

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

Kertészettudományi Intézet



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Károly Róbert Campus

PORTFÓLIÓ

Készítette:

Bolla Barbara

ZPGIBP

Gyógy- és fűszernövények felsőoktatási szakképzési szak

Konzulens:

Lakatos Márk

mesteroktató

Gyöngyös

2022

TARTALOMJEGYZÉK

SZAKMAI ESETTANULMÁNY	1
A KERTI KAKUKKFŰ (<i>THYMUS VULGARIS</i> L.) VIZSGÁLATA A BAKONY KINCSE BIOKERTÉSZETBEN	1
1. BEVEZETÉS	1
2. SZAKIRODALMI FELDOLGOZÁS	3
2.1. A gyógynövény fogalma, növényi drog fogalma, a gyógynövényágazat jelentősége	3
2.2. A gyógynövények gyógyászatban betöltött szerepe	6
2.3. Hatóanyag, kivonási eljárások, minőségi követelmények, vizsgálómódszerek	8
2.3.1. Hatóanyag fogalma és kivonási eljárások	8
2.3.2. Illóolaj, aromaterápia fogalma, történeti áttekintés, felhasználási lehetőségek	9
2.3.3. Illóolajok minőségi követelményei, vizsgálómódszerei	12
2.4. A kerti kakukkfű (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	15
2.4.1. A kerti kakukkfű botanikai bemutatása	15
2.4.2. A kerti kakukkfű történeti áttekintése, felhasználási lehetőségei, készítmények	19
3. A TÉMA KIFEJTÉSE	21
3.1. A kerti kakukkfű (<i>Thymus vulgaris</i> L.) termesztéstechnológiája és vízgőzdesztillációs lepárlása	21
3.1.2. Bakonyszentlászló elhelyezkedése, földrajzi adottságai, története	21
3.1.3. Bakony Kincse Biokertészet bemutatása	22
3.2. A kerti kakukkfű termesztéstechnológiája Bakonyszentlászlón	25
3.2.1. Kerti kakukkfű vízgőz-desztillációs lepárlása	27
3.2.2. Kerti kakukkfű illóolaj vizsgálata és felhasználása	31
3.2.3. Kerti kakukkfű hidrolátum vizsgálata és felhasználása	34
3.3. Értékesítés és marketingtevékenység, SWOT analízis	35
4. SZAKMAI ÖSSZEGZÉS	39
IRODALOMJEGYZÉK	42
ÁBRÁK JEGYZÉKE	45
M E L L É K L E T E K	46
GYAKORLATOK BESZÁMOLÓJA	54
1. Bevezetés	54

2. Gazdasági gyakorlat I.	55
2.1. Szakmai tábor, Bükksgentkereszt (2020.09.11-12.).....	55
2.1.1. Gyakorlati tevékenység	55
2.1.2. Szakmai összegzés	57
3. Gazdasági gyakorlat II.	57
3.1. Tass-pusztai Tangazdaság, Balu Tanya-Szanda (2021.03.09.,2021.04.17.)..	57
3.1.2. Gyakorlati tevékenység	58
3.1.2. Szakmai összegzés	59
4. Gazdasági gyakorlat III.	60
4.1. Üzemlátogatások (Pannonhalma, Zöldpont, Ürmös Porta 2021.10.15- 2021.10.16.).....	60
4.1.1. Gyakorlati tevékenység	60
4.1.2. Szakmai összegzés	63
5. Nyári gyakorlat.....	64
5.1. Zalaszentlászló – Gyógynövények Völgye (2021.07.03.), Sudár Birtok- Györújfalu (2021.07.05-2021.07.08.)	64
5.1.1. Gyakorlati tevékenység	66
5.1.2. Szakmai összegzés	68

SZAKMAI ESETTANULMÁNY

A KERTI KAKUKKFŰ (*THYMUS VULGARIS* L.) VIZSGÁLATA A BAKONY KINCSE BOKERTÉSZETBEN

1. BEVEZETÉS

Témaválasztásomat hosszas dilemma előzte meg. Abban biztos voltam, hogy olyan témát szeretnék feldolgozni, ami illóolajat adó növényről szól. Abban viszont nehezen hoztam döntést, hogy több aromás növény azonosságait, különbségeit térképezzen fel, vagy egy konkrét növény termesztéstechnológiáját és aromaterápiás vonatkozásait dolgozzam fel.

Civil szakmámat tekintve közigazgatási szakember vagyok, közel 10 évvel ezelőtt kezdődött életemnek az a szakasza, amikor a gyógynövényekkel szorosabb kapcsolatba kerültem és természetgyógyászatot kezdtem tanulni, azon belül pedig a fitoterápia szakirányt választottam. Innen pedig egyenes út vezetett az illóolajok világába. Sok éve tanulom az aromaterápiát hazai és nemzetközi fórumokon. A hobbiból néhány éve egy kis vállalkozás is megszületett, amikor megnyitottam szülővárosomban nevemmel fémjelzett Gyógy- és illatműhelyemet. Különös vonzalommal és tisztelettel tekintek az illóolajat adó aromás növényekre. Saját és családom vonatkozásában éppúgy, mint a hozzám fordulók esetében számos egészségügyi kihíváson sikerült úrrá lenni a gyógynövények, illóolajok segítségével. A kerti kakukkfűre azért esett a választásom, mert szakmai gyakorlataim során többször találkoztam ezzel a rendkívül aromás gyógynövénnyel, amit azóta a saját kertemben is betelepítettem, mind a kerti, mind a mezei fajtát. Bevallom nem tartozik a kedvenc illataim közé, de hatása annyira jelentős mind a humán, mind a növény és állatvilág tekintetében, hogy nem lehet mellette szó nélkül elmenni. Hazánkban egészen a második világháborúig a kórházakban is használták a katéterek fertőtlenítésére is. De visszanyúlhatunk a pestis járványok idejére, ahol hatékonyan vette fel a harcot más illóolajjal együtt a *Yersinia* baktériummal, vagy az ókori Egyiptomban, ahol a kakukkfű jelentős szerepet töltött be a múmiák balzsamozása során. A kerti kakukkfű számos helyen és formában bizonyította kimagasló antimikrobiális hatását.

Először a Sudár Birtokon eltöltött nyári gyakorlatom (gyógy- és fűszernövények elsődleges és másodlagos feldolgozása) alatt kerültem szorosabb kapcsolatba a kerti kakukkfűvel, majd az

összefüggő szakmai gyakorlatomon ismét. Boncodföldén az Ezerjófű Kft.-nél a gyógynövénykertben több fajtájával ismerkedhettem, többek között egy nagyon kellemes citromos illatú kakukkfűvel. A legnagyobb benyomást azonban a Bakony szívében található Bakony Kincse Biokertészet tette rám Bakonyszentlászlón. Volf Gábor gazda egy csodálatos környezetben, fantasztikus biokertet hozott létre. Több ezer kerti kakukkfű palántát ültettünk el, aminek sorsát így a kezdetektől nyomon kísérhettem a lepárlásig. Fito- és aromaterapeutaként nagyon fontos gyógynövény számomra a kakukkfű. Használok szárított formában fűszerként, gyógyteaként, mézes szirupban oldva, illóolajának többféle kemotípusát (tymol, tujanol, linalool, geraniol, borneol) pedig egészségmegőrzés és helyreállítás során, illetve az idén nyáron a növényvédelemben is teszteltem remek eredménnyel.

Szakmai kíváncsiságom, tudásszomjam és a gyógynövények iránti elköteleződésemmel arra sarkallt, hogy portfóliómban esettanulmányt készítsék a Bakonyban termesztett kerti kakukkfű víz-gőzdesztillációs lepárlásáról, az illóolaj bevizsgálás folyamatáról és annak eredményéről. Vizsgálatom arra irányult, hogy első éves telepítésű kakukkfűből víz-gőzdesztillációval lepárolt illóolaj, ami fajtanév megjelölés nélküli magból nevelkedett, betakarítás idején csak nyomokban virágzott, megfelel-e a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírásainak.

2. SZAKIRODALMI FELDOLGOZÁS

2.1. A gyógynövény fogalma, növényi drog fogalma, a gyógynövényágazat jelentősége

Gyógynövénynek nevezzük azokat a növényeket, amelyeket a hagyományok, vagy az irodalmi adatok alapján gyógyítás céljára felhasználtak, vagy felhasználnak. A WHO (Egészségügyi Világszervezet) jelenleg 20 000 gyógynövényt tart számon (KÉRY 2019).

Felhasználásuk során a gyógynövény, mint nyersanyagot alkalmazzák. Ezt a nyersanyagot a gyógyászat területén drognak nevezzük. Az érvényes VIII. Magyar Gyógyszerkönyv növényi drog megjelölést használ. Növényi drogok általában feldolgozatlan egész, darabolt vagy aprított növények, növényi részek, moszatok, gombák vagy zuzmók, amelyeket többnyire szárított olykor friss állapotban használnak fel. A **növényi drog** a felhasznált gyógynövény általában legtöbb hatóanyagot, hatóanyag együttest tartalmazó része, melyet többnyire szárítással tartósítanak, esetleg hámozáson, tisztításon, aprításon kívül más mechanikai feldolgozásban vagy egyéb kezelésben nem részesülnek. A növényi nyersanyagból különböző termékeket állítanak elő például illóolaj, zsíros olaj, gyanta, balzsam. A drog nevét a drogot szolgáltató növény és a növény részt nemzetközileg elfogadott latin morfológiai szakkifejezés felhasználásával állapítják meg, első helyen szerepel a növény latin nevének birtokos esete a fajnév is abban az esetben, ha nemzetségből több faj is drogot képez, második helyen a növény használatos szervének elfogadott tudományos neve alanyesetben (KÉRY 2019).

A drogok egy része a gyógyszerkönyvekben hivatalos, jelentősebb részük alkalmazását pedig különböző szabványok és hatósági engedélyek szabályozzák. A növényi drogok csoportosítását különböző kézikönyvek szak és tankönyvek tárgyalják. Ez lehet alfabetikus sorrendben akár latin akár magyar név szerint; taxonómiai sorrendben a növényi drogot szolgáltatót gyógynövény taxonómiai besorolásának megfelelően; morfológiai csoportosításban növény részek szerint például gyökér drogok levél drogok; hatás erősség szerint erős hatású enyhe hatású; farmakológiai és terápiás hatás szerint; hatóanyagok kémiai szerkezete és bioenergetikai rendszere szerint például illóolajdrogok, alkaloid-drogok (KÉRY és ZÁMBÓ 2013).

A gyógynövényeket hazánkban évszázadok óta gyűjtik vagy termesztik. Az első írásos emlékek a középkorból származnak. A növényfajok nagy része a hazánkban érkező és

letelepülő szerzetesek jóvoltából a kolostorok és nemesi udvarházak gyógynövény kincsét gazdagítva kerültek be a Kárpát medence területére. Az első magyar gyógynövénykönyvet 1578-ban Heltai Gáspár kolozsvári műhelyében nyomtatták a botanikusként is híres Méliusz Juhász Péter református püspök „Herbarium” című tudományos gyűjteményét. Az agrárminisztérium 1904-ben a kolozsvári Magyar Királyi Gazdasági Akadémián a világon elsőként kísérleti gyógynövénytelepet létesítet egyetemi tanár vezetésével, aki közel 140 faj termesztésével végzett kísérletet. Bizonyos fokú feldolgozási illóolaj előállítási tevékenység már ekkor is kapcsolódott hozzájuk a tudományos háttér megteremtéséhez Páter Béla egyetemi tanár kolozsvári tevékenysége jelentette az első konkrét lépést. 1915-ben Budakalászon megalakult a Magyar Királyi Gyógynövény Kísérleti Állomás, ez a szervezet kezdetben elsősorban a gyűjtést és a termesztés ellenőrzését biztosította majd később tudományos kérdések megoldásához is irányt mutatott. 1918-1922 között a Herba című folyóirat szolgálta az ismeretterjesztést. A magyar gyógynövények hírnevét megalapozó minőség-ellenőrzés 1923-ban kezdődött, a drogok külföldre szállításához az állomás hatósági bizonyítványa kellett. Ekkor honosodott meg hazánkban például a borsosmenta, a gyűszűvirág, s üzemi méretű lett a levendulatermesztés Tihanyban dr. Bittera Gyula vegyészmérnöknek köszönhetően. Az illóolajgyáros Franciaországból hozott szaporítóanyagot. Az I. világháború és az ezzel járó gyógyszerhiány gyógy- és illóolajos gyógynövényekre irányította a figyelmet. Magyarország az első világháborút követő időszakban gyógynövény nagyhatalommá vált, ez a drog- és illóolaj termelés és az ezen alapuló export látványos növekedésében egyaránt megnyilvánult. A 20-as éveket követő periódusra esik a hazai illóolaj előállítás kialakulása ekkor kezdődött meg a borsosmenta (*Mentha x piperita*), valamint az angol és francia levendula (*Lavandula intermedia*, *Lavandula angustifolia*) nagyobb léptékű termesztése külföldi eredetű nemesített szaporítóanyaggal a Tihanyi félszigeten. Dr. Bittera Gyula vegyészmérnök nevéhez kötődik a *Lavandula angustifolia* meghonosítása. A II. világháború tea és gyógyszer hiánya újabb lendületet adott a gyógy- és illóolajos növények kutatásának feldolgozásának termesztésének. A WHO adatai szerint húszezer gyógynövényből kétezer faj Európában található. Hazánkban 2500 virágos növényfaj él, a hatóanyagokat tekintve több, mint 400 a vadon élő gyógynövények száma, ebből ténylegesen 300 gyűjthető. A gyógynövények 60-70 százaléka természetes élőhelyről származik, a többit termesztik. A legismertebb export növényeink a

kamilla, cickafark, apróbojtorján, hársfa, bodza, zsurló, csalán, gyermekláncfű, galagonya. A világ növénytakarójának csupán a tíz- tizenkét százalékát tárták fel kémiai szempontból, tehát számtalan ismeretlen, de felhasználható gyógynövény vár a felfedezésre (LAKATOS 2020).

Magyarországon a gyógy- és illóolajos növények termelésére specializálódott kiemelt körzetek: Nagyalföld, Észak-Magyarország, Dél-Magyarország (Szeged-Baja-Kalocsa térség), Balaton vidéke, Balaton-felvidék (Bakony), Nyugat-Magyarország, országos termőterület.

A gyógy- és aromanövények közé sorolható fajok hivatalos listáját korábban két előirat szabályozta. A 2006 júliusáig a hatályban lévő VII. Magyar Gyógyszerkönyv (1986), 71 különböző drogféleiséget, 16 illóolajat és 8 zsíros olajat tartalmazott. Ezentúl a kiskereskedelem forgalmazható gyógy-és aromanövények köré a 203/2002. (IX.14.) Kormányrendelet írta elő. Az EU csatlakozás jelentős mértékben módosította a gyógy- és aroma növényfajok hivatalos spektrumát. 2006 júliusa óta hatályban lévő VIII. Magyar Gyógyszerkönyv (2004) már az Európai Gyógyszerkönyv alapján készült, és közel kétszeresére nőtt a hivatalosan gyógynövényként elismert fajok száma. A növényi eredetű drogok száma több mint 160-ra, az illóolajoké 34-re, a zsíros olajoké 20-ra emelkedett. Ezen túlmenően még 11 növényi eredetű extraktum is bekerült a tételek közé (BERNÁTH 2013).

A gyógynövényekkel hasznosított terület hazánkban kb. 20 ezer hektár, ez a 90-es években még 40 ezer hektár volt. Az előállított drogmennyiség 30 ezer tonna alatti.

A gyógynövénygyűjtés és -termesztés termelési értéke: 10 Mrd forint. A gyógynövényteák és más gyógynövény alapanyagú termékek, étrendkiegészítők összforgalma mintegy 50 Mrd forint. A gyógynövények felvásárlásával, elsődleges feldolgozásával foglalkozó szektorban 20-25 vállalkozás van jelen. A gyógynövények másodlagos élelmiszeripari és gyógyászati célú területén 50-100 vállalkozás működik. A gyógynövények gyűjtésében szezonálisan 5000-8000 fő, többnyire vidéki, munkanélküli, alacsonyan képzett személy vesz részt. 1 ha gyógynövénytermesztés élőmunka szükséglete 250-300 munkaóra. A gyógynövények elsődleges feldolgozását végző és a késztermék előállító üzemekben körülbelül 2 ezer ember dolgozik (LAKATOS 2020).

2.2. A gyógynövények gyógyászatban betöltött szerepe

A gyógyítás és a gyógyszeres terápia gyökerei egyidősek az emberrel már az ősember is alkalmazott bizonyos növényeket, ásványi anyagokat gyógyító céllal. Az ókori kultúrák írásos emlékeiből is maradtak ránk gyógynövényekről szóló írások. Hippokratész nevéhez fűződik az orvoslás misztikus elemektől való tudatos megtisztításának kezdete. Gyógyító munkájában Hippokratész már közel 240 növényt alkalmazott. Dioszkoridesztől maradt ránk a mintegy 500 szert leíró első gyógyszerkönyvnek tekinthető *Materia Medica*. Paracelsus alkalmazta először a kémiai ismereteket a szervezeti folyamatok magyarázatára. Claude Bernard nevéhez fűződik a farmakológia kialakulása, ami megteremtette az alapját a napjainkban is folyó gyógyszerkutatásnak és gyártásnak. A 19. század közepéig a kémia fejlődésének kezdetéig a növényi készítmények egyeduralma volt jellemző.

A szintetikus kémia fejlődésével rohamosan visszaszorult jelentőségük. A szintetikumok egyeduralmát azonban néhány egymást erősítő folyamat kikezdte. A mellékhatások fokozatos felismerése rádobbantette a szakmát a szintetikumokban rejlő lehetőségek korlátaira, hogy a természet rendjébe való beavatkozás nem csak óriási lehetőségeket, hanem számtalan veszélyt is rejt magában, így kezdett a figyelem újra a természetes eredetű anyagok döntően a növények felé irányulni, átértékelődött az ember természet viszonya, általánossá vált a természetes anyagok előtérbe helyezése, a természetes életmód, az egészséges táplálkozás, valamint a természetvédelem. Az orvostudomány szaporodó megoldatlan problémái új terápiás lehetőségek keresésére ösztönzik az embereket. Az orvostudomány különböző területein pl. diagnosztika, operációs technikák hatalmas fejlődésének lehetünk tanúi, viszont a népesség egészségi állapota folyamatosan romlik, ami a gyógynövények felé orientálhatja a tudományt.

Fitoterápia a gyógynövényekkel, annak részeivel vagy készítményeivel folytatott kezelés. Az elnevezés Henry Leclerc francia orvostól származik, aki kiváló ismerője volt a gyógynövények gyógyhatásainak, és elsőként jelentetett meg könyvet e tárgyban a múlt században. A fitoterápia a természettudományosan orientált gyógyászat része, nem alternatív gyógyászat. Önálló vagy kiegészítő lehetőséget kínál az akut és krónikus betegségek kezelésében, gyógyításában, megelőzésében, amivel egy terápiás hézagot is pótol. A fitoterápia gyógyszerei az orvosi terápia részei, a klasszikus gyógyszerek kiegészítői, adott esetben helyettesítői.

Az aktív kutatómunka három területen figyelhető meg:

- modern műszeres analitikai és szerkezet vizsgáló módszerekkel könnyebbé és gyorsabbá válik a régebben ismert és az újonnan felfedezett gyógynövények hatóanyagainak azonosítása. Ez kedvező hatással van a minőség biztosítása és a standardizálás lehetőségére.
- Molekuláris biológiai teszt rendszerek segítségével lehetővé válik a növényi kivonatok teljes hatás profiljának és szinergikus kölcsönhatásainak felderítése, ami az oki terápia alapját teremtheti meg.
- A standardizált készítményekkel egyre pontosabb klinikai vizsgálatokat lehet végezni.

