen belül a krétai szurokfű (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) rendelkezik a legmagasabb illóolaj-tartalommal (Kokkini et al., 1997).

Napjainkban számos kutatás irányul a szurokfűfajok (*Origanum* spp.) botanikai jellemzésére és összehasonlítására, ugyanakkor a vizsgálatokban egyre nagyobb hangsúlyt kap a hatóanyagok mennyiségi és minőségi jellemzése, különösen az újabb gyógyszerészeti, kozmetikai és élelmiszeripari felhasználási lehetőségek feltárása céljából. A szurokfű iránti kereslet folyamatosan növekszik, mind gyógyászati értékei, mind fűszernövényként való alkalmazása miatt, ennek következtében egyre több országban zajlanak vizsgálatok a termesztési feltételek optimalizálásával kapcsolatosan is, melynek egyik legfontosabb feltétele a jó minőségű, nagy hozamú, egyöntetű nemesített szaporítóanyag (fajta).

A különböző származású, gyakran vadon termő populációk összehasonlító vizsgálata morfológiai jellemzők és beltartalmi értékek alapján kiemelt jelentőségű a termesztésbe vonás és a nemesítés (növényi alapanyag-fejlesztés) szempontjából. A morfológiai tulajdonságok (pl. növekedési erély, bokrosodás, virágzatok aránya) befolyásolják a droghozamot, nem mellesleg az optimális gépi betakarításnál és a feldolgozás során is kulcsszerepet játszanak (pl. felálló habitus, azonos virágzati horizont). A kémiai tulajdonságok ismerete (pl. illóolaj-tartalom és -összetétel, antioxidáns kapacitás, összfenol-tartalom) pedig a felhasználás szempontjából nagyon fontosak a piaci értékesítés során.

Jelen kísérletem célja az volt, hogy megállapítsam nyolc különböző helyről származó *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* populáció között az eltéréseket morfológiai és kémiai szempontból, és az eredmények alapján kiemeljem azokat a taxonokat, amelyek ígéretesek lehetnek a jövőbeli termesztés ill. nemesítés számára.

II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az *Origanum vulgare* L. botanikai jellemzése

A közönséges szurokfű (*Origanum vulgare* L.) az Ajakosok (*Lamiales*) rendjén belül az Árvacsalánfélék (*Lamiaceae*) családjába tartozik, azon belül is az *Origanum* nemzetségbe (Halászné, 1993). A nemzetséghez 49 taxon tartozik, amelyek morfológiai és kémiai variabilitásuk alapján is nagy eltérést mutatnak (Kokkini, 1996). Ietswaart (1980) osztályozása szerint 10 szekcióba lehet besorolni a taxonokat, melyek közül az *Origanum vulgare* L. a 9. szekcióba tartozik. Taxonómiaiilag a következő hat *O. vulgare* alfajt határozta meg revíziójában Ietswaart: *Origanum vulgare* subsp. *vulgare*, *Origanum vulgare* subsp. *glandulosum*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Origanum vulgare* subsp. *viridulum* és *Origanum vulgare* subsp. *virens*. Az alfajok a fellevelek, a virágok színe, az ülőmirigyek száma és a szőrözöttség alapján különböztethetők meg (Kokkini, 1996).

A szurokfű lágyszárú évelő (H) növény, néhol félcserjeként jellemzik. Könnyedén terjed elfásodott tarackjaival, és kúszó, járulékos gyökereivel, melyek mélyre hatolnak a talajban. Barnás-vöröses színű szára nagyjából 50-100 cm magasra nő. Egyszerű levelei ép vagy gyengén fogazott szélűek és keresztben átellenesen állnak (1. ábra). A levél formája jellegzetesen tojásdad, a levélcsúcs irányába enyhén kihegyesedik, általában 3-5 centiméteres. A levelek szőrözöttek, a levéllemez mirigyektől pontozott, melyek fontos funkciókat látnak el az illóolaj képzésben és raktározásban.

A virágbimbók folyamatosan nyílnak, a virágzás ideje június végétől egészen szeptemberig szokott tartani. Álfüzér virágzata többszörösen összetett, a hajtáscsúcsnál tömött bugákból álló, szétterülő bogernyő. A párta színe általában bíborpiros, bordó, rózsaszín, de egyes alfajainál a fehér szín a jellemző (Halászné, 1993; Gosztola, 2024). Virágképlete a következőképpen írható le: $\{\downarrow \text{♀ K (5) [C (5) A2-2] G (2)}\}$ (Dános, 1998). Úgynevezett 4 makkocskás termése van, mely 1 mm hosszú, sima felületű, barna színű résztermésekből áll. Ezermagtömege csupán 0,08-0,12 gramm. Csíráképességét legfeljebb 5 évig őrzi meg (Halászné, 1993).



1.ábra Az *Origanum vulgare* L. illusztrációja (forrás: web1)

Bosabalidis és Kokkini (1997) Görögországban végzett munkáik során 3 különböző éghajlatú területről származó szurokfű alfajok (subsp. *hirtum*, *viridulum* és *vulgare*) leveleit hasonlították össze mikroszkópos vizsgálat során. Az északi régióból gyűjtött subsp. *viridulum* és subsp. *vulgare* levéllemezei vékonyak voltak, és látványosan kevesebb mirigyszőr volt található rajtuk. Ezzel szemben a subsp. *hirtum*, amely a meleg, dél-mediterrán vidékről származik, sokkal vastagabb levelekkel rendelkezett, illetve az illóolaj raktározására szolgáló mirigyszőrök és a légzőnyílások (sztóma) száma is jelentősen nagyobb mennyiségben volt jelen (Bosabalidis és Kokkini, 1997).

Egy lengyelországi kísérletben Węglarz és kutatótársai (2020) megfigyeltek további tulajdonságokat a subsp. *vulgare* és subsp. *hirtum* morfológiai összehasonlításakor. A közönséges oregánó (subsp. *vulgare*) levelei inkább tojásdad formájúak kihegyesedő csúccsal, míg a görög oregánó (subsp. *hirtum*) inkább rombusz levelű, és lekerekített levélcsúcsa van. A subsp. *vulgare* levelei nagyobb felületűek voltak, mint a másik alfaj levelei. A görög oregánó szőrösebb szárú, míg a közönséges oregánót csak enyhén fedik szőrök. Szemmel látható

különbség e két alfaj között a virágszirmok színe is. A subsp. *hirtum* fehér színű virágszirmokkal rendelkezik, ettől eltérően a subsp. *vulgare* virágzata rózsaszínes árnyalatú. Mindezek mellett a növénymagasság, hajtásszám, lombzat sűrűsége is eltért az alfajok között, viszont a populációkon belül is nagy diverzitást figyeltek meg (Węglarz et al., 2020). A növekedési erély, habitus, fásodottság mértéke, az elágazódások száma fontos paraméterek a nagyobb hozam és a gördülékenyebb mechanikai betakarítás szempontjából, melyeket a populációk szelektálásakor érdemes figyelembe venni (Kosakowska és Czupa, 2018).

A mirigyszőrök jelentős szerepet töltenek be az illóolaj termelésében, azonban jelentős taxonómiai bélyegként is szolgálhatnak a *Lamiaceae* családba tartozó fajok megkülönböztetésekor. Két mirigytypust lehet megkülönböztetni: a nyeles (peltate), illetve az ülő (capitate) typust. A mirigyek általában egy alapi sejtből, egy nyaki sejtől és egy többsejtű, gömb alakú fejrészből állnak. A növény illóolaja a fejrészben termelődik, majd a kutikula alatti üregben halmozódik fel (Węglarz et al., 2020).

2.2. A szurokfű drogjai és hatóanyagai

Drogok

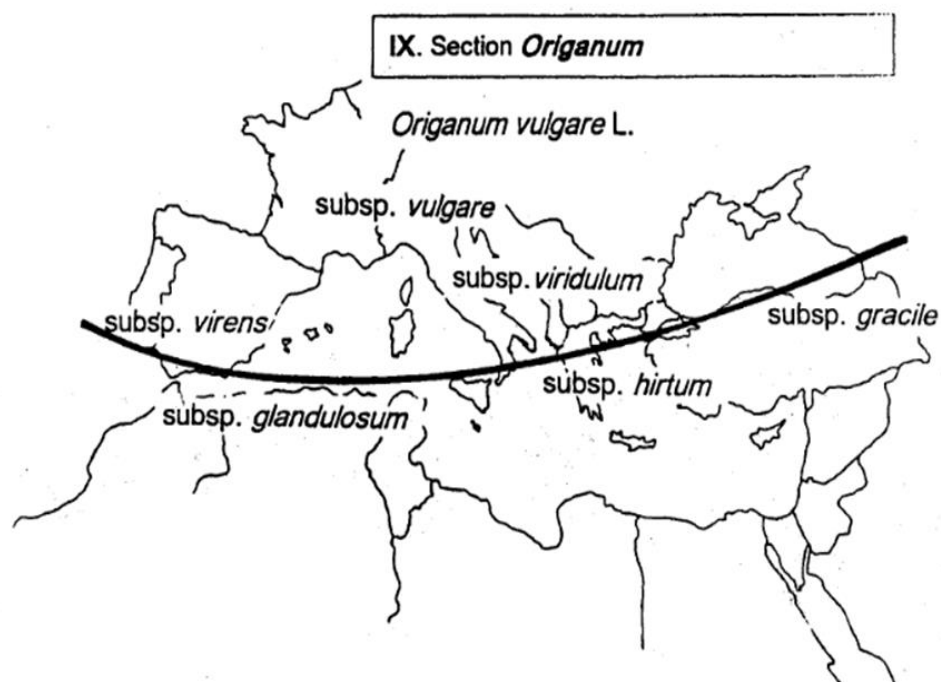
A szurokfű egyik drogja a legfeljebb 40 cm magasságban betakarított, szárított majd morzsolt virágos-leveles hajtása, melyet a teljes virágzás fenofázisában gyűjtenek. Tudományos neve *Origanum herba*. A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben hivatalos drogként van nyilvántartva, mely leírás szerint a drog az *Origanum onites* (ciprusi szurokfű) és az *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (görög szurokfű) szártalanított, szárított leveleinek és virágainak keveréke. A gyógyszerkönyvi minőségi drog legalább 25 ml/kg illóolajat kell, hogy tartalmazzon, melyben a karvakrol és timol illóolaj komponensek együttes mennyisége nem lehet kevesebb, mint 60% (Ph. Hg. VIII., 2004). A szurokfű illóolaját (*Origanum aetheroleum*) desztillációval nyerik ki, a minőségével kapcsolatos előírásokat az MSZ ISO 13171:2017 szabvány tartalmazza (1. táblázat). Ez a szabvány a görög oregánó illóolajára vonatkozik. A fűszerre vonatkozó minőségi feltételeket pedig az MSZ ISO 7925:2025 szabványban írják le. EMA monográfia eddig még nem készült a görög oregánóról (Gosztola, 2024).

1. táblázat: Az MSZ ISO 13171:2017 szabvány előírásai a görög oregánó (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) illóolaj-összetételére vonatkozóan

Komponens	Minimum %	Maximum %
α-tujén	0,2	1,5
α-pinén	0,2	2,5
mircén	0,5	3,0
α-terpinén	0,5	2,0
p-cimén	4,0	10,0
γ-terpinén	3,0	9,0
linalool	< 0,01%	3,0
terpinén-4-ol	0,5	2,0
timol	0,5	5,0
karvakrol	60,0	80,0
β-kariofillén	0,5	4,0

Illóolaj-tartalom és -összetétel

Az *Origanum vulgare* L. fajon belül kémiaileg változatos alfajokat különböztetünk meg. Az *Origanum* nemzetségbe tartozó taxonok nem csak morfológiailag, de az illóolaj mennyiségében és összetételében is igen nagy kémiai variabilitást mutatnak. A növény földrajzi előfordulása, valamint annak gyűjtési ideje is meghatározó tényezője az illóolaj-tartalom és összetétel alakulásának (Kokkini, 1996). Kokkini (1996) kutatása szerint az *Origanum vulgare* L. alfajok illóolaj-tartalma alapján földrajzilag húzható egy éles határvonal az európai országok között (2. ábra). A vonal felett az északabbi térségben honos *Origanum vulgare* illóolajban szegény alfajai (subsp. *virens*, subsp. *vulgare*, subsp. *viridilum*), míg délebbre az illóolajban gazdagok (subsp. *glandulosum*, subsp. *hirtum*, subsp. *gracile*) fordulnak elő. Az illóolaj-tartalom mennyisége az illóolajtartó mirigyszőrök számától és méretétől jelentős mértékben függ. Északról délre haladva a mirigyek száma egyre növekszik, így az illóolaj-tartalom is magasabb koncentrációban van jelen a növényekben.



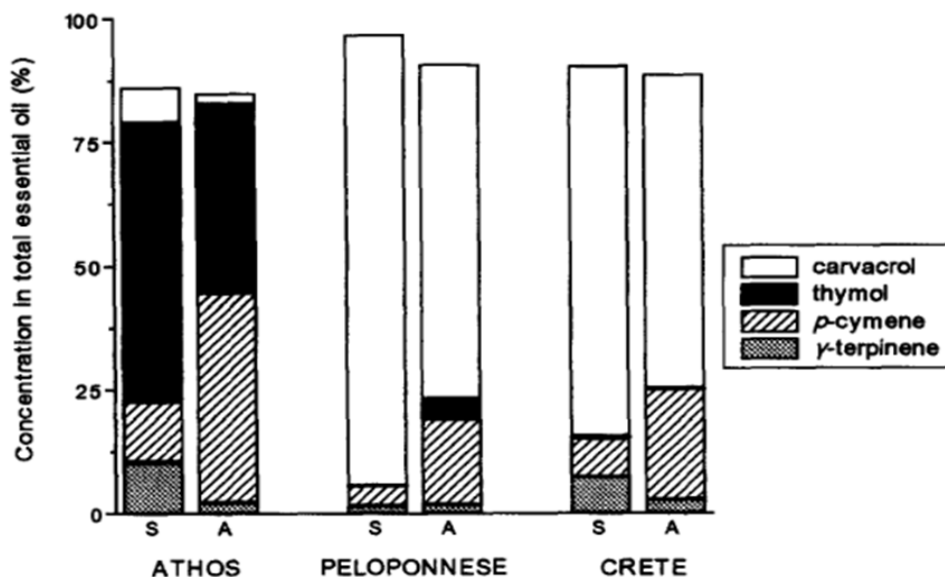
2.ábra: Az *Origanum vulgare* L. alfajainak földrajzi elterjedése (Kokkini, 1996 nyomán)

Az *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (görög oregánó) világszerte az egyik legjobb minőségű oregánó a kereskedelemben. Illóolaj-tartalma általában 1,8-8,2 ml/100 g szárazanyag között változik. A legmagasabb értékeket az Égei-tenger szigetein és a környező szárazföldi területeken rögzítették korábban (Kokkini et al., 1997).

