

ZÁRÓDOLGOZAT

BOGOS TAMÁS

Gyógy- és fűszernövények felsőoktatási szakképzés

Keszthely

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Gyógy-és fűszernövények felsőfokú Szakképzés

NÖVÉNYKONDITIONÁLÓ SZER ÉS LOMBTRÁGYA
ALKALMAZÁSA
BORSIKAFŰ ÜLTETVÉNYBEN

Belső konzulens: Horváthné Dr. Baracsi Éva
Egyetemi docens

Készítette: **Bogos Tamás**
JQ8B03
Levelező tagozat

Intézet: Kertészettudományi Intézet

Készthely

2023

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés, célkitűzés	1
2. Irodalmi áttekintés <i>Satureja hortensis</i> L. Kerti borsfű	2
2.1. Történeti áttekintés	2
2.2. Rendszertani besorolás	3
2.3. Morfológiai jellemzők	3
2.4. Ökológiai igény	4
2.5. Tápanyagigény	5
2.6. Termesztéstechnológia	6
2.7. Feldolgozás	7
2.8. Szaporítóanyag előállítás	7
2.9. Hatóanyag	7
2.10. Felhasználás	8
3. Saját vizsgálatok	10
3.1. A kísérlet helye, ideje és a növényállomány létesítésének technológiája	10
3.2. Alkalmazott növénykondicionáló szerek	11
3.3. Kezelések	12
3.3.1. I. kísérlet	12
3.3.2. II. kísérlet	13
3.4. A kísérleti növényanyag betakarításának és feldolgozásának módszere	14
3.5. A mintavétel módszere	14
3.6. Mérési módszerek	14
3.7. Vizuális megfigyelések módszere	15
4. Eredmények	16
4.1. A vizuális megfigyelések eredménye	16
4.1.1. Az I. kísérlet vizuális megfigyelésének eredménye	16
4.1.2. A II. kísérlet vizuális megfigyelésének eredménye	16
4.2. A kezelések hatásának eredménye	17
4.3. A zöld tömeg alakulása	18
4.4. A száraz tömeg alakulása	18
4.5. A morzsolt tömeg alakulása	19
4.6. A szár- és drogtömeg aránya	20
5. Következtetések	21
6. Összefoglalás	22
Irodalomjegyzék	24

1. Bevezetés, célkitűzés

Napjainkban a gyógy- és fűszernövények iránti növekvő érdeklődés a világjárványt követően felerősödött. Az elmúlt években a gyógynövények és fűszerek egyre nagyobb népszerűsége a divatossá vált egészséges életmódnak, a változatos és minőségi alapanyagokra épülő gasztronómiának és a természet-gyógyászat iránt egyre növekvő érdeklődésnek köszönhető. Míg a népszerű fűszernövények – mint pl. a bazsalikom – iránt általában mindig nagy a kereslet, most a ritkábban használt fűszernövények népszerűsége is dinamikusan növekszik. A fokozottabb érdeklődés a borsikafüvet is érinti, lehetőséget adva az alkalmazási kultúra felelevenítésére és szélesebb körű elterjedésére. Az egyre növekvő igény a gyógynövényekre és a belőlük készült gyógyhatású készítményekre magával hozta a termesztés szükségsszerű növelését.

Gyakorló fiatal gazdaként és őstermelőként számomra a borsikafű termesztés áll az érdeklődésem középpontjában, ugyanis évek óta jelentős mennyiségű termesztésével foglalkozom. Ennek és más növényekkel kapcsolatos széles körű érdeklődésemnek köszönhetően kezdtem bele célzott változtatásokon alapuló, kísérletekkel igazolt termés és hatóanyag növelő szerek, növény kondicionáló és tápanyag utánpótlást biztosító hatóanyagok, készítmények alkalmazásához. A megnövekedett piaci kereslet miatt ugyanis előnyös lenne, ha a gyógynövények tápanyagigényéről több információ állna rendelkezésre a termelők számára.

Céлом a borsikafű termesztés során magas minőségű, nagyobb hozamú, jobban értékesíthető áru előállítás, nagyobb profittal járó tevékenység megvalósítása. Kísérleteim során arra kerestem választ, hogy borsikafű ültetvényben milyen módon befolyásolják a Huminisz technológia különböző növénykondicionáló és lombtrágya készítményei a borsikafű (*Satureja hortensis*) terméshozamát. Dolgozatomban az ezzel kapcsolatban eddig elvégzett tevékenységeimet, az ahhoz kapcsolódó eredményeket és tapasztalataimat foglalom össze.

2. Irodalmi áttekintés *Satureja hortensis* L. Kerti borsfű

2.1. Történeti áttekintés

A mediterrán származású borsikafű (*Satureja hortensis*) a Földközi-tenger keleti részétől Iránig őshonos, a *Lamiaceae* (ajakosok) családjába tartozó egyéves, lágyszárú gyógy- és fűszernövény (HALÁSZNÉ, 2000). Kellemes aromája mellett mitológiai múltja és gyógyereje is hozzájárult ahhoz, hogy az ókor ismert és kedvelt fűszerévé váljon.

A kerti borsfű már az ókori Rómában is ismert konyhakerti fűszernövény volt. Az ókori rómaiak az előszeretettel használt borsikafűről úgy tartották, hogy a szatírok gyógynövénye (*Satureja*), nagy meggyőződéssel és igen gyakran alkalmazták szerelmi kötésekhöz, bájitalokhoz. Gyógyító ereje mellett az ízével is hódított. Lakomákon a drága borsot borsfűvel helyettesítették és ecettel keverve ízesítőként használták. Gyógyászati értéke a frissítő és étvágygerjesztő hatása volt, de ajánlották méh- és darázscsípésre is. Vergilius az ie. I. században méhlegelőnek termesztette és az egyik legfontosabb fűszernövényként említette az „istenek eledelül nőtt borsfüvet” (SVÁBNÉ, 1990.)

A Földközi-tenger vidékéről a rómaiak terjesztették el és tették népszerűvé Európa szerte. Nem csak afrodiziákumként ismerték, hanem igen kedvelt fűszernövénné is vált (CASTLEMAN, 1994). A germánok egyik kedvenc fűszere lett, főleg babételek ízesítésére használták, ezért még ma is babnövénynek (Bohnenkraut) nevezik (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978). A Britanniában megtelepült germán szászok is szívesen fogyasztották. Úgy tartották, hogy a borsikafű minden ételt jóízűvé tesz, ezért „savorie”-nek (jóízű, fűszeres) nevezték el. Az első angol telepesek borsikafűvet ültettek új, amerikai kertjeikben, hogy emlékeztesse őket az óhazára, valamint hogy kikezeljék vele a gyomorbántalmaikat. Közép-Európában a borsikafűvet a IX. század óta termesztik, a 16. századi magyar fűvészkönyvek már mint fűszer- és gyógynövényt említik (ROMVÁRY, 1985). Valaha szinte minden háziasszony kiskertjében megtalálható volt, a paprika térhódításával került háttérbe a XIX. században. Napjainkban a régóta ismert és jól bevált gyógy- és fűszernövények mindjobban népszerűbbek, amelyeket saját felhasználásra már egyre többen termesztenek.