Az utóbbi években egyfajta paradigmaváltás következett be a gyógyszerek/szintetikus szerek fejlesztésében. Az egyfajta, egy célpontú terápiás megközelítés felől a kombinált, polikauzális kezelések irányába mozdul el a kutatás súlypontja. A fitoterápiás készítmények számos komponensből álló, számos hatással bíró anyagkeverékek, ami egybecseng a polikauzális kezelések céljával. A panaszok oki kezelésének növekvő igénye, a szervezet védekező és regenerációs képességének serkentésének fontossága is a fitoterápia szemléletmódját tükrözi.

A természetes anyagok nemcsak a régmúltban álltak az emberiség gyógyászatának szolgálatában, hanem napjainkban is fontos szerepet töltenek be. A Földön mintegy 250 000-300 000 magasabb rendű növényből (amely mintegy 3000 növény család, 10500 nemzetségéből kerül ki) csak 10-15% került fitokémiai és/vagy biológiai vizsgálatra. Közel 90%-uk felkutatásra vár. Az elmúlt két és fél évtizedben forgalomba hozott új gyógyszerek közel kétharmada valamilyen növényi, állati vagy mikrobiális anyag alapján került kifejlesztésre, és mindösszesen 37%-ban találhatók közöttük tisztán szintetikus molekulák.

A természet a biológiailag aktív vegyületek kimeríthetetlen tárháza. Az eredeti értelmezésben a „materia medica”, a gyógyszerek ismeretét magában foglaló, valamivel több mint 200 éves **farmakognózia** jelentős változáson ment keresztül a XXI. században. A kizárólag botanikai ismeretekre épülő vizsgálatokat kiegészíti a ható- és tartalomanyagok teljesebb kémiai feltárásának igénye. Ezt segítik a kromatográfiás és spektroszkópiás módszerek, valamint a molekuláris tesztrendszerek, melynek segítségével lehetővé vált a gyógynövények teljes hatásprofiljának és szinergikus kölcsönhatásainak felderítése. A farmakognózia a klasszikus botanikai és modern kémiai ismeretekre épülő molekuláris tudománnyá formálódott, amely

lehetőséget teremt bonyolult hatás-szerkezet összefüggések és kölcsönhatások megértésére új gyógyszerek kifejlesztése céljából (KÉRY 2019).

2.3. Hatóanyag, kivonási eljárások, minőségi követelmények, vizsgálmódszerek

2.3.1. Hatóanyag fogalma és kivonási eljárások

Hatóanyag a növényben az univerzális és speciális anyagcsere folyamán képződő és felhalmozódó, különböző kémiai szerkezetű vegyületek tartalmi anyagok közül a terápiásan hatásos, biológiailag aktív anyagok, melyek az egészséget fenntartó, kóros folyamatokat megelőző, gátló, illetve gyógyító hatással bírnak. A hatóanyagok lehetnek kémiaiilag hasonló szerkezetű vegyületek (alkaloidok, flavonoidok, illóolajok), de a komplex terápiás hatást több, különböző kémiai szerkezetű vegyület, vegyületcsoport együttesen is kialakíthatja.

A hatóanyagok gyógynövényekben való létezését a 16. században Paracelsus tételezte fel, amikor megfogalmazta a „quinta essentia”, „ötödik lényeg” létezését (KÉRY és ZÁMBÓ 2013).

A gyógynövények hatóanyagait hagyományosan még ma is négy nagy csoportba sorolják: alkaloidok, glikozidok, illóolajok, és egyéb hatóanyagok.

Vágufalvi (1992) a hatóanyagokat bioszintézisük szerint öt fő anyagsztályba sorolta: szacharidok, fenoloidok, poliketidek, terpenoidok, azotoidok (BÁTHORY 2015).

A begyűjtött növényi részekből különböző eljárásokkal nyerhető ki az illóolaj. Hogy adott esetben melyik a legalkalmasabb módszer az a növényi alapanyagok fajtájától, illetve a felhasználás céljától is függ (hidegen sajtolás, enfleurage, extrahálás, szuperkritikus CO₂ extrakció, desztillálás). Az aromaterápiában használt illóolajok 90%-át lepárlással állítják elő.

Desztilláció: Az illóolajok legelterjedtebb kinyerési eljárása a vízgőz-desztilláció (hidrodesztilláció). A folyadékot gőzzé alakítják forráspontjukon és a keletkező gőzöket folyadékká alakítják hűtéssel. Légköri nyomáson és 100 °C alatti hőmérsékleten még a közel 300 °C forrponú illóolajösszetevők is kinyerhetők a növényekből. Kivitelezés módja szerint lehet vízdesztilláció (a növényi részt a vízbe teszik és együtt melegítik), víz-és gőzdesztilláció (a növény és a víz egy edényben, de egymástól elkülönítve helyezkedik el), gőzdesztilláció (a növényen csak a gőz halad át) (ZÁMBÓ és LENCHÉS 2013).

2.3.2. Illóolaj, aromaterápia fogalma, történeti áttekintés, felhasználási lehetőségek

Az illóolajok az aromás növények gyökeréből, szárából, leveléből, gyantájából, magvaiból, törzséből, hajtásából, virágjából, rügyből vagy termésből kinyert folyékony szubsztanciák, szénhidrogén vegyületek. Azokat a növényi hatóanyagokat soroljuk ide, amelyeket általában vízgőzzel párolnak le, vízben nem vagy csak nagyon rosszul oldódnak, szobahőmérsékleten maradéktalanul elpárolognak, jellegzetes, intenzív illatúak és ízűek, sűrűségük általában kisebb a víznél, néhány eset kivételével. Az illóolajok a növények különböző részeinek (gyökér, levél, virág, termés, mag, kéreg) különböző szövettani képleteiben termelődhetnek és halmozódhatnak fel, pl. lizigén, oldódással kialakult járatokban (citrom terméshéj), skizogén, hasadással létrejött járatokban (édeskömény termés), olajtartó sejtekben (kálmos gyökértörzs), vagy mirigyszőrőkben (levendula virág, *Lamiaceae* család). Az aromás növények sejtfalaik közti aprócska tasakokban tárolják ezt az értékes anyagot (exogén módon: illóolaj mirigyek, mirigyszőrőkben vagy endogén módon: illóolaj járatokban, citrusok, gyökerek, tűlevelek, kéreg), melyet a napfény, a föld, a víz és a levegő energiáját felhasználva fotoszintézis útján és enzimek segítségével állít elő. A gyógynövény és illóolajos növény fogalom fedheti egymást, de a gyógynövények nem mindig tartalmazzak illóolajokat, és fordítva is igaz, hogy nem minden illatos növény tekinthető gyógynövénynek. A növényeknek csak néhány százaléka (10%) képes illóolajat produkálni, ezeket nevezzük aromás növényeknek.

Az illóolaj a növény számára is hasznos, mivel működésbe hozza és szabályozza a sejtek anyagcseréjét, a fotoszintézist, a sejt légzést, elriasztja a kártevőket, illetve odacsalogatja a növény számára hasznos rovarokat. Az illóolaj szerkezetileg molekulákból épül fel, ezeknek a biokémiai összetevőknek a jelenléte határozza meg egy-egy illóolaj tulajdonságait, hatékonyságát és alkalmazási körét. Ha ismerjük az illóolajban dominánsan jelen lévő kémiai vegyületet, meghatározhatjuk a terápiás javaslatokat és ellenjavaslatokat. Azonban vannak olyan kémiai összetevők, melyek néhány százalékos jelenléte is elegendő terápiás hatás kiváltására. Az illóolaj a növény kvintesszenciája, a magában hordozott információval egyaránt hat a testre, lélekre és a szellemre. A morfológiailag azonos fajoknál különböző kémiai típusokat különböztetünk meg, amit kemotípusnak nevezünk és Ct-vel jelölünk. Pierre Franchom aromatólogus volt az első, aki kémiai típusokról beszélt. A kialakulásukat több tényező is befolyásolja: a termőföld, éghajlat, napsütéses órák száma, csapadék mennyisége,

tengerszint feletti magasság, mikroklíma, illetve a szüret ideje, mely évszakban történik a begyűjtés.

Az illóolajok használata több ezer éves múltra tekint vissza. India- ajurvédikus orvoslás évezredek óta használja, Kínában ie. 2800-ra datálható a legrégebbi orvosi könyv. Európában hatezer éves múltra tekint vissza az illatos orvoslás (egyiptomiak, föníciaiak, arabok, görögök). Hippokratész: rengeteg növényi eredetű orvosságot használt, és le is írta azok tulajdonságait (Corpus Hippocraticum). Feljegyzései a mai napig mérvadóak az aromaterápiában. „Az egészséghez vezető út egy illóolajos fürdő és masszázs naponta.”

Avicenna a 10 és 11. század fordulóján élt perzsa orvos a lepárló berendezés továbbfejlesztésével elsőként állított elő tiszta illóolajat. Első sikeres lepárlásához a százlevelű rózsaszirmait használta fel.

A napjainkban ismert aromaterápia alapjait a 19. és 20. századi francia és olasz tudósok fektették le. Az aromaterápia szakkifejezést 1928 óta használjuk, ekkor jelent meg dr. René Maurice Gattefossé vegyész könyve ezzel a címmel. **Aromaterápia** az illatos növények és a belőlük előállított illóolajok használatán alapuló gyógyeljárások összessége. Holisztikus gyógy mód, amely illóolajok, növényi olajok segítségével helyreállítja a test, szellem és lélek egyensúlyát, fontos szerepet játszik az egészségmegőrzés és helyreállítás, a szépségmegőrzés és a jó közérzet biztosításában egyaránt.

Renato Cayola és dr. Giovanni Gatti olasz orvosok 1920 és 1930 között az illóolajok pszichológiai hatásait kutatták. Jean Valnet katonai sebész az 1948-59-es indokínai háborúban illóolajokkal fertőtlenítette a sebeket és kezelt súlyos égési sérüléseket.

Pierre Franchomme 1975-ben beszélt elsőként az illóolajok kémiai típusairól. Ez különösen fontos mérföldköve a modern kori aromaterápiának, hiszen az illóolajok kémiai típusának meghatározása lehetővé teszi azok célzott alkalmazását.

Az illóolajok kozmetikai és szépségápolási felhasználását kutatta Marguerite Maury biokémikus és főleg masszázs során alkalmazta őket (WILSON 2020).

Napjaink aromaterápiával foglalkozó szakemberei: Dominique Baudoux a neves gyógyszerész és aromaterapeuta, aromatólógus. 1991-ben Belgiumban alapított PRANAROM cég tulajdonosa, az iparág vezető tudományos és orvosi aromaterápiás laboratóriuma. Dr. Malte Hozzel, az Oshadhi cég alapítója, világhírű aromaterapeuta. Robert Tisserand aromaterapeuta, oktató, tanácsadó, kutató, író. Dr. Marco

Valussi klinikai fitoterapeuta, nemzetközi aromaterapeuta, oktató, szakíró, a gyógy-és aromás növények szakértője, szakterülete az illóolajok és azok előállítása.

Az aromaterápiának két fő irányzatát különböztetjük meg, az angol, ami kevés illóolajat és sok növényi olajat használ (1-3%), elsősorban masszázst alkalmaz a test harmóniájának, egyensúlyának megőrzése céljából. A francia aromaterápia, ahol terápiás minőségű olajokkal dolgozunk, akár belsőleg is, 3-99%-os hígítási arányokkal.

Az illóolajok alkalmazásának egyik módja a bőrön át történő alkalmazás, ami lehet rész vagy teljes testmasszázs formájában, pulzuspontokon, fürdőterápiában, illetve bedörzsöléssel pl. a gerinc szakaszán. Az illóolaj szerkezetéből adódóan könnyedén átjut a hámrétegen, a vér- és nyirokerek útján a teljes keringési rendszerbe kerül. A bőrön át használt illóolajok kis idő elteltével kimutathatóak a leheletben. A bőr- és nyálkahártya-irritáció elkerülése érdekében többnyire különböző hordozóanyagokban alkalmazzuk az illóolajokat. Az illóolajok jól keverhetők növényi olajokkal, agyagporokkal, alkohollal, mézzel, tejszínnel, cukorral és sóval. Az illóolajokat belsőleg és külsőleg egyaránt használhatjuk.

Amikor belélegezzük az illóolajat (olfactor-terápia) a molekulák bejutnak az orrjáratunkba, az oxigénnel összekapcsolva bekerülnek a tüdőbe, ahonnan továbbjutnak a véráramba és a teljes szervezetben kifejtik hatásukat. A szaglás bonyolult folyamatában, az illóolaj molekulák a neocortex megkerülésével a szaglóidegen át közvetlenül a limbikus rendszerbe, az érzelmek birodalmába jutnak, ahol reakciókat indítanak be. Öt érzékszervünk közül egyedül a szaglás, amit nem tudunk kikapcsolni, hiszen minden lélegzetvétellel magunkhoz vesszük a körülöttünk lévő illatokat is, hatásuk elől nem bújhatunk el. Mindössze 8 molekula kell és a szaglóérzékünk működni kezd. Orrlyukanként 10 millió szagérzékelő idegvégződési ponton haladnak át a limbikus rendszerbe, ami az agyalapi miriggyel és a hipotalamusszal, amygdalával, hippocampussal összehangoltan működik. Az agynak ezen részei szabályozzák a hormonműködést és a belső elválasztású mirigyrendszert, elektrolit-háztartást, cirkadián ritmust, anyagcserét. Az illóolajok hatással vannak az érzelmekre, emlékekre, memóriára, hormonok működésére, anyagcsere-folyamatokra, keringésre, szív működésre, testhőmérsékletre, inzulintermelésre, idegrendszerre, gondolkodásra, reakciókra, immunrendszerre (SHUTES 2018).

Belégzéskor a belsőleg történő alkalmazás fokozott szakértelmet kíván, hiszen a nem megfelelően kiválasztott, vagy rosszul alkalmazott illóolaj egészséget károsító, toxikus hatású

lehet. Szájon át adagolt illóolajok a gyógyászatban gyakran etilalkoholban vagy növényi olajban hígítva alkalmazhatók. Nagyon hatékony eljárás, amikor a nyelv alá cseppentjük a növényi olajban elkevert illóolajat. A nyelv alatti terület gazdagon átszőtt hajszálerekkel, ahonnan a felszívódás nagyon gyors és hatékony, az illóolaj energiája is kiválóan felvehető. Jelenleg a legfontosabbnak ítélt hatások: fájdalomcsillapító, gyulladáscsökkentő, görcsoldó, keringés fokozó, vírusgátló, baktériumellenes, gombaellenes, féregűző, nyákoldás, emésztést elősegítő (szélhajtó, epehajtó, étvágyjavító), élénkítő, nyugtató, reumaellenes, rovarölő, fertőtlenítő.

Hazánkban jelenleg legalább 100féle illóolaj és 100féle, hatóanyagként illóolajat (is) tartalmazó galenusi készítmény, gyógyszer van forgalomban, a fenti szám nem tartalmazza az illóolajos kozmetikumokat! (PETRI 2006).

2.3.3. Illóolajok minőségi követelményei, vizsgálómódszerei

A jó minőségű illóolaj kritériuma a gondos termesztés, kiegyensúlyozott, jó talajba ültetett, biogazdálkodási módszerekkel kezelt növény, a megfelelő időben történő begyűjtés. Nagyon fontos a lepárlás módja, a lepárló készülék minősége, a lepárlás időtartama, mivel ez növényenként más és más, a felhasznált víz minősége, amely ideális esetben forrásvíz, megfelelő nyomás alkalmazása a desztillálásnál, illetve a gondos tárolás. Az éghajlati viszonyok, hőmérséklet, napsütéses órák száma, csapadék, tengerszint feletti magasság, mikroklíma, termőföld szintén jelentősen meghatározzák az illóolaj minőségét.

A növény termesztésének módja is fontos: vadon gyűjtött, organikus, konvencionális termesztés). A tárolás során olyan kémiai reakciók mehetnek végbe, amelyek az olaj minőségét rontják. A terpén szénhidrogének a levegő oxigénjének hatására könnyen oxidálódnak és az oxidációs termékek polimerizálódnak. A nehézfém, főleg rézvegyületek már igen kis koncentrációban és alacsony hőmérsékleten is gyorsítják a reakciókat. Tárolás alatt mindazok a kémiai folyamatok lejárásznak, amelyek a lepárlás közbeni bomlást előidézhettek. Az illóolajokban oldott néhány tízed százalék víz tízszeres mennyiségű észter bomlását okozhatja, növelve ezzel az olaj savtartalmát, ami további bomlásokat idéz elő. Az illóolaj víztartalmát csökkenthetjük kb. 0,5%-os vízmentes nátriumszulfát segítségével. A nehézfém-ionok hatástalanítása igen kevés komplexképző vegyület (citromsav)

hozzáadásával érhető el. A hőmérséklet csökkenésével lassul a kémiai reakciók sebessége, ami szintén kedvezően hat az illóolajok eltarthatóságára. Sötét üvegben, fénytől óvjuk az illóolajokat (barna, kék). Az illóolajok eltarthatóságát kémiai összetételük is nagyban befolyásolja. A monoterpénekben gazdag illóolajok (citrusok, tömjén, boróka, szibériai fenyő, ciprus) gyorsabban oxidálódnak (2-3 év), mint a szeszkviterpénekben gazdag (cédrus, vetiver, mirha, pacsuli, gyömbér) olajok (akár 8-10 év).

Az illóolajok minőségi vizsgálata elengedhetetlen a terápiás célú felhasználás esetén. Az egyes illóolajokat egymástól érzékszervi (organoleptikus) úton ismerhetjük fel, részben minőségüket is. Az esetleges hamisításokat műszeres vizsgálat nélkül is megállapíthatjuk, sőt a legigényesebb módszer, ha a műszeres vizsgálatot követően organoleptikusan is ellenőrizzük az egyes minták illatának finomságát. Erre megfelelő szakembereket vesznek igénybe, akiknek értékelése jelenti az utolsó szót a minta értékét illetően. Saját magunk is megvizsgálhatjuk egy egyszerű módszerrel az illóolajat: szűrőpapírra cseppentve az illatot azonnal érezzük, majd 15 percenként összesen 3x szaglással megállapíthatjuk, hogy marad-e az eredeti illat vagy idegen illat, esetleg szag érződik (ZÁMBÓ és LENCHÉS 2013).

Minőségi követelményeket tekintve a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv előírásait kell figyelembe venni, ezek általában szigorúbbak, mint a gyógynövény-vizsgálati szabványok. A gyógyszerkönyv csak egyféle (gyógyszerkönyvi) minőséget ismer el. A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben és szabványokban nem szereplő drogok és illóolajok minősítése a gyógyszerkönyv általános előíratainak szellemében történhet. Az illóolajok minősítése érzékszervi úton és fizikai, kémiai módszerekkel történik. Legfontosabb az érzékszervi vizsgálat az illat és, egyes esetekben az íz. A fizikai és kémiai vizsgálatok megfelelő eredménye önmagában nem elegendő az olaj minősítésére. Az érzékszervi vizsgálatok statisztikai értékelése számszerűen meghatározható, objektív eredményt ad. A terápiás minőségű illóolajnak rendelkeznie kell vizsgálati jegyzőkönyvvel (kémiai vizsgálatok: gázkromatográfia, tömegspektrum analízis, fizikai vizsgálatok: refrakciós index elemzés, optikai rotáció analízis, sűrűségmérés, lobbanáspontszámítás stb.) Az illóolajok vizsgálatának kiemelten fontos része a kromatográfias profil meghatározása, melyet vékonyréteg-kromatográfias és **gázkromatográfias** módszerrel végeznek. A kromatográfias profil vizsgálata során előírja, hogy a vizsgálati oldat kromatogramján megjelenő jellegzetes csúcsok egyezzenek meg az összehasonlító oldat kromatogramján megjelenő csúcsokkal.