Az oregánó változatosságát jól tükrözi, hogy többféle kemotípust képes létrehozni, attól függően, mely illóolaj-alkotó vegyület (pl. karvakrol, timol) válik dominánssá. A kemotípus lehet egykomponensű vagy vegyes összetételű. Kémiai diverzitása lehetővé teszi sokoldalú felhasználását (Węglarz et al., 2020).

Kokkini és kutatótársai (1997) a görög oregánó (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) illóolajának mennyiségét és összetételét elemezték három görögországi szigetről származó mintában, különböző vágási időkben. A vizsgálat során az eredményekből arra a következtetésre jutottak, hogy az ősszel vágott minták illóolaj-tartalma alacsonyabb a nyári mintákénál. A kémiai összetétel a termőhely és az évszak szerint jelentősen eltért. Athos régióban a timol illóolaj-komponens dominált (kakukkfű-típusú kemotípus), Peloponnészosz és Kréta térségében pedig a karvakrolban gazdag (oregánó-típusú kemotípus) növények terjedtek el. Az illóolaj összetételét tekintve a komponensek jelenléte állandó volt, azonban arányuk igen változatosan alakult mind a származási hely, mind a betakarítás évszakának

függvényében. A p-cimén aránya, mely enyhíti az oregánó jellegzetes aromás illatát, minden esetben ősszel volt magasabb (3. ábra). Az illóolaj minőségének optimalizálása érdekében fontos, hogy további szezonális vizsgálatok szülessenek.

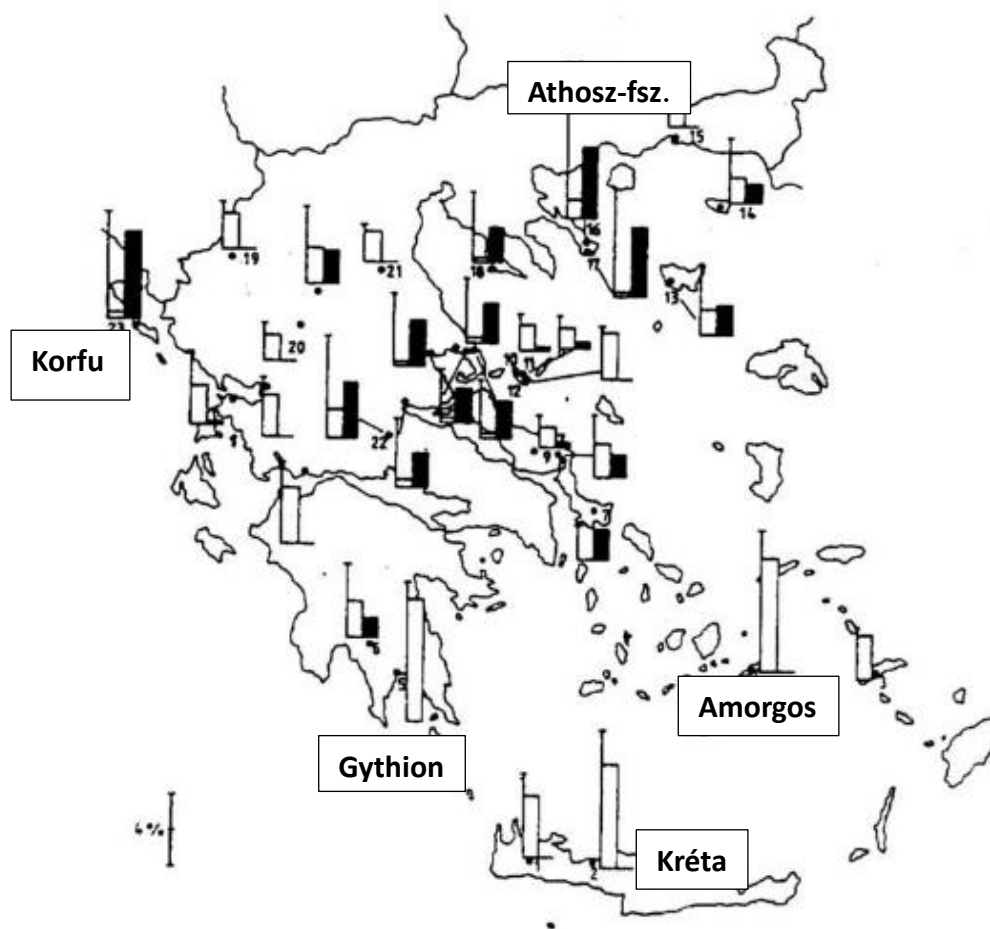


3.ábra: Az illóolaj fő komponensei arányának változása nyári és őszi vágás idején különböző görög régiókból származó krétai szurokfű mintákban (Kokkini et al., 1997 nyomán)

Jelmagyarázat: S = summer, A = autumn

Vokou és társai (1993) Görögország területeiről, összesen 23 helyszínről gyűjtöttek görög oregánó mintákat azzal a céllal, hogy meghatározzák az illóolaj mennyiségét és minőségi jellemzőit. A teljes illóolaj-tartalom és a fő komponensek (karvakrol, timol, γ-terpinén és p-cimén) százalékos megoszlása jelentősen változott lelőhelyenként. A mérések alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a tengerszint feletti magasság az egyik meghatározó környezeti tényező az illóolaj-hozam alakulása szempontjából. A mediterrán jellegű, alacsonyabb fekvésű területeken magasabb illóolaj-tartalmú oregánókat találtak. Továbbá azt is megállapították, hogy a négy fő illóolaj-alkotó koncentrációja a melegebb éghajlatú vidékeken szintén magasabb volt. Az *Origanum vulgare ssp. hirtum* minták kivétel nélkül illóolajgazdagok voltak, a legalacsonyabb hozam is túlmutatott az 1,76 ml/ 100g száranyag értéken. Néhány területen rendkívül magas -több, mint 7% v/v - illóolaj-tartalmú populációkat találtak. A legmagasabb értékeket Krétán, Amorgoszon, Gythionban és az Athos-félszigeten kapták (4. ábra) A karvakrolt minden illóolajmintában kimutatták, a vegyület mennyisége 2,3-93,8%

között változott. A 4. Ábra jól szemlélteti, hogy a a délebbi régiókban a karvakrol jelentősen nagyobb mennyiségben volt jelen.



4. ábra: Görög szurokfű illóolaj-hozama, valamint a karvakrol és timol-koncentrációjának alakulása különböző görög területeken (Vokou et al., 1993 nyomán)

Jelmagyarázat: fehér oszlop=karvakrol fekete oszlop= timol

2.3. Előfordulása és környezeti igénye

A szurokfű (*Origanum vulgare* L.) széles körben elterjedt eurázsiai faj, alfajai a mediterrán és mérsékelt égövi országokban jelennek meg. A görög szurokfű (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) a dél-mediterrán régió flóraeleme, megtalálható a Balkán-félszigeten, Törökországban, Görögországban, Olaszországban és Cipruson (Kokkini, 1997; Gosztola, 2024). A közönséges szurokfű (*Origanum vulgare* subsp. *vulgare*) a mérsékelt éghajlaton fordul elő vadon. Magyarországon tömegesen erdei utak mentén, száraz kaszálókon, cserjés területeken találkozhatunk vele. Mindkét faj (subsp. *hirtum*, subsp. *vulgare*) esetében elmondható, hogy

szárazságtűrők, fénykedvelők (Gosztola, 2024). Az oregánó, alfajtól függetlenül hosszúnappalos növény, virágzásához több, mint 12 órás megvilágítást (napsütést) igényel, mely hatással van az illóolaj, valamint a karvakrol vegyület mennyiségének alakulására is (Skoufogianni, 2019).

Egy 2021-es kísérletben az *Origanum vulgare* két karvakrolban gazdag alfajának (subsp. *hirtum* és subsp. *gracile*) vízhiányra adott válaszát vizsgálták üvegházi körülmények között két éven át. Az illóolaj mennyiségét és a növények biokémiai változását négy különböző víztartalom-szinten mérték. A subsp. *hirtum* alfaj jóval több illóolajat és karvakrol-t termelt, legfőképpen enyhe vízhiány esetén. A vízhiány hatására mindkét alfajnál csökkent a növények biomassza tömege, kevesebb vizet tartalmaztak, és alacsonyabb lett a klorofill-szintjük is. Az eredmények szerint az *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* jobban tűrte a vízhiányt, miközben minőségét megőrizte, így alkalmasabb lehet a termesztésre, és nemesítési célokhoz is előnyösebb (Emrahi et al., 2021).

Az oregánó 18 °C és 22 °C-os léghőmérséklet között képes az optimális növekedésre és fejlődésre, de az idősebb növények akár a -25 °C és + 42 °C közötti hőmérsékletet is elviselik. Azonban 4 °C alatti és 33 °C feletti hőmérséklet már jelentősen korlátozhatja a növény egészséges fejlődését (Skoufogianni et al., 2019).

Az oregánó mészből gazdagabb vagy szegényebb talajokon egyaránt képes növekedni, de azért a meszes talajokat kedveli. Az oregánó változatos helyeken fordulhat elő, tengerparttól egészen a hegyvidéki (1500 m) területekig (Skoufogianni et al., 2019).

2.4. Termesztése

Európában többnyire a gyógyszerkönyvi minőségnek megfelelő, magas illóolaj-tartalmú görög oregánót (*O. vulgare* subsp. *hirtum*) termesztik. Hazánkban a drogelőállításához szelektált populációból származó szaporítóanyagot használnak a termesztők (Gosztola, 2024).

A szurokfű termesztéséhez előveteménynek olyan növényeket érdemes választani, amelyek tiszta, évelő gyomoktól és szármaradványoktól mentes területet hagynak maguk után. Bármilyen pillangós, gabonaféle vagy trágyázott kapásnövény megfelel erre a célra. Akár 4-5 évig is termesztethető egy helyen, és bár közepes tápanyagigényű növény, érdemes a telepítést megelőző lépésként 20-30 t/ha szervestrágyát is a talajba forgatni. A termő évek során a tápanyag-utánpótlás mennyisége a talaj állapotától függően változik (Halászné, 1993).

Ninou és munkatársai (2021) 5 különböző görög oregánó (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) populáció biomassza és illóolaj-változását vizsgálták nitrogéntrágyázás hatására, hogy meghatározzák a genotípus és a N-ellátottsági szint közötti kapcsolatot. A száraz biomassza és az illóolaj-hozam szignifikáns növekedést mutatott magasabb nitrogén mennyiség kijuttatása esetén. Hasonló következtetésre jutott Sotiropoulou és Karamanos (2010) is vizsgálataik során, miszerint a 40 kg/ha-nál több kijuttatott nitrogénadag növelte a szárazanyag- és illóolaj-tartalmat. Optimális eredményt 80 kg/ha műtrágya mennyiség kijuttatása esetén kaptak. A nitrogén adag emelésével a levél klorofill-tartalma, valamint a gyökértömeg is szignifikánsan növekedett. A növekedési jellemzők tekintetében a növénymagasságra nem volt hatással a nitrogénellátás, azonban a bokrosodást, elágazódást, virágzatképzést erőteljesen fokozta.

Az őszi szántott területet tavasszal el kell munkálni a telepítés/vetés megkezdése előtt, majd ezt követően a talaj 5-10 cm-es porhanyítása és tömörítése szükséges.

A krétai szurokfű tőosztással, dugványozással és magvetéssel is könnyen szaporítható. Hazánkban a palántanevelés a legelterjedtebb módja szaporításának, melynél a magokat márciusban vetik el fűtetlen fólia alá vagy szabadföldbe. A vetőmagokat az apró méretük miatt max. 5 mm mélységben érdemes vetni. Vetőmagszükséglete 0,8-1 g/m². Az edzett, néhány lomblevelű palánták szabadföldre kiültetése májusban történik 50-60 x 20-30 cm-es sor-és tőtávolsággal. Az ültetést követően az állományt alaposan be kell öntözni.

A területet érdemes rendszeres kapálással vagy gépesített mechanikai sorközműveléssel gyommentesen tartani. Specifikus kórokozójáról, kártevőjéről egyelőre nincs feljegyzés, így növényvédelmi szempontból ápolást nem igényel (Halászné, 1993; Gosztola, 2024).

Betakarítását illetően az első évben egyszer, a következő években kétszer vágható az ültetvény. Az első vágás ideje a növények teljes virágzásakor (július körül) van, a második a kifejlett sarjhajtások (szeptember végén) kialakulásakor történik. Az *Origani herba* drog előállításához a felső 40 cm-es hajtásvégeket vágják. Nagyobb üzemi területen a vágást kaszálvarakodó géppel végzik (Gosztola, 2024). A friss, nyers virágos hajtásokat árnyékos, szellős helyen, vékony rétegben kiterítve kell szárítani, vagy maximum 40°C-os hőmérsékleten, műszárítóban. A szárítás után a virágos hajtásokról lemorzsolják a levél- és virágrészeket. A korszerűsített termesztő üzemekben ezt a feldolgozási folyamatot gépekkel végzik. A frissen vágott hajtások beszáradási aránya 3:1 (Rápóti és Romváry, 1983), a várható morzsolt drog hozam 2-3 tonna hektáronként. A tároláshoz zsákokat használnak, melyek védik a visszanedvesedéstől a morzsolt növényanyagot (Gosztola, 2024).

Kosakowska és munkatársai (2019) kísérleteikben a görög oregánó ökológiai termesztésének lehetőségeit vizsgálták Lengyelországban szabadföldi és fóliasátoros körülmények között. A fóliasátorban felnevelt egyedeknél kétszeres mennyiségű biomasszát mértek a szabadföldi termesztési módhoz képest. Az illóolaj-tartalom, flavonoidok, klorofill-a és klorofill-b mennyisége szintén a fóliasátoros mintáknál volt magasabb, azonban a fenolsavak nagyobb aránya szabadföldi termesztéskor volt kimutatható. Ez a lengyel kísérlet alátámasztja, hogy az oregánó mérsékelt égövi éghajlaton is alkalmas a termesztésre, bár a melegebb körülmények (fóliasátor) sok szempontból kedvezőbbek.

A görög oregánó termesztéséről széleskörű kutatások zajlanak a világ különböző pontjain, habár a legtöbb adat a mediterrán éghajlatú térségekből áll rendelkezésünkre (Sotiropoulou és Karamanos, 2010).

A vad állományokból történő betakarítás nagyon heterogén végterméket eredményez, ami a minőséget jelentős mértékben rontja. Emellett az *Origanum vulgare* természetes populációinak száma jelentős mértékben csökkent az utóbbi években, így fennáll a genetikai erózió veszélye. Mindezeket összevetve, a termesztésből történő drogelőállítás jelentős mértékben biztosítaná a természetes élőhelyek védelmét és az előállított drog állandó és megfelelő minőségét is (Węglarz et al., 2020).