2.2. Rendszertani besorolás

Osztály: *Magnoliopsida*

Rend: *Lamiales*

Család: *Lamiaceae*

Nemzetség: *Satureja*

Faj: *Satureja hortensis*

A borsikafű (*Satureja hortensis*) a *Lamiales* (árvacsalán-virágúak) rendjébe, ezen belül a *Lamiaceae* (ajakosok) családjába, a mintegy 200 fajt számláló *Satureja* nemzetségbe tartozó, egyéves életformájú (*Th*) gyógy- és fűszernövény. A nemzetség több tagja is ismert (*S. montana*, *S. intermedia*, *S. muticia* stb.). Magyarországon a *Satureja hortensis* és *Satureja montana* terjedt el. A két faj morfológiai hasonlatosságot mutat, de életformájuk különbözik. A *S. hortensis* egyéves faj, míg a *S. montana* évelő fűszernövény (HALÁSZNÉ, 2000).

2.3. Morfológiai jellemzők

A borsfű morfológiai tulajdonságait tekintve igen nagy változatosságot mutat, az egyes populációk eltérhetnek magasságuk, töátmérőjük alapján, de eltérés mutatkozhat a szár, a levelek és virágok színében is.

Magyarországon elsősorban a Budakalászi fajtát termesztik, ez a fajta 1959-ben nyert állami elismerést, de szelektált populációi is ismertek. 1999-től államilag elismert új fajtája a Bokroska. A borsfű egyéves, lágyszárú fűszernövény. Alacsony, bokros gyökere és hajtásrendszere dúsan elágazik (HALÁSZNÉ, 2000). Kis termetű növény, igaz magasságában jelentős eltérések (16,6-56,6 cm növénymagasság) is megfigyelhetők, mely főként genetikai eltérésekből adódik (PANK et al. 2004). Erősen elágazó szára 30-60 cm magas, négyszögletű, csöves, tövénél fásodó. A hajtások alul, tövüknél fásodók, virágzáskor sötétzöld- lilásba hajló színűek, szőrökkel és nagy mirigyszőrökkel fedettek. A sötétzöld, keresztben átellenes, 1-3 cm hosszú keskeny lándzsás levelek ép szélűek, igen rövid nyelűek, majdnem ülők (HALÁSZNÉ, 2000). A levéllemezek mindkét oldala illóolajtartó mirigyszőrökkel borított. A levelek hónaljában apró, erősen illatos virágok fejlődnek, lilásrózsaszínűek, esetleg fehérek, álörvöket képeznek, kiváló mézelők (1.a és 1.b ábra) (HALÁSZNÉ, 2000). Virágait júliustól szeptemberig hozza, kedvező körülmények között virágos hajtása akár évente kétszer is gyűjthető (HALÁSZNÉ, 2013). Termése négy makkocskára résztermésből áll, 1-1,5 mm hosszú, sötétbarna színű, sima felületű.

Ezermag tömege 0,5-0,6g, a magok 1-2 évig tartják meg csírázókéességüket (HALÁSZNÉ, 2000; SIMON, 2000). A borsikafű pikáns, borsos ízű növény, melynek nyár közepén, virágzáskor gyűjtött föld feletti virágos-leveles hajtásait (*Satureja herba*) használják a gyógyászatban és az élelmiszeriparban. A borsikafű népies nevei: borsfű, bécsi rozsmaring, csombor, csombord, csombort, csomborbors, hurkafű, kerti izsópfű, kerti méhfű, pereszlén(y) (RÁPÓTI és ROMVÁRY, 1987).



1.a és 1.b ábra: *Satureja hortensis* morfológiai jellemzői
(www.wikipedia.org; www.erfportroyal.free.fr)

2.4. Ökológiai igény

A borsikafű mediterrán származása ellenére jól alkalmazkodott a kontinentális éghajlathoz, így hazai termesztése nem jelent problémát.

Meleg és fényigényes növény. A csíranövények átmenetileg néhány fokos talaj menti fagyot elviselnek (HALÁSZNÉ, 2000). Főleg virágzás idején igényel sok meleget és napsütést ahhoz, hogy aromája, illóolaja optimális legyen. Hűvös, borús nyáron kevesebb illóolaj halmozódik fel és a virágok száma is csökken (INTERNET1).

Gyökérzete nem hatol mélyre, de igen erősen elágazik, a kevés talajnedvességet is jól összegyűjti. Ezért a szárazságot viszonylag jól viseli, az elmúlt évek szeszélyes csapadézával is megvalósítható az öntözés nélküli termesztése.

A talaj iránt nem igényes. A szélsőséges talajtípusok kivételével valamennyi helyen biztonságosan termesztethető. A legjobb talajok számára a jó vízáteresztő képességű, humuszos talajok, de jól tűri a köves talajokat is (INTERNET2). Kötött, agyagos területeken némileg csökken a hozama.

2.5. Tápanyagigény

A gyógynövények fajlagos tápelem igényének meghatározásában sok a bizonytalanság, hiszen a felvett tápelem mennyiség és a kijuttatott összes tápanyagtartalom rendkívül széles határok között mozog (VALKOVSKI, 2011).

A szántóföldi és a gyógynövények tápanyagigénye nem csak a fajtától, a termesztési körülményektől is függ (TERBE, 2007). A gyógy- és fűszernövények termesztése során a tápanyag gazdálkodás szempontjai többé-kevésbé megegyeznek a hagyományos szántóföldi növényekével. A tápanyag gazdálkodást ugyanúgy befolyásolja a növények környezeti igénye, ökológiai tulajdonságaik, a termesztési periódus hossza és a termőterület tulajdonságai (FÜLEKY, 1999). A tápanyag gazdálkodás hatást gyakorol a gyógynövények termés hozamára, a hatóanyagainak jelenlétére és megoszlására is. A gyógynövénytermesztés, így a borsikafű termesztés számára is újszerű, modern, egyben gazdaságos drog és hatóanyag hozamokat biztosító tápanyag utánpótlás kialakítása szükséges, ami faj- és fajta specifikus (ZÁMBORINÉ et al., 2010).

A borsikafű közepes tápanyag igényű növény, bár kálium igénye magasabb (HALÁSZNÉ, 2013). A szerves trágyát jól hasznosítja, de közvetlenül alá kijuttatni nem ajánlott. A műtrágya adagok kijuttatásakor kálium igényére tekintettel kell lenni. Őszi alaptrágyaként 50-60kg/ha P_2O_5 , és 60-90 kg/ha K_2O javasolt. Szükségszerű lehet a tavaszi magágy készítés előtt 50-80 kg hektáronkénti nitrogén kijuttatása (PEPÓ, 1992). LELESZ és NAGY (2016) és LELESZ (2020) új tudományos eredménye alapján a magasabb termés hozam eléréséhez a legkedvezőbb műtrágya adag borsikafű kultúrában a N30P40K60-as tápanyag beállítás. Ez a kijuttatott mennyiség eredményezi a legkedvezőbb hatást a borsikafű drogtermés (nyers-és száraz) hozamának növelésére. Megnövelt dózisú tápanyag kijuttatásával nő a száradási veszteség és a szárarány, ami megemeli a szárítás és morzsolás költségeit és csökkenti az eladható morzsolt borsfűdrog mennyiségét.