Az értékelés megkönnyítésére a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv mintakromatogramokat közöl. A kromatogram minőségi értékelése a kromatogram csúcsainak azonosítását, vagyis az egyes csúcsoknak megfelelő komponensek megadását jelenti. A minőségi értékelés alapfeltétele, hogy a minta szétválasztása megfelelő legyen, vagyis minden csúcsban csak egyetlen komponens legyen. A kromatogram mennyiségi értékelése két lépcsőből áll. Az első feladat a csúcsmagasságok vagy a csúcs alatti területek meghatározása. A második feladat a nyert adatokból a komponensek mennyiségének, illetve a minta százalékos összetételének számítása területnormalizációs módszerrel. A vivőgáz általában hélium, ritkábban nitrogén. A kromatogramon az egyes komponensek azonosítása többkomponensű referenciaelegy segítségével történik. A referenciaelegy az illóolaj azonosítandó és mérendő összetevőit a kívánt arányban tartalmazza. Laboratóriumi méretekben az illóolajok kinyerése speciális készülékben: Clevenger vízdesztillációval történik. A **királis gázkromatográfiás** módszer kiváló lehetőséget nyújt egyes illóolajoknál az olaj valódiságának eldöntésére. A valódiság, illetve hamisítás eldöntése az enantiomerek meglétén vagy hiányán, illetve a két enantiomer arányának megváltozásán alapul. A vizsgálathoz két kolonna szükséges, az előtétkolonna az előszeparációhoz, majd az enantiomerek elválasztására alkalmas királis állófázisú főkolonna. A királis tisztaság ellenőrzésére a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv is bevetette az enantioszelektív gázkromatográfiát négy illóolaj esetében: rózsa, mandarin, citrom, borsosmenta (LEMBERKOVICS 2019).

Tömegspektrometriai vizsgálat során a vizsgálatiminta komponenseiből töltött részecskéket, ionokat állítanak elő, majd ezeket fajlagos tömegük szerint elektromos vagy mágneses erőterrel szétválasztanak. A minta molekulákból képződő ionokat molekulaionoknak nevezik. Az elválasztott ionok intenzitását a fajlagos tömegük (tömegegységre eső töltés m/z) függvényében ábrázolva kapjuk meg a tömegspektrumot. A mért összion-intenzitást a mérési idő függvényében ábrázolva a teljes ionáram kromatogramot. A tömegspektrum a molekulára nézve olyan egyedi, mint az embernél az ujjlenyomat. A különböző tömegspektrométerek eltérő teljesítményűek a felhasználás céljától függően más-más tulajdonságaikat részesítik előnyben (SZARKA 2019).

2.4. A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.)

2.4.1. A kerti kakukkfű botanikai bemutatása

Rendszertani besorolása: a kerti kakukkfű a *Lamiales* (árvacsalán-virágúak) rendjébe, a *Lamiaceae* (árvacsalánfélék) családjába, azon belül pedig a *Nepetoideae* alcsaládba sorolható. Vadon előforduló hazai rokonai a *Thymus serpyllum* L. alakkörbe tartoznak.

Drogja a *Thymi herba* (kerti és spanyol kakukkfű levél és virág) a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben hivatalos. a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv három faj, a *Thymus vulgaris* L., a *Thymus zygis* L. és a *Thymus serpyllum* drogjait tartalmazza. A drog a *Thymus vulgaris* L. (kerti kakukkfű) vagy a *Thymus zygis* (spanyol kakukkfű) vagy a két faj keverékének előzetesen megszáritott leveleit és virágait tartalmazhatja. A drog erőteljes illatú a benne lévő fenol vegyületek miatt. A gyógyszerkönyv minimum 12 ml/kg illóolaj-tartalmat ír elő, (a *Serpylli herba* esetén ez 3ml/kg, 0,2-0,6% az illóolaj mennyisége, amiből a timol csupán 1-5%) melynek legalább 40%-a a fenolos monoterpén, timol és karvakrol. A *Thymi aetheroleum* (*Aetheroleum thymi*) kakukkfűolaj a Ph.Hg.VIII. szerint a kerti kakukkfű vagy a spanyol kakukkfű, vagy a két faj keverékének friss, virágzó, föld feletti részeiből vízgőz-desztillációval előállított olaj. Az illóolaja sárga, vagy sötét vörösesbarna színű, illata jellegzetes, aromás, fűszeres a timol vegyülettől. Az illóolaj összetételében a timol aránya 35-55%, a karvakrol 1-4% között mozog. A növény mindkét drogja szerepel az európai gyógyszerkönyvben, valamint az ESCOP és a WHO-Monográfiái között. Fűszernövényként az élelmiszeriparban használják, jelentős antimikrobiális hatása miatt az ipar tiszta, kristályos formában is előállítja, melyet erős fertőtlenítő szerként használnak. Minőségi jellemzőit *Thymolum* néven a Ph.Hg.VIII. is tartalmazza. A *Thymi herba* fő hatóanyaga az illóolaj, mennyisége általában 1,0-2,5% között van, a morzsolt drog ennél nagyobb mennyiségben tartalmaz illóolajat 3,0-4,5%. Az illóolaj fő komponense a fenolos monoterpének csoportjába tartozó **timol**, aminek mértéke a környezeti és termesztési tényezők függvényében mozog (**20-75%**). A legtöbb illóolajat virágzáskor, napos időben tartalmazza. Az illóolajnak vannak a timolon kívül más kemotípusai is, mint a geraniol, linalool, alfa-terpineol, karvakrol, tujanol, melyek más terápiás hatással rendelkeznek. A *Thymi herba* az illóolajon túl tartalmaz még fahéjsav-származékokat, klorogénsavat, kumársavat, ferulsavat, kávéssavat, gyantát,

szaponinokat, flavonoidokat (apigenin, luteolin és glikozidjaik, eriodiktiol), triterpéneket (urzolsav, oleanolsav stb.) (BENCZE és PLUHÁR 2013).

A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) évelő, fásodó szárú törpecserje, vagy félcserje, *Chamaephyta*. Gyökere fás, töve többfejű, szára többnyire felálló, 20-50 cm magas, alul fásodó, idősebb korban parás. Hajtásai 10-25 cm hosszúak, levelei keresztben átellenesen állnak, aprók, sötétzöldek vagy szürkészöldek, bőrneműek és lándzsa alakúak. A levéllemez 5-11 mm hosszú, 2,5-4 mm széles, a levélszél ép, a két szélén begöngyölödik. A levél mindkét oldalán apró sárgás vagy vörösesbarna színű illóolajmirigyek találhatók, ezért olyan erőteljesen aromás illatú a növény. Virágzata álörvökből összetett álfüzér. Váltivarú, egyes egyedei csak kis termős, vagy nagyobb hímnős virágokkal rendelkeznek. Az egyes virágok csészéje 5 cimpájú, 2 a felső ajkát, 3 az alsó ajkát képezi. A párta kétajkú, 5 cimpájából 3 az alsó, 2 a felső ajkát alkotja. Négy porzója közül kettő hosszabb, kettő rövidebb. A porzósálak halványpirosak, fonalasak, portokok szív alakúak, ibolyás-barna színűek. A virág színe fehér, rózsaszín, halványlila is lehet (LEMBERKOVICS 2019). Hazánkban május-júniusban virágzik. Termése maradó csészében 4 sötétbarna makkocská, ezermagtömege: 0,25-0,28 g. A Földközi-tenger észak-nyugati partvidékén őshonos, ma már szinte minden kertben fellelhető. Balzsamfűnek, démutkának, tömjénfűnek is nevezték a régen. Gyakrabban használt magyar nevei: pecsenyefű, kakukkfű, orvosi kakukkfű. A spanyol kakukkfű az Ibériai-félszigeten honos, fehér virágú, hazánkban nem termesztik. A kerti kakukkfű környezeti igénye a meszes, termékeny, jó vízáteresztő képességű talaj, a vízállásos talajokat rosszul tűri. A mediterrán klímához hasonló körülményeket szereti, meleg, fényigényes, különösen a déli lejtőkön érzi jól magát. A mély fekvésű, fagyzugos területekre nem ajánlott ültetni, mert könnyen kifagyhat. Hazánkban nemesített fajtája a 'Pannon Timol', illetve a köztermesztésű állományok képezik a továbbszaporítás alapját. A 2022-es adatok alapján (Magyar Államkincstár 2022) 79,66 ha területen termesztnek kerti kakukkfűvet hazánkban, ami az összes gyógynövénytermesztésbe vont területek mindössze 0,16%-át jelenti (összes gyógynövény területhasznosítás 51 127,92 ha). Külföldi fajtái: 'Deutscher Winter' (német), 'Thymia', 'Linalia', 'Carvalia' (francia), 'Varico' (svájci), 'Sloneczko' (lengyel), 'Madrid' (spanyol) stb. A külföldi fajták nemesítése egyedszelekcióval, klónszelekcióval, vagy hibridek előállításával történt.

Vetésforgón kívül kell elhelyezni, mert 4-6 évig maradhat egy helyen. Előveteményeként a kapások, hüvelyesek termesztethetők. Viszonylag könnyen gyomosodik, ezért élő gyomokkal fertőzött területre nem célszerű ültetni. Önmaga után ismét 4 év elteltével telepíthető. A telepítést megelőzően közepes adagú szerves trágya, vagy komplex műtrágya javasolt. Az első vágás után 50 kg/ha N-fejtrágyázást meghálálja, de a többéves állományok szintén igénylik a tápanyag utánpótlást, könnyen feltáródó műtrágyákkal. Az elővetemény betakarítása után célszerű őszi mélyszántást végezni 20-25 cm mélyen, majd a májusi ültetésig gyommentesen tartani a területet. Az ültetéshez aprómorzsás, kellően ülepedett és gyommentes talaj szükséges. Magról vagy vegetatív úton – őszi eleji félfás dugványozással – szaporítható. A szaporítás a növény kezdeti lassú fejlődése miatt palántaneveléssel ideális. A palántanevelést kora tavasszal (március közepén) kell elkezdni. Fűtött fóliasátorban, ágyásokba, vagy szaporító ládába. A vetés 25-30 cm sortávolságra, 0,5-1 cm mélyen, 0,8-1,0 g/m² vetőmagmennyiséggel történik. Folyamatos öntözést igényel a csírázás alatt. A szaporítóládákban nevelt palántákat áprilisban át kell tűzdelni, a tálcás palántákat nem szükséges, ezeket 10-14 nap edzés után ki lehet szabadföldre ültetni kézzel vagy palántaültető gépekkel. Az 5-7 cm magas, fejlett gyökerű palántákat május második felében ültethetjük állandó helyükre, 50x25-30 cm sor-és tötávolságra. A palántaszükséglet 70-80 ezer db/ha. A legfontosabb ápolási munka a gyommentesítés, ami mechanikai úton vagy kézzel is történhet, esetleg vegyszeres gyomirtás. Jelentősebb kártevője, kórokozója nincs. Szórványosan előfordulhat takácsatka, levéltetű, lisztharmat vagy rozsdafertőzés, de ez nem okoz gazdasági jelentőségű kárt. A telepítés évében egyszer, a 2. évtől kétszer esetleg háromszor vágható a kerti kakukkfű. Az első vágás május második felében teljes virágzásban történik, ilyenkor ad a legtöbb és legjobb minőségű illóolajat, különösen, ha száraz napos időben, déli órákban vágjuk. A második vágás ideje általában szeptember, a vegetatív hajtásnövekmény megjelenésekor. A vágás mindig a fásodó részek felett, a talajtól 8-10 cm-re történik. A túl mély vagy kései vágás a növény kifagyását okozhatja. A levágott növényi részeket azonnal szárítani kell 40 °C-on. A megszáradt növényről a virágokat és leveleket le kell morzsolni, csak a szárrészekből mentes rész hozható forgalomba. A növényi drogot tiszta, száraz helyiségben kell tárolni, fénytől védve, nedvességet át nem eresztő csomagolásban. A droghozam a termő években 1,5-2,5 t/ha (morzsolt), beszáradási aránya 3-4:1.

A gyógyszerkönyvi minőségű drog el kell, hogy érje a 12 ml/kg illóolaj tartalmat, ezen belül a timol és karvakrol összmenyisége a 40%-ot.

A szaporítóanyag előállítása hazánkban úgy történik, hogy a termő ültetvény egy részét magnyerésre kijelölik, ami viszont a termesztett állomány fokozatos leromlásához vezet, abból pedig nem lehet gyógyszerkönyvi minőségű drogot előállítani. Célszerűbb lenne ismert, gyógyszerkönyvi minőséget adó fajták termesztése. A mag június második felében érik, a makkocskaszerű termések pergése nehezíti a betakarítást. Akkor a legideálisabb amikor még csak a virágzati szár alsó harmadán barnulnak a magok. A levágott növényt szárítani kell, majd csépelni. Hozama 50-80 kg/ha. A szabványos vetőmag csírázóképesége 70%, mérgező gyomnövények magvait nem tartalmazhatja (BENCZE és PLUHÁR 2013). A kerti kakukkfű drogjának hatóanyagtartalmára és érzékszervi paramétereire a különböző jelentős hatással van a szárítás módja, hőmérséklete is. A szárítás során alkalmazott magasabb hőmérséklet gazdasági szempontból előnyösebb, hiszen gyorsabb termék-előállítást tesz lehetővé, viszont az 50 °C-os hőmérséklet negatív hatással van mind az illóolaj-tartalomra, mind a kivonatok összes fenoltartalmára, összantioxidáns -kapacitására és érzékszervi jellemzőire. A hőmérséklet emelésével a növényi alapanyagok értékes flavonoid összetevőiben is jelentős visszaesés tapasztalható. A fagyasztásos technika is hasonló hatóanyag veszteséget jelent, az illóolaj összetételében ezek hasonlítanak leginkább a friss alapanyaghoz. A liofilizálás esetén a probléma a nagy illóolaj-veszteség, viszont a küllemi jellemzők nem szenvednek kárt. Az érzékszervi tulajdonságok közül a küllemi tulajdonságokra a túl magas hőmérsékletű szárítás (50 °C) és a lassúbb, alacsonyabb hőmérsékletű szárítás (30 °C) is rossz hatással van. Ezek kevésbé eladható terméket eredményeznek, mivel a fogyasztók számára a küllemi jellemzők nagyon fontosak. A fagyasztás és liofilizálás eltérő illatot eredményez a mesterséges és természetes szárításhoz képest. A természetes (40 °C) szárítás a végtermék illata szempontjából azonos értékű. Az elektronikus orr mérési eredmények és az érzékszervi bírálók által adott eredmények valamint a gazdasági megfontolások figyelembevételével a kíméletes, de még viszonylag gyors szárítási mód (40 °C) a legjobb megoldás. A liofilizálás csak akkor ad megfelelő beltartalmi minőséget, ha a kiindulási alapanyag kellően magas illóolaj (fenolos komponens) tartalommal rendelkezik (NOVÁK 2013, 5. sz. melléklet).

2.4.2. A kerti kakukkfű történeti áttekintése, felhasználási lehetőségei, készítmények

A kakukkfű latin neve a görög *thymos* szóból származik, amely jelentése illatosítani. Olaját már az ókorban is ismerték *tham* néven, és a holttestek balzsamozási eljárásánál használták erős illata és kitűnő fertőtlenítő hatása miatt. A görögöknél a vitézség, bátorság jelképe volt, a görög *Thymon* szó jelentése bátorság. Az asszonyok a háborúba készülő harcosok ruhájára hímezték. A győzteseket – bátorságukat szimbolizálva – kakukkfűvel hintették. Otthonaikban füstölőként használták, hogy megóvják őket a fertőző betegségektől. A római katonák a csaták előtt kakukkfűves fürdőt vettek, hogy erejüket fokozzák, konyháikban pedig sajtokat és likőröket ízesítettek vele. A monda szerint Jézus szalmában és kakukkfű között aludt a jászolban. Európában a nagy pestisjárvány idején fertőtlenítőszerként használták, az úgynevezett pestis álarc csőr részébe kakukkfű és más aromás növények (zsálya, levendula, rozmaring) keverékéből készített szövetdarabot tettek. Szent Hildegard von Bingen bénulásra, leprára és tetűre is kakukkfűvet javasolt. A növényt a padlóra szórták vagy bokrétaba kötve az övre akasztva viselték, hogy a betegségek ellen védjen. Ilyenkor amellet, hogy minél többet fogyasztottak a növényből, füstölésre és a test bedörzsölésére is alkalmazták. A XVII. században élt francia orvos és kémikus Lemery a kakukkfűvet az agy tonikjának tartotta. Egy francia tudós Dr. Campedron kísérletei során úgy látta, hogy a kakukkfű direkt hatással bír az idegrendszerre és gyorsítja a betegségek utáni lábadozást. Az első világháborúban a katonák sebeit kezelték vele, illetve a húgyúti katétereket is kakukkfűvel fertőtlenítették. Évszázadokon át alkalmazták különböző légúti megbetegedések kezelésére, bélféreg ellen valamint az emésztés serkentésére. Régen a húsok közé kakukkfűvet göngyöltek, hogy megóvják a romlástól. A nyákot jól oldja, simaizomgörcsoldó és antioxidáns hatása kiemelkedő, izzasztó hatása a szervezet méregtelenítési folyamatait támogatja. A drogban található rozmaringsavnak pedig igazoltan gyulladáscsökkentő hatása van. A kakukkfűolaj a légző-, ideg-, emésztő- és keringési rendszerek támogatója, vizelethajtó hatását is igazolták. A méhészek körében is egyre inkább elterjedt az atkák elleni mesterséges antibiotikus védekezés biológiai alternatívájaként a természetes növényi illóolajokból készült szerek használata. Jellegzetes illata, sűrű, apró fehér és ibolyás rózsaszín virágai messziről csalogatják a méheket. Aromás, fűszeres, erős illata és számos gyógyhatása miatt már régóta

kedvelt gyógy-és fűszernövény. Magyarországra a rómaiak közvetítésével került, akkoriban főként borokat, likőröket, sajtokat fűszereztek vele (SHUTES 2020).

Egyik legfontosabb összetevője egy kiváló fertőtlenítő vegyület, a timol. A timolt 1719-ben Neumann Caspar lengyel származású vegyész fedezte fel, a vegyület azóta is az egyik leghatékonyabb növényi eredetű, a gyakorlatban is alkalmazott antiszeptikum. A timol a mennyiség és a hatás szempontjából is a kakukkfűben található legfontosabb vegyület, mely gátolja a baktériumok, gombák, bélférgek fejlődését, szintetikus anthelmintikumok megjelenéséig zselatinkapszulázott formában használták a bányaféreg (*Ancylostoma duodenale*) ellen. A timol a fenolnál kb. 25-ször hatékonyabb antibakteriális hatású, de kevésbé toxikus. A gyógyászatban a mai napig önállóan is alkalmazzák, mert hatásos fertőtlenítőszer. A hatóanyagai között található másik fontos vegyület a karvakrol, amely szintén fertőtlenítő és antimikrobiális tulajdonságokkal bír. E két anyagnak köszönhető az oly régóta bevált antiszeptikus hatás, amely a kerti kakukkfű thymol kemotípusú illóolaját a „fertőtlenítés mesterévé” tette. Baktérium- és vírusölő tulajdonságai miatt sikerrel lehet alkalmazni a különböző vírusos, influenzás megbetegedések kiegészítő kezelésére, melyet tudományos kutatásokkal is igazoltak. Influenza és egyéb meghűléses betegségek esetén gyorsíthatja a szervezet legyengült immunrendszerének helyreállítását. Illóolaja szájüregi- és légúti gyulladások, illetve reumás eredetű fájdalmak kezelésére is alkalmazható. A kakukkfűdrogok normál adagolása esetén - szárított herba 1-2 grammjából készített forrázat naponta többször fogyasztható - nem tapasztaltak mellékhatásokat sem a belső, sem a külső használat során. Kakukkfű által kiváltott kontakt dermatitisről beszámol a szakirodalom. A nyírfapollenre vagy zellerre allergiásoknál nagyobb eséllyel alakul ki keresztallergiás reakció (BORCSA 2012).

Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet honlapján található **gyógyszerkészítmények**, melyek kakukkfűvet tartalmaznak: *Elixirium Thymi* Compositum FoNo VII. NATURLAND, Bronchostop Duo köhögés elleni belsőleg gumipasztila, Bronchospot Duo köhögés elleni belsőleges oldat, Mixtura Pectoralis FoNo VII. Hungarogal, Naturland, Parma, Baby Luuf illóolajos kenőcs (OGYÉI 2022).

Az OGYÉI oldalán 20 gyógytermék szerepel (Bronchicum szirup, csepp, elixír, teakeverékek, mellkaskenőcsök, orrkenőcsök, herpeszkrém, Diapulmon inhalációs csepp, köhögés elleni szirupok stb.)

3. A TÉMA KIFEJTÉSE

3.1. A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) termesztéstechnológiája és víz-gőzdesztillációs lepárlása

3.1.2. Bakonyszentlászló elhelyezkedése, földrajzi adottságai, története

Bakony Kincse Kertészet Bakonyszentlászló községben található. A község Bakonyalja tájegység pápai és sári részegységei találkozásánál helyezkedik el Pápától, Győrtől és Veszprémtől egyaránt 40-40 kilométer távolságra. Korábban Veszprém megye Zirci kistérségéhez tartozott, de 2002. október 20-án Győr-Moson-Sopron megyébe, ezen belül a Pannonhalmai kistérségbe sorolták át.

Természeti környezete átmenetet képez a Kisalföld és a Bakony között; növényföldrajzilag újabban inkább a Kisalföld részének tekintik, földtanilag viszont a Bakony jellemzői érvényesülnek inkább. Talaja homok és barna erdőtalaj. Jelentősebb folyóvizei a Cuha-patak és a Hódos-ér. Erdeinek meghatározó fafaja a tölgy, a bükk és a kőris. Igazi nagy értéket a homoki ősfenyves jelent, mely tájvédelmi körzet. A területet behálózzák a turistautak (Cuha völgy, Ördögrét, barlangok), a gyalogtúrák egyik magyarországi paradicsoma.

Zirc után a környék legnagyobb települése, melynek az itteni bauxitbánya, téglagyár és fafeldolgozó ipari jelleget kölcsönöz, de a mezőgazdasági és állattartási tevékenység is megtalálható a községben. Nevét I. László királyról kapta. A lakosság lélekszáma kb.1954 fő, zömmel magyar nemzetiségűek.

Az első templomot feltehetőleg a XIII. század végén, a tatárjárás után építették. A település nevét is e korból származtatják. E korban épült a cseszneki vár is (1263-1281 körül), melynek birtokrészét alkotta a falu. Ekkor adták a szent kezdetű helységneveket. A török-Habsburg háborúk idején, a határvidéken helyezkedett el a falu. 1531-ben a törökök feldúlták, lakói elmenekültek. Ekkor szűnt meg a pálos kolostor is. 1544-ben pusztaként említik. Löwey Balázs Győrből menekült lelkész volt, a szentlászlói gyógyforrás első népszerűsítője.

A néphagyomány szerint járt itt (Vak) Bottyán János is, aki reumáját gyógyította. 1735-ben Bél Mátyás még szintiszta magyar faluként jelöli.

A 18. században megkezdődik a svábok betelepítése. Magyarszentkirályra és Magyarszentlászlóra 1769-ben érkeztek meg az első telepesek. Az első világháború jelentős veszteségeket okozott az 1892-ben Bakonyszentlászló néven egyesített községnek. A háború alatt olasz, szerb és orosz hadifoglyok dolgoztak, segítettek a gazdaságokban. Ők építették az erdei kisvasutat is. A két világháború közötti időszakban egyértelmű fejlődés figyelhető meg. 1924-ben szeszgyár épül, kőbányát nyitnak a Cuha völgyben, 1929-től gőzmalom örölt Kenyeriben, 1934-től tégláégető kemence termelt. Jelentős az iparosok száma, nyáron turisztikai központ a falu, a páratlan természeti környezetben vendégfogadók létesültek. Weinhardték az 1920-as évek végén strandot hoznak létre, 1938-tól már rendszeres mozivetítések is voltak. Sokféle önszerveződő egyesület jellemezte a községet (színjátszó kör, dalárda, futballcsapat, önkéntes tűzoltók). 1938-tól önálló orvosi körzet létesül.

A második világháború után a földosztással új tulajdonosi réteg jelent meg. 260 "újgazda" próbálkozott meg az önálló gazdálkodással. A régi gazdák nehezen fogadták be őket. Az 1948–49-es fordulatot követően leváltották a község vezetőit. A téglagyárat, fűrészüzemet, szeszgyárat állami tulajdonba vették. Épült orvosi rendelő, gyógyszerár, fogorvosi rendelő és lakás, egészségház, posta, könyvtár, ABC-kisáruház, óvoda, étterem, TŰZÉP-telep, lakberendezési bolt, fodrászüzlet, tanácsi szolgálati lakás. Felújították a kultúrházat, pormentesítették az utakat, több km járda készült el. Évente átlag 8-10 új lakóházat építettek fel önerőből. Új utcások alakultak ki, a "pelenkautcák". Mind jobban érvényesült a környékbeli városok munkaerő elvonó hatása. Javulást a '60-as évek végén indult új iparosítási hullám hozott, mely új téglagyárat, a fűrészüzem bővülését s a bauxitbánya megnyitását eredményezte a településen. E fejlesztések új munkahelyeket, a falu fejlődését jelentették. A község rendelkezik a vonalas (víz, villany, gáz és csatornahálózat) és más infrastruktúrákkal (óvoda, iskola, házi orvos, védőnő, szociális otthon). Jelenleg körjegyzőséget alkot, Fenyőfővel és Bakonygyírral, annak székhelyeként (<https://bakonyszentlaszlo.hu/>).

3.1.3. Bakony Kincse Biokertészet bemutatása

Volf Gábor ezen a kedves kis településen hozta létre gazdaságát. Az összefüggő szakmai gyakorlat során találkoztunk. A Sudár Birtokon teljesítettem szakmai gyakorlatot, ahol több

napot ő is eltöltött, segítve a Sudár Birtokon folyó munkát, a sok száz bazsalikom palánta ültetésében. Sokat beszélgettünk a közös munka során és megtudtam, hogy Gábor is foglalkozik gyógynövényekkel a konyhakerti és szántóföldi növények mellett. A szakmai gyakorlatunk végén látogatást tettünk Bakonyszentlászlóra, ahol elültettünk több mint kétezer kerti kakukkfű palántát.

Autómechatronikai műszerészként dolgozott évekig, de mellette gyermekkorától kezdve foglalkozott mezőgazdasági munkákkal. Másfél hektár területen gazdálkodnak 6. generációtól fogva. Gyermekkorában nem voltak gépeik, kézi munkaerővel végeztek mindent. 2014-től kezdődött a gépesítés, traktorok, szántóeke, elmunkáló eszközök. Minden eszköz használatát autodidakta módon tanulta meg, ekebeállítás és egyebek. Ismerősei és a média útján tájékozódott a géppark felépítése és használata kapcsán. Kalászosok műveléséhez szinte minden géppel rendelkezik, szántás, aratás, elmunkálás eszközei, szálatakarmány, rendterítő, bálázó, eke (kettes ágyeke), vetőgép. A birtokon hagyományos szántóföldi növénytermesztés zajlott évekig (búza, kukorica, zab). 2015-től szarvasmarhatartásba kezdett, magyartarka, húsmarha, borjak értékesítésre kerültek, ezzel 2020-ig foglalkozott, ezen kívül baromfi volt még a gazdaságban. A szántóföldi növényekkel a saját állatállományt takarmányozták. A gazdálkodást főállása mellett végezte, majd egy munkahelyváltás miatt nem tudta ellátni az állatokat, így ezt befejezte, és maradt a szántóföldi növénytermesztés. 2021. év végén a koronavírus járvány során édesanyját ápolta otthon és ez idő alatt született meg a gondolat, hogy főállásban végezze a mezőgazdasági munkát. Falugazdászon keresztül eljutott egy szaktanácsadó céghez, onnan pedig Sudár Birtokhoz. Szakmai együttműködés kezdődött közöttük. Tavasszal átbeszélték hogyan tudják egymást segíteni, kiegészíteni. A szakmai egyeztetések kapcsán jutott arra Volf Gábor, hogy gyógy-és fűszernövények termesztésével is bővíti a gazdálkodását, aminek egyenes következménye volt a biogazdálkodásra való átállás. A biogazdaság lényege, hogy teljes mértékben vegyszermentesen termelnek mindent. A nyár folyamán a Biokontroll Hungária szakembere látogatást tett a gazdaságban. Nyár elején telefonon, majd e-mailben jelezte igényét, hogy szeretne tanúsított biogazda lenni. Az ellenőrzés több órás folyamatot jelentett, átnézték a dokumentumokat, melyek kitöltésében sok segítséget, iránymutatást kapott Gábor. A papírmunkák ellenőrzése után helyszíni szemle is történt. Nagyon sok adminisztráció jár a biogazdasággal. Gazdálkodási naplót kell vezetni, amiben pontosan vezetni kell miből, mennyit és mikor ültet, mennyit takarít be, kezeli-e a

növényeket valamivel. Azok megfelelnek-e a biogazdálkodás módszereinek. Az átállás 3 évet jelent, ami a szerződés megkötésétől indult. Amennyiben a 3 évben minden rendben zajlik akkor fogják átminősíteni biogazdasággá. A Bakony Kincse Biokertészetben zöldségek, konyhakerti növények, gyógy- és fűszernövények termesztése folyik teljesen bio módon. Fél hektáron hagyományos módon történik a gazdálkodás, ahol a szántóföldi növények helyezkednek el, de ez a terület egy úttal el van választva. A szántóföldi kultúrában is csak egyszeri gyomirtószeres kezelés történt. Kártevők, kórokozók ellen nem alkalmazott vegyszeres kezelést. A terület 1,5 hektár, ami villanypásztorral körbekerített, mert a birtokot a csodálatos Bakonyi erdő övezi, ahol a vadállomány veszélyezteti a növényeket.

Zöldségek a konyhakerti részben találhatóak a gyógy- és fűszernövények mellett egy hektáron. (paprika, paradicsom, tök, cukkini, petrezselyem). Egy másik nagyobb volumenű projekt 10 ezer gumós zeller palánta, ami egy új kísérleti technológiával került termesztésre. Fólia alatt, csepegtető szalaggal. Teljesen vegyszermentesen, tápanyag utánpótlás nélkül is nagyon szépen fejlődnek. A zeller ültetése előtt géppel történt a fólia fektetése. Egy menetben a fólia alá került a csepegtető szalag behúzása szintén géppel.



1. ábra: Rozmaring, Bakonyszentlászló

Forrás: Volf Gábor felvétele, 2022.05.17.



2. ábra: Bazsalikom, Bakonyszentlászló

Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.03.

A gyógynövények közül a kakukkfű állomány a legnagyobb, 420 négyzetméteren lett telepítve, 2500 palánta. Rozmaring 30 négyzetméter területen található. A citromfű, menta (borsmenta, fodormenta) 15 négyzetméter felületen. Bazsalikom, borsikafű van még nagyobb területen, nagyjából 250 palánta mennyiségben.

3.2. A kerti kakukkfű termesztéstechnológiája Bakonyszentlászlón

A kerti kakukkfű ültetése előtt a talaj előkészítése zajlott. Érett szerves trágya kijuttatásával kezdődött a terület előkészítése, ősszel. A terület felszántásra került, MTZ 80-as traktorral kétféjes kiskörösi ágyekével 30 cm mélyen. Tél végén a szántás elmunkálásával folytatódott a terület előkészítése. Traktorra szerelt rögtörő fogassal elmunkálta a szántást. Ezzel a talajmunkák befejeződtek.



4. ábra: Talaj előkészítése (szántás) Bakonyszentlászlón

Forrás: Volf Gábor felvétele, 2022.02.05.

A Bakony adottságainak megfelelően talaja homok és barna erdei talaj. A talajtani bevizsgálását Gábor elindította, de ennek eredményét még nem tudjuk. A birtok nitrátérzékeny területen helyezkedik el, ezért a törvény előírásainak megfelelően kötelező a talajtani vizsgálat a földfelszíni vizek veszélyeztetettsége miatt. A talajtani vizsgálat szaktanácsadón keresztül zajlik.

A következő munkafolyamat a kakukkfű ültetése előtt az agroszövet elhelyezése volt. Sorok kimérése mérőszalaggal és hosszú bálazsineggel történt, 2 méteres fóliák közötti közlekedő utak lettek hagyva, 80 cm szélességben. 5 db 2 méter széles és 35 méter hosszú fólia került a földre és egy db 1 méter szélességű és szintén 35 méter hosszú fólia. Merőlegesen pedig 35 négyzetméteres területen került agroszövet a földre, összesen 420 négyzetméter felületen. A fóliák szélei a rotakapára szerelt kis ekével kialakított barázdába lettek temetve.



5. ábra: Agroszövet elhelyezése

Forrás: Volf Gábor felvétele, 2022.05.17.

A Sudár birtokkal közös projektben gyakorlatunk keretében megkezdtuk a kerti kakukkfű palánták ültetését. Egy négyzetméterre 6 palánta került, a fóliát szikével keresztbe vágtuk és ezekbe kerültek a palánták. Az ültetéskor egyből beöntöttük a kis palántákat. 420 négyzetméter területet ültettünk be kerti kakukkfű palántával, 6 tő/m². Az ültetést június 3-án kezdtük, amit Gábor egyedül fejezett be. Összesen 2500 kerti kakukkfű palánta került a területre. Az ültetvények közötti gyalogutak gyommentesítése is kézzel történt. Havonta egy alkalommal kellett a gyommentesítést elvégezni. A kerti kakukkfű öntözése vízágyúval történt egy tartálykocsiból, szükség esetén hetente, júliusi aszályosabb időszakban, egyébként kéthetente elegendő volt. Ezen szeretne változtatni csepegtető rendszer kiépítésével, mert a kórokozóknak, betegségeknek kedvez a felülről történő öntözés.

A kerti kakukkfű mag Rédei Kertimag Zrt.-től származik, vegyszermentes, de nem bio minősítésű. A magok ültetését és a palántanevelést az Almádikert Kertészet végezte, a gazda tőlük vásárolta a palántákat. A magokat osztott sejtálcába vetették, 4-6 szemenként, kézzel. A mag nagyon apró, ezért a pontos számolás nem volt kivitelezhető. A szivarpalántákat cserepekbe tűzdelték, így nem sérül a gyökérzet és 4-6 napot is lehet nyerni a termesztésben. Amennyiben nagyon sűrű a szivarpalánta, szétszedik, ha gyenge a növény akkor pedig raknak mellé még egy szivarpalántát.



6-7. ábra: Kerti kakukkfű palánták helyre ültetése

Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2022.07.03.

Ez egy kicsit több munkát igényel, de többször nem kell átültetni. A palánta neveléséhez bekevert balti tőzeget használtak, ez kifejezetten ezekhez a növényekhez és ebben a fázisban kiváló, a gyökér kellő tápanyagot kap és mentes minden gyomtól. A kis palánták fűtött fóliasátorban nevelkedtek. Naponta öntözték, ha derült volt az idő, egyéb esetben igény szerint. Fontos, hogy a kezdeti időszakban ne száradjon ki a föld, mert a kevés gyökér nem tud sok vizet tárolni, persze a túlöntözést, pangó vizet is kerülni kell. Kártevők, betegségek ellen nem kellett kezelni a növényeket, a palántadőlés sem szokott előfordulni. A vetéstől számítva átlagosan 7 hét alatt érték el a növények azt a méretet, ami már kiültethető szabadföldbe. A kiültetés előtt a palántákat 2-3 napig edzették.

3.2.1. Kerti kakukkfű vízgőz-desztillációs lepárlása

2022.09.03-án látogatást tettem Bakonyszentlászlóra, hogy megbeszéljem Gáborral a kerti kakukkfű betakarításának időpontját. Ezt a találkozást több telefonbeszélgetés előzte meg. Először abban állapodtunk meg, hogy szombaton, szeptember 10-én fogjuk betakarítani a lepárlásra szánt 18 kg kerti kakukkfűvet. Az időjárás azonban közbeszólt, a hét második felére esőt, lehűlést jósoltak, így szeptember 7-ére előre hoztuk a betakarítás időpontját.

Szerencsénk volt gyönyörű napsütésben 27 fokban a déli órákban takarítottuk be a kerti kakukkfűvet, éppen délben. Alig egy óra alatt sikerült a lepárlásra szánt mennyiséget levágni. A feladatra hárman voltunk. Nagyon nagy, egészséges bokrocskák virultak végig az ültetvényen, némelyik virágzó állapotban volt, igyekeztünk ezeket mind begyűjteni. Azzal tisztában voltam, hogy a szakirodalom szerint az illóolajat a teljes virágzásában lévő növényből kell lepárolni, ez az ültetvény pedig, lévén első éves telepítés, most csak nyomokban virágzott, de mégis vállaltam, hogy végigviszem a folyamatot. Aromaterapeutaként a másik oldalon állva több cég kakukkfű olaját és hidrolátumát használok évek óta. Szerettem volna részese lenni annak a folyamatnak, hogy milyen nehézségek árán, mennyi munkával, utánajárással, költséggel jár amíg a kis üvegekbe kerül a tiszta illóolaj, és vajon az árakat mennyire befolyásolja mindez.



8-9. ábra: Kerti kakukkfű betakarítás, Bakonyszentlászló

Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.07.

Egy négyzetméteren 6 kerti kakukkfű bokor volt, ami 1,37 kg-ot nyomott, egy bokor kerti kakukkfű több mint 20 dkg. 6 rekesz kakukkfűvet takarítottunk be, összesen 18,39 kg-ot. Egy rekeszbe kicsit több mint 3 kg kerti kakukkfű fért. A végeredmény a fenti fotón látható. Az illata nagyon erős, szúrós, de hatása miatt szerethető.

Miután hazaszállítottam a 6 rekesz kerti kakukkfűvet, sötét, hűvös helyre helyeztem, mert csak másnap reggel indultunk Hegyhátszentjakabra az Illóolaj Lepárló Műhelybe (Vas megye), ahol a kerti kakukkfű víz-gőzdesztillációs lepárlása történt. Kiss Norbert 10 éve

foglalkozik ezzel a tevékenységgel, így van tapasztalata a folyamatban. Néhány éve jártam itt először, amikor illóolaj lepárló workshopot szervezett. Idén nyáron is részt vettem egy kétnapos illóolaj lepárló workshopon, ahol volt szerencsém ismét személyesen találkozni dr. Marco Valussival, aki nagyszerű előadás keretében ismertetett minket meg a lepárlás tudományával, ami szerinte inkább művészet. Korábban már egy nemzetközi konferencia keretében hallgathattam Marco Valussit az illóolajak idegrendszerre, immunrendszerre való hatásáról.