2.5. Farmakológiai hatásai és felhasználása

A szurokfű vagy oregánó napjainkban is kimondottan népszerű fűszer- és gyógynövény. A görög mitológia szerint Aphrodité, a szerelem és a szépség istennője teremtette meg az oregánót, hogy boldogságot és örömet vigyen az emberek hétköznapjaiba. Úgy tartották, hogy aki koszorút készít belőle, szép álmai lesznek tőle, ha pedig valaki elalvás előtt beolajozza magát a növény esszenciájával, akkor álmában megláthatja jövődöbelijét. Tradicionális esküvőknél oregánóból font koszorút használtak, ezzel szimbolizálva a boldog házasságot (web2).

Gyógyító hatásait már az ókori időkben felfedezték (Pluhár et al., 2016). Biológiai aktív hatóanyagainak köszönhetően antioxidáns (Cravero et al., 2024), baktérium- és gombaölő (Stefanakis et al., 2013; Heni et al., 2020; Duan et al., 2024; Ribes et al., 2019), rákellenes (Lesgards et al., 2014; Han és Parker, 2017) és rovarriasztó hatással (Nasr et al., 2017) is rendelkezik. Régen kivonatát rozsdabarna színyanyagként is használták különféle textíliák, szőttesek vagy gyapjú festéséhez (Kemendi, 2017).

Az oregánó illóolajának kiemelt szerepe van az élelmiszeriparban természetes tartósítószerként. Számos tudományos kutatás támasztja alá antiszeptikus és antioxidáns (Milos et al., 2000; Sidiropoulou et al., 2022; Cravero et al., 2024; Al-Hijazeen, 2025) hatását, mely tulajdonságok az élelmiszer-biztonság és a tárolási idő meghosszabbítása miatt is fontosak. Egy 2020-as vizsgálat során friss darálthúson tesztelték az illóolaj hatékonyságát a tárolási idő meghosszabbításában. A kísérlet során az illóolajnak már 40 percen belül sikerült jelentős mértékben csökkentenie a *Staphylococcus aureus* és egyéb mikroorganizmusok jelenlétét (Heni et al., 2020). Al-Hijazeen (2025) az oregánó illóolaját csirkemellen tesztelte, mely vizsgálatának eredményei alapján hatékonyan csökkentette a zsír- és fehérjeoxidációt, ezenfelül javította a nyers, illetve a főtt csirkemellhús színtabilitását is (Al-Hijazeen, 2025).

Az élelmiszerek csomagolásában a biológiailag lebomló kitozánfólia környezetbarát alternatíva, mely növényi illóolajokkal dúsítva a kórokozók ellen is természetes védelmet biztosít. Egy 2005-ben végzett vizsgálat során 4 illóolaj antibakteriális hatáserősségét hasonlították össze kitozánfóliához hozzáadva. Sorrendben az oregánó bizonyult a leghatékonyabbnak, azt követte a koriander, a bazsalikom, majd végül az ánizs illóolaja (Zivanovic et al., 2005).

Az oregánó forrázatát teaként régóta használják köptető, nyálkaoldó hatása miatt. Enyhe görcsoldó hatású, így menstruációs fájdalmak csillapításához, valamint légúti betegségek enyhítésére természetes gyógymódként szolgál, de emésztési problémák, hasmenés esetén is javasolt a fogyasztása (Rápóti és Romváry, 1983; Halászné, 1993; Dános, 1998). Az illóolaja (főként a magas karvakrol mennyiség) erős gyulladáscsökkentő és antibakteriális, antioxidáns, rákellenes hatású, így a kozmetikai- és gyógyszeriparban is alkalmazzák (Han és Parker, 2017; Gutiérrez-Grijalva et al., 2018). Aromaterápiás használata az idegrendszerre nyugtató hatást fejt ki, ezért enyhe alvászavar és stresszes állapot esetén természetes gyógymód lehet. Az oregánó flavonoidjai az inzulin normál működését is támogatják, ezáltal a 2-es típusú cukorbetegség megelőzéséhez hozzájárulhatnak (Fialová et al., 2025).

Az oregánó nagyon fontos zöldfűszer az egész világon. A pizza fűszerezésén túl kiválóan harmonizál grillezett hússal, zöldségekkel, egyéb paradicsomszósszal készített tésztás ételekkel. Levesek, saláták, köretek, kenyérfélék és sós sütemények készítéséhez is előszeretettel használják a mediterrán konyhában. Jellegzetes aromáját illóolajának és fenolos komponenseinek köszönheti. A görög, mediterrán, olasz, és Provence-i fűszerkeverékek kihagyhatatlan alkotója (Pluhár et al., 2016). A fűszerkereskedelemben négy oregánófajjal ill.

alfajjal találkozhatunk, ezek a görög oregánó (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*), török oregánó (*Origanum onites*), spanyol oregánó (*Origanum vulgare* subsp. *viridulum*) és mexikói oregánó (*Lippia graveolens*), utóbbi azonban egy másik nemzetséghez tartozik (Cheikhoussef et al., 2020).

Az oregánó és illóolaja a biológiai növényvédelemben is egyre népszerűbb. Kadoglidou és munkatársai (2020) vizsgálatukban kimutatták, hogy a menta és oregánó növeli a paradicsom talajeredetű betegségekkel szembeni ellenálló képességét, ezáltal javítja a termés hozamot és a minőséget. Chrapačienė és munkatársai (2021) pedig a közönséges és görög oregánó illóolajával kísérletezett, melyek in vitro körülmények között megakadályozták az alternáriás gombás betegség terjedését. Az oregánó illóolaja egy másik kutatási projektben a *Plutella xylostella* (káposztamoly) lárváira gyakorolt toxikus hatást, így elmondható, hogy természetes, alternatív növényvédőszerként is igen ígéretes (Nasr et al., 2017).

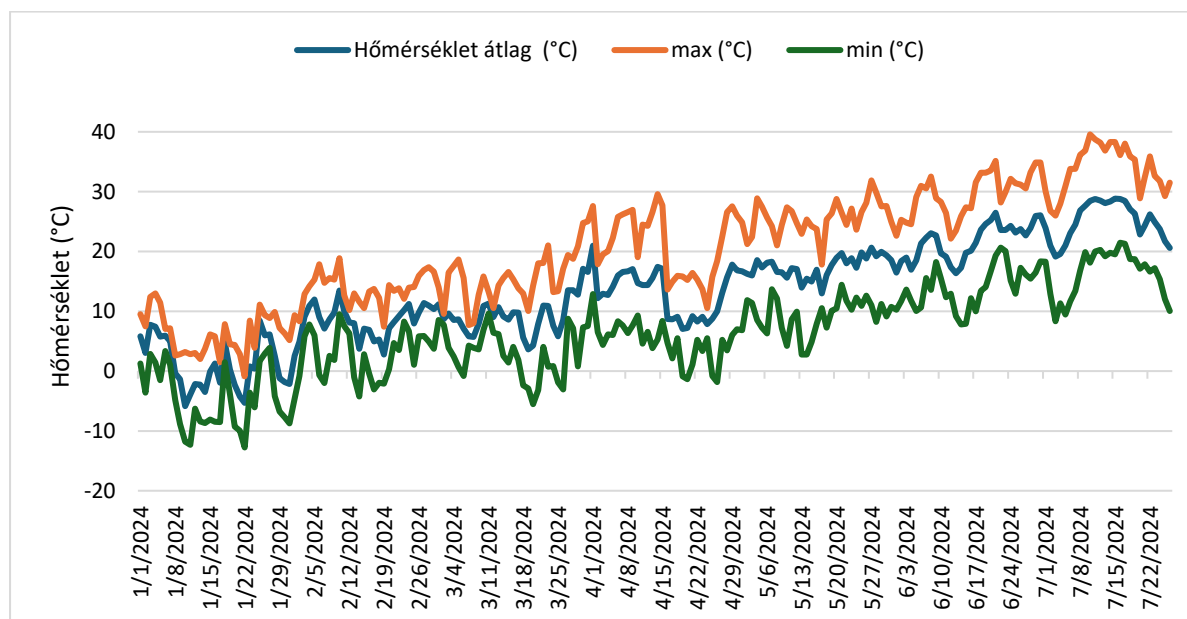
III. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérlet helye és ideje

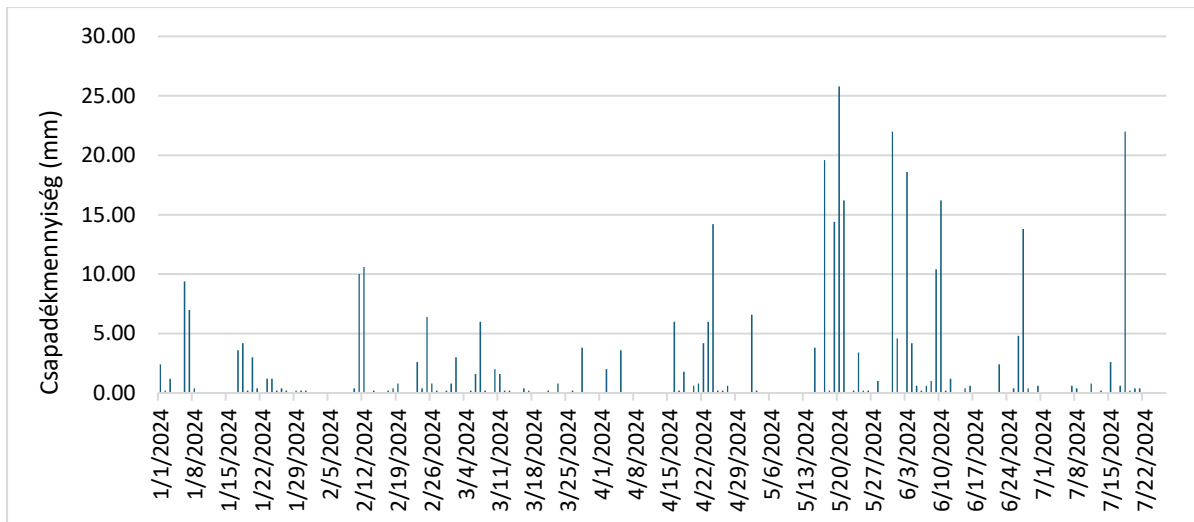
Munkám során 8 különböző származású krétai szurokfű (*Origanum vulgare ssp. hirtum*) populáció vizsgálatát és összehasonlítását végeztem el morfológiai és beltartalmi szempontok alapján. A kísérlet helyszínéül a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyógynövény Ágazata szolgált. A vizsgálatokat 2023-ban kezdtem el, de a dolgozatban a 2024-es év eredményei kerültek bemutatásra, mivel 2023-ban a frissen létesített állományban még nem tudtam pontos méréseket végezni.

Soroksáron az éves napsütéses órák száma meghaladja a 2000-et. Az uralkodó szélirány ÉNY-i. Az éves csapadékmennyiség körülbelül 500 mm, a csapadékeloszlás pedig meglehetősen aránytalan (web3). A soroksári kísérleti területre a gyengén humuszos homoktalaj a jellemző. A tartós csapadékhiány miatt csapadék-utánpótlás szükséges a növények termesztéséhez.

A 2024-es év vizsgálati időszakának hőmérséklet és természetes csapadék adatai az 5. és 6. ábrán láthatók. A hőmérséklet az évszakoknak megfelelően alakult, néhol voltak csak kisebb kilengések megfigyelhetők (pl. április második felében volt egy 10 napos jelentős lehűlés). A természetes csapadékmennyiséget a szárazabb időszakokban esőztető öntözéssel pótoltuk.



5. ábra: A napi átlag, minimum és maximum hőmérséklet alakulása a vizsgált időszakban (a soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság meteorológiai mérőállomásának adatai alapján)



6. ábra: A napi természetes csapadék mennyisége a vizsgált időszakban (a soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság meteorológiai mérőállomásának adatai alapján)

3.2. A vizsgálat növényanyaga

Munkám során 8 különböző származású krétai szurokfű populációt vizsgáltam, melyek a Gyógy- és Aromanövények Tanszék génbanki gyűjteményéből származtak. Az állományt 2023. márciusában létesítettük tőosztással már meglévő anyatövekből. 2 m x 4 m-es parcellákat hoztunk létre, egy populációból egy parcellát, parcellánként 4 sorral (7. ábra). A parcellák egymás mögé kerültek, azonos környezeti körülmények közé az összehasonlíthatóság érdekében. Szakdolgozatomban a már beállott, másodéves állományt elemeztem a 2024-es mérési adatok alapján.



7. ábra: A vizsgált másodéves krétai szurokfű állomány 2024. május 4-én Soroksáron

3.3. Vizsgálati módszerek

3.3.1. Morfológiai tulajdonságok felmérése

Teljes virágzás fenofázisában 15 egyedet véletlenszerűen kiválasztottam populációnként, melyeknél mérőszalag segítségével megmértem a főhajtás teljes hosszát (magasságát) a talajfelszíntől számítva (8. ábra), megmértem a főhajtáson fejlődő álfüzérvirágzat hosszát, valamint megszámláltam a főhajtáson fejlődő oldalelágazódások számát is. Megnéztem továbbá, van-e eltérés a virág és szár színében, a levelek alakjában, szőrözöttségében és színárnyalatában az egyes populációk között.



8. ábra: Növénymagasság mérése az állományban (saját fotó, 2024)

3.3.2. Friss és száraz hajtástömeg (hozam) meghatározás

A krétai szurokfű hozamát 1 méteres szakaszokon mértem, populációnként háromszor ismétlésben, teljes virágzáskor. A kijelölt 1 méteres sorszakazon (9. ábra) egyenként levágtam metszőollóval a hajtásokat, majd megszámláltam őket. Ezután azonnal mérlegen lemértem az össztömegüket, így megkapva a méterenkénti friss hajtástömeget, majd a szárítást követően ismét megmértem őket, ez lett a szárított hajtástömeg. A szárítás természetes körülmények között zajlott, szárítókereteken vékonyan kiterítve, védett, árnyékos helyen.



9. ábra: 1 méteres sorszakasz kijelölése a hajtás darabszám és hozam adatok megállapításához (saját fotó, 2024)

A szárítást követően 2 részre osztottam az 1 méteres szakaszokról leszedett hajtásokat. Az egyik részről lemorzoltam a levél- és virágzatrészeket, a másik részt viszont egészben hagytam, és csak felaprítottam 5-6 cm-es darabokra őket a desztillálás előtt.

A morzsolt drogminta esetén a visszamaradt szárrészeket is megmértem (10. ábra), majd kiszámoltam a morzsolt drogtömeg arányát a teljes hajtáshoz viszonyítva.