2.6. Termesztéstechnológia

Az előveteményre általában nem igényes a borsikafű. Évelő gyomoktól mentes területre vessük. Két- három évig önmaga után ne kerüljön (HALÁSZNÉ, 2013). Szaporítása elsősorban magról történik (történhet palántázással is), vetőmagszükséglete magról történő szaporítás esetén 6-8 kg/ha (HALÁSZNÉ, 2000). A borsikafűvet tavasszal kb. 10- 12 °C- os talaj középhőmérséklet elérésekor vetjük, ennek ideje március 15. és április 10. közötti időszak, de ez az időjárás függvénye. A talajt kellően fellazítva, apró morzsás állapotra visszadolgozva készítjük elő vetésre, az egyenletes kelés érdekében vetés előtt és vetés után is hengerezzük a területet (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978). A tavaszi talaj előkészítésekor túlságosan mély lazítást nem végzünk, mert, ha nem esik elegendő csapadék, úgy a vetésmélység alá szárad a talaj, ennél fogva elhúzódó, ritkás kelésű, hiányos, egyenetlen ültetvény várható. Más apró magokhoz hasonlóan a borsikafű magja igen érzékeny a vetési mélységre. Magja fényre csírázó, ezért a csírázáshoz sok fény szükséges, a túl mélyre került magok nem kelnek ki (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978). A talaj nedvességtartalmától és szerkezetétől függően a magot 0,5-1 cm mélyen, 30 cm sortávban vetjük, így biztosítjuk a mechanikus művelés lehetőségét, valamint a kifejlett ültetvénnyel a talaj teljes lefedését. A magok csírázásához 10-12 °C szükséges, gyors és egyenletes kelés azonban 18-20 °C körül várható. A várható kelés ideje vetés után 14-20 nap, kedvezőtlen időjárási körülmények között több mint egy hónapig is elfeküdhet a földben. Kelés után a növény kezdeti növekedése és fejlődése intenzív, 75-80 nap múlva megjelennek az első virágok (HALÁSZNÉ, 2000). A borsikafű vegetációs időszaka 90-120 nap között mozog. Évközi ápolási munkája közül a legfontosabb a gyomirtás. A borsfűnek Magyarországon jelentősebb kártevője és kórokozója nincs (HALÁSZNÉ, 2000).

Abban az esetben, ha palánta-előneveléssel szaporítjuk a borsikafűvet, március végén, április elején olyan hidegágyba vetjük a magokat, mely fóliatakarásra alkalmas. A magokat itt is a föld felszínére vetjük, vékonyan letakarjuk majd tömörítjük. A palántázás vetőmagszükséglete 2,5 dkg/m². Az előre elkészített porhanyós talajba akkor ültetjük ki, mikor a palánták elérik a 8-10 cm-es magasságot (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978). Kiültetés előtt többszöri szellőztetéssel szoktassuk a külső környezethez a kis növényeket. A kiültetést 25-30x 20-25 cm sor- és tőtávolságra végezzük. Ápolása: talajlazítás, gyomirtás, ritkítás (INTERNET1). A palánta-előneveléssel történő termesztés jóval költségesebb és munkaigényesebb, mint a

magvetéssel történő szaporítás, de a növények korábban vágathók (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978).

A borsikafű viszonylag gyors növekedésű növény, ezért az állomány összezárásáig csupán egy-két gyomirtó kapálást végzünk (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978).

A növény virágos hajtásait a virágzás kezdeti szakaszában gyűjtik. A legelső elágazás felett vágják le a növényt (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978). Kis területekről kézi erővel történik a betakarítása, nagy termőterületekről "kaszálni rakó" gépekkel végzik ezt a munkát. Kedvező termőhelyi adottságok és időjárási körülmények esetén a borsfű hajtása egy tenyészidőszakban kétszer is vágható. A második vágás ideje szeptember vége, október eleje. Az első vágás után elengedhetetlen a sorközművelés. Várható morzsolt droghozama 1,4- 1,8 t/ha (HALÁSZNÉ, 2000).

2.7. Feldolgozás

A levágott, nyers növénytömeget azonnal szárítani kell. Ez történhet egy fedett, szellős helyen vékonyan kiterítve vagy műszárítóban 40 °C-on. A szárítást morzsolás, rostálás, tisztítás követi. Az így készült borsfűdrog (*Satureja herba*) a termesztett növény megszáritott, rostán átmorzsolts virágaiból, leveleiből és vékonyabb szártörmelékeiből áll, legalább 2% illóolajat tartalmaz. (HALÁSZNÉ, 2000).

2.8. Szaporítóanyag előállítás

A borsikafű középhosszú tenyészidejű növény, magja a keléstől számítva 140-160 nap alatt érik be. Terméskötődés után a virágszirom a kehelyről lehullik, a kehelyben megjelennek a fehér, apró magok (ezek éretlenek még), melyek folyamatosan érnek be. A növény érett magja barna színű, pergésre hajlamos. Szaporítóanyag előállítás esetén a növényt akkor vágjuk, ha az első magvak beértek, barnára színeződtek (MÁTÉ és ROMVÁRY, 1978). Hét-nyolc napos utóérlelés után csépelhető. Várható maghozama 150-300 kg/ha. A vetőmag tisztasági követelménye 97%, 70%-os csírázóképeséssel (MSZ 7145-1999) (HALÁSZNÉ, 2000).

2.9. Hatóanyag

A borsfű fő hatóanyaga az illóolaj (*Aetheroleum saturejae*), mely a levelek és virágok felszínén lévő illóolajtartó mirigyszőrökben képződik és halmozódik fel (PARRY, 1969). A *Satureja hortensis* illóolaj-tartalma 0,5-3% között változhat (HADIAN et al. 2010), de hazai

körülmények között mértek már kimagasló, 4,6%-os illóolaj-tartalmat is (HÉJJA et al. 2002). A borsfű illóolajának összetevői az antioxidáns, antibakteriális és antifungális hatású karvakrol (24-71%), a γ -terpinén (19-53%) és p-cimol (1-20%) (PETRI, 1991).

Az illóolaj-összetételét a környezeti tényezőkön kívül az illóolaj kinyerési módja is befolyásolja. (JEAN et al. 1992). Az ipar elsősorban a magas karvakrol-tartalmú illóolajat preferálja. Az illóolajat a növény föld feletti friss vagy szárított szár- és levélrészeiből vízgőzlepárlással nyerik (HALÁSZNÉ, 2000). A kész illóolaj (2. ábra) zöldessárga vagy barnássárga színű, tiszta és üledékmentes. Illata fűszeres, idegen szagtól mentes, íze csípős.