Elmondta, hogy nem elég a lepárló és a növényi alapanyag. Ismerni kell a lepárló működését, a növényt magát és elengedhetetlen, hogy tudjuk, pontosan milyen céllal szeretnénk kinyerni a növény lelkét. Igazi alkímia, amit évszázadokon át gyakoroltak orvosok, tudósok és az elixírt keresők. Ma pedig teszik ezt a modern technológia segítségével.



10. ábra: Kerti kakukkfű lepárlása, Hegyhátszentjakab

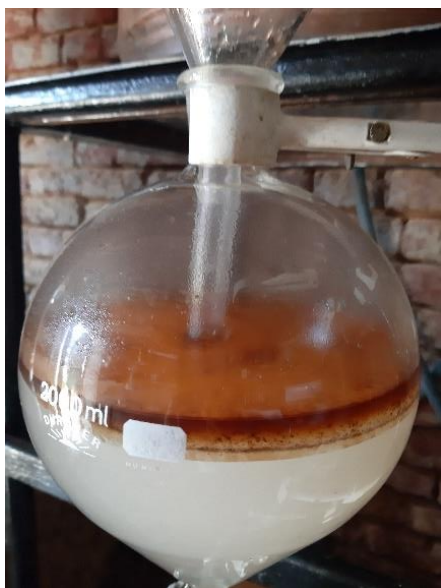
Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.08.



11. ábra Kerti kakukkfű víz-gőzdesztillációs lepárlása, Hegyhátszentjakab

Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.08.

Kiss Norbert Illóolaj Lepárló Műhelyében történt a kerti kakukkfű lepárlása. Az üstöt már előmelegítette kb. 70°C -ra, hogy ezzel nyerjünk egy kis időt. Az előmelegítés egy órát vett igénybe. Miután a 18,3 kg kerti kakukkfűvet beletettem a 80 literes kolonnába, felhelyeztük az üstre, és lezártuk, innen még körülbelül fél óra kellett, hogy elérjük a 100 fokot és elkezdődjön a gőz átáramlása a kolonnába tett növényen. A lepárlás folyamata onnan számítva, hogy megjelent az első csepp a lombikban nagyjából másfél órát vett igénybe. A növényt nagyon erősen le kell nyomkodni a kolonnában, és ügyelni kell arra is, hogy a kolonna széleinél minél kisebb rés maradjon, lehetőleg kitöltse a növény, mert így nem illan el a kolonna falánál a gőz, hanem minden esetben a növényen halad át. A műhelyben lévő lepárló Portugáliában készült, kézzel kalapált, szegecselt rézlepárló, aminek két kolonnája van, mindkettő 80 literes, az üst pedig 100 literes. A spirálhűtő 60 literes, ez hűti vissza a felhevült gőzt, amiben az illóolaj molekulák is jelen vannak. Ez a visszahűtött gőz víz formájában csepeg bele a lombikban, ahol szétválik illóolajra és a hidrolátumra. A kerti kakukkfű fajsúlya nehezebb a víznél, mint a legtöbb illóolaj esetében, így a hidrolátum tetején úszik.



12-13. ábra: Kerti kakukkfű illóolaj és hidrolátum lepárlás közben és után

Forrás: saját felvétel, Hegyhátszentjakab, 2022.07.08.

A 18,3 kg kerti kakukkfűből mindösszesen 13 liter kerti kakukkfű hidrolátum és 65 ml illóolaj keletkezett, ami 0,36 %-os illóolaj tartalmat jelent. A hidrolátum is nagyon erőteljes fenolos illatot árasztott, maradt benne illóolaj, mint ahogy az illóolajban is maradt még víz, amit még szellőztetni, ülepíteni és szűrni kellett, mielőtt bevizsgálásra indítottam a 2 ml-es kis üvegcsét.

3.2.2. Kerti kakukkfű illóolaj vizsgálata és felhasználása

Megkerestem két illóolaj forgalmazásával foglalkozó magyarországi céget, akikkel eddig is szakmai és üzleti kapcsolatban voltam, az általam használt illóolajok és hidrolátumok egy részét tőlük vásárolok. Az ő segítségével jutottam el a Semmelweis Egyetem, Farmakognóziai Intézetéhez, ahol elvégezték az illóolaj gázkromatográfiás vizsgálatát. Postai úton továbbítottam 2 ml-s üvegben a kerti kakukkfű illóolajból egy mintát.



14. ábra: SOTE kerti kakukkfű illóolaj vizsgálata SPME-GC-MS módszerrel

Forrás: Dr. Bakó Eszter felvétele, 2022.09.20.

A vizsgálati jegyzőkönyvben (1. sz. melléklet) mért összetevők százalékos arányai 6 összetevő esetében a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben szereplő érték tartományába estek, 3 összetevő p-cymene (28%), gamma-terpinene (19,5%) és az alfa-thujene esetében magasabb százalékban voltak jelen, és a thymol esetében pedig a tartomány alatt volt a százalékos arány 25,7%, VIII. Magyar Gyógyszerkönyv 37-55%. (2. sz. melléklet)

A három legmagasabb arányban szereplő összetevő hatásai:

A **timol** (2-izopropil-5-metil-fenol) a fenolos monoterpének közé tartozik, és leginkább a kakukkfűfélékben fordul elő. A kerti kakukkfű illóolájának egyik fő vegyülete. Mind a timol, mind a kerti kakukkfű illóolajat régóta használják a hagyományos orvoslásban köptető, gyulladáscsökkentő, vírusellenes, antibakteriális és fertőtlenítő szerként, elsősorban a felső légúti betegségek kezelésére. Az ismert szerkezetű természetes növényi anyagok biológiai vagy terápiás tevékenységének új irányai iránti jelenlegi kutatások közé tartozik a kerti kakukkfű illóolaj és a timol. Új tanulmányok igazolták antibiofilm, gombaellenes, antileishmaniális, vírusellenes és rákellenes tulajdonságaikat. Továbbá az új terápiás készítményeik, mint például az ezeket az összetevőket tartalmazó nanokapszulák, hasznosak lehetnek az orvosi gyakorlatban, és lehetőséget teremtenek széleskörű alkalmazásukra. A timol és kerti kakukkfű illóolaj széleskörű alkalmazása az egészségügyi szektorban nagyon ígéretes, de további kutatásokat és elemzéseket igényel (ANONYMUS 2021).

A **p -cymene** monoterpén izopropiltoluol, egy alkilcsoporttal szubsztituált aromás vegyület, amely természetesen előfordul különböző aromás növények illóolajaiban. Antioxidáns,

gyulladáscsökkentő, parazitaellenes, antidiabetikus, vírusellenes, daganatellenes, antibakteriális és gombaellenes hatású. A kutatások in vitro és in vivo igazolták fájdalomcsillapító, antinociceptív (fájdalomkeltő ingereket elnyomó), immunmoduláló, érrelaxáns és neuroprotektív hatását. Ez a gyógyszerkutatásban való lehetséges alkalmazását is jelenti mind a neurogenikus és gyulladásból eredő fájdalmaknál. Rákellenes hatása bizonyos mechanizmusokhoz kapcsolódik, például az apoptózis gátlásához és a sejtciklus leállításához. A p-cymene molekula biztonságosságának és jótékony hatásainak validálásához az emberi egészségügyi és ipari alkalmazásához további tanulmányokra van szükség, mint a gyógyszerkutatás lehetséges forrásaként (ANONYMUS 2021).

A monoterpén **gamma-terpinene** egy természetes vegyület, amely számos növény illóolajában jelen van, beleértve az Eucalyptus nemzetséget is, és amelyről gyulladáscsökkentő hatásúak. Ezt a molekulát a közelmúltban gyulladáscsökkentő és mikrobicid hatásúnak írták le. Tanulmányokat folytatnak, aminek célja a gamma-terpinennek gyulladáscsökkentő hatásának bizonyítása. A kísérleteket in vivo egereken végezték.

A gamma-terpinennek a gyulladásos sejtváندorlásra és a citokintermelésre gyakorolt hatásának elemzésére karragén indukálta hashártyagyulladást használtak. A gamma-terpinennel végzett kezelés enyhítette a gyulladásos paramétereket és az ödémát a kísérletben résztvevő egerekben (ANONYMUS 2021).

Robert Tisserand a világ egyik vezető aromaterápia szakértője, több mint 40 éves tapasztalattal. Előadó, oktató, szerző és tanácsadó az illóolajok tudományáról és előnyeiről, valamint biztonságos és hatékony alkalmazásukról. Az Essential Oil Safety című könyv társszerzője, az egyetlen átfogó, bizonyítékokon alapuló útmutatás, amely jelenleg publikálásra került az illóolajok enciklopédikus skálájának biztonságos elkészítéséhez és használatához. Ebben a könyvben Robert a kakukkfűnek 7 kemotípusát írja le: karvakrol, timol, timol/karvakrol, borneol, geraniol, linalool, tujanol.

Kemotípus (kémiai típus) kifejezés azt jelenti, hogy egy adott botanikai fajból kivont illóolajok kémiai összetételükben eltérnek. Egy bizonyos kémiai összetevőből nagyobb mennyiséget tartalmaz, amely a földrajzi elhelyezkedésének, időjárási viszonyoknak, tengerszint feletti magasságnak, környezetében élő rovarok közötti kapcsolatnak tudható be.

A kémiai típus tehát nem külön faj vagy nemzetség jelzésére szolgált, hanem a növényben legmagasabb arányban előforduló kémiai összetevőre.

Aromaterápiás tanulmányaim során én 5 kémiai típussal ismerkedtem meg, amiket azóta is használok a munkám során.

Thymus vulgaris ct. thymol: Fenol vegyületet nagy arányban tartalmazó, hatása antibakteriális, gombaölő, antimikrobiális, antiszeptikus, görcsoldó, antivirális, vérnyomásemelő, immunrendszeri stimuláns, bélfertőtlenítő. Kifejezetten hatékony a fertőző baktériumok és gombák ellen. Bőrirritáló, higítatlanul tilos alkalmazni. Ellenjavallat: 6 éves korig, várandós, szoptatós anyák.

Thymus vulgaris ct. thujanol-4: monoterpén alkoholt nagy százalékban tartalmaz. Ez a kemotípus is széles spektrumú antibakteriális, antimikrobiális, antivirális, antiszeptikus hatással bír. Májsejtregeneráló hatása kiemelkedő, különösen húgyúti, nőgyógyászati fertőzések, bronchitis, orrmelléküregi gyulladások esetén hatásos.

Thymus vulgaris ct. linalool: monoterpén alkohol vegyületben gazdag kémiai típus, amit az előzőeken túl gyermekek felsőlégúti megbetegedéseinél is hatékonyan és biztonsággal alkalmazhatunk, akárcsak a thujanol kemotípust. Különösen jó hatással van a bőrfertőzések kezelésére. Kiegyensúlyozza a központi idegrendszert.

Thymus vulgaris ct. geraniol: monoterpén alkoholban gazdag, főleg különböző gombás megbetegedések esetén, de vírusos, bakteriális felsőlégúti, húgyúti és nemi szervek fertőzéseinél, valamint bélfertőzéseknél ajánlott. Ellenjavallat: várandósság.

Thymus vulgaris ct. borneol: szintén egy monoterpén alkohol vegyületben gazdag típus, aminek széles körű antimikrobiális hatása van, és különösen fontos megemlíteni immunmoduláns szerepét. Várandós, szoptatós anyák és kisgyermeknél használta ellenjavallt (TISSERAND 2014).

3.2.3. Kerti kakukkfű hidrolátum vizsgálata és felhasználása

A kerti kakukkfű hidrolátum vizsgálatát szülővárosomban végeztettem el az Észak-zalai Víz- és Csatornamű Zrt. Laboratóriumában, mert a Semmelweis Egyetemen nem végeznek ilyen jellegű vizsgálatot. Személyesen vittem el 1 dl kerti kakukkfű hidrolátumot sötétbarna

üvegben. A laborban mintaátvételi jegyzőkönyv készült. A vizsgálat mikrobiológiai szennyeződésre irányult. (3-4. sz. melléklet)

A hidrolátum az illóolajhoz hasonlóan barnás színű, szúrós illatú. Tartalmaz illóolaj komponenseket, így sokoldalúan felhasználható. Higítatlanul szinte égeti a szájnyálkahártyáját, pH értéke 4.5-4.6 között van, nagyon stabil, még 3 év után is tökéletesen őrzi minőségét.

Az illóolaj lepárlása során keletkezett melléktermék a kerti kakukkfű hidrolátum. Mélytisztító és erőteljes antibakteriális, fertőtlenítő, hámosító, regeneráló kifejezetten problémás bőrre ajánlott lemosóként, arcpermetként acne, bőrfertőzések, rovarcsípések esetén.

Az antibakteriális tulajdonságai mellett antivirális, gombaölő, és görcsoldó, fájdalomcsillapító hatása révén segíthet csökkenteni a kisebb fájdalmakat és gyulladásokat, illetve enyhíti az izomgörcsöket. Torokfájás, mandula-gégegyulladás, megfázás, influenza, szájnyálkahártya gyulladások, gyomor-és bélhurutok esetén kiváló segítség. Száj-torokspray formájában, vagy egy pohár vízben elkeverve gargalizálásra. Belsőleges alkalmazása is nagyon hatékonyan támogatja a különböző fertőzések leküzdését. Egy evőkanál kakukkfű hidrolátumot keverjünk egy pohár meleg vízbe és lassan kortyolgassuk el, naponta 2-3 alkalommal. Magas vérnyomás esetén alkalmazása ellenjavallt.

3.3. Értékesítés és marketingtevékenység, SWOT analízis

A kisebb mennyiségben ültetett gyógy- és fűszernövényeket Gábor saját maga szárítja és csomagolja. Kistermelői határozattal rendelkezik így teákat és fűszereket értékesíthet.

A bazsalikom, borsikafű, rozsmaring főleg fűszernövényként kerül értékesítésre, szárítás után, de kisebb mennyiségben teakeverékekbe is kerül. Győrben nyílt egy biobolt, akikkel sikerült jó kapcsolatot kialakítani, ide szállít a megtermelt zöldségekből, fűszernövényekből. Vannak vásárlók, akik házhoz jönnek a terményekért. Az értékesítési folyamat a közelében lévő zirci piacon zajlik (20 km távolságban van a településtől), ahová minden héten ellátogat. Ezen kívül social media felületen is megtalálhatóak a gazdaság, ahol az éppen aktuálisan vásárolható zöldség, gyógy- és fűszernövény lehetőségeket posztolja. A nyár folyamán több előadás és program is betervezésre került. Gyerekek is ellátogattak a gazdaságba, hogy

ismerkedjenek a gyógynövényekkel és konyhakerti növényekkel. A helyi Erzsébet Tábor szervezőivel egyeztetve jött létre ez az esemény, ahol Volf Gábor ismeretterjesztő előadást tartott gyerekeknek, majd a mezőgazdasági gépeket is bemutatta nekik. Július elejére egy zalai biokertészt (Herczeg Lajos Völgyzúg Tanya) hívott meg a gazda. A szakmai nap témái: bio és biodinamikus rendszer, talaj, kert kialakítása, vetéstervtől a betakarításig, komposztálás, biológiai növényvédelem, bio permetezés, növénytársítás, zöldturmix készítés-kóstolás.

Folyamatosan kapcsolatot tart a szakmai tanácsadójával és több hasonló gondolkodású biogazdával, keresve a kapcsolatokat, lehetőségeket a jövőre nézve. Webshop létrehozásában gondolkodik, illetve több kézműves termelői piacon megjelenni a termékeivel.



3. ábra: Egykomponensű teák

Forrás: saját felvétel, 2022.09.03.

Fejlesztésekben is vannak tervei. A gazdaság területén adott a lehetőség egy gyógynövények számára alkalmas szárítóüzem kialakítására, ahol nagyobb tételben és hatékonyabban tudná megoldani a nagyobb mennyiségben vágásra került gyógy-és fűszernövények megfelelő módon történő szárítását, tárolását, csomagolását. Pályázati lehetőségeket is szeretné a jövőben igénybe venni, ami jelentősen megkönnyítené a fejlesztési lehetőségeket.

SWOT analízis

Erőségek • Több generációs tudás átörökítése (fiatal gyermekkor óta részt vett a családi gazdálkodásban) • Mezőgazdasági gépekkel rendelkezik és önállóan használja azokat saját és bér munkák vállalása kapcsán • Fiatal, ambíciózus személyiség • Termőföld és területi adottságok • Ökológiai gazdálkodás • Szakmai kapcsolat tapasztalattal rendelkező gyógynövény termesztő vállalkozással • magyar gyógynövény nemzetközi hírneve	Gyengeségek • kezdő vállalkozás • kevés kapcsolati tőke • gyógynövény-feldolgozás hiányzó feltételei (szárító, csomagoló, feldolgozó helyiség) • kevés értékesítési lehetőség (helyi piac) • nem megfelelő marketingtevékenység • kevés művelésbe vont terület • tőkehiány • megbízható információk, statisztikai adatok, tapasztalatcserek hiánya
Lehetőségek • Területi adottságok, bővítési lehetőség (ipari terheléstől mentes környezet) • kézimunka-intenzív tevékenység • alacsony képzettségű munkaerő bevonása • növekvő fogyasztói igény a bio termékekre • pályázati lehetőségek kihasználása • új piacok felkutatása • marketingtevékenység erősítése • workshopok, termékbemutatók • szakmai tanácsadás igénybevétele	Veszélyek • nem kiszámítható időjárási viszonyok • feldolgozott termékek hazai piacának telítettsége • termék-innovációt, kibocsájtást gátló jogszabályi környezet • versenytársak, olcsóbb importárak megjelenése a piacon • sajátos szakmai terület, amit a jogi szabályozás nem tud racionálisan kezelni • feketegazdaság magas aránya • ár-és marketing érzékeny tevékenység

A SWOT analízisben összefoglalt erősségek és lehetőségek megfelelő mértékben és módon történő kiaknázása a záloga a Bakony Kincse Biokertészet versenyképességének. A Bakony adta környezeti adottságok, a 6 generáció óta művelt föld, átörökölt szakmai tudás kellő alapot adnak a gazdaság felvirágoztatásához. A gyógynövények és a belőlük készült termékek iránti keresletnövekedést mutat, ki kell használni az ebben rejlő lehetőségeket. Több időt, energiát kell fordítani a reklám és marketingtevékenységekre. Kertbemutatók és workshopok tartásával, promóciókkal felkelteni az érdeklődést a termékek iránt. Nemcsak a helyi termelői piacra kell alapozni az eladási lehetőségeket, hanem távolabbi piacokat is fel kell kutatni. Az alkalmazott termelési és feldolgozási technológiákat fejleszteni szükséges. Feldolgozó üzem létrehozása, aminek lehetősége a termőföld közvetlen környezetében adott. Rendkívül fontos a szakmai kapcsolatok kiépítése, együttműködési lehetőségek feltérképezése. A tőkehiány megoldására pedig pályázati lehetőségek kihasználása.