10. ábra: Morzsolás eredménye: szárrészek ill. a lemorzolt levél- és virágzatrészek (saját fotó, 2024)

3.3.3. Beltartalmi vizsgálatok

A beltartalmi vizsgálatok a populációnkénti kétféle drogmintából (szárrészt is tartalmazó aprított hajtás ill. morzsolt drog) történtek. Így volt taxononként 3 ismétlésben egy morzsolt (szárrésztől mentes), ill. egy aprított (szárrészeket is tartalmazó) mintánk.

A vizsgálatokat a Gyógy-és Aromanövények Tanszék laboratóriumában végeztük.

Illóolaj-tartalom

Az illóolaj-tartalmat a VII. Magyar Gyógyszerkönyv szerint leírtak alapján határoztuk meg. A vízgőz-desztillációs folyamatot Clevenger-típusú készülékkel végeztük (11. ábra). A kísérlethez 10 g szárított növényi részt 1 l vízzel 2 órán keresztül desztilláltunk, majd az összegyűlt illóolaj mennyiségét a térfogatmérő kapilláris részben leolvastuk. A méréseket populációnként és mintatípusonként (teljes-aprított hajtás ill. morzsolt drog) három ismétlésben végeztük. Végül a leolvasott ml értékeket a drog szárazanyag-tartalmára vonatkoztattuk, és ml/g sz.a.-ban adtuk meg.



11. ábra: Kréai szurokfű minták illóolaj-lepárlása Clevenger-készülékekkel (saját fotó, 2024)

Illóolaj-összetétel

Az illóolaj-összetételt gázkromatográfiás és tömegspektrométeres módszerrel határoztuk meg. A vizsgálatokhoz GC 6890N és MS 5975 Agilent Technologies műszert használtunk, ahol a kapilláris kromatográfiás oszlop HP-5MS (5% fenil-metil-sziloxán) volt, méretei 30 m x 0,25 mm; filmvastagság 0,25 μm . A vivőgáz hélium volt, melynek konstans áramlási sebessége percenként 1 ml. Az injektor és a detektor hőmérséklete 230°C volt, a transzfer line 240°C; a split arány 30:1. Az alkalmazott hőmérsékleti program: 60-tól 240°C-ig 3°C/perc. Az ionizáló energia értéke 70 eV. Az azonosított illóolaj komponensek mennyiségét százalékos arányban adtuk meg a teljes illóanyag mennyiségéhez viszonyítva (area%). A vizsgálatokat 3 ismétlésben végeztük populációnként és drogtípusonként.

Összfenol-tartalom

Vizsgálataink során meghatároztuk mindegyik minta vizes kivonatának összfenol-tartalmát és összantioxidáns kapacitását is. Ehhez a vizes kivonatot az alábbiak szerint készítettük: 1 g porított drogra 1 dl 100°C-os desztillált vizet öntöttünk. A lefedett vizes kivonatot 24 órán át állni hagytuk, majd szűrőpapír segítségével leszűrtük. Ezután a mintákat kis fiolákba adagolva lefagyasztottuk a vizsgálatok kezdetéig.

Az összfenol-tartalom meghatározásához Singleton és Rossi (1965) módszerének módosított verzióját alkalmaztuk. A 0,5 ml-es mintaoldatokhoz 2,5 ml Folin-Ciocalteu

reagenst (10 V/V%), majd 1 perc inkubációs idő után 2 ml nátrium-karbonátot (0,7 M Na₂CO₃) adtunk. 5 percig 50°C-os vízfürdőben hagytuk a mintákat, majd spektrofotométerrel megmértük a színintenzitásukat (kék szín) 760 nm-en. A standardizált kalibrációt különböző koncentrációjú galluszsavval (20 V/V%-os metanolban oldva, 0,3 M) végeztük.

A koncentrációkat a mintaoldatok szárazanyag-tartalmához viszonyítva mg galluszsav-egyenérték/g szárazanyagban (mg GSE/g sz.a.) adtuk meg. A vizsgálatokat mintánként és drogtípusonként háromszoros ismétlésben végeztük.

Összantioxidáns kapacitás

Az összantioxidáns kapacitást Benzie és Strain (1996) módosított módszerével határoztuk meg. A mintaoldatokhoz 1,5 ml FRAP-reagenst adtunk, mely 10:1:1 arányban tartalmazott nátrium-acetát puffert (CH₃COONa x 3 H₂O), TPTZ-t és kristályos vas-kloridot (FeCl₃ x 6 H₂O). A kék elszíneződésű komplex oldatot 593 nm-en mértük spektrofotométerrel. A kalibrációt meghatározott koncentrációjú aszkorbinsavval (0,0001 M) végeztük.

Az eredményként kapott koncentráció értékeket az oldatok szárazanyag-tartalmára vonatkoztatva adtuk meg mg aszkorbinsav egyenérték/ g szárazanyagban (mg ASE/ g sz.a.). A vizsgálatokat itt is három ismétlésben végeztük.

3.4. Statisztikai értékelés módszerei

A vizsgálatok során mért adatokat a Microsoft Excel program segítségével elemeztük és szemléltettük. A statisztikai elemzést az IBM SPSS 29.0.1. program egytényezős variancia-analízisével végeztük, a Levene-próbát követően. Az analízis 95%-os megbízhatósági szint mellett történt. Vizsgálataink során megnéztük a tulajdonságok homogenitását (relatív szórását) is, melyet a következő tartományok szerint kategorizáltunk: ha a CV% <10%, akkor a vizsgált tulajdonság igen homogénnek mutatkozott; ha a CV% 10 és 20% között alakult, akkor homogénnek, ha pedig a CV% nagyobb volt, mint 20%, akkor heterogénnek.

IV. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

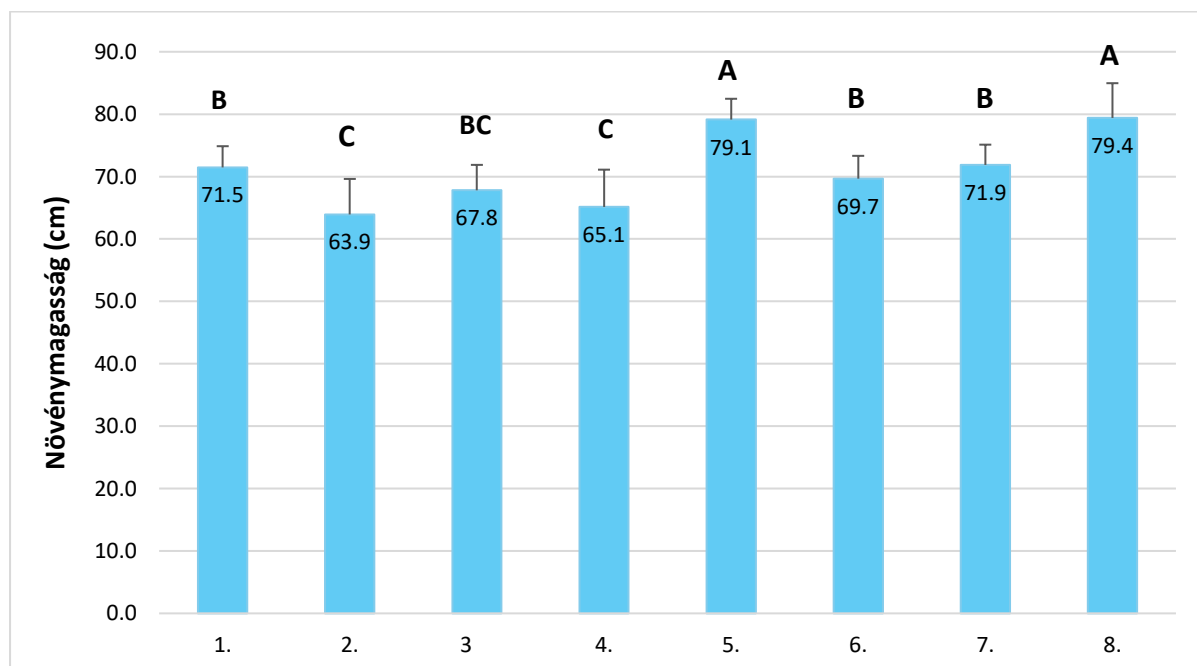
4.1. Morfológiai tulajdonságok

4.1.1. Növénymagasság

A morfológiai megfigyelések esetén egyik fő célunk volt a növények növekedési erélyének meghatározása és összehasonlítása, melyet azonos fenológiai fázisban végeztünk az egyes populációknál. Az átlag értékek alapján látható, hogy az 5-ös és a 8-as populációk egyedei nőttek szignifikánsan is a legmagasabbra, átlagos hajtáshosszuk 79,1 és 79,4 centiméter között alakult (12. ábra).

Kicsit alacsonyabb növekedésűnek bizonyultak az 1-es, 6-os és 7-es állományok (69,7-71,9 cm), a legrövidebb hajtásokat pedig a 2-es, 3-as és 4-es jelű taxonoknál találtuk. Azonban náluk is minden esetben meghaladta az átlagmagasság a 60 cm-t (63,9-67,8 cm).

A mért növénytámagasság értékek 55 és 88 cm között változtak a populációk összességét tekintve, relatív szórásuk alapján mindegyik populáció igen homogénnek tekinthető, mivel a CV% adatok 4,2 és 9,2% között alakultak (2. táblázat).



12. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk átlagmagasságának alakulása 2024-ben (Soroksár)

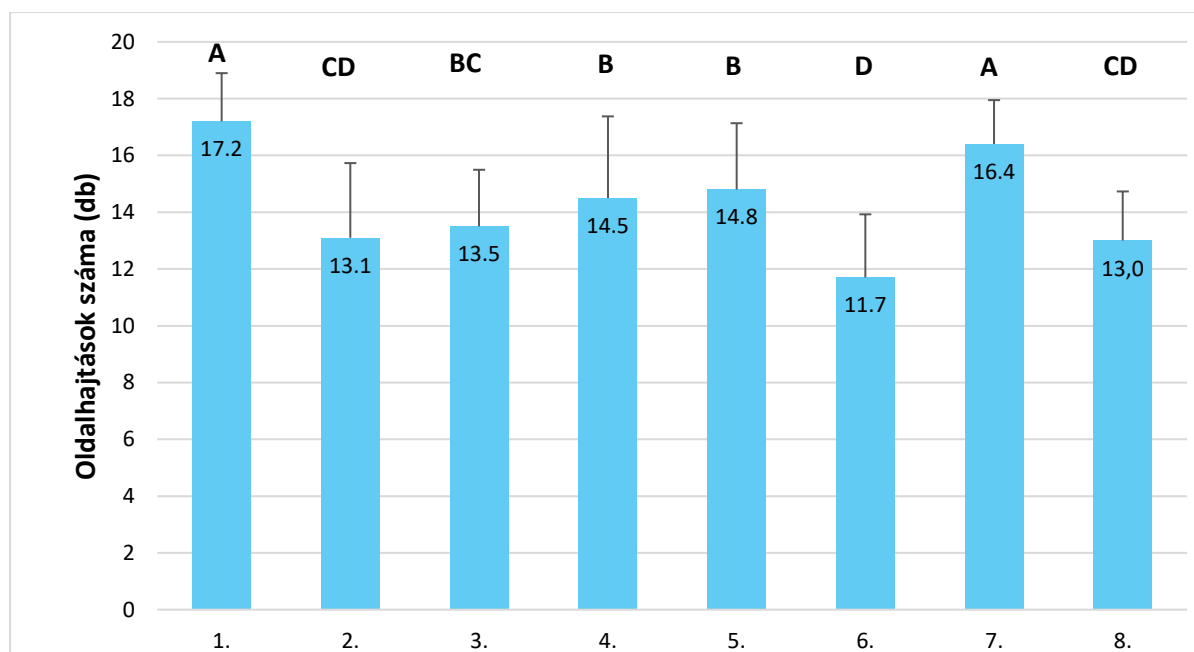
2. táblázat: A vizsgált populációk minimum és maximum növénymagasság értékei, valamint relatív szórásuk a 2024-es mérési adatok szerint

	Növénymagasság (cm)							
Populáció	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Min.	65	55	60	56	74	64	66	67
Max.	77	76	74	81	85	75	77	88
CV%	4,8	8,9	6,0	9,2	4,2	5,3	4,5	7,0

4.1.2. Főhajtás oldalhajtásainak száma

A vizsgált taxonoknál a főhajtáson fejlődő oldalhajtások számát illetően változatos értékeket kaptunk. Az átlagos adatok 11,7 és 17,2 db között alakultak (13. ábra).

A legtöbb oldalhajtás az 1-es (16,4 db) és a 7-es (17,2 db) populáció egyedeinél volt megfigyelhető, melyeknél szignifikáns különbség nem mutatkozott. A 4-es és 5-ös populáció közepes értékekkel rendelkeztek, átlag darabszámuk 14,5 és 14,8 volt. Valamelyest kevesebb oldalhajtást fejlesztett a 2-es, 3-as és 8-as taxon, esetükben az átlagos oldalhajtás darabszám 13 és 13,5 között alakult. A legkevesebb oldalhajtást a 6-os taxonnál számoltuk, itt az átlagérték csupán 11,7 db volt.



13. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk oldalhajtásai számának alakulása a főhajtáson (Soroksár, 2024)

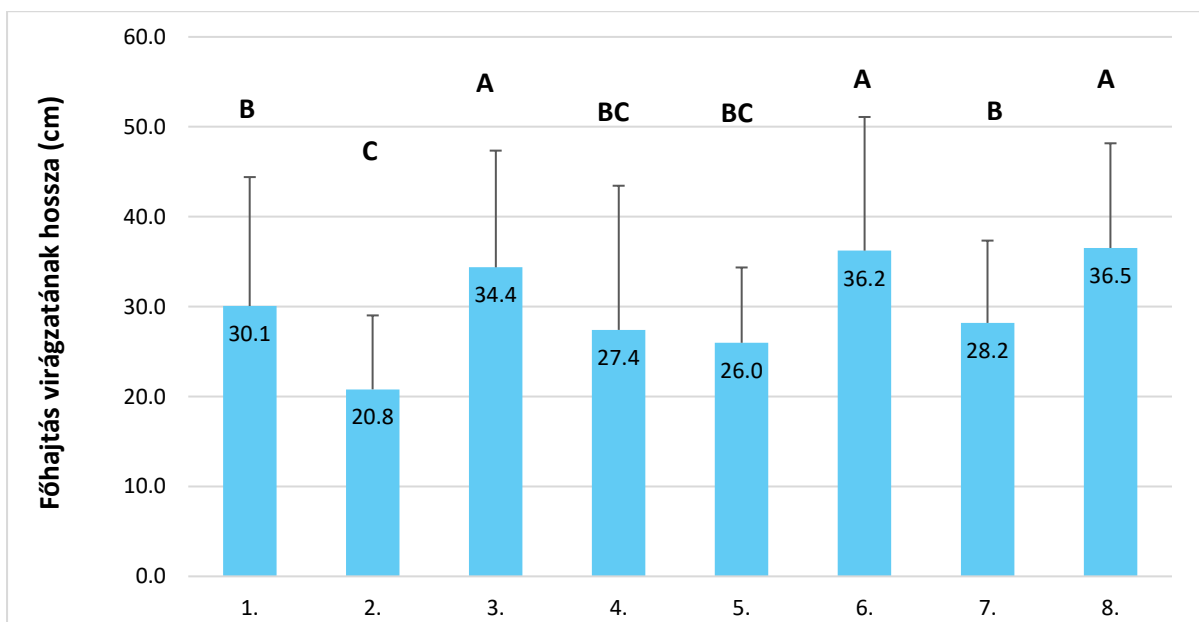
Az adatgyűjtés során az összes populációra vonatkoztatva a legkevesebb oldalhajtásszám 8 db, míg a legtöbb, amit feljegyeztünk, 20 db volt (3. táblázat). A populációk relatív szórása 9,4 és 20,1% között változott, ahol a leghomogénebb állományoknak az 1-es és 7-es taxonok bizonyultak, de a többi populáció is homogénnek tekinthető a vizsgált tulajdonság alapján.