A növény föld feletti része jelentős mennyiségű vasvegyületeket, cserzőanyagot, cukrot tartalmaz. Gyógyászati szempontból a nem illó hatóanyagok közül legfontosabbak a fenolos jellegű vegyületek (flavonoidok), valamint az erős antioxidáns hatással bíró rozmaringsav és urzolsav (TÓTH, 1997).



2. ábra Borsikafű illóolaj (*Aetheroleum saturejae*)

www.bewit.lovehu

2.10. Felhasználás

A borsikafű morzsolt állapotban (3. ábra) kerül forgalomba. A borsfű hajtása emésztésserkentő, étvágyjavító, görcsoldó és szélhajtó hatású (MAKAY, 1994). Vérnyomást fokozó teakeverékek alkotóeleme (TAKÁCSNÉ- HÁJOS, 2004). Gyakran használják élelmiszerek és kozmetikumok tartósítására erős antioxidáns, fertőtlenítő, antibakteriális és gombaölő tulajdonságai miatt. Krémjével horzsolásokat és kiütéseket kezelnek, de molyírtóként is felhasználható. Illóolaja gyulladáscsökkentő és bőrn nyugtató hatású, fogkrémek, szappanok alkotóeleme, a likőripar is hasznosítja (keserűitalok, vermutok) (MAROSI, 2012). Újabb vizsgálatok azt bizonyítják, hogy kemoterápiás hatása is van, mely feltételezhetően az illóolajában található karvakrolnak köszönhető (HALÁSZNÉ, 2013). Gyógyászati jelentősége mellett igen fontos fűszernövény. Jellegzetes, borsra emlékeztető, de annál kevésbé csípős, fűszeres illatú- és ízű növény, mely érdekes aromája miatt kedvelt fűszer, főleg Erdélyben, de a világban másutt is általánosan elterjedt. Főként élelmiszerek,

ételek, italok, savanyúságok ízesítésére használják, borspótlóként dietetikus fűszer. Illóolaját a konzerv- és likőrpar is felhasználja. (GOSZTOLA, 2019).



3.ábra Morzsolt borsikafű

Forrás: www.dosafuszer.hu

3. Saját vizsgálatok

3.1. A kísérlet helye, ideje és a növényállomány létesítésének technológiája

A kísérletemet lakóhelyemen, Zombán, szántóföldi körülmények között végeztem 2022. június 10-től az eredmények kiértékeléséig.

A vizsgálatokhoz szükséges állomány-létesítés a tavaszi apró morzsás földmegmunkálás és hengerezés után 2022. március 29-én magvetéssel történt, mikor a talaj hőmérséklete elérte a vetéshez szükséges ideális 10-12 °C-ot. A magokat 1 cm mélyen, 30 cm-es sortávval vetettem, melyet hengerezéssel tömörítettem. Az április közepén hirtelen jött nyári meleg és a csapadékszegény tavaszi hónapok erősen hátráltatták a borsikafű optimális kelését és fejlődését, ennek ellenére a május eleji kelést követően kielégítő tőállomány alakult ki.

A megelőző év végén kiszórt foszfor-kálium-nitrogén alaptrágyázás után a vegetációban is adagoltunk tápanyagokat, vetés előtt starter műtrágyát, állományban főleg nitrogént. Ezen kívül a 2022-es évben használtuk először kísérleti céllal a Huminisz Kft által gyártott növénykondicionáló szereket és lombtrágyát.

A képzésem során Vaszily Zsolt Úrral kialakult személyes kapcsolat és a vele történt néhány általános témájú konzultáció után fogalmazódott meg az együttműködés gondolata, mikor a beszélgetésekből az derült ki, hogy Vaszily Zsolt Úr rendelkezik olyan szakmai tapasztalatokkal és hozzá kapcsolódóan a Huminisz Kft termékeit menedzselve rendelkezik olyan potenciális termésfokozó szerekkel, melyek kipróbálásának lehetősége felkeltette az érdeklődésemet.

Mind a növényvédelmi mind pedig a növényápolási munkákat tervezett időben sikerült elvégeznem, így június 10-re a borsikafű állománya 15-20 cm magasságot ért el, az állományban virágzás még nem jelentkezett. A kultúra enyhén aszályos tüneteket mutatott, amely vontatott növekedésben és mérsékelt bokrosodásban mutatkozott meg (4. ábra).

Az 5600 m²-es kísérleti területet egy cca. 3 ha-os borsikafű ültetvényben jelöltem ki. A kijelölt területet három részre osztottam fel. Egy 1866 m² kezeletlen, azaz kontroll területre (Ko jelöléssel) és két, egyenként 1866-1866 m² kezelt parcellára (Ke1 és Ke2 jelöléssel).



4. ábra Borsikafű állomány

Forrás: saját felvétel (2022. 06. 10.)

3.2. Alkalmazott növénykondicionáló szerek

A Huminis Kutatásfejlesztő Kft 5 liter Solvitis Magneto lombtrágya oldatot, 2 liter K2 növénykondicionáló szert és 2 liter Kondisol B+S növénykondicionáló terméket (5. ábra) kísérleti célú felhasználásra ellenszolgáltatás nélkül ajánlott fel számomra. A fent felsorolt és kiválasztott készítményeket Vaszi Zsolt szakmai tanácsát figyelembe véve választottam majd használtam fel a borsikafű állományban.



5.ábra: A kísérletben felhasznált készítmények:

K2, Kondisol B+S és Solvitis Magneto

Forrás: saját felvétel 2022. június 19.

A Solvitis Magneto folyékony fejtrágya. A tartós és gyors hatású nitrogén mellett, kén, magnéziumot, mangánt, cinket, rezet és vasat tartalmaz. Csapadékhiányos időszakokban, mikor a szilárd nitrogén műtrágyák hasznosulása bizonytalan, produktív megoldást jelenthet a Solvitis Magneto lombtrágya használata.

A K2 növénykondicionáló magas humin,- fulvo,- és aminosav tartalma miatt jelentős mértékben megnöveli a növény zöldtömegét, korai fenológiai fázisban robbanásszerű fejlődést eredményez.

A Kondisol B+S növénykondicionáló szer használatával a növény vízfelvétele és vízhasznosítása javul lényegesen. Használatával megnövekszik a gyökérsztömeg, jobb lesz a növény szárazságtűrő képessége, nő a növény betegségekkel szembeni ellenálló képessége és nem utolsósorban megnő a termés mennyiség is – írja a Huminisz termék bemutató (INTERNET3).

3.3. Kezelések

A megfogalmazott célok ismeretében a várható pozitív hatásmechanizmus eléréséhez a kezeléseket kétféle hatóanyag kombinációjával végeztem el.