4. SZAKMAI ÖSSZEGZÉS

A kerti kakukkfű korábban nem volt figyelmem középpontjában, nem tartozott a kedvenc gyógynövényeim közé, valószínűleg megosztó, szúrós illata miatt. Használtam eddig is mind illóolaját mind hidrolátumát mert tudtam, hogy nagyon hatékony különböző fertőzések kezelésében. Szakmai gyakorlatom során viszont egyre több helyen találkoztam ezzel a gyógynövénnyel és szorosabb kapcsolatban kerültem vele. Tavasszal három előadás megtartására kértek fel szülővárosomban, aminek témái az aromaterápia, azon belül az immunrendszer, emésztőrendszer, idegrendszer támogatása illóolajokkal, gyógynövényekkel. Mindhárom előadásom során fókuszba került a kakukkfű. Ahogy készültem az előadásokra több szakirodalomban, publikációban jött velem szembe fantasztikus gyógyító hatása. A kerti kakukkfű és köztem lévő kapcsolatot a Bakony szívében fekvő kis faluban (Bakonszentlászló) létrehozott kerti kakukkfű ültetvény pecsételte meg. A gazda (Volf Gábor) szemet gyönyörködtető gondossággal megalkotott biokertje, ahová a kis növények kerültek mély benyomást tett rám. Eddig csak a humán gyógyászatban használtam a növényből nyert esszenciát és hidrolátumot, de idén nyáron részt vettem egy kutya-aromaterápiás képzésen, így a kutyáimnál is bevettem gyomor-bélhurtnál jó eredménnyel. Egyre több információt gyűjtöttem össze a kerti kakukkfűről, és a kiskertemben a növényvédelemben is kipróbáltam. Ott is bizonyított, megvédte a zöldségeimet, gyümölcsömeimet a kórokozóktól. Már 0,2%-os koncentrációban jelentő gátlást mutat in vitro és in vivo a kerti kakukkfű és a fahéj illóolaja különböző betegségek kórokozói – leginkább a *Monilinia laxa*, *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha*, *Fusarium* spp. – ellen.

Ez ígéretes alternatívát kínál a növényvédelemben (HOCHBAUM 2018). A humán gyógyászatban pedig az antibiotikum rezisztencia folyamatos terjedése miatt elengedhetetlen olyan növényi eredetű szerek, illetve hatóanyagok alapos kutatása, amelyek antibakteriális hatással bírnak és felveszik a harcot a rezisztens kórokozókkal is (*Pseudomonas aeruginosa*), illetve a *Haemophilus* genusba tartozó fajokkal, aminek egy része növénypatogén mikroba (SIMONICS 2022). Ennyi mérhető hatás mellett nem tudtam elmenni és még jobban szerettem volna megismerni a kerti kakukkfűvet. Ezért belevágtam a lepárlásba és bevizsgálásba. Nem titkolt célom volt a portfólión túl a tapasztalatszerzés és kapcsolatok építése vállalkozásom bővítéséhez. Volf Gábor kertészetére nemcsak a kerti kakukkfű miatt

esett választásom, hanem induló vállalkozása miatt is. Szeretnék aromás növényeket termesztetni, és illóolajat, hidrolátumot előállítani. Eddig csak viszonteladóként megvásároltam az illóolajokat, hidrolátumokat, és felhasználtam őket. Nem láttam pontosan az illóolaj útját, a folyamat költségeit, nehézségeit, mire az illóolaj az üvegbe kerül és eladhatóvá válik. Szerettem volna több ismeretet szerezni egy kezdő kertészvállalkozáshoz. Mire kell figyelni, milyen lehetőségek, nehézségek adódhatnak a kezdeti időszakban. Ezekre a kérdéseimre is válaszokat kaptam kutatásom során. Számos tapasztalattal és szakmai kapcsolattal lettem gazdagabb, szembesültem a hibalehetőséggel, nehézségekkel is. A vizsgálatom tárgyát képező kerti kakukkfű első éves telepítésű növény volt, nem borult teljesen virágba, ami már előre vetítette az illóolaj alacsonyabb thymol tartalmát. A teljes állománynak körülbelül egynegyedét sikerült értékesíteni, nagy része viszont az ültetvényen maradt, így nem hozott olyan mértékű hasznot a gazdának, mint az szeretne volna. Ezzel a tényezővel számolni kell egy induló vállalkozás esetében, hogy az első években inkább befektetéssel jár egy vállalkozás, mint haszonnal. A jó minőségű drog előállításának alapfeltétele a morfológiai, beltartalmi és produkciós szempontból egyaránt kiemelkedő, genetikailag homogén mag használata. Az itt ültetett palánták egy fajtamegjelölés nélküli magból származtak. Ez is hatással van az illóolaj eltérő minőségére. Gyógynövénykertemben a hazánkban nemesített 'Pannon Timol' fajtából szeretnék ültetvényt létrehozni bízva abban, hogy magas minőségű illóolajat tudok belőle előállítani. A jó minőségű illóolaj másik kritériuma a növény azonnali, megfelelő módon történő lepárlása, amit én jelen esetben nem tudtam kivitelezni, mert Zala megyéből utaztam Bakonyszentlászlóra (2 óra) a kerti kakukkfűért, amit a déli órákban takarítottunk be ragyogó napsütésben, ami szintén nagyon fontos tényező. A betakarított növényt így csak másnap tudtam vinni Hegyhátszentjakabra (Vas megye) lepároltatni. Több lepárló céggel is egyeztettem, kettő hozzám volt közel, kettő pedig a Bakonyszentlászlóhoz. Költségek tekintetében eléggé hasonló összegeket kaptam (35-40 ezer Ft/lepárlás). A vas megyei Hegyhátszentjakabra vittem végül a kerti kakukkfűvet, mert itt volt olyan méretű a kolonna, ami megfelelő volt 18 kg növény lepárlásához. Ha nagyobb mennyiség lett volna, akkor olyan lepárlót kellett volna választani, ahol egy kolonnába befér az összes növény, mivel a költségeket mindig egy lepárlásra vonatkoznak és minden lepárlásból vett minta bevizsgálásának külön költsége van. A Semmelweis Egyetem, Farmakognóziai Intézetében egy illóolajmintát 15 ezer Ft-ért tudtam bevizsgáltatni.

A hidrolátum bevizsgálásának is 15 ezer Ft-os költsége volt. További költségeim voltak még a benzin (két út Bakonyszentlászlóra, egy pedig Hegyhátszentjakabra), és a göngyölegek (rekesz, üvegek, karniszter). Ha összesítem a költségeimet akkor nagyjából 150 ezer Ft-ra jön ki a növény megvásárlásától az illóolaj és hidrolátumok üvegbe kerüléséig. A hidrolátum és az illóolaj piaci ára szórást mutat, de megközelítőleg sikerül nullára futnom, ha sikerül minden hidrolátumot és illóolajat értékesítenem. Hasznom ebből a mennyiségből nem származik, de most nem is ez volt a cél.

Két magyar illóolaj forgalmazó céggel egyeztettem több körben az illóolaj felvásárlás lehetőségéről, és arra jutottunk, hogy több hektáron termelt kakukkfű esetén lenne értelme értékesíteni a hidrolátumot, és az illóolajat felvásárlók irányában. Ennek oka a rendkívül alacsony világpiaci felvásárlási árak (85-120 euro/kg, bio minősítés esetén). Kisebb földterület esetén célszerű a közvetlen lakossági értékesítésben gondolkodni. Nagyon pozitív volt mindkét cég részéről a hozzáállás, sokat segítettek az olaj bevizsgálata kapcsán, és készségesen válaszoltak a kérdéseimre. Mindkettő cég szívügyének tekinti a magyar gazdától történő vásárlást, de minőség tekintetében nincs kompromisszum számukra. Ez szintén megnyugtató volt számomra, mert nagyon sok rossz minőségű, hamisított illóolaj található a piacon. Jövőre teljes virágzásban újra szeretném lepároltatni a kerti kakukkfűvet, (még nem a sajátomat) összehasonlítva a gőz desztillációs és a víz-gőzdesztillációs lepárlás eredményeit. Tavasszal saját kertemben is elkezdem a kerti kakukkfű palánták telepítését (néhány másik gyógynövénnyel együtt), hiszen a termesztésbe vont területekről készült összefoglaló táblázatban (LAKATOS 2022) Zala megye még piaci részként szerepel számos gyógynövény termesztése tekintetében, amit érdemes lenne kihasználni. A gazdasági haszon túl pedig fantasztikus érzés végigkísérni egy növény útját a termőföldbe kerüléstől a feldolgozott termékig. Kezdő vállalkozásként célszerűnek tartom kisebb területben és telepítésben gondolkodni, amit fokozatosan lehet bővíteni az évek során, ha már kellő tapasztalatot szereztünk. Nagy hangsúlyt kell fektetni a piacok felkutatására, a reklám és marketing tevékenységre, a szakmai kapcsolatok, együttműködések kiaknázására, valamint a pályázati lehetőségek feltérképezésére, ami tökélet biztosít a fejlesztésekhez.

IRODALOMJEGYZÉK

1. ANONYMUS (2012): A p-cymene gyulladásgátló és antinociceptív tulajdonságainak értékelése egerekben.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22486037/>

Letöltés dátuma: 2022.09.13.

2. ANONYMUS (2021): A p-cymene károsítja a SARS-CoV-2 és az influenza A (H1N1) vírus replikációját.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34128351/>

Letöltés dátuma: 2022.09.13.

3. ANONYMUS (2021): A thymol és a kakukkfű illóolaj terápiás alkalmazásának új lehetőségei.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32917001/>

Letöltés dátuma: 2022.09.25.

4. ANONYMUS (2015): A gamma-terpinén modulálja az akut gyulladásos választ egerekben.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26132854/>

Letöltés dátuma: 2022.09.08.

5. BÁTHORY G. (2015): Hatóanyag ABC, Gyógynövények hatóanyagai A-tól Z-ig. Alto Nyomda, Budapest

6. BENCZE É.- PLUHÁR ZS. (2013): Thymus vulgaris L.-Kerti kakukkfű. In: Bernáth Jenő(szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest

7. BERNÁTH J. (2013): Bevezetés. In: Bernáth Jenő(szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest

8. BERNÁTH J. (2013): A természetes növényi anyagok csoportosítása a biogenetikai rendszer szerint. In: Bernáth Jenő(szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest

9. BORCSA B.L. (2012): Kakukkfű (Thymus sp.). In: Csupor Dezső, Szendrei Kálmán (szerk.) Gyógynövénytár. Medicina Könyvkiadó, Budapest

10. CSUPOR D. (2020): Pirulakalauz. PharMagist Kiadó, Budapest

11. DÁNOS B.(2006): Farmakobotanika-Gyógynövényismeret. Semmelweis Kiadó, Budapest

12. FERENCZ V. (2021) :Alkalmazott fitoterápia I. Magánkiadás, Budapest

13. GERMAN G. és GERMAN P. (2013): Az aromaterápia növényei. Sziget Könyvkiadó, 2013
14. HOCHBAUM T. (2018): Illóolajok növényvédelmi alkalmazásának lehetősége a kajszi, őszibarack, alma és őszi búza egyes károsítói ellen, Doktori (PhD) értekezés tézisei
<http://phd.szie.hu/?docId=16184>
Letöltés dátuma: 2022.08.10.
15. JADE S. (2018): Aroma 202 Illatos kémia.
16. JADE S. (2018): Aroma 201 Aromaterápiás mesterkurzus.
17. KÉRY Á. (2019): Vizsgálómódszerek a farmakognóziában. In.: Szőke Éva D.S.c (szerk.) Gyógynövénytől a gyógyításig. Semmelweis Kiadó, Budapest
18. KÉRY Á. és ZÁMBÓ I. (2013): A növényi drogok csoportosítása. In: Bernáth J. (szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
19. KÉRY Á.-ZÁMBÓ I. (2013): A drogismeret alapjai. In: Bernáth Jenő(szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
20. LAKATOS M. (2020): GYÓGY- ÉS FŰSZERNÖVÉNYEK – történeti, termesztési, feldolgozási és minősítési ismeretek, kézirat, Budapest
21. LEMBERKOVICS É. (2019): Terpenoidok kémiája, bioszintézise. In.: Szőke Éva D.S.c. (szerk.) Gyógynövénytől a gyógyításig. Semmelweis Kiadó, Budapest
22. MAGYAR GYÓGYNÖVÉNYÁGAZATI STRATÉGIA 2014
https://elearning.uni-mate.hu/pluginfile.php/827647/mod_resource/content/1/gyogynoveny-strategia-2014_58123569d94f7.pdf
Letöltés dátuma: 2022.09.11.
23. MAGYAR GYÓGYSZERKÖNYV VIII. kiadás (2006): Felelős: Országos Gyógyszerészeti Intézet. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest
24. MALTE H. (2021): Ember és növény- Egy ősi szövetség. AYUS Kiadó, Bűhl
25. MONIQUE S.- MELANIA-JAYEN H.- JASON I. (2018): Gyógynövények lexikona. Corvina Kiadó, Budapest
26. NOVÁK I. (2013): OTKA-73290 kutatási zárójelentés
http://real.mtak.hu/12309/1/73290_ZJ1.pdf
Letöltés dátuma: 2022.08.25.

27. OGYÉI (2022): Kakukkfű és kakukkfű illóolaj gyógytermék adatbázis, https://ogyei.gov.hu/gyogytermek_adatbazis/ Letöltés dátuma: 2022.09.07.
28. OGYÉI (2022): Kakukkfű é kakukkfű illóolaj gyógyszer adatbázis, <https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis/> Letöltés dátuma: 2022.09.07.
29. PETŐVÁRI B.(2022): Integrál növénytan. Agrologica Kiadó, Budapest
30. PETRI G. (2006): Gyógynövények és készítményeik a terápiában. Galenus Kiadó, Budapest
31. RÁCZ G. (2013): A gyógynövények felhasználása (A fitoterápia alapjai) Aromaterápia. In: Bernáth Jenő(szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
32. ROBERTA W. (2000): Aromaterápia haladóknak. Édesvíz Kiadó, Budapest
33. ROBERT T. és RODNEY Y. (2014): Essential Oil Safety
34. ROSZIK P. (2022): Az ökológiai gazdálkodás alap-feltételrendszere. Biokontroll Hungária Kiadó, Budapest
35. SIMONICS D. (2022): Illóolajok antibakteriális hatásának tesztelése légúti megbetegedést okozó baktériumokkal szemben, Farmakognóziai Hírek, 2022. JÚNIUS, XVII. évf. 61. szám ISSN: 20601387
36. V.TOPOR E. (2020): Illóolajok a növényvédelemben, [https:// www.kertportal.hu](https://www.kertportal.hu) e-book
37. ZÁMBÓ I.- KÉRY Á. (2013): Minőségi követelmények-minősítés. In: Bernáth Jenő(szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
38. ZÁMBÓ I.-LENCHÉS O. (2013): Az illóolajok kinyerése. Az illóolajok minőségét (kémiai összetételét) befolyásoló tényezők. In: Bernáth Jenő (szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Rozmaring, Bakonyszentlászló (Forrás: Volf Gábor felvétele, 2022.05.)
2. ábra: Bazsalikom, Bakonyszentlászló (Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.03.)
3. ábra: Egykomponensű teák (Forrás: saját felvétel, 2022.09.03.)
4. ábra: Talaj előkészítése (szántás) Bakonyszentlászló (Forrás: Volf Gábor felvétele, 2021.10.05.)
5. ábra: Agroszövet elhelyezése (Forrás: Volf Gábor felvétele, 2022.03.06.)
- 6-7. ábra: Kerti kakukkfű palánták helyre ültetése (Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2022.07.03.)
- 8-9. ábra: Kerti kakukkfű betakarítás, Bakonyszentlászló (Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.07.)
10. ábra: Kerti kakukkfű lepárlása, Hegyhátszentjakab (Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.08.)
11. ábra: Kerti kakukkfű víz-gőzdesztillációs lepárlása, Hegyhátszentjakab (Forrás: Horváth Gyula felvétele, 2022.09.08.)
- 12-13. ábra: Kerti kakukkfű illóolaj és hidrolátum lepárlás közben és után (Forrás: saját felvétel, Hegyhátszentjakab, 2022.09.08.)
14. ábra: SOTE kerti kakukkfű illóolaj vizsgálata SPME-GC-MS módszerrel (Forrás: Dr. Bakó Eszter felvétele, 2022.09.20.)
15. ábra: Gyógynövénykert, Bükkszentkereszt (Forrás: szaktárs felvétele, 2021.09.12.)
16. ábra: Szőlőmetszés Tass-pusztán (Forrás: szaktárs felvétele, 2021.03.09.)
17. Tőzeg rostálása Balut Tanya (Forrás: szaktárs felvétele, 2021.04.17.)
18. ábra Kerti kakukkfű ültetvény (Forrás: saját felvétel, 2021.07.15.)
19. ábra Levendula ültetvény (Forrás: saját felvétel, 2021.07.15.)
- 20-21. ábra Albertirsa, Zöldpont Kertészet bazsalikom és metélőhagyma (Forrás: szaktárs felvétele, 2021.10.16.)
22. ábra: Teakeverék készítése, Sudár-birtok (Forrás: szaktárs felvétele, 2021.07.06.)
- 23-24. ábra: Levendula víz-gőzdesztillációs lepárlása, Gyógynövények völgye (Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2021.07.03.)
25. ábra: Majoranna vágása, Sudár-birtok (Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2021.07.05.)
26. ábra: Oregano csokorba kötése (Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2021.07.08.)

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

ILLÓLAJOK VIZSGÁLATA
SPME-GC-MS MÓDSZERREL

SEMMELWEIS EGYETEM

GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI KAR
FARMAKOGNÓZIAI INTÉZET



Illóolajok vizsgálata SPME-GC-MS módszerrel

Mérési módszerek:

Illóolajok vizsgálata szilárd fázisú mikroextrakciós mintavétel után gázkromatográfiás és tömegspektrometriás módszerrel (SPME-GC-MS):

10 µL illóolajat vizsgáltunk 20 mL-es, szilikon/PTFE szeptummal lezárt headspace (HS) üvegben. A minta statikus gőztéranalízise szilárdfázisú mikroextrakcióval (sHS-SPME) történt, CTC Combi PAL (CTC Analytics AG, Zwingen, Switzerland) típusú automata mintavevő alkalmazásával. A minta 5 perces 100 °C-on végzett inkubálása után a 65 µm filmvastagságú StableFlex divinilbenzol/carboxen/polidimetilsziloxán (DVB/CAR/PDMS) SPME szálát (Supelco, Bellefonte, PA, USA) a minta gőzterébe juttattuk, az extrakciót 20 percig végeztük 100 °C-on, majd a gázkromatográf injektorába vittük, ahol a deszorpció 250 °C-on történt, 1 percig. Az injektálás split módban történt, 1:90 split aránnyal. Végül a szálát nagy tisztaságú nitrogén gázban 250 °C-on 15 percig tisztítottuk és kondicionáltuk.

Az analízist Agilent 6890N/5973N GC-MSD (Santa Clara, CA, USA) készülékkel, Supelco SLB-5MS kapilláris kolonnán (30 m × 250 µm × 0.25 µm) végeztük. A kolonna hőmérséklete egy 3 perces izoterm szakasz után 60-250 °C-ra emelkedett 8 °C/perc sebességgel, a végső hőmérsékletet 1 percig tartottuk. A vívőgáz nagy tisztaságú, 6.0 hélium, az áramlási sebesség 1.0 mL/perc (37 cm/s) volt, constant flow módban. A detektálás quadrupole tömegszelektív detektorral elektronionizációs módban (70 eV), teljes scan módban (41–500 amu, 3.2 scan/s) történt. Az adatokat MSD ChemStation D.02.00.275 software (Agilent) segítségével értékeltük ki. A kvantitatív azonosítás során a komponensek retenciós idejét és tömegspektrumait standardok és a NIST 2.0 könyvtár adataival hasonlítottuk össze, a százalékos értékelést területnormalizációval végeztük.