3. táblázat: A vizsgált populációk minimum és maximum oldalhajtás-darabszám értékei, valamint relatív szórásuk a 2024-es mérési adatok szerint

Populáció	Oldalhajtások száma (darab)							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Min.	15	9	9	10	9	8	14	10
Max.	20	18	18	19	18	18	19	16
CV%	9,9	20,1	14,7	19,9	15,8	19,1	9,4	13,3

4.1.3. Főhajtás virágzatának hossza

Vizsgálataink során megmértük a főhajtás álfüzér virágzatának hosszát is (14. ábra). Az átlagolt adatok alapján a legmagasabb értékeket a 3-as (34,4 cm), 6-os (36,2 cm) és 8-as (36,5 cm) taxonoknál kaptuk. Közepes virágzati hosszal rendelkeztek az 1-es, 4-es, 5-ös és 7-es populációk, melyeknél a vizsgált tulajdonság 26,0 és 30,1 cm között alakult.



14. ábra: A vizsgált populációk főhajtáson lévő virágzatának átlagos hossza 2024-ben (Soroksár)

A 2-es populáció esetében átlagosan 20,8 cm volt a virágzati hossz, mely a többi vizsgált populációhoz képest szignifikánsan is a legalacsonyabb érték.

A mért egyedeknél a minimális virágzati hossz 15 cm volt, a maximális ennek majdnem négyszerese, 58 cm (4. táblázat). A relatív szórási adatok 32,2 és 58,5% között változtak, melyből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy mind a 8 populáció erősen heterogén jelleggel rendelkezett álfüzér virághosszokra nézve.

4. táblázat: A legkisebb és legnagyobb virágzati hossz értékek, továbbá a relatív szórás mértéke az egyes populációkban

	Főhajtás virágzatának hossza (cm)							
Populáció	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Min.	20	15	27	15	23	21	21	27
Max.	56	38	53	58	37	58	36	46
CV%	47,7	39,5	37,8	58,5	32,2	41,0	32,5	31,9

4.1.4. Egyéb morfológiai tulajdonságok

Vizuális megfigyelések során megállapítottuk, hogy a taxonok nagyon hasonlóak voltak a külső bélyegeket illetően. A vizsgált krétai szurokfű populációk összes egyede fehér színű virágokat fejlesztett. Továbbá a levelek színében, formájában és méretében is azonosságot találtunk. Szőrözöttségükben sem volt különbség érzékelhető.

Azonban a teljes virágzási idejüknel kisebb-nagyobb eltérések mutatkoztak (5. táblázat). Legkorábban az 5-ös populáció érte el a betakarításhoz megfelelő fenológiai fázist, majd azt követően az 1-es populáció, július elején. A legtöbb populáció hozzávetőlegesen július közepén érte el a teljes virágzási szakaszt. Ide tartozott a 2-es, 3-as, 4-es, valamint a 7-es populáció. A légkésőbbi virágzás a 6-os és 8-as növényállományoknál volt megfigyelhető. Utóbbi taxonok az 5-össel összehasonlítva közel 1 hónap eltéréssel érték el a teljes virágzás állapotát.

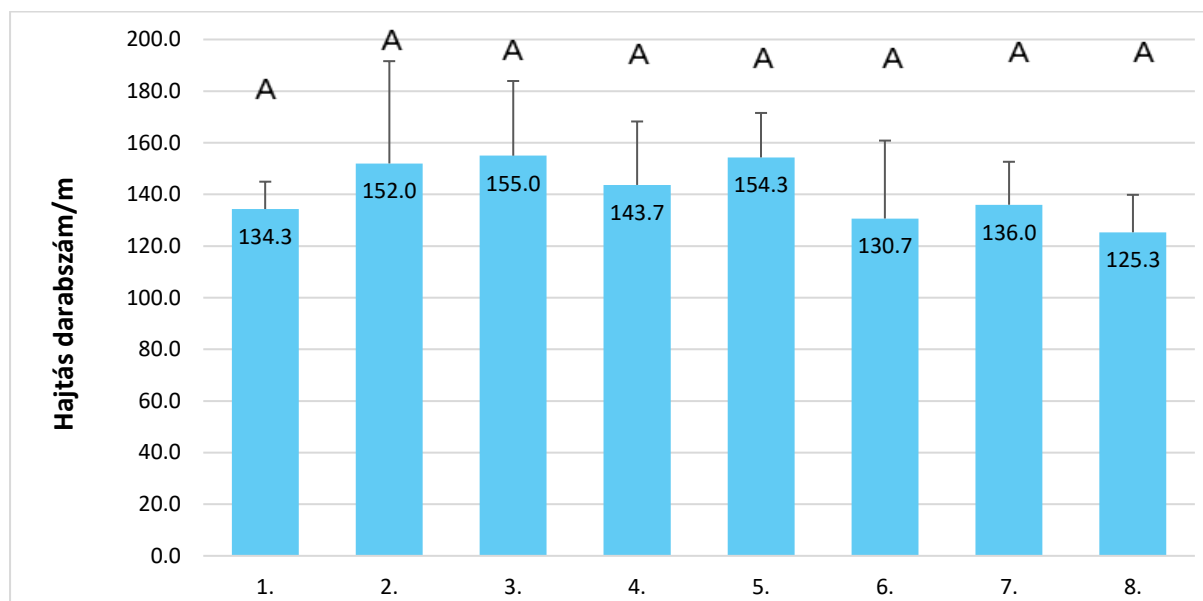
5. táblázat: A vizsgált krétai szurokfű populációk teljes virágzási idejének alakulása 2024-ben Soroksáron

Populáció	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Teljes virágzás	07.05.	07.11.	07.16.	07.16.	06.29.	07.26.	07.18.	07.26.

4.2. Hozam adatok

4.2.1. Hajtások száma

Munkánk során megszámloltuk a populációk sorának 1 méteres szakaszán fejlődő hajtások számát is. A statisztikai analízis alapján azonban szignifikáns különbség nem mutatkozott a 8 taxon között (15. ábra). Ennek ellenére a legtöbb hajtást a 2-es, 3-as és 5-ös állomány fejlesztette (152-155 db), a legkevesebbet pedig a 6-os és 8-as (130,7 és 125,3 db).

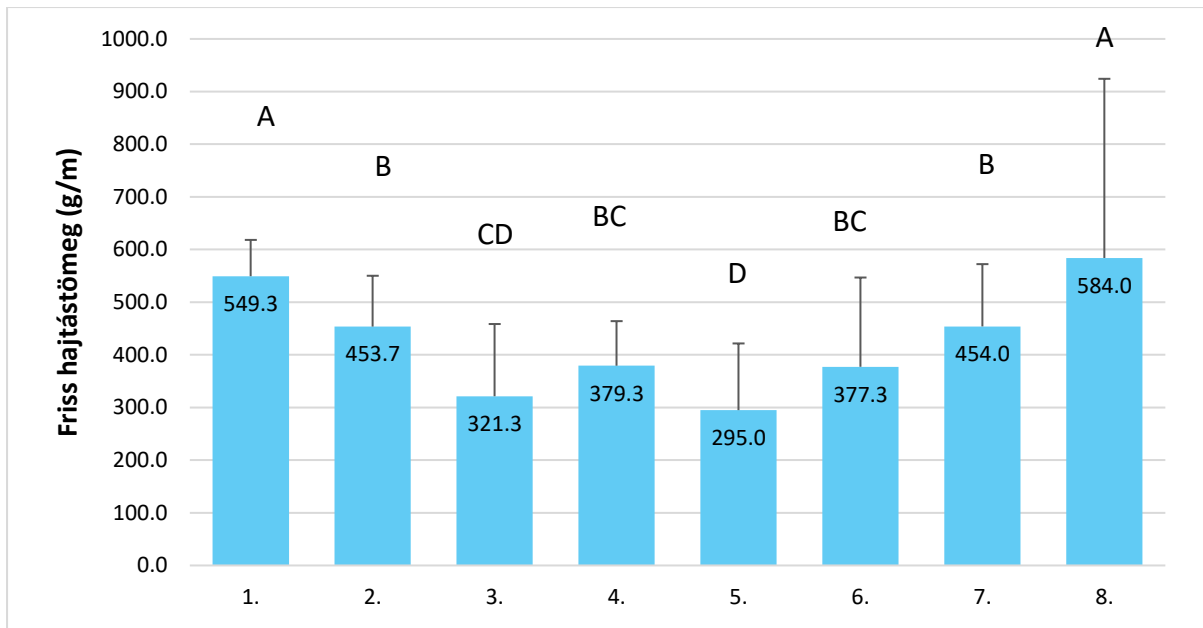


15. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk átlagos hajtás darabszámának alakulása 2024-ben 1 méteres szakaszon (Soroksár)

4.2.2. Friss hajtástömeg

Az 1 méteres sorhosszúságról leszedett hajtások friss tömegét is megmértük (egyedi hajtástömeg mérések a kétéves állományban már nem voltak lehetségesek, mivel a sorok teljesen összenőttek). A méterenkénti friss hajtástömeg 295,0 és 584,0 g/m között alakult a vizsgált populációknál (16. ábra).

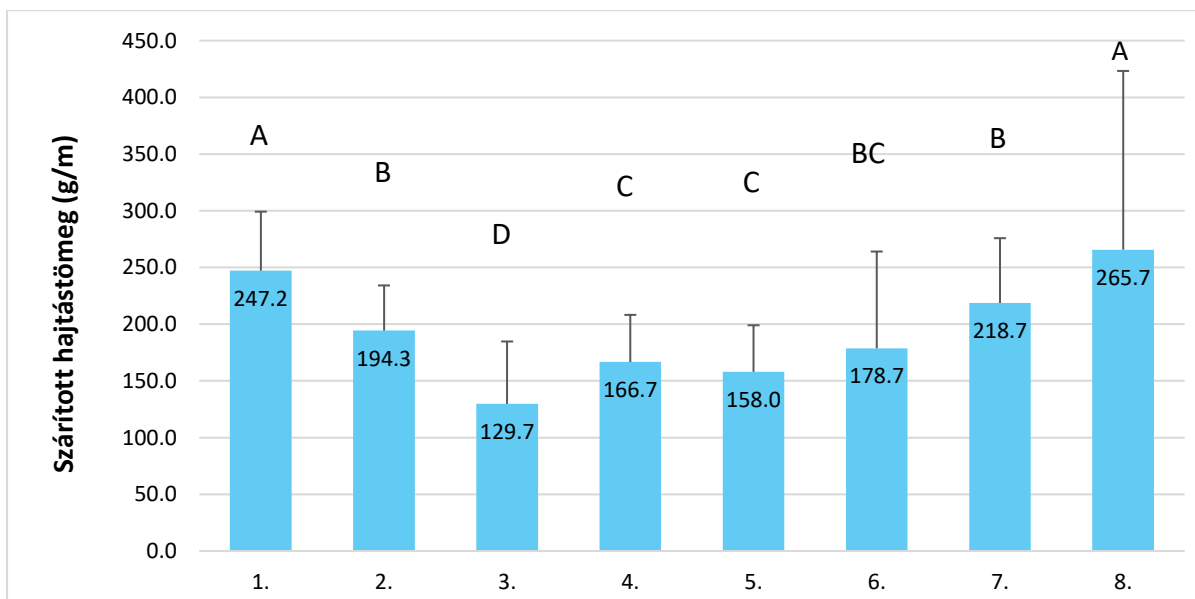
A legmagasabb átlagos hajtástömeget az 1-es (549,3 g/m) és 8-as (584,0 g/m) populáció fejlesztette. Valamelyest kisebb értékeket mértünk a 2-es (453,7 g/m) és 7-es populáció (454,0 g/m) esetén. Közepes hozammal rendelkezett a 3-as, 4-es és 6-os taxon, melyek átlagos friss hajtástömege 321,3 és 379,3 g/m között változott. A legalacsonyabb értéket pedig az 5-ös populációnál jegyeztük fel, ahol a 8-as populáció eredményéhez képest az 1 méteres sorhosszról leszedhető friss hajtások összössze fele annyi volt (295,0 g/m).



16. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk méterenkénti átlagos friss hajtástömegének alakulása (Soroksár, 2024)

4.2.3. Száritott hajtástömeg

Az 1 méteres sorhosszról leszedett friss hajtások átlagos tömege a szárítást követően 129,7 és 265,7 g/m között alakult (17. ábra). Az eredmények egyértelmű korrelációban állnak a populációk átlagos, méterenkénti friss hajtástömegével (16. ábra).