Az első kísérletben Solvitis Magneto (5l/ha) + K2 (5l/ha), a második kísérletben pedig Solvitis Magneto (5l/ha) + Kondisol B+S (5l/ha) dózisban kevertem 300 liter víz/ha lé mennyiséggel. A kijuttatást 12 m fesztávú szántóföldi permetezővel, Lechler kerámiabetétes, levegőbeszívásos fűvókákkal végeztem el.

3.3.1. I. kísérlet

Ez a kísérlet három kezelésből állt a Ke1-es jelölésű parcellában. A kísérlet ideje alatt csapadék nem esett, továbbra is aszály volt jellemző, egyéb extra környezeti hatás az állományt nem érte. A kezelések során a kontroll parcella nem kapott sem lombtrágyát, sem növény kondicionáló szert.

1. kezelés

Ideje: 2022. június 19. késő esti órákban

Permetlé készítés módja: 42 liter vízhez 0,7 liter K2 + 0,7 liter Solvitis Magneto
tank keverékben alkalmazva

2. kezelés

Ideje: 2022. június 28. késő esti órákban

Permetlé készítés módja: 42 liter vízhez 0,7 liter K2 + 0,7 liter Solvitis Magneto
tank keverékben alkalmazva -megegyezik az első kezelés dóziséval

3. kezelés

Ideje: 2022. július 12. késő esti órákban

Permetlé készítés módja: 42 liter vízhez 0,7 liter K2 + 0,7 liter Solvitis Magneto
tank keverékben alkalmazva -megegyezik az első két kezelés dóziséval

3.3.2. II. kísérlet

Ez a kísérlet is három kezelésből állt, mindhárom alkalommal ugyanazt a dózist alkalmaztam a Ke2-es jelölésű parcellában. A kísérlet ideje alatt csapadék nem esett, továbbra is aszály volt jellemző, egyéb extra környezeti hatás az állományt nem érte. A kezelések során a kontroll parcella nem kapott lombtrágyát, sem növény kondicionáló szert.

1. kezelés

Ideje: 2022. június 19. késő esti órákban

Permetlé készítés módja: 42 liter vízhez 0,7 liter Kondisol B+S + 0,7 liter Solvitis
Magneto tank keverékben alkalmazva

2. kezelés

Ideje: 2022. június 28. késő esti órákban

Permetlé készítés módja: 42 liter vízhez 0,7 liter Kondisol B+S + 0,7 liter Solvitis
Magneto tank keverékben alkalmazva

3. kezelés

Ideje: 2022. július 12. késő esti órákban

Permetlé készítés módja: 42 liter vízhez 0,7 liter Kondisol B+S + 0,7 liter Solvitis

Magneto tank keverékben alkalmazva

3.4. A kísérleti növényanyag betakarításának és feldolgozásának módszere

A borsikafüvet 2022. augusztus 1-én, teljes virágzás fenofázisában, kézzel takarítottam be. A borsikafű virágzó herba drogja kedvező időjárási körülmények között évente akár két alkalommal is gyűjthető (BERNÁTH 2000), saját kísérletemben csak egyszer került levágásra. Betakarításkor a borsfű vágási magassága a legalsó elágazás felett volt mindhárom parcellában. A begyűjtött borsikafüvet parcellánként elkülönítve, természetes körülmények között szárítottam meg félárnyékos, szellős helyen. A szárítás addig tartott, míg a növény szára roppanva nem tört, ez két hetet vett igénybe. Ezután a száraz leveleket és virágokat a szárról lemorzsoltam és kézi válogatással homogenizáltam.

3.5. A mintavétel módszere

Betakarításkor az 1. kísérlet (Ke1) parcellájából, a 2. kísérlet (Ke2) parcellájából és a kezeletlen, kontroll terület (Ko) parcellájából véletlenszerűen vettem mintát úgy, hogy mindegyik parcella tíz, általam kijelölt helyének, egy-egy négyzetméternyi területéről gyűjtöttem össze a levágott borsikafüvet.

3.6. Mérési módszerek

A mintavételezést követően elvégeztem a méréseket. A betakarított és mintavételezett növény nyersen, parcellánként került lemérésre, majd száradás után megismételtem a tömegmérést.

A mérés minden esetben digitális mérleggel történt. A kapott adatokból meghatároztam a termésmennyiséget, ami a betakarított drog mennyiségét jelenteti nyers formában szárral együtt és száraz formában szárral, illetve morzsolva is.

3.7. Vizuális megfigyelések módszere

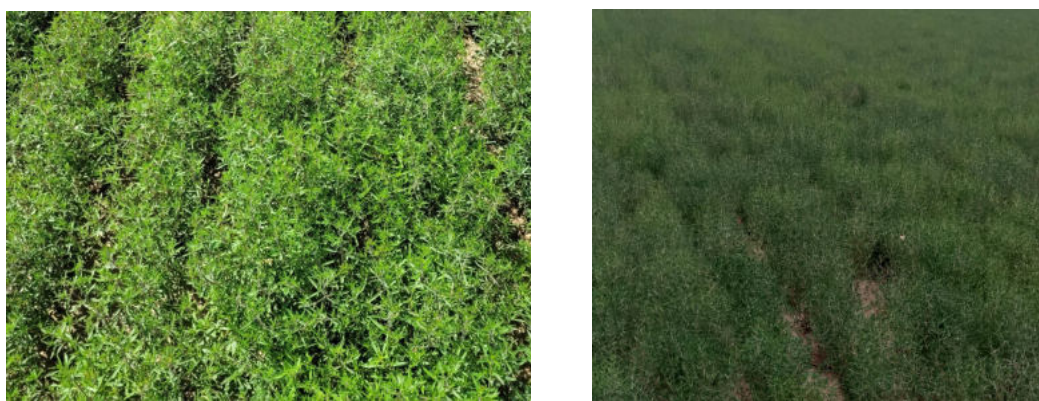
A kezelések után a vizsgált parcellákat szemrevételeztem és a látottakat lejegyeztem. A különbségek vagy hasonlóságok megállapításához fotókat készítettem.

4. Eredmények

4.1. A vizuális megfigyelések eredménye

4.1.1. Az I. kísérlet vizuális megfigyelésének eredménye

A K2 és Solvitis Magneto szerkombinációját alkalmazva az első kezelés után néhány nap múlva látványos volt a kezelés hatása a Ke1-es parcellában. Az első kezelést követő objektív megfigyelések alapján az állomány egy részén 3-5 cm plusz növekedés és színkülönbség is látható volt a kontroll, kezeletlen állományhoz képest. A kezelt parcellában a borsfű színe világosabb zöldre váltott. A két parcella közti különbséget a 6.a és 6.b ábra mutatja.



6.a és 6.b ábra A Ke1-es és Kontroll parcella az 1. kezelést követően

Forrás: saját felvétel 2022. június 25.

A második kezelés után a korábban eltérő világosabb szín a kontroll területhez képest sötétebb lett, a méret és küllem tekintetében látványos eltérés a kontroll parcellához képest már nem mutatkozott.