Mérést végezte: dr. Bakó Eszter
Mérés helye: Semmelweis Egyetem, Farmakognóziai Intézet
Mérés dátuma: 2022.09.20.
Jegyzőkönyv dátuma: 2022.09.22.

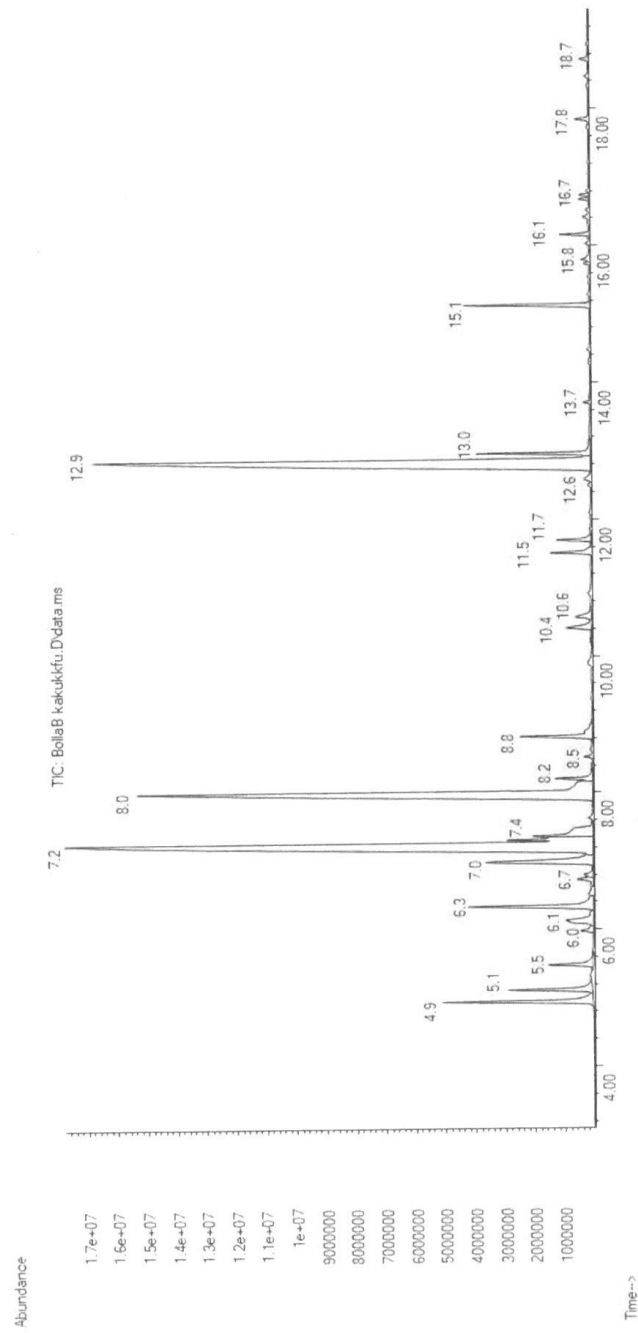
Megbízó: Bolla Barbara
8983 Babosdöbréte, Ady E. u. 28.

Minta neve: kakukkfű illóolaj
 Gyártási száma: - (Bolla Barbara saját desztillálás)
 Mérési módszer: SPME-GC-MS

Mérési eredmények:

Komponens neve	Retenciósi idő (perc)	Komponensek aránya (%)
α -Thujene	4,9	3,2
α -Pinene	5,1	1,7
Camphene	5,5	0,9
Sabinen	6,0	0,3
Octen-3-ol	6,1	1,2
β -Myrcene	6,3	2,9
α -Phellandrene	6,7	0,4
δ -3-Carene	6,8	0,2
α -Terpinene	7,0	3,3
p-Cymene	7,3	28,0
Eucalyptol	7,4	2,1
γ-Terpinene	8,0	19,5
Sabinen hydrate	8,2	0,7
Terpinolene	8,5	0,1
Linalool	8,8	1,7
Borneol	10,4	0,7
Terpinen-4-ol	10,6	0,4
Thymol, methyl ether	11,5	0,8
Isothymol methyl ether	11,7	0,7
Thymol	12,9	25,7
Carvacrol	13,0	1,8
Thymol acetate	13,7	0,1
β -Caryophyllene	15,1	2,2
Geranyl propionate	15,8	0,2
Germacrene D	16,2	0,5
γ -Cadinene	16,7	0,1
δ -Cadinene	16,7	0,1
Caryophyllene oxide	17,8	0,2
τ -Cadinol	18,7	0,2

Kromatogram:



2. sz. melléklet

Thymi typi thymoli aetheroleum

Ph.Hg.VIII. – Ph.Eur. 10.0

	Idő (perc)	Hőmérséklet (°C)
Oszlop	0 – 75	65 → 215
Injektor		230
Detektor		250

Detektálás: lángionizációval.

Injektálás: 1 µl.

Elúciós sorrend: Az *a)* összehasonlító oldat összetételénél megadott sorrend; feljegyezzük ezen anyagok retenciós idejét.

Rendszeralkalmasság: *a)* összehasonlító oldat.

– csúcsfelbontás: legalább 1,5, a timol és a karvakrol csúcsa között.

Csúcsok azonosítása: Az *a)* összehasonlító oldat kromatogramjából megállapított retenciós idők alapján azonosítjuk a vizsgálati oldat kromatogramján az *a)* összehasonlító oldat összetevőit. Az *α*-tujén a *β*-mircénre vonatkoztatva kb. 0,8 relatív retencióval eluálódik. A karvakrol-metil-éter a timolra vonatkoztatva kb. 0,9 relatív retencióval eluálódik.

Meghatározzuk ezen összetevők százalékos tartalmát. A százalékos értékek a következő tartományokba esnek:

- *α*-tujén: 0,2–1,5 %;
- *β*-mircén: 1,0–3,0 %;
- *α*-terpinén: 0,9–2,6%;
- *p*-cimol: 14,0–28,0%;
- *γ*-terpinén: 4,0–12,0%;
- linalool: 1,5–6,5%;
- terpinen-4-ol: 0,1–2,5%;
- karvakrol-metil-éter: 0,05%–1,5%;
- timol: 37,0–55,0%;
- karvakrol: 0,5–5,5%;
- elhanyagolási határ: a *b)* összehasonlító oldaton megjelenő főcsúcs területe

ELTARTÁS

25 °C –ot meg nem haladó hőmérsékleten.

3. sz. melléklet

Észak-zalai Víz- és Csatornamű Zrt. 8900 Zalaegerszeg, Balatoni u. 8. Laboratórium	Mintaátvételi jegyzőkönyv	LE-17-N02
		Oldal: 1/1
		Kiadás - változat: 13-2
		Kiadás dátuma: 2021.10.15.
		Változat dátuma: 2022.07.01.

Megrendelő neve: Bolla Barbara Irat iktatószáma: FAEK 20291/2022
 Megrendelő címe: 8983 Babosdörög, Foly. u. 28.
 A megrendelő megbízottja: Bolla Barbara Tel.:
 A mintavétel ideje (nap): 2022. 09. 26 célja: higiénés vizsgálat
 A mintavétel helye (város, telephely, épület): 9934 Hegyhátszent, Alab., Kossuth u. 21.

Mintavételi hely	1. <u>Recehajlépáró</u> <u>kiszáradt víz</u>	2.	3.
Mintavétel ideje óra, perc			
Minta iktatószáma:	<u>7508</u>		

Komponens - ivóvíz													1.	2.	3.
Szín															
Szag															
Íz															
Ammónium															
Vas															
Mangán															
Fajl. el. vezetőképesség 20 °C															
pH															
Hőmérséklet															
KOI _{ps}															
Összes keménység															
Anionok F ⁻	Cl ⁻														
Fémvizsgálatok Ag	Al	As	B	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn		
<u>Clostridium perfringens</u> #														X	
Coliformszám #														X	
<u>Escherichia coli</u> száma -#														X	
Telepképző egys. sz. 22°C #														X	
Telepképző 37°C #														X	
<u>E. faecalis</u> #														X	
<u>P. aeruginosa</u> #														X	
Komponens - szennyvíz															
pH															
Hőmérséklet															
Nitrogén (NH ₃ , NH ₄)															
Nitrát-N															
Összes nitrogén (TNb)															
Összes foszfor															
KOI dikromátos															
BOI ₅															
Lebegő anyag															
Hexánal extrahálható ö. a.															
Fémvizsgálatok As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Ni	Pb							
Coliformszám															

A helyes mintavételért és a minta azonosságáért a megrendelő felel.

Mintavételt végezte: megrendelő x
akkreditált / nem akkreditált

Fizetés: csekken ☐ átutalással ☒

A minta a laboratóriumba érkezett:

megrendelő megbízottja: Bolla Barbara mintavevő aláírás: Ker mintaátvevő: Ker
 dátum: 2022. 09. 26 iktatást végző:

Vizsgálati jegyzőkönyv: postázás ☒ e-mail ☒ személyes átvétel ☐
 e-mail cím: bolla0730@gmail.com
 Postázási cím:

4. sz. melléklet



Észak-zalai Víz és Csatornamű Zrt.
8900 Zalaegerszeg, Balatoni u. 8. Pf.:178. Tel.:92-500-300 Fax.: 92-500-303
Laboratórium
8900 Zalaegerszeg, Külterület 0940/7 hrsz. Tel: 92-500-331

Vizsgálati jegyzőkönyv

Vizsgálati jegyzőkönyv sorszáma: **7508/2022 - 1**

Minta típusa:	Egyéb	Minta iktatószáma:	7508/2022
Minta rendeltetése:	ellenőrzés	Mintavétel ideje:	2022.09.26.
Mintavétel típusa:	pontminta (behozott)	Minta beérkezés ideje:	2022.09.26.
A mintavétel:	Nem akkreditált	Vizsgálat kezdetének ideje:	2022.09.26.
Mintavevő neve:	megrendelő	Vizsgálat befejezésének ideje:	2022.09.29.
Megrendelő neve:	Bolla Barbara	Eredménykiadás ideje:	2022.09.29.
Megrendelő címe:	8983 Babosdöbréte, Ady u. 28.		
Megrendelő megbízottja:	Bolla Barbara		
Mintavétel helye:	9934 Hegyhátszentjakab, Kossuth u. 21. Illóolaj lepárló műhely Kakukkfű hidrolátum		

Komponens		Eredmény	Határérték	Módszer
Coliformszám	100 ml-ben	0	#MSZ EN ISO 9308-2:2014	#
Escherichia coli száma	100 ml-ben	0	#MSZ EN ISO 9308-2:2014	#
Telepképző egység száma (22°C) #	1 ml-ben	0	MSZ EN ISO 6222:2000	#
Telepképző egység száma (37°C) #	1 ml-ben	0	MSZ EN ISO 6222:2000	#
Enterococcusok száma #	100 ml-ben	0	MSZ EN ISO 7899-2:2000	#
Pseudomonas aeruginosa száma #	100 ml-ben	0	MSZ EN ISO 6222:2000	#
Clostridium perfringens száma #	100 ml-ben	0	MSZ EN ISO 14189:2017	#

Észak-zalai Víz- és Csatornamű
Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Laboratórium
8900 Zalaegerszeg, Szennyvíztisztító telep
Külterület 0940/7 hrsz.
Tel: (92) 500-331, (92) 500-332

: nem akkreditált vizsgálati módszer

Másolat a jegyzőkönyvről csak teljes terjedelemben készíthető.

A jegyzőkönyvben foglalt eredmények csak az adott mintára vonatkoznak.

Amennyiben a mintavételt nem a laboratórium végzi, a minta azonosságáért a megrendelő felel.

A vizsgálati eredmények harmadik fél által végzett megfelelésgértékelési tevékenységből származnak.

Takács Beáta
Takács Beáta
laboratóriumvezető

1/1

VÉGE

LE-20-N02 Vizsgálati jegyzőkönyv

v1080

Kiadás-változat: 13-2 Kiadás dátuma: 2021.10.15. Változat dátuma: 2022.07.01.

5. sz. melléklet

1. melléklet: Kerti kakukkfű illóolójának összetétele különböző szárítási módok alkalmazásával – 2009

Komponens	RT ¹	LRI ²	1 HS	IO	2	3	4	5	6	7
α -tujén*	5,31	928	14,11 $\pm$ 3,75	0,38 $\pm$ 0,37	0,02 $\pm$ 0,01	0,12 $\pm$ 0,06	0,10 $\pm$ 0,06	0,11 $\pm$ 0,03	n.d.	0,17 $\pm$ 0,02
α -pinén*	5,56	938	6,66 $\pm$ 3,32	0,17 $\pm$ 0,16	0,04 $\pm$ 0,03	0,20 $\pm$ 0,10	0,19 $\pm$ 0,07	0,21 $\pm$ 0,05	n.d.	0,17 $\pm$ 0,01
kamféen*	5,95	952	1,94 $\pm$ 1,14	0,11 $\pm$ 0,10	0,02 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,07	0,13 $\pm$ 0,04	0,13 $\pm$ 0,03	n.d.	0,13 $\pm$ 0,01
szabinén*	6,52	976	1,62 $\pm$ 1,60	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,02 $\pm$ 0,01
β -pinén*	6,64	981	0,56 $\pm$ 0,54	0,03 $\pm$ 0,02	n.d.	0,07 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0,02	n.d.	n.d.	n.d.
1-oktén-3-ol	6,81	987	n.d.	0,03 $\pm$ 0,02	n.d.	0,04 $\pm$ 0,03	0,12 $\pm$ 0,01	0,09 $\pm$ 0,08	0,03 $\pm$ 0,02	0,07 $\pm$ 0,06
β -mirécen*	6,99	995	n.d.	0,58 $\pm$ 0,34	0,26 $\pm$ 0,11	0,43 $\pm$ 0,12	0,51 $\pm$ 0,08	0,42 $\pm$ 0,06	0,15 $\pm$ 0,14	0,50 $\pm$ 0,03
β -fellandréen	8,21	1029	0,13 $\pm$ 0,12	0,06 $\pm$ 0,05	0,01 $\pm$ 0,00	0,04 $\pm$ 0,03	0,07 $\pm$ 0,02	0,04 $\pm$ 0,03	n.d.	0,03 $\pm$ 0,02
α -terpinén*	7,79	1018	2,08 $\pm$ 1,41	0,69 $\pm$ 0,32	0,66 $\pm$ 0,15	0,97 $\pm$ 0,16	0,92 $\pm$ 0,11	1,02 $\pm$ 0,03	0,23 $\pm$ 0,22	0,65 $\pm$ 0,01
p-cimol*	8,09	1026	41,66 $\pm$ 2,63	9,50 $\pm$ 3,25	13,96 $\pm$ 1,91	17,97 $\pm$ 1,57	14,40 $\pm$ 1,36	17,60 $\pm$ 0,18	5,79 $\pm$ 3,60	15,46 $\pm$ 0,40
limonén*	8,19	1029	2,47 $\pm$ 0,26	0,23 $\pm$ 0,11	0,22 $\pm$ 0,05	0,36 $\pm$ 0,07	0,36 $\pm$ 0,04	0,38 $\pm$ 0,04	0,10 $\pm$ 0,09	0,31 $\pm$ 0,02
1,8-cineol*	8,38	1034	n.d.	0,51 $\pm$ 0,04	1,09 $\pm$ 0,02	0,82 $\pm$ 0,02	0,93 $\pm$ 0,07	1,17 $\pm$ 0,10	0,81 $\pm$ 0,04	0,77 $\pm$ 0,02
γ-terpinén*	9,20	1056	11,33 $\pm$ 0,43	9,01 $\pm$ 1,73	6,76 $\pm$ 0,70	6,74 $\pm$ 0,44	7,80 $\pm$ 0,26	5,98 $\pm$ 0,12	5,26 $\pm$ 2,89	7,27 $\pm$ 0,31
transz-szabinén-hidrát*	9,73	1070	n.d.	0,71 $\pm$ 0,08	0,38 $\pm$ 0,08	0,46 $\pm$ 0,02	0,53 $\pm$ 0,01	0,42 $\pm$ 0,08	1,44 $\pm$ 0,14	0,53 $\pm$ 0,08
linalool*	10,76	1097	n.d.	1,74 $\pm$ 0,21	1,38 $\pm$ 0,27	1,97 $\pm$ 0,07	2,17 $\pm$ 0,07	1,32 $\pm$ 0,47	2,83 $\pm$ 0,30	2,10 $\pm$ 0,09
izoborneol*	13,43	1162	n.d.	0,65 $\pm$ 0,13	0,57 $\pm$ 0,12	0,94 $\pm$ 0,02	1,03 $\pm$ 0,08	0,95 $\pm$ 0,11	1,12 $\pm$ 0,14	0,99 $\pm$ 0,07
terpinén-4-ol*	13,96	1175	n.d.	0,19 $\pm$ 0,07	0,24 $\pm$ 0,09	0,35 $\pm$ 0,01	0,37 $\pm$ 0,03	0,35 $\pm$ 0,05	0,27 $\pm$ 0,07	0,34 $\pm$ 0,03
α -terpineol	14,55	1189	n.d.	0,03 $\pm$ 0,02	0,06 $\pm$ 0,05	0,07 $\pm$ 0,06	0,14 $\pm$ 0,02	0,10 $\pm$ 0,08	0,10 $\pm$ 0,09	0,07 $\pm$ 0,06
izobornil-acetát*	18,41	1281	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,09 $\pm$ 0,02	0,06 $\pm$ 0,05	0,20 $\pm$ 0,06	0,03 $\pm$ 0,02
timol*	18,81	1290	4,03 $\pm$ 1,02	69,38 $\pm$ 5,44	67,34 $\pm$ 2,69	60,49 $\pm$ 2,44	61,35 $\pm$ 1,51	61,75 $\pm$ 1,18	70,68 $\pm$ 6,03	61,65 $\pm$ 1,09
karvakrol*	19,20	1300	n.d.	3,78 $\pm$ 0,43	4,23 $\pm$ 0,14	4,11 $\pm$ 0,26	4,31 $\pm$ 0,10	4,27 $\pm$ 0,09	4,23 $\pm$ 0,48	4,83 $\pm$ 0,06
β -kariofillén*	23,68	1420	19,64 $\pm$ 4,07	1,58 $\pm$ 0,74	1,80 $\pm$ 0,53	2,26 $\pm$ 0,02	2,47 $\pm$ 0,16	2,06 $\pm$ 0,03	4,35 $\pm$ 0,37	2,53 $\pm$ 0,25
germakrén-D*	26,18	1482	n.d.	0,17 $\pm$ 0,16	n.d.	n.d.	0,20 $\pm$ 0,01	0,08 $\pm$ 0,07	0,42 $\pm$ 0,09	0,07 $\pm$ 0,06
cisz- γ -kadinén*	27,49	1515	n.d.	n.d.	n.d.	0,13 $\pm$ 0,01	n.d.	0,04 $\pm$ 0,03	0,25 $\pm$ 0,08	0,03 $\pm$ 0,02
δ -kadinén*	27,80	1524	n.d.	n.d.	0,09 $\pm$ 0,08	0,19 $\pm$ 0,01	0,15 $\pm$ 0,13	0,22 $\pm$ 0,02	0,08 $\pm$ 0,07	0,12 $\pm$ 0,02
kariofillén-oxid*	30,20	1590	n.d.	0,04 $\pm$ 0,03	0,11 $\pm$ 0,10	0,42 $\pm$ 0,02	0,50 $\pm$ 0,02	0,41 $\pm$ 0,08	0,34 $\pm$ 0,13	0,35 $\pm$ 0,06
tau-kadinol*	32,26	1644	n.d.	0,25 $\pm$ 0,12	0,11 $\pm$ 0,10	0,37 $\pm$ 0,03	0,49 $\pm$ 0,04	0,15 $\pm$ 0,14	0,90 $\pm$ 0,24	0,28 $\pm$ 0,05

¹: Retenciósi idő, ²: Lineáris retenciósi index C8-C23 alkánsorhoz viszonyítva, HP-5 típusú kapillár kolonnán, *: Statisztikailag igazolt eltérés a kezelések között (95 %-os megbízhatósági szinten), n.d.: nem detektálható. Kezelések: 1: Friss minta (HS: Headspace, IO: illóolaj), 2: Természetes módon szárított, 3: 30 °C-on szárított, 4: 40 °C-on szárított, 5: 50 °C-on szárított, 6: Fagyasztott minta, 7: Liofilizált minta

GYAKORLATOK BESZÁMOLÓJA

1. Bevezetés

A két év során az alábbi helyeken töltöttem szakmai gyakorlataimat:

- Bükkszentkereszt szakmai tábor: szakmai előadások, túrázás, gyógynövény-gyűjtés, gyógynövénykert látogatás, 2020.09.11-12.
- Tass-pusztai tangazdaság: szőlőmetszés gyakorlat, 2021.03.09.
- Balu Tanya-Szanda: ökológiai gazdaság zöldségtermesztés, palántázás, 2021.04.17.
- Pannonhalma Főapátság múzeum látogatás, illóolaj lepárlásról előadás, kert megtekintése szakmai előadással egybekötve, 2021.10.15.
- Zöldpont Kertészet szakmai előadás, gyógy-és fűszernövények termesztésével való ismerkedés, növényvédelmi ismeretek, 2021.10.16.
- Gyógynövények Völgye- Zalaszentlászló: levendula illóolaj lepárlása, 2021.07.03.
- Sudár Birtok- Győrújfalú: biogazdaság zöldség- és fűszernövények termesztése, elsődleges és másodlagos feldolgozása, 2021.07.05.