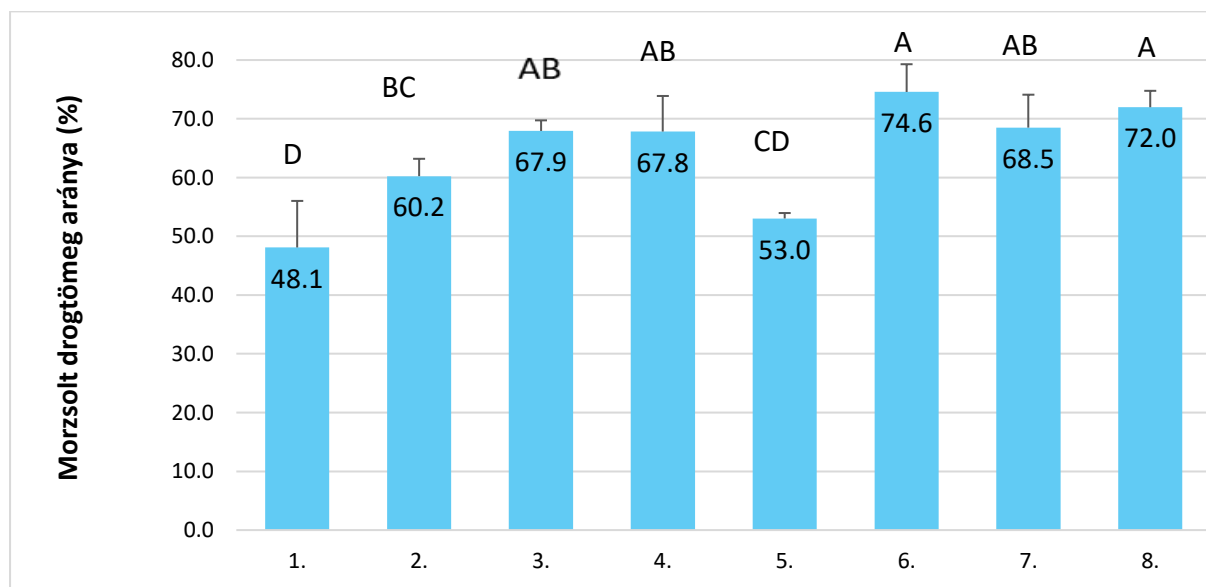
17. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk egy méteres sorhosszáról leszedhető hajtások átlagos tömege a szárítást követően (Soroksár, 2024)

Ahogy a friss tömegnél, úgy a szárított hajtástömegnél is az 1-es (247,2 g/m) valamint a 8-as populáció (265,7 g/m) rendelkezett szignifikánsan is a legmagasabb értékekkel. Kicsit kisebb volt a hozama a 2-es (194,3 g/m) és 7-es (218,7 g/m) taxonoknak. A 4-es, 5-ös és 6-os populációk szárított hajtástömege 158,0 és 178,7 g/m között változott, melyek közepes eredménynek tekinthetők. A friss hajtástömeg mérésekor az 5-ös populáció rendelkezett a legalacsonyabb átlagos értékkel, a szárított hajtások esetében viszont ez a 3-as populációra volt igaz (129,7 g/m).

4.2.4. Morzsolt drogtömeg aránya

Az 1 m-es sor-szakaszokról leszedett hajtásokat a szárítás után lemorzsoltuk, majd meghatároztuk a minták morzsolt drogtömegének arányát a száras hajtások össztömegével összehasonlítva. A morzsolt drogtömeg értékek 48,1 és 74,6% között alakultak (18. ábra).

A 6-os populációnál kaptuk a legmagasabb drogtömeg arányt (74,6%), habár szignifikáns eltérést nem mutatott ettől az értéktől a 8-as populáció sem (72,0%). Kicsit alacsonyabb százalékot ért el a 3-as, 4-es és 7-es állomány, ahol a morzsolt levél- és virágrész aránya 67,8-68,5% közt volt jelen. A 2-es taxon esetében 60,2%-ot mértünk, az 5-ös populációnál pedig 53,0%-ot. A legkisebb morzsolt drogtömeg aránya az 1-es taxonnak volt, ahol a levél+virág arány nem érte el az 50%-ot. Így ezen populáció mintái rendelkeztek a legtöbb szárrésszel.

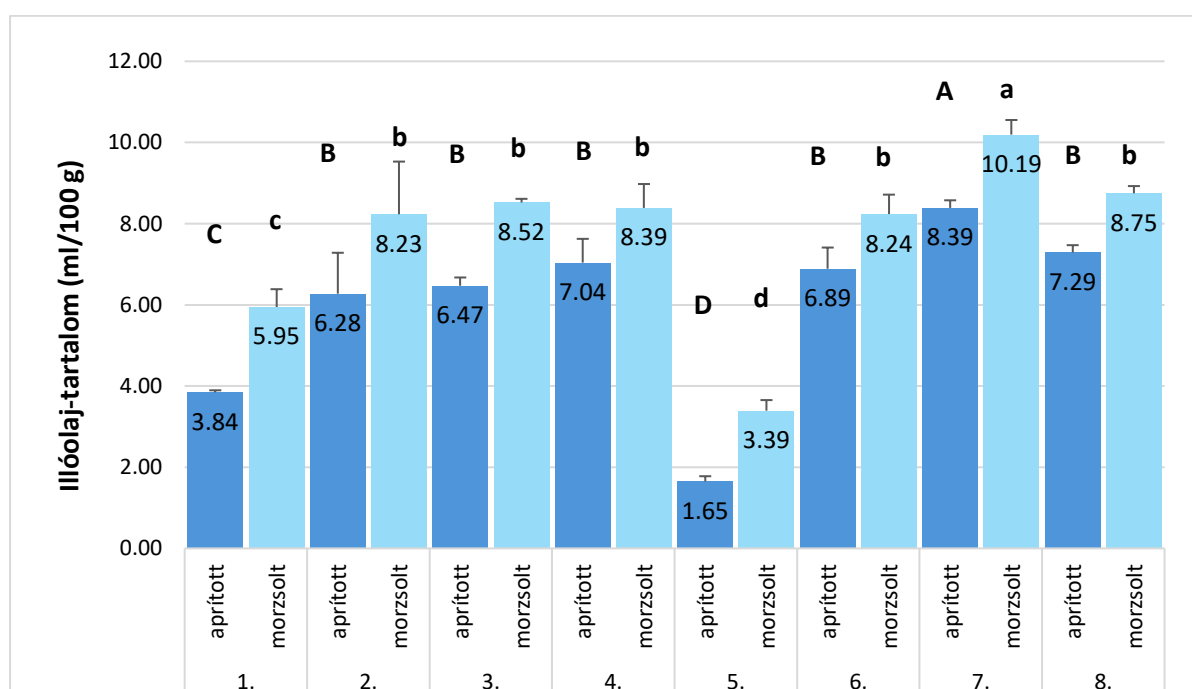


18. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk mintáinak átlagos morzsolt drogtömeg aránya a szárított egész hajtásokhoz viszonyítva (Soroksár, 2024)

4.3. Beltartalmi tulajdonságok

4.3.1. Illóolaj-tartalom

Laboratóriumi vizsgálataink során a krétai szurokfű populációk átlagos illóolaj-tartalma a szárrészeket is tartalmazó (későbbiekben aprítottnak nevezett) minták esetében 1,65 és 8,39 ml/100 g között alakult, míg a morzsolt növényi részeknél (virág+levél) ez az érték 3,39 és 10,19 ml/100 g között változott (19. ábra). Az eredményekből egyértelműen látszik, hogy a szárrészeket is tartalmazó mintákban (aprított) az illóolaj-tartalom mindig alacsonyabb volt a morzsolt droghoz képest, átlagosan 16-51%-kal. A kétféle minta közti legkisebb különbség a 4-es, 6-os, 7-es és 8-as populációknál volt megfigyelhető (16-18%), a legnagyobb eltérés pedig az 5-ös állomány esetén (51%). Az 1-es, 2-es és 3-as taxonok szárrészt is tartalmazó teljes hajtásából 24-35%-kal kevesebb illóolajat lehetett összességében kinyerni, mint a csak leveleket és virágzatot tartalmazó morzsolt drogjukból.



19. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk átlagos illóolaj-tartalmának alakulása az aprított és morzsolt mintákban (Soroksár, 2024)

Jelmagyarázat: *aprított* = teljes hajtás, mely a desztilláció előtt került felaprításra; *morzsolt* = a szárról lemorzolt levél- és virágzatrész

A populációkat összehasonlítva a 7-es állomány rendelkezett szignifikánsan is a legmagasabb illóolaj-tartalommal, mind egész, mind morzsolt mintáit tekintve. A 2-es, 3-as,

4-es, 6-os és 8-as taxonok kicsit alacsonyabb, de még mindig magas illóolaj-tartalommal voltak jellemezhetőek (az aprított mintákban: 6,28-7,29 ml/100 g, a morzsoltakban: 8,23-8,75 ml/100 g volt az illóolaj mennyisége). Jóval alacsonyabb felhalmozási szintet találtunk az 1-es populációban, de szignifikánsan is legrosszabb illóolaj-tartalmú taxonnak az 5-ös számú bizonyult (19. ábra).

Az 5-ös populáció aprított mintáján kívül (1,95 ml/100 g) az összes többi populáció mindegyik mintája megfelelt a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv minőségi előírásának, miszerint a krétai szurokfű drogjának min. 2,5 ml/100 g illóolaj-tartalommal kell rendelkeznie.

4.3.2. Illóolaj-összetétel

A vizsgált krétai szurokfű taxonok illóolaj-összetételének elemzésekor 14 vegyületet azonosítottunk a mintákban, melyek az illóolaj összmenységének 90-96%-át adták ki.

Mindegyik illóolajminta esetén egyértelműen a karvakrol volt a fő komponens, így elmondható, hogy a vizsgált populációk mindegyike karvakrolos kemotípusú. A 8. Magyar Gyógyszerkönyv előírása szerint a krétai szurokfű illóolajában a karvakrol és timol együttes arányának el kell érnie a min. 60%-ot, ami minden esetben meg is valósult. A karvakrol 61,48-83,41%-os mennyiségben volt jelen a vizsgált mintákban (6. táblázat). Rajta kívül a γ -terpinén (3,50-9,77%) és p-cimol (3,16-6,30%) voltak még viszonylag nagyobb részarányban detektálhatóak. A timol csupán 0,24-0,39%-os mennyiségben halmozódott fel.

Legmagasabb karvakrol-tartalommal az 1-es, 2-es, 4-es, 7-es és 8-as populációk rendelkeztek, esetükben a karvakrol illóolajon belüli részaránya 80% felett alakult (80,77-83,41%). Kicsit alacsonyabb, de még mindig kiemelkedő karvakrol-tartalma volt a 3-as és 6-os állománynak (72,86-77,23%), ahol az alacsonyabb karvakrol-szint magasabb γ -terpinén (6,83-9,77) és p-cimol részarányal (5,22-6,30) párosult.

A leglátványosabb eltérést azonban az 5-ös populáció illóolaj-mintáiban találtuk, ahol a többi taxonhoz képest viszonylag alacsony volt a karvakrol aránya (61,48-66,21%), a γ -terpinén (6,95-8,62%) ill. egyes szeszkviterpén molekulák (β -kariofillén, germakrénD, β -bizabolén, delta-kadinén) mennyisége viszont magasabb volt.

A teljes (aprított) hajtások ill. morzsolt (levél+virág) minták illóolaj-összetételében nem mutatkozott számottevő különbség, ami arra enged következtetni, hogy a szár hiánya (mivel az nem is tartalmaz illóolajat) nem befolyásolja az illóolaj minőségét (6. táblázat).

6. táblázat: A vizsgált *Origanum vulgare ssp. hirtum* populációk főbb illóolaj-komponenseinek illóolajon belüli részaránya

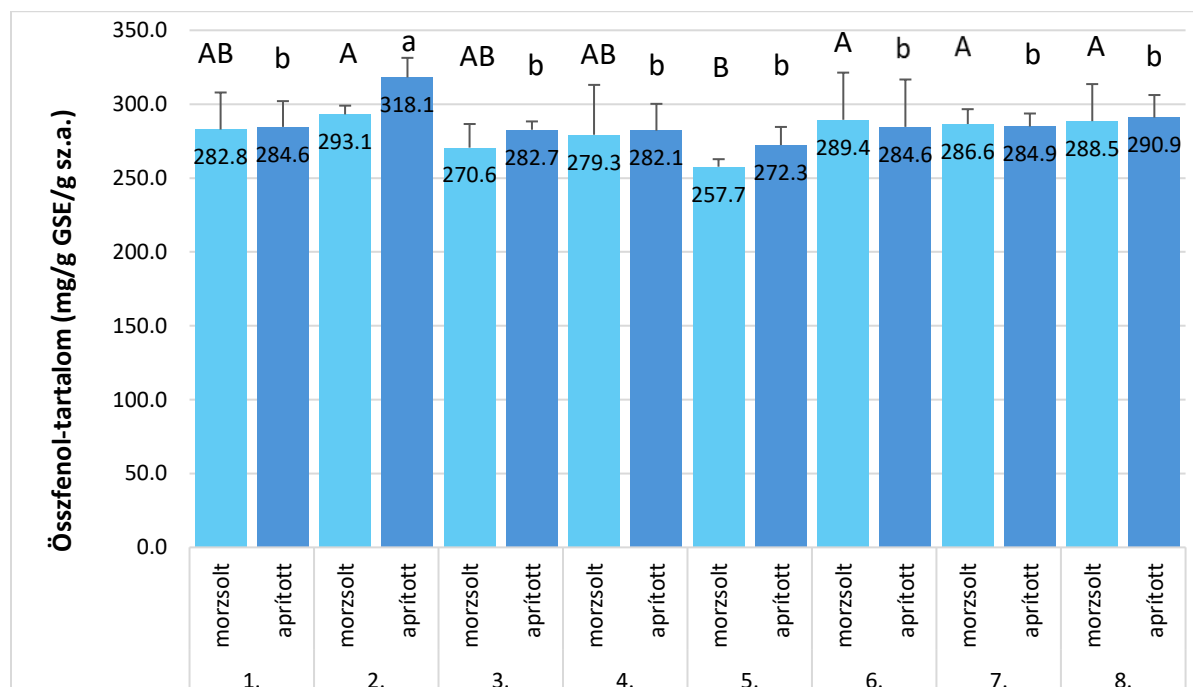
Komponens	A fő komponensek illóolajon belüli részaránya (%)															
	1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.		8.	
	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M
szabinén	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,98	1,66	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
β-mircén	1,33	1,36	1,50	1,36	1,72	1,62	1,55	1,37	1,28	1,66	1,81	1,60	1,72	1,50	1,59	1,40
α-terpinén	1,03	1,04	1,00	0,96	1,73	1,64	1,12	1,00	1,18	1,47	1,28	1,18	0,98	0,87	0,98	0,89
p-cimol	3,41	3,16	3,79	3,66	5,81	5,22	4,68	3,75	4,30	4,55	6,30	5,97	4,07	3,53	4,70	4,24
cisz-β-ocimén	0,25	0,30	0,04	0,06	0,01	0,02	0,02	0,04	1,97	2,46	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
γ-terpinén	5,26	5,28	4,73	4,63	9,77	9,25	5,18	4,67	6,95	8,62	7,10	6,83	3,78	3,50	3,93	3,63
cisz-szabinén-hidrát	0,58	0,56	0,64	0,67	0,74	0,71	0,86	0,70	0,79	0,71	0,70	0,71	0,83	0,78	0,71	0,62
borneol	1,05	1,05	0,75	0,52	0,32	0,30	0,31	0,44	0,22	0,22	0,13	0,12	0,71	0,66	0,21	0,18
timol	0,26	0,28	0,31	0,28	0,27	0,27	0,31	0,29	0,24	0,25	0,35	0,38	0,34	0,35	0,39	0,37
karvakrol	80,77	80,86	80,85	82,30	72,86	74,43	79,82	82,27	66,21	61,48	76,42	77,23	81,20	82,91	81,65	83,41
β-kariofillén	1,26	1,25	1,41	1,63	2,40	2,35	2,26	1,74	2,64	2,70	1,73	1,90	1,45	1,39	1,30	1,24
germakrénD	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	1,38	1,63	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,01
β-bizabolén	0,35	0,30	0,38	0,25	0,46	0,41	0,16	0,19	1,25	1,15	0,18	0,18	0,27	0,23	0,13	0,11
delta-kadinén	0,32	0,33	0,23	0,17	0,08	0,08	0,02	0,09	1,20	1,12	0,08	0,08	0,15	0,16	0,13	0,12
Összesen:	95,95	95,82	95,68	96,52	96,22	96,34	96,32	96,58	90,58	89,68	96,14	96,25	95,59	95,95	95,78	96,26

Jelmagyarázat: **A (aprított)** = teljes hajtás, mely a desztilláció előtt került felaprításra; **M (morzsolt)** = a szárról lemorzolt levél- és virágrész

4.3.3. Összfenol-tartalom

Kísérleteink során meghatároztuk a krétai szurokfű populációk teljes hajtásaiból (aprított) ill. morzsolt mintáiból készített vizes kivonatok összfenol-tartalmát is, melynek eredményeit a 20. ábra szemlélteti. Az összfenol-tartalom a morzsolt minták esetében 257,7 és 293,1 mg/g között változott, míg a szárrésszel is rendelkező, aprított mintákban 272,3 és 318,1 mg/g között.