A harmadik kezelés már virágzás kezdetén történt. Betakarításig a kontrollal egybefüggő homogenitást mutatott mind magasságában, mind színét tekintve.

4.1.2. A II. kísérlet vizuális megfigyelésének eredménye

A Kondisol B+S és Solvitis Magneto szerkombinációját kijuttatva, az első kezelés után objektív megfigyelések alapján a kezelt terület a kontrollhoz képest kissé sötétebb lett, más jelentős morfológiai különbség nem volt felfedezhető.

A második kezelés után nem mutatott szemmel látható különbséget a kezelt terület a kontroll parcellához képest.

A harmadik kezelés virágzás kezdetén történt, a kontroll és a kezelt terület homogenitást mutatott.

4.2. A kezelések hatásának eredménye

Méréseim eredményeit a mintavételezett és betakarított borsikafű nyers és szárított tömegéről, valamint a morzsolt drog tömegéről a jobb átláthatóság érdekében az 1. táblázatban foglaltam össze parcellánkénti osztásban, száradási aránnyal kiegészítve. A Ke1-es parcellában K2 és Solvitis Magneto, a Ke2-es parcellában Kondisol B+S és Solvitis Magneto szerkombinációját használtam. A Ko jelölésű kontroll parcella nem kapott lombtrágyát és növénykondicionálószeret.

1. táblázat: A borsikafű nyers-és száraz drogtömege és száradási aránya (2022. október)

Borsikafű	Ke1	Ke2	Ko
Nyers tömege g/10m ²	8138	6118	7066
Száraz tömege g/10m ²	2393	1845	2316
Száradási aránya %	6,51	6,42	6,22
Drog tömege g/10m ²	1250	953	1136

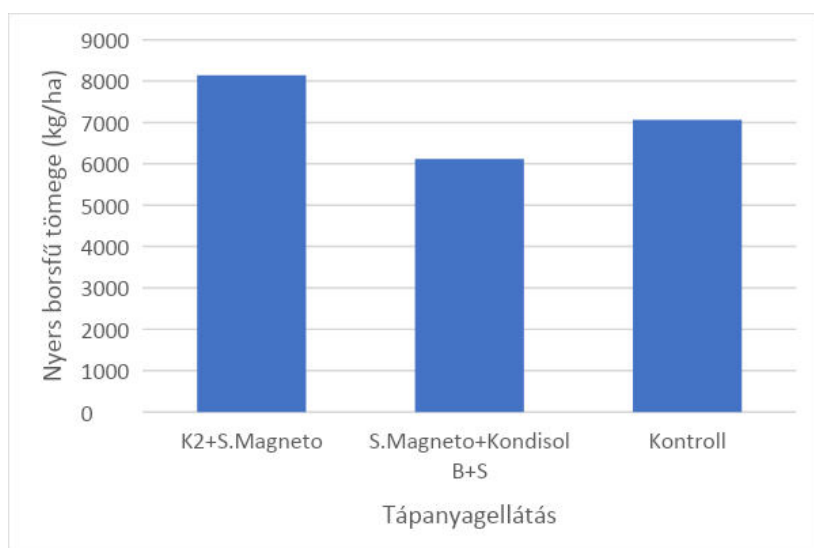
Forrás: saját szerkesztés

A legnagyobb száradási arány a Ke1-es parcellánál jelentkezett, ahol a borsfűvet K2 és Solvitis Magneto szerkombinációjával kezeltem. A magasabb száradási arány mellett ez a parcella adta a legnagyobb nyers-, száraz és drogtömeget is. Ehhez képest csak kismértékben volt kisebb a Solvitis Magneto és a Kondisol B+S készítményekkel kezelt Ke2- es parcellában termelt borsikafű száradási aránya, de mind a nyers-, a száraz és a drogtömege jóval alatta maradt a kontroll és a másik kezelt területnek is. A legkisebb száradási arányt a kontroll parcellán termelt borsikafű produkálta (1. táblázat).

4.3. A zöld tömeg alakulása

Az adatokból jól látható (7. ábra), hogy a nyers termésmennyiséget tekintve a legkedvezőbb tápanyag-utánpótlás a borsikafű számára a K2 és Solvitis Magneto együttes használata volt. Ennek a tápanyagkezelésnek a hatására a Ke1-es parcella 15,17%-kal, hektáronként 1072 kg-mal több nyers borsikafű tömeget adott, mint a kontroll terület.

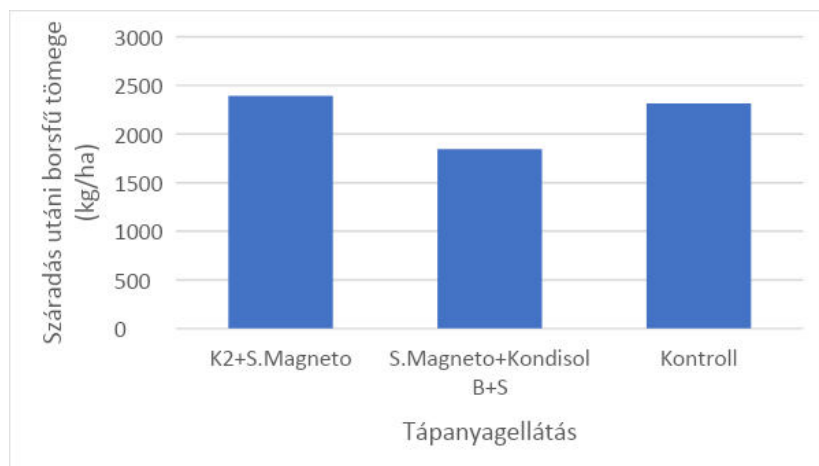
A Solvitis Magneto lombtrágya és a Kondisol B+S növénykondicionáló szerkombinációja nem produkált termésmennyiség növekedést a kontroll területéhez képest, sőt hektáronkénti zöld tömege jóval kevesebb lett. A kontroll területéhez képest a Ke2-es parcellán 13,41%-kal, 948 kg-mal lett kevesebb a betakarított borsikafű nyers tömege.



7. ábra: A borsikafű zöld tömegének alakulása tápanyag-utánpótlás függvényében (Zomba, 2022.)

4.4. A száraz tömeg alakulása

Arányait tekintve a megszáritott borsikafű tömegadatai hasonlóan alakultak, mint a nyersé (8. ábra).