2. Gazdasági gyakorlat I.

2.1. Szakmai tábor, Bükkzentkereszt (2020.09.11-12.)

Bükkzentkereszt, Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a Bükk-vidéken található település, mely 1940-ig Újhuta néven volt ismert, ami nem is meglepő az akkoriban ott folyó üveggyártás miatt. A környező települések a déli, száraz lejtőkre épített huták körül alakultak ki a 18. században, Bükkzentkereszt mellett Bükkzentlászló és Répáshuta is. Bükkzentkereszt, Mátraszentimre után – melynek régi nevében szintén megjelenik a „huta” szó - a második legmagasabban fekvő településünk a maga 600 méteres tengerszint feletti magasságával.

Lakossága napjainkban körülbelül 1200 fő. A magasságából adódóan szubalpesi klímával rendelkezik, így a levegő nagyon jó hatással van a tüdő és felsőlégúti betegek számára. A tábor, vagyis az előadások, az étkezések és a szállás helyszíne a település szélén helyezkedik el egy csodás erdővel övezett környezetben.

2.1.1. Gyakorlati tevékenység

Az első napon a tábornyitó beszédekre, köszöntőkre került sor, majd Szabó György bükki füvesember, tiszteletbeli főiskolai tanár köszöntője, előadása volt a program. Ezt követően kötetlen beszélgetéssel folytatódott az est. A tábor második napján délelőtt a gyöngyösi öregdiákok Fridel Dávid és Fridel Zita előadását hallgattuk meg, akik röviden elmesélték életútjukat, és bemutatták jelenlegi vállalkozásuk néhány termékét, többek között a gyógynövényes párnákat. Érdekes volt számomra, hogy a közgazdász és vendéglátós területről mekkora fordulatot vett az életük és hogyan találták meg számításaikat egy teljesen más szakmában a gyógynövények területén. A délelőtt folyamán még elsétáltunk a Mária kövekhez, az úton is sokat beszélgettünk és többen az erdő szélén, az árokpartokon, a házak mentén gyűjtöttünk a herbáriumba néhány gyógynövényt. (Fehér árvacsalán, borostyán, vérehulló fecskefű, apróbojtorján, gyermekláncfű, pásztortáska.)

Elsétáltunk a bükkszentkereszti római kori templomig, ahol Lakatos Márk táborvezetőnk rendkívül részletes településtörténeti elbeszélését hallgattuk meg. Látogatást tettünk Gyuri bácsi új gyógynövénykertjébe. Az új kert az eredeti mellett helyezkedik el közvetlenül. A kertben fák és cserjék mellett 122 féle, összesen 21 ezer növény található. Kisebb csoportokra szakadva kezdtük meg a kert bejárását, majd mindenki a saját ritmusában egyedül kezdte feltérképezni a kert növényeit. Márk beszélt a kertről és a benne található növényekről, majd hasznos információkkal, instrukciókkal látott el bennünket, és hagyta, hogy felderítsük a kertet. Először az új kertet jártuk be, aztán átmentünk a régi kertbe, ahol a számomra rendkívül kedves római kamillára is rátaláltam. Nem is hittem volna, hogy ilyen aprócska növény, és mégis olyan erőteljes és kiváló illóolaja van, amit nem tudok nélkülözni aromaterápiás munkám során. Az új kert bejárata után egy csodálatos levendula ültetvény fogadott bennünket.



15. ábra: Gyógynövénykert, Bükkszentkereszt

Forrás: szaktárs felvétele, 2021.09.12.

A táborba visszatérve, a szombati nap és az egész gyakorlat zárásaként szintén egy öregdiák beszámolóját hallgathattuk meg Visnyovszky Gergely személyében, aki a Pharmaherb Kft dolgozója, pontosabban termelésvezetője. Egészen megdöbbentő számadatokat közölt a vállalkozással kapcsolatban, kihangsúlyozva, hogy ekkora mennyiségeknél már nem mindegy, hogy hogyan tervezik és bonyolítják le a termelést. Az elmúlt években nagyon megnőtt a kereslet a György tea termékeire, ezekről az adatokról is beszámolt. Mesélt a szárítási és csomagolási folyamatokról, illetve az üzemben dolgozók létszámáról, minden napi

feladatokról. Megemlített többek között, vásárlói véleményeket, visszajelzéseket, hatósági ellenőrzéseket, hogy egy ilyen üzemben ezekkel is kell számolni.

2.1.2. Szakmai összegzés

A bükk-szentkereszti tábor óriási élmény volt számomra, és egy kalandos utazás kezdete a gyógynövények csodálatos világába. Sok növényt ismertem már könyvekből, használtam is jónéhányat, de fizikai valójában természetes élőhelyén sokukkal most találkoztam először. A herbáriumomhoz több növényt tudtam begyűjteni, a 6 órás hazautaztatást is túléltek és szép darabjai lettek gyűjteményemnek. Nagyon jó volt, hogy különböző tudással érkeztünk és nagyszerűen kiegészítettük egymást, ami a gyűjtésben is hasznomra vált. Az öreg diákok szakmai beszámolóit új megvilágításba helyezték a gyógynövényeket számomra. Elgondolkodtam vajon én képes lennék-e hasonló sikerek elérésére.

3. Gazdasági gyakorlat II.

3.1. Tass-pusztai Tangazdaság, Balu Tanya-Szanda (2021.03.09.,2021.04.17.)

A tangazdaság a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem hivatalos gyakorlati helye, itt szőlőművelési gyakorlatot teljesítettem. Gyöngyöستől mintegy 7 km távolságra található, az M3-as autópálya mellett.

Balu Tanya Nógrád megyében, a festői szépségű Cserhátban található meg, Szanda és Bercel település között. Kocsis Kinga, aki szintén szaktársunk, 2015-ben Fiatal gazda pályázaton nyert pénzből vásárolta a területet. A gazdaság 10 hektáron helyezkedik el, egyharmad részén zöldségtermesztéssel foglalkoznak, egyharmad részét legelő, ugyancsak egyharmad részét erdő borítja. Korábban állattartás is szerepelt a gazdaság tevékenységei között, ez jelenleg már nem működik. Kinga átállásos gazdálkodást folytat, cél a biogazdálkodás megteremtése. Amikor még állatok is voltak a birtokon tejterméket, sajtot, túrót készítettek a növénytermesztés mellett. A gazdaság profilja egy termelői bolttal egészült ki Budapesti telephelyen, ahol 4 alkalmazott tevékenykedik.



16. ábra: Szőlőmetszés Tass-pusztán
Forrás: szaktárs felvétele, 2021.03.09.



17. Tőzeg rostálása Balut Tanyán
Forrás: szaktárs felvétele, 2021.04.17.

3.1.2. Gyakorlati tevékenység

Kékfrankos cordonos szőlőültetvényt művelését végeztük, 20 éves telepítés. Elhanyagolt állapotban találtuk a szőlőt, előző évben még metszették, kötözve nincs. A huzalok lógtak, a talpgyökök nincsenek elszedve, erősen gyomos. Zöldmunkák hiányoztak, elnyúlt szálvesszőket találtunk. Két hosszú szálvesszőre metszettünk, 13-14 szemre, ahol száraz volt a vessző, ott rövid csapos technikát alkalmaztunk, a fiatalításra törekedtünk.

Tavalyi vesszőket kivágtuk, cserén ne maradjon vessző. A metszés során a talpgyököket, alany vesszőt levágtuk, törzset megtisztítottuk, szálvesszőket feltisztítottuk, hegyét száradásig elvágtuk, kacsokat levágtuk.

3 sort, fejenként 100-120 tőkét metszettünk meg. Az ültetvény alkalmas lett volna az ernyős művelésre, de mi a hosszú szálvesszős technikát alkalmaztuk.

Amikor a tőke ki volt száradva, de volt oldalhajtása, azt meghagytuk felpucolás után új tőke kialakításának.

A másik ültetvényen dolgoztunk délután, ami a fajtagyűjtemény része, pölöskei muskotály. Rendkívül elhanyagolt állapotban volt az ültetvény, újító metszéssel és tarmetszéssel próbáltuk menteni a menthetőt. Nem volt egyéves vessző, ezért tarra vágtuk, hogy legyen ebben az évben friss vessző.

Balu Tanyán először tőzeget rostáltunk, vízzel kevertünk és tömörítettük, simítottuk a szaporító tálcákba. Ezután egy sorjelölővel magágyat készítettünk, és ebbe vetettük bele a Lollo Rosso fajta salátát, másik tálcába pedig a bársonyvirágot, itt használtunk takarásra vermiculitot is. A nap folyamán még többféle paradicsomot és brokkolit tűzdelünk. Az áttűzdelte növényeket szivatótálcába helyeztük, feltöltöttük vízzel. Tartalmas napunk volt, hasznos információkkal gyarapodott a tudásunk.

3.1.2. Szakmai összegzés

Gyerekkoromban minden évben egész napos szünet keretében találkozott nagycsaládunk apai nagymamámnál. A szőlő így nem állt messze tőlem és a jó bort is nagyra értékelem. A szőlő termesztésről viszont nem sok ismerettel rendelkezttem, így nagyon örültem ennek a lehetőségnek. Szaktársaimmal együtt pedig még a hideg idő ellenére is jó hangulatban telt a metszési gyakorlat. Az ültetvény alkalmas lett volna az erna művelésre, de mi a hosszú szálvesszős technikát alkalmaztuk. Nagyon részletes ismereteket kaptunk gyakorlati vezetőnkől, minden kérdésünkre türelmesen válaszolt, és többször megmutatta a technikai fortélyokat is, mert eleinte nagyon ügyetlenül fogtuk a metszőollót és az ágvágót.

Balu Tanya azért volt nagyon inspiráló számomra, mert egy szaktársunk gazdaságával ismerkedhettünk meg. Kinga szakavatott módon, nagy tapasztalattal adta át ismereteit számunkra. A kiszuperált kádban kevert ültető föld, az ereszcatornában növekvő eperpalánták, és a házi készítésű öntöző megmutatta számomra milyen praktikus, olcsó módon lehet növényeket termesztani. A költségek gyakran riasztóak lehetnek egy induló vállalkozás számára. Mindezek mellett rengeteg hasznos információval bővültek ismereteim, az ökológiai növényvédelemtől az ültető közeg elkészítéséig. Kinga a csalánból, zsályából, narancsolajból készített növényvédők receptúráit is megosztotta velünk. Átbeszéltük az ültető közeg keverési arányait, az öntözési módokat, a vetési módokat, de szó esett a vegetatív szaporítási módokról is. Készítettünk fej- és szárdugványokat, bujtást és feltöltéses bujtást.

4. Gazdasági gyakorlat III.

4.1. Üzemlátogatások (Pannonhalma, Zöldpont, Ürmös Porta 2021.10.15-2021.10.16.)

Pannonhalmán a Főapátság gyógynövénykertjét tekintettük meg a délelőtti folyamán, majd átmentünk Potyondi Ákos Ürmös portájára, ahol az őshonos gyümölcsfákról, a föld adta lehetőségekről és a gyógynövényekről beszélgettünk. Másnap Albertirsán a Zöldpont Kertészetben tettünk látogatást, ahol szintén szakmai vezetés mellett ismerkedhettünk a különböző gyógy-és fűszernövények nagyüzemi termesztésével, öntözési és palántázási technikáival, növényvédelmével.

4.1.1. Gyakorlati tevékenység

A pannonhalmi gyógynövénykert legnagyobb területen termesztett és legismertebb növénye a levendula. További gyógynövények a kertben a borsmenta, kakukkfű, citromfű, és orvosi zsálya, melyek újratelepítése és termesztése 2010-ben kezdődött meg. 2011. nyarán további 28 faj telepítésére is sor került a kertben (rozmaring, bazsalikom, kasvirág, körömvirág, tárkony, máriatövis. Bár a levendula is a Földközi-tenger vidékéről származik Pannonhalma napsütötte lejtőin is nagyon jól érzi magát. A gyógynövénykertben jelenleg mintegy 4,5 ha területen vegyszermentesen termesztik a levendulát, és a telepítéshez szükséges palántákat is itt nevelik. A virágokat kézzel és géppel aratják. Két fajtáját találjuk a kertben a levendulának: a francia vagy valódi levendulát (*Lavandula angustifolia*), kisebb termetű, illóolaj hozama kevesebb (20-25kg/ha), de értékesebb összetételű, június végén, júliusban virágzik. A másik az angol vagy hibrid levendula (*Lavandula intermedia* Emeric), elágazó szárú, robosztusabb növekedésű, illóolajhozama nagyobb (50-70 kg/ha), a francia levendula után 1-2 héttel virágzik.

A főapátság kertjében évente átlagosan 110-130 liter illóolaj készül, amelyet 10 ml-s üvegekbe csomagolva értékesítenek. Az apátság illóolaj lepárlójában nemcsak a saját levendulájukat párolják le, hanem bérlepárlást is végeznek.



18. ábra Kakukkfű ültetvény

Forrás: saját felvétel, 2021.07.15.



19. ábra Levendula ültetvény

Forrás: saját felvétel, 2021.07.15.

Zöldpont kertészetnek két telephelye van, másfél hektár a termesztőfelület, ami évszakonként változik. A bazsalikomot egész évben termesztik, petrezselyem, metélőhagyma, rozmaring, menta, koriander, levendula és mikro zöldek tömege található itt a kertészetben. Korábban csak Magyarországon terítették a növényeket a multiknál (Tesco, Lidl, Aldi, Interspar, Spar, Penny, Metro) Most már külföldre is szállítanak (Szlovákia, Bulgária). Átlagosan hetente 50 ezer cserép növényt hagyja el a kertészetet.

A koriander, bazsalikom, petrezselyem szaporítóanyagot magvetéssel nyerik. A vegetatív szaporítóanyagot rozmaring, zsálya tekintetében Izraelből szerzik be. Ültetőközegként csak tőzeget használnak, amit Litvániából vásárolnak, ez a kertészet igényeihez van beállítva. Tápanyag utánpótlás saját receptúra szerint történik. Hetente 30 ezer bazsalikom, 10 ezer koriander, 10 ezer petrezselyem került megtöltésre, végcserépbe történik az ültetés, így kevesebb az élőkommunikáció, és legalább egy héttel korábban lesz kész. Cseréptöltés és vetés után a villástargonca kiviszi a növényeket a növényház területére. Egy idő után a növények árnyékolják egymást, ezért nagyobb térállásba helyezik őket, nehogy megnyúljanak, vagy csökkentjük a hőmérsékletet. Télen több magot vetnek egy cserépbe, mert lassúbb a fejlődés, kevesebb a fény, fontos, hogy dús legyen. Ezt pedig magasabb magszámmal lehet elérni. Nyáron a bazsalikomnak elég 4 hét, télen 9 hét kell a végső méret eléréséhez. Nyáron

bazsalikom magszám/cserép 44, télen 66. Citromfű 55 télen-nyáron, petrezselyem 88. Kakukkfű, zsálya, oregánó télen nincs. Koriander nyáron 35-45 magszám, télen 25-35.



20-21. ábra Albertirsa, Zöldpont Kertészet bazsalikom és metélőhagyma

Forrás: szaktárs felvétele, 2021.10.16.

A növényvédelemről is sok hasznos információ hangzott el. Főleg a levéltetű és a tripsz, amivel itt problémák adódnak. Nyáron a tripsz jelent problémát, de ezt is főleg biológiai módszerekkel próbálják kordában tartani. A levéltetvekkel pedig a hűvösebb, nedvesebb időszakokban van gond. A fátyolka lárváit szórják rá a tetvekre. A szvirszki atkát a tripszek lárvái ellen vetik be. Használják ezen kívül narancs olajat, neem olajat, káliszappant, lisztharmat ellen kénnel, peronoszpóra ellen rezisztens fajtaválasztással védekeznek, a tőzeglény ellen pedig a sárga ragacsos lapot alkalmazzák. A lisztharmatnak nagyon jól ellenáll a basilio és az eleonora fajta.

Itt fertőtlenítésre nincs lehetőség hiszen egész évben mindenhol van valami. Az áruházláncoknak is szigorú elvárása van a szerhasználat tekintetében. Egy másik nagy helyiségbe, ahol rengeteg mikroöldet láttunk. Az asztalon fátyolfólia alatt menta fejdugványok voltak. A takarás célja, hogy csökkentse a párologtatást. 3-4 hét után kerülnek cserépbe, külön gyökereztető készítmény nem kell. Ezeknek a dugványoknak a leszedése az itt lévő anyanövényekről történik. 9 cm-es átmérőjű cserépbe hármával ültetik őket. A rozmaring gyökereztetéséhez régebben használtak még gyökereztető hormont, most már

nem használnak. A rozmaring körülbelül 2 hónap alatt gyökeresedik meg, visszavágják a gyökeres dugványt. Az újabb fejdugványt lehet gyökereztetni. Gombás betegség ellen szóba került a Trifender, ami egy ökológiai termesztésben engedélyezett, az emberre és a környezetre ártalmatlan biológiai készítmény. Felhasználása csökkenti a mezőgazdasági termelés kémiai növényvédő szer terhelését. Hatóanyaga a *Trichoderma asperellum* antagonista gomba törzsének konídiumai és hifa maradványai.

4.1.2. Szakmai összefoglalás

Az üzemlátogatások és Potyondi Ákos portája rendkívül sok új ismerettel bővítette tudásomat. Egy illóolaj lepárláson már részt vettem korábbi gyakorlatom során, így érdekes volt összehasonlítani, hogy nagyüzemi körülmények között, egy sokkal nagyobb lepárlóval milyen hozamokat lehet kihozni az aromás növényből. Abban is különbözött a két technika, hogy míg a Gyógynövények Völgyében víz-