A vizsgált populációkat összehasonlítva megállapítottuk, hogy legmagasabb összfenol-tartalommal a 2-es populáció volt jellemezhető, ahol mind a morzsolt, mind az aprított minták kiemelkedő értékekkel rendelkeztek.



20. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk vizes kivonatának összfenol-tartalma (2024)

Jelmagyarázat: *aprított* = teljes hajtás, mely a desztilláció előtt került felaprításra; *morzsolt* = a szárról lemorzolt levél- és virágzatrész

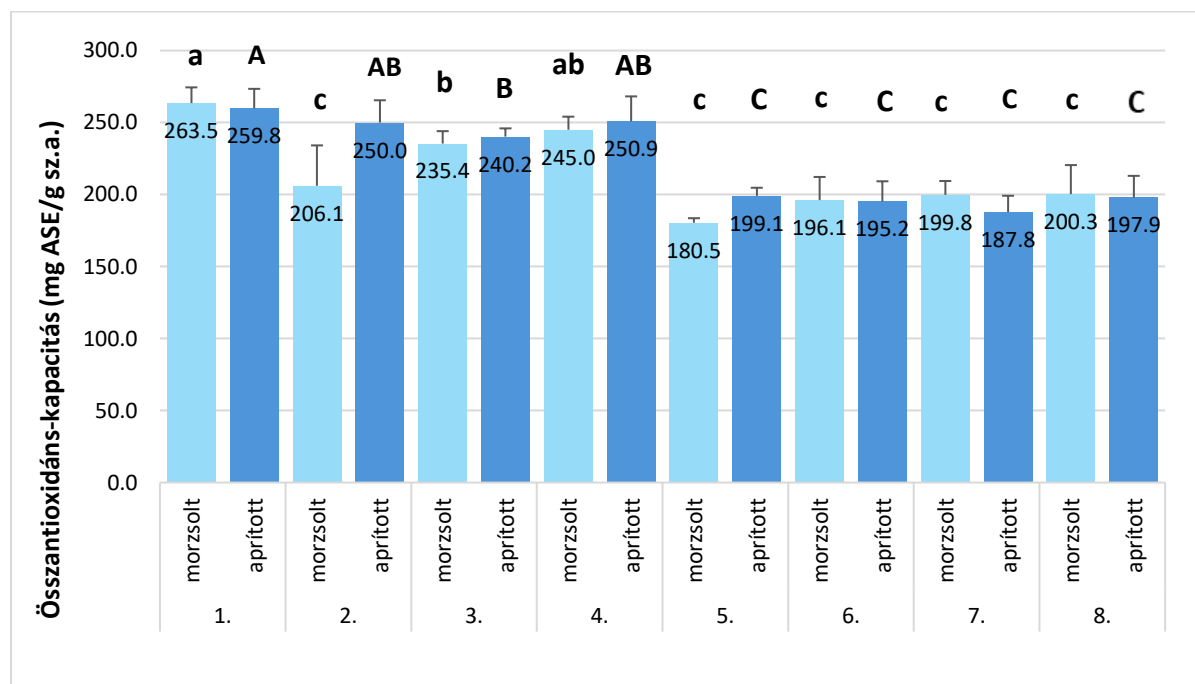
A többi taxon szárrésszel is tartalmazó, aprított mintájában közel hasonló értékeket találtunk (272,3-290,9%), köztük szignifikáns különbséget nem lehetett kimutatni. A morzsolt minták esetén viszont volt statisztikailag igazolható eltérés az egyes populációk között. A 6-os (289,4 mg/g), 7-es (286,6 mg/g) és 8-as (288,5 mg/g) állományok magas összfenol-tartalommal rendelkeztek, az 1-es (282,8 mg/g), 3-as (270,6 mg/g) és 4-es (279,3 mg/g) populációk

szignifikánsan kicsit alacsonyabban, de a legalacsonyabb értéket az 5-ös taxon esetén mértük. Az 5-ös populáció – bár nem jelentős mértékben – de ezen tulajdonság szempontjából is alul maradt a többi állományhoz képest.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy nem mutatkozott számottevő különbség a morzsolt ill. szárat is tartalmazó minták összfenol-tartalma között.

4.3.4. Összantioxidáns-kapacitás

Munkánk során meghatároztuk a vizes kivonatok összantioxidáns-kapacitását is. A morzsolt mintákból készített vizes kivonatok antioxidáns-kapacitása 180,5 és 263,5 mg/g között változott, míg a szárrészt is tartalmazó aprított minták esetén az értékek 187,8 és 259,8 mg/g között alakultak (21. ábra). A legmagasabb értékek mindkét esetben az 1-es taxonhoz köthetők. Az eredményekből látszik, hogy a szárrész jelenléte vagy hiánya a mintákban nem befolyásolta szignifikánsan a vizes kivonatok antioxidáns hatáserősségét. E tekintetben a legnagyobb differencia a 2-es populáció kapcsán volt megfigyelhető, de itt a kétféle minta (morzsolt és aprított) összfenol-tartalmában is hasonló eltérések mutatkoztak (20. ábra)



21. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk vizes kivonatának összantioxidáns-kapacitása (2024)

Jelmagyarázat: *aprított* = teljes hajtás, mely a desztilláció előtt került felaprításra; *morzsolt* = a szárról lemorzolt levél- és virágzatrész

Az 1-es, 2-es, 3-as és 4-es állományok közel hasonló, magas összantioxidáns-kapacitással rendelkeztek, az 5-ös, 6-os, 7-es és 8-as taxonoknál viszont szignifikánsan alacsonyabb értékeket mértünk (a morzsolt mintákban: 180,5-200,3 mg/g-ot, az aprított mintákban: 187,8-199,1 mg/g-ot). Mivel a vizes kivonatok összfenol-tartalmában nem mutatkoztak ilyen jellegű eltérések, a mérési hiba lehetősége sem kizárható ez esetben.

4.4. Legjobb populációk kiválasztása

A legkiválóbb populációk kiválasztásához (szelektálás) az alábbi főbb szempontokat vettem alapul:

- friss és szárított hajtástömeg (16. és 17. ábra)
- morzsolt drogtömeg aránya (18. ábra)
- illóolaj-tartalom (19. ábra)
- összfenol- tartalom (20. ábra)

Fontos, hogy a nagyobb hozam (friss és szárított hajtástömeg), valamint a magasabb morzsolt drogtömeg arány leginkább az adott populáció termesztési hasznosságát, míg a kiemelkedően magas illóolaj- és fenol-tartalom a drog minőségét, gyógyászati értékét fokozza.

A beltartalmi tulajdonságok, valamint a hozam adatok alapján két populációt ajánlok termesztéshez, valamint nemesítési alapanyagként jövőbeli vizsgálatokhoz. A 7-es taxont kiemelkedően magas illóolaj-tartalma, hozama, és igen magas morzsolt drogtömeg aránya miatt javaslom kiválasztásra. A 8-as taxont példás illóolaj-tartalma, továbbá szintén meglehetősen magas droghozama és morzsolt drogtömeg aránya miatt emelném ki. A fenolos vegyületek mennyisége is mindkét populációnál magas értéket képviselt.

V. ÖSSZEFOGLALÁS

Kísérleti munkám során 8 különböző származású, de azonos környezeti körülmények között nevelt krétai szurokfű (*Origanum vulgare ssp. hirtum*) populációt vizsgáltam és hasonlítottam össze morfológiai és beltartalmi tulajdonságok alapján. A vizsgálatokat a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyógynövény ágazatában végeztem 2024-ben a kétéves növényállománnyal.

A morfológiai méréseket és megfigyeléseket (növénymagasság, oldalelágazások száma, főhajtás virágzati hossza, virág-, levél- és szárszín, habitus stb.) teljes virágzás fenofázisában végeztem, majd ezt követően került sor a növények betakarítására. Betakarításkor minden parcella esetén 3-szor 1 m-es sorszakaszt vágtam le, és ezen szakaszok hajtástömegét mértem le frissen ill. szárítás után. A szárítás természetes körülmények között zajlott, szárítókereteken vékony rétegben kiterítve. A száraz hajtásokat ezután parcellánként megfelezttem, egyik feléről lemorzoltam a levél- és virágrészeket, ez lett a morzsolt drog, a másik részt viszont egészben, szárral együtt felaprítottam, ez lett az aprított minta. A beltartalmi vizsgálatok során mind a morzsolt, mind az aprított minták illóolaj-tartalmát és –összetételét meghatároztuk, akárcsak a belőlük készített vizes kivonatok összfenol-tartalmát és összantioxidáns kapacitását. A beltartalmi vizsgálatok a Gyógy- és Aromanövények Tanszék laboratóriumában zajlottak.

Vizuális megfigyeléseim alapján a taxonok egyáltalán nem különböztek egymástól morfológiai szempontból, mindegyik állomány fehér virágszínnel, azonos levél- és szárszínnel, továbbá felálló habitussal rendelkezett. Egyedül a virágzási időben mutatkozott köztük kis eltérés: az 5-ös jelű populáció már június végén virágzott, az 1-es és 2-es populációk július elején érték el a teljes virágzás állapotát, míg a 6-os és 8-as anyagok csak július végén.

A vizsgált populációk átlagos növénymagassága 63,9 és 79,4 cm között alakult, ahol az 5-ös és 8-as populációk nőttek a legmagasabbra. Az oldalhajtások átlagos darabszáma 11,7 és 17,2 között változott, itt az 1-es és 7-es taxonok bizonyultak a legbokrosabbnak. A főhajtás virágzatának hossza 20,8 és 36,5 cm közötti volt, itt a 6-os és 8-as populációkban mértük a legnagyobb értékeket.

Az átlagos friss hajtástömeg adatok 295,0 és 584,0 g/m között változtak, ami a szárítást követően 129,7-265,7 g/m-re csökkent. Az adatok alapján az 1-es és 8-as jelű taxonok voltak a legmagasabb hozammal jellemezhetőek. A szárított hajtások felénél megmértük a lemorzolt virág-

és levélrészecskék arányát is a szárreszhez viszonyítva, mely érték 48,1 és 74,6% között alakult. Ez esetben a 6-os és 8-as populációk fejlesztették arányaiban a legtöbb virágzatot és levelet.

A beltartalmi tulajdonságokat vizsgálva megállapítottuk, hogy a morzsolt mintákban mindig magasabb volt az illóolaj-tartalom (3,39-10,19 ml/100 g), mint a szárreszket is tartalmazó aprított mintákban, ahol átlagosan 16-51%-kal mértünk alacsonyabb értékeket (1,65-8,39 ml/100 g). A legmagasabb illóolaj-tartalom a 7-es populációban volt kimutatható. Az illóolaj-összetétel meghatározásakor jelentős különbségek nem mutatkoztak az egyes populációk ill. az aprított és morzsolt tételek között. Legnagyobb részarányban a karvakrol vegyület volt jelen mindegyik illóolajban (61,48-83,41%), így elmondható, hogy a vizsgált taxonok mindegyike a karvakrolos kemotípusba sorolható.

A vizes kivonatok összfenol-tartalma 257,7 és 293,1 mg/g között alakult az egyes populációk morzsolt mintájában, míg az aprított mintákban 272,3 és 318,1 mg/g között. Ugyanezen kivonatok összantioxidáns kapacitása a morzsolt mintákban 180,5 és 263,5 mg/g között volt mérhető, míg az aprított mintákban 187,8 és 259,8 mg/g között. Megállapítottuk, hogy a szárreszek jelenléte vagy hiánya nem befolyásolta számottevően a vizsgált tulajdonságokat, és a taxonok között sem mutatkoztak látványos különbségek.

A beltartalmi értékeket és hozamadatokat tekintve összességében két populációt javaslok kiemelésre: a 7-es taxont kimagasló illóolaj-tartalma és magas hajtástömege miatt, ill. a 8-as taxont kiemelkedő hozama és szintén magas illóolaj-tartalma miatt.

VI. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Elsősorban szeretném megköszönni témavezetőmnek, Gosztola Beátának a segítőkészségét, tanácsait és odaadó munkáját, melyekkel jelentősen hozzájárult a szakdolgozatom elkészítéséhez. Külön köszönettel tartozom Ruttner Klára labortechnikusnak, aki a kémiai vizsgálatokban nyújtott rengeteg szakmai segítséget. Továbbá ezúton szeretném megköszönni a Rovartani Tanszéknek a soroksári meteorológiai adatok szolgáltatását. Mélységesen hálás vagyok a családom, barátaim, ismerőseim végtelen türelméért, támogatásáért, mely végig kísért a dolgozatom elkészítésének hosszadalmas, kihívásokkal teli folyamataiban.