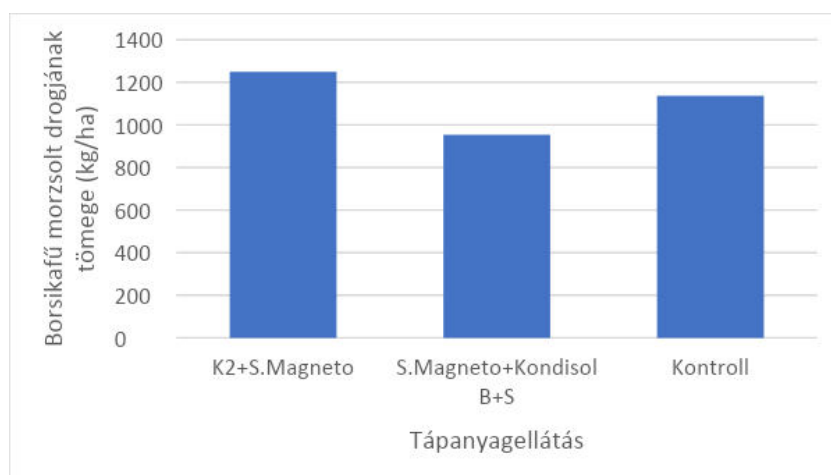


8. ábra: A borsikafű szárítás utáni tömegének alakulása tápanyag-utánpótlás függvényében (Zomba, 2022.)

4.5. A morzsolt tömeg alakulása

A morzsolt herba tömegének eredményeit tekintve újból a K2 és Solvitis Magneto szerkombinációs kezelés volt a leghatásosabb (9. ábra), ezen a parcellán 10%-kal, hektáronként 114 kg-mal több borsikafű drog keletkezett a kontroll területhez képest.

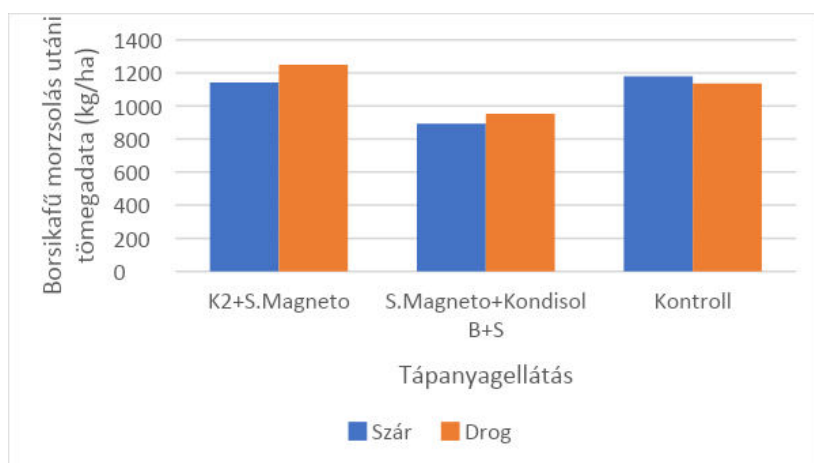
A Solvitis Magneto és Kondisol B+S lombtrágya és növénykondicionáló szerrel kezelt területen 16,1%-kal, hektáronként 183 kg-mal lett alacsonyabb a morzsolt drogtömeg, mint a kontroll területen.



9. ábra: Morzsolt borsfű drogjának tömegadatai tápanyag-utánpótlás függvényében (Zomba, 2022.)

4.6. A szár- és drogtömeg aránya

A lombtrágya és növénykondicionáló szerek alkalmazásával mindkét kísérlet esetében magasabb volt a morzsolt drogtömeg a szártömeghez képest, a kezeletlen területen feldolgozás után nagyobb tömegű szár keletkezett, mint borsfűdrog (10. ábra).



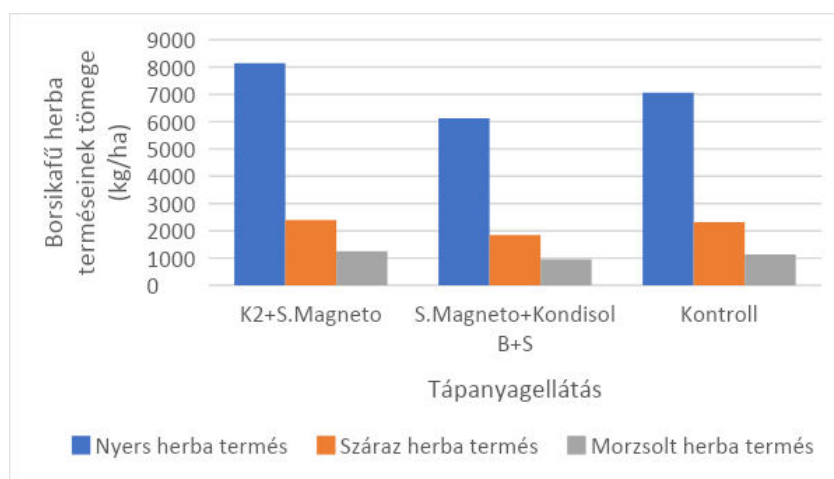
10. ábra: Borsikafű morzsolás utáni szár- és drog tömegadatai tápanyagkezelés függvényében (2022. Zomba)

A morzsolás utáni szár-drog arány a Solvitis Magneto és Kondisol B+S szerkombinációjában volt a legkedvezőbb, ennél a kezelésnél 10,67%-kal lett magasabb a morzsolt drog aránya a szárhoz képest.

Minimálisan kevesebb a K2 és Solvitis Magneto készítményekkel kezelt terület szár-drog aránya, ez esetben 9,36%-kal keletkezett több borsfűdrog morzsolás után. A kontroll terület morzsolás utáni szár-drog aránya mutatta a legrosszabb eredményt, itt morzsolás után 3,7%-kal keletkezett kevesebb drog, mint szár.

5. Következtetések

A legnagyobb terméseredményt a nyers, száraz- és morzsolt drogtömegnél is a K2 és Solvitis Magneto tápanyagkezelés alkalmazásával értem el. A legkisebb termésmennyiségeket mindhárom herbánál a Solvitis Magneto és Kondisol B+S tápanyagkezelésnél mértem. A szárított terméseredmények követik a nyerseket, vagyis a K2 és Solvitis Magneto kezelésének terméseredménye volt a legmagasabb, a Solvitis Magneto és Kondisol B+S kezelése a legkisebb. A lemorzsolt herba tömegméréseinek eredményénél is a K2 és Solvitis Magneto eredménye volt a legnagyobb, a legkisebb értéket itt is a Solvitis Magneto és Kondisol B+S kezelés eredménye mutatja (11. ábra).



11. ábra: Tápanyagkezelések hatása a borsikafű vizsgált drogtermés tényezőire (2022. Zomba)

A fentiek alapján a Huminisz Kft által gyártott készítmények közül a K2 és Solvitis Magneto növénykondicionáló szerek alkalmazása javasolható borsika növényállomány kezelésére. A fenti szerkombináció alkalmas a droghozam növelésére, mely a termesztés legfőbb célja.

6. Összefoglalás

A gyógy-és fűszernövények termesztése határterület a szántóföldi növények és a kertészeti növények termesztése között. A „hagyományos” gazdasági fajokkal kapcsolatos mezőgazdasági kutatás szakirodalma rendkívül gazdag és változatos, ez a gyógynövények területére kevésbé terjed ki. A gyógy- és fűszernövény termesztés a mezőgazdaság egy speciális ágazata, mely több figyelmet érdemelne. Indokolt lenne a gyógy-és fűszernövényekhez kapcsolódó ismeretanyag (technológia, növényvédelem, tápanyagellátás...) folyamatos bővítése és az ágazat modernizálása. A gyógynövények népszerűsége, a fogyasztók igényeinek várható további növekedése megköveteli, hogy a termesztők megfeleljenek a magas minőségi követelményeknek és értékes gyógynövénydrogot állítsanak elő.