VII. IRODALOMJEGYZÉK

1. Al-Hijazeen, M.A. (2025): Quality Comparison of Chicken Meat Treated with *Origanum syriacum* L. and *Origanum vulgare* L. Essential Oil Incorporated with Aloe vera Gel. *Applied Sciences*, 15, 37. doi:10.3390/app15010037.
2. Benzie, I.I.F., Strain, J.J. [1996]: The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*. 239. 70-76.
3. Bosabalidis, A.M., Kokkini, S. (1997): Intraspecific variation of leaf anatomy in *Origanum vulgare* grown wild in Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 123, 353–362. doi:10.1111/j.1095-8339.1997.tb01424.x.
4. Cheikhyoussef, A., Cheikhyoussef, N., Ramadan, M.F. (2020): Cold pressed oregano (*Origanum vulgare*) oil In: Ramadan, MF (ed): Cold Pressed Oils. Academic Press, pp. 289–293.
5. Chrapačienė, S., Rasiukevičiūtė, N., Valiuškaitė, A. (2021): Biocontrol of Carrot Disease-Causing Pathogens Using Essential Oils. *Plants*, 10, 2231. doi:10.3390/plants10112231.
6. Cravero, C.F., Juncos, N.S., Grosso, N.R., Olmedo, R.H. (2024): Antioxidant activity evaluation of the combination of oregano (*Origanum vulgare*) and laurel (*Laurus nobilis*) essential oil as two natural “chain-breaking” antioxidants by direct measurement of sunflower oil oxidation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 61, 103403. doi: 10.1016/j.bcab.2024.103403.
7. Dános B. (1998): *Farmakobotanika 3 Gyógynövényismeret*. 2. kiadás. Semmelweis Kiadó, Budapest. p. 207.
8. Duan, W-Y., Zhu, X-M., Zhang, S-B., Lv, Y-Y., Zhai, H-C., Wei, S., Ma, P-A., Hu, Y-S. (2024): Antifungal effects of carvacrol, the main volatile compound in *Origanum vulgare* L. essential oil, against *Aspergillus flavus* in postharvest wheat. *International Journal of Food Microbiology*, 410, 110514. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110514.
9. Emrahi, R., Morshedloo, M.R., Ahmadi, H., Javanmard, A., Maggi, F. (2021): Intraspecific divergence in phytochemical characteristics and drought tolerance of two carvacrol-rich *Origanum vulgare* subspecies: subsp. *hirtum* and subsp. *gracile*. *Industrial Crops and Products*, 168, 113557. doi: 10.1016/j.indcrop.2021.113557.

10. Fialová, S.B., Gančár, M., Kurin, E., Dokupilová, S., Gažová, Z., Nagy, M. (2025): Oregano polyphenols reduce human insulin amyloid aggregation. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 184, 117904. doi: 10.1016/j.biopha.2025.117904.
11. Gosztola B. (2024): *Origanum vulgare*. In: Tavaszi-Sárosi Sz., Lakatos M., Radácsi P. (szerk.): *Gyógynövények gyűjtése, termesztése és felhasználása*. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Budapest. pp. 223-227.
12. Gutiérrez-Grijalva, E.P., Picos-Salas, M.A., Leyva-López, N., Criollo-Mendoza, M.S., Vazquez-Olivo, G., Heredia, J.B. (2018): Flavonoids and Phenolic Acids from Oregano: Occurrence, Biological Activity and Health Benefits. *Plants*, 7, 2. doi:10.3390/plants7010002.
13. Halászné Z. K. (1993) *Origanum vulgare*- közönséges szurokfű In: Bernáth J. (szerk.) *Vadon termő, és termesztett gyógynövények*. 2. kiadás. Mezőgazda kiadó, Budapest. pp. 386-388.
14. Han X., Parker T.L. (2017): Anti-inflammatory, tissue remodeling, immunomodulatory, and anticancer activities of oregano (*Origanum vulgare*) essential oil in a human skin disease model. *Biochimie Open*, 4, 73–77. doi: 10.1016/j.biopen.2017.02.005.
15. Heni S., Boughendjioua, H., Saida, M., Bennadja, S., Djahoudi, A. (2020): Use of *Origanum vulgare* Essential Oil as an Antibacterial Additive in the Preservation of Minced Meat. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 1–9. doi:10.9734/jpri/2020/v32i3230927.
16. Kadoglidou, K., Chatzopoulou, P., Maloupa, E., Kalaitzidis, A., Ghoghoberidze, S., Katsantonis, D. (2020). *Mentha* and oregano soil amendment induces enhancement of tomato tolerance against soilborne diseases, yield and quality. *Agronomy*, 10(3), 419. <https://doi.org/10.3390/agronomy10030419>
17. Karousou, R., Dardioti, A., Kokkini, S. (1998): *Origanum vulgare* L. In the Balkan Peninsula and Anatolia: Distribution and Morphological Variation In: Tsekos, I, Moustakas, M (ed): *Progress in Botanical Research*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 73–76.
18. Kokkini, S. (1996): Taxonomy, diversity and distribution of *Origanum* species. In: Padulosi, S. (ed.) *Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano 8-12 May 1996 CIHEMA, Valenzano (Bari), Italy*. 2-12.
19. Kokkini, S., Karousou, R., Dardioti, A., Krigas, N., Lanaras, T. (1997): Autumn essential oils of Greek oregano. *Phytochemistry*, 44, 883–886. doi:10.1016/S0031-9422(96)00576-6.

20. Kosakowska, O., Węglarz, Z., Bączek, K. (2019): Yield and quality of 'Greek oregano' (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) herb from organic production system in temperate climate. *Industrial Crops and Products*, 141, 111782. doi:10.1016/j.indcrop.2019.111782.
21. Lesgards, J-F., Baldovini, N., Vidal, N., Pietri, S. (2014): Anticancer activities of essential oils constituents and synergy with conventional therapies: a review. *Phytotherapy research: PTR*, 28, 1423–1446. doi:10.1002/ptr.5165.
22. Magyar Gyógyszerkönyv VIII. (Ph. Hg. VIII.) (2004). Medicina Könyvkiadó, Budapest.
23. Milos, M., Mastelic, J., Jerkovic, I. (2000): Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*). *Food Chemistry*, 71, 79–83. doi:10.1016/S0308-8146(00)00144-8.
24. MSZ ISO 13171 (2017): Szurokfű [*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) letsw] -olaj. Magyar Szabványügyi Testület, Budapest.
25. Nasr, M., Jalali Sendi, J., Moharramipour, S., Zibae, A. (2017): Evaluation of *Origanum vulgare* L. essential oil as a source of toxicant and an inhibitor of physiological parameters in diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16, 184–190. doi: 10.1016/j.jssas.2015.06.002.
26. Ninou, E., Cook, C.M., Papathanasiou, F., Aschonitis, V., Avdikos, I., Tselikas, A.L., Stefanou, S., Ralli, P., Mylonas, I. (2021): Nitrogen Effects on the Essential Oil and Biomass Production of Field Grown Greek Oregano (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Populations. *Agronomy*, 11, 1722. doi:10.3390/agronomy11091722.
27. Pluhár Zs., Gosztola B. és Szabó D. (2016): Fűszerelem Fűszereink egykor és ma. Szent István Király Múzeum közleményei. B. sorozat 59., Székesfehérvár. pp 53-56.
28. Rápóti J., Romváry V. (1983): Gyógyító növények. 7. kiadás. Medicina könyvkiadó, Budapest. p. 264.
29. Ribes, S., Fuentes, A., Barat, J.M. (2019): Effect of oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*) and clove (*Eugenia* spp.) nanoemulsions on *Zygosaccharomyces bailii* survival in salad dressings. *Food Chemistry*, 295, 630–636. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.05.173.
30. Sidiropoulou, E., Marugán-Hernández, V., Skoufos, I., Giannenas, I., Bonos, E., Aguiar-Martins, K., Lazari, D., Papagrigoriou, T., Fotou, K., Grigoriadou, K., Blake, D.P., Tzora, A.

- (2022): In Vitro Antioxidant, Antimicrobial, Anticoccidial, and Anti-Inflammatory Study of Essential Oils of Oregano, Thyme, and Sage from Epirus, Greece. *Life*, 12, 1783. doi:10.3390/life12111783.
31. Singleton, V.L., Rossi, J.A. [1965]: Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enology Viticulture*. 161. 144-158.
 32. Skoufogianni, E., Solomou, A.D., Danalatos, N.G. (2019): Ecology, Cultivation and Utilization of the Aromatic Greek Oregano (*Origanum vulgare* L.): A Review. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47, doi:10.15835/nbha47311296.
 33. Sotiropoulou, D.E., Karamanos, A.J. (2010): Field studies of nitrogen application on growth and yield of Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) letsvaart). *Industrial Crops and Products*, 32, 450–457. doi: 10.1016/j.indcrop.2010.06.014.
 34. Stefanakis, M.K., Touloupakis, E., Anastasopoulos, E., Ghanotakis, D., Katerinopoulos, H.E., Makridis, P. (2013): Antibacterial activity of essential oils from plants of the genus *Origanum*. *Food Control*, 34, 539–546. doi: 10.1016/j.foodcont.2013.05.024.
 35. Vokou, D., Kokkini, S., Bessiere, J.M. (1993): Geographic variation of Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) essential oils. *Biochemical Systematics and Ecology*, 21, 287–295. doi:10.1016/0305-1978(93)90047-U.
 36. Węglarz, Z., Kosakowska, O., Przybył Jarosław, L., Pióro-Jabrucka, E., Bączek, K. (2020): The Quality of Greek Oregano (*O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) letsvaart) and Common Oregano (*O. vulgare* L. subsp. *vulgare*) Cultivated in the Temperate Climate of Central Europe. *Foods*, 9, 1671. doi:10.3390/foods9111671.
 37. Zivanovic, S., Chi, S., Draughon, A.F. (2005): Antimicrobial Activity of Chitosan Films Enriched with Essential Oils. *Journal of Food Science*, 70, M45–M51. doi:10.1111/j.1365-2621.2005.tb09045.x.

Internetes források:

38. Web1: *Origanum vulgare* L. illusztráció

http://plantillustrations.org/illustration.php?id_illustration=152333&id_taxon=5108&mobile=0&SID=5vlkbij1c46k3445brpr50i5dq&language=English&thumbnails_selectable=0&selected_thumbnail=0&query_type=species&query_broad_or_restricted=broad&group=0&layout=0&uhd=0 hozzáférés dátuma: 2025. 03. 08.

39. Web2: Az oregánó (*Origanum vulgare*) termesztése és gondozása.

<https://ankert.hu/az-oregano-origanum-vulgare-termesztese-es-gondozasa/>

hozzáférés dátuma: 2025. 08. 27.

40. Web3: Soroksári Tangazdaság éghajlata

<https://sorbotkert.hu/elohelyek/>

hozzáférés dátuma: 2025. 03. 08.

VIII. ÁBRAJEGYZÉK

1. **ábra**: Az *Origanum vulgare* L. illusztrációja (forrás: web1)
2. **ábra**: Az *Origanum vulgare* L. alfajainak földrajzi elterjedése (Kokkini, 1996 nyomán)
3. **ábra**: Az illóolaj fő komponensei arányának változása nyári és őszi vágás idején különböző görög régiókból származó krétai szurokfű mintákban (Kokkini et al., 1997 nyomán)
4. **ábra**: Görög szurokfű illóolaj-hozama, valamint a karvakrol és timol-koncentrációjának alakulása különböző görög területeken (Vokou et al., 1993 nyomán)
5. **ábra**: A napi átlag, minimum és maximum hőmérséklet alakulása a vizsgált időszakban (a soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság meteorológiai mérőállomásának adatai alapján)
6. **ábra**: A napi természetes csapadék mennyisége a vizsgált időszakban (a soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság meteorológiai mérőállomásának adatai alapján)
7. **ábra**: A vizsgált másodéves krétai szurokfű állomány 2024. május 4-én Soroksáron
8. **ábra**: Növénymagasság mérése az állományban (saját fotó, 2024)
9. **ábra**: 1 méteres sorszakasz kijelölése a hajtás darabszám és hozam adatok megállapításához (saját fotó, 2024)
10. **ábra**: Morzsolás eredménye: szárrészek ill. a lemorzsolts levél- és virágrészek (saját fotó, 2024)
11. **ábra**: Krétai szurokfű minták illóolaj-lepárlása Clevenger-készülékekkel (saját fotó, 2024)
12. **ábra**: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk átlagmagasságának alakulása 2024-ben (Soroksár)
13. **ábra**: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk oldalhajtásai számának alakulása a főhajtáson (Soroksár, 2024)
14. **ábra**: A vizsgált populációk főhajtáson lévő virágzatának átlagos hossza 2024-ben (Soroksár)

15. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk átlagos hajtás darabszámának alakulása 2024-ben 1 méteres szakaszon (Soroksár)

16. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk méterenkénti átlagos friss hajtástömegének alakulása (Soroksár, 2024)

17. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk egy méteres sorhosszáról leszedhető hajtások átlagos tömege a szárítást követően (Soroksár, 2024)

18. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk mintáinak átlagos morzsolt drogtömeg aránya a szárított egész hajtásokhoz viszonyítva (Soroksár, 2024)

19. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk átlagos illóolaj-tartalmának alakulása az aprított és morzsolt mintákban (Soroksár, 2024)

20. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk vizes kivonatának összfenol-tartalma (2024)

21. ábra: A vizsgált kétéves krétai szurokfű populációk vizes kivonatának összantioxidáns-kapacitása (2024)

IX. TÁBLÁZATJEGYZÉK

- 1. táblázat:** Az MSZ ISO 13171:2017 szabvány előírásai a görög oregánó (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) illóolaj-összetételére vonatkozóan
- 2. táblázat:** A vizsgált populációk minimum és maximum növénymagasság értékei, valamint relatív szórásuk a 2024-es mérési adatok szerint
- 3. táblázat:** A vizsgált populációk minimum és maximum oldalhajtás-darabszám értékei, valamint relatív szórásuk a 2024-es mérési adatok szerint
- 4. táblázat:** A legkisebb és legnagyobb virágzati hossz értékek, továbbá a relatív szórás mértéke az egyes populációkban
- 5. táblázat:** A vizsgált krétai szurokfű populációk teljes virágzási idejének alakulása 2024-ben
Soroksáron
- 6. táblázat:** A vizsgált *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* populációk főbb illóolaj-komponenseinek illóolajon belüli részarány

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szabó Nikoletta Mariann
A Hallgató Neptun kódja: JPD2L3
A dolgozat címe: Eltérő származású krétai szurokfű (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*)
taxonok értékelése morfológiai és beltartalmi szempontból
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Gyógy- és Aromanövények Tanszék

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

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


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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025. október 26.


Hallgató aláírása


NYILATKOZAT

Szabó Nikoletta Mariann (Neptun azonosítója: JPD2L3) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ 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 javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Budapest, 2025. október 28.


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Szabó Nikoletta Mariann
Neptun-kódja:	JPD2L3
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja:	SZAKDOLGOZAT
A munka címe:	Eltérő származású krétai szurokfű (<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i>) taxonok értékelése morfológiai és beltartalmi szempontból

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

- A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
 B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Fordítás és nyelvi korrektúra	OpenAI ChatGPT 5-modell	Bevezetés és irodalmi áttekintés egyes részei

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

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

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

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

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

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

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

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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

Kelt: Budapest, 2025. október 26.

.....
Szabó Zoltán

Hallgató aláírása

.....
Czintka Beate

Konzulens/Témavezető aláírása