Napjainkban a tápanyag gazdálkodásban a vezető szerep a műtrágyáké, de ezen kívül más készítmények is vannak forgalomban, melyek a növények tápanyag ellátását hivatottak biztosítani. Ilyenek az általam is használt Huminisz készítmények, a Solvitis Magneto lombtrágya, a K2 és a Kondisol B+S növénykondicionáló szerek. Kísérletem során borsikafű állományban vizsgáltam a Huminisz technológia hatását.

Kísérletemet a 2022. évi borsikafű termesztés során, szántóföldi körülmények között végeztem el lakóhelyemen, Zombán. A Huminisz termékek hatóanyagainak borsfűre gyakorolt változásait, hatását a nyers és száraz tömeg, a lemorzsolt borsikafű drogjának súlya és a száradási arány mérésével és értékelésével követtem nyomon.

Méréseim eredményei azt bizonyították, hogy a K2 és Solvitis Magneto szerkombinációs kezelés volt a leghatásosabb a borsikafű terméseredményére. Ez a kezelés a nyers és a száraz drogtermés mennyiségére is jótékonyan hatott, 10%-kal több morzsolt borsfűdrog keletkezett a kontroll területhez képest. Ezzel szemben a másik szerkombináció, a Solvitis Magneto és Kondisol B+S tápanyag utánpótló szerek kijuttatásával nem növekedett, hanem csökkent a termésmennyiség a kontroll parcellához képest a nyers és száraz tömeget tekintve.

A 2022-es év extrém időjárása, az aszály, a nyár intenzív hőhullámai, a lehullott csapadék szélsőséges eloszlása, a lombtrágya és a növénykondicionáló szerek egyszeri alkalmazása még nem adhatott megbízható eredményt, ezért további kísérletek szükségesek.

A következő időszak legfőbb feladatának a borsikafű termesztés hatékonyságának növelését, minél jobb minőségű áru előállítását tekintem, melyet megszerzett tapasztalatokon túl a

jelenben rendelkezésre álló növénykondicionáló és tápanyag utánpótló technológiák bevezetésével és alkalmazásával szeretném elérni.

Irodalomjegyzék

1. Castleman M. (1994) Gyógynövény enciklopédia, Esély Kiadó és Kereskedelmi Kft., Budapest
2. Füleki Gy. (1999): Tápanyag- gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
3. Gosztola B. (2019): Eltérő származású borsfű (*Satureja hortensis* L.) populációk összehasonlítása beltartalmi tulajdonságaik alapján. Kertgazdaság, 51.3.
4. Hadian, J., Ebrahimi, S.N., Salehi, P. (2010): Variability of morphological and phytochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran. Industrial Crops and Products,
5. Halászné Zelnik K. (2000): *Satureja hortensis* L. In: Bernáth, J. (szerk.) (2000) Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
6. Halászné Zelnik K. (2013): *Satureja hortensis*. In: Bernáth J. (szerk.): Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
7. Héjja, M., Bernáth, J. and Szentgyörgyi, E. (2002) Comparative investigation of *Satureja hortensis* of different origin. Acta Horticulturae
8. Jean, F.I., Collin, G.J. and Lord, D. (1992) Essential oils and microwave extracts of cultivated plants. Perfumer and Flavorist
9. Lelesz J., Nagy É. (2016): A borsikafű (*Satureja hortensis* L.) drogtermésének és illóolaj hatóanyagainak változása eltérő trágyakezelések hatására kisparcellás kísérletben. LVIII. Georgikon Napok. Keszthely
10. Lelesz J. (2020): Különböző gyógynövények trágyareakciójának vizsgálata eltérő évjáratokban. Doktori disszertáció. Debreceni Egyetem, Debrecen
11. Makay B. (1994): Fűvel-fával gyógyítás kézikönyve, Kötet Kiadó, Nyíregyháza
12. Marosi K. (2012): A borsikafű, Élet és tudomány, 67. évf., 28. szám, 876. p.
13. Máté Á., Romváry V. (1978): Fűszer- és gyógynövények a kiskertben és házunk táján, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
14. Pank, F., Pfefferkorn, A., Krüger, H. (2004): Evaluation of a summer savory (*Satureja hortensis* L.) collection with regard to morphology, precocity, yield components and essential oil and carvacrol content. Zeischrift für Arznei- und Gewürzpflanzen,
15. Parry, J.W. 1969. Spices Vol. II. Morphology, Histology and Chemistry. Chemical Publ. Co. Inc., New York,

16. Pépó P. (1992): Növénytermesztési füzetek 8., Gyógynövények, Debreceni Agrártudományi Egyetem, Növénytermesztéstani Tanszék, Debrecen
17. Petri G. (1991): Gyógynövény- és drogismeret. Medicina, Budapest
18. Rápóti J., Romváry V. (1987): Gyógyító növények, Medicina Könyvkiadó, Budapest
19. Romvári V. (1985): Fűszerek könyve, Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest
20. Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok. Virágos növények, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
21. Sváb J-né (1990): Borsfű. In: Hornok, L. (szerk.): Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
22. Takácsné Hájos M. (2004): Gyógynövények termesztése, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
23. Terbe I. (2007): A paprika fajlagos tápanyagigénye, Agroinform 16. évfolyam 9. szám
24. Tóth L. (1997): Gyógynövény- és drogismeret. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen
25. Valkovszki N. J. (2011): Egyéves konyhakömény tápanyagigényének vizsgálata, Agrofórum, 22. évf., 3. szám
26. Zámboriné N. É., Rajhárt P., Szabó K., Antal T. (2010): A tápanyag utánpótlás hatása gyógynövények hozamára és drogminőségére, Kertgazdaság 42. évfolyam 3-4. szám

Internetes források

Internet1: <https://terebess.hu/tiszaorveny/zoldseg/csombord.html> (2023. 01.24.)

Internet2:

<https://gyogynovenyinfo.hu/borsikafu-satureja-hortensis-jellemzoi-hatoanyaga-felhasznalasa/>
(2023. 01.24.)

Internet3: <https://huminisz.hu/termekismerteto-2021/> (2023. 02.01.)

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A **Bogos Tamás** (hallgató Neptun azonosítója: JQ8B03) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Keszthely, 2023. 04. 28.

Hovászlai de Beresi Éva
Belső konzulens

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Bogos Tamás
A Hallgató Neptun kódja: JQ8B03
A dolgozat címe: Növénykondicionáló szer és lombtrágya alkalmazása borsikafű ültetvényben
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus Kertészettudományi Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítást tettem, 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.

Kelt: Keszthely, 2023. 04. 28.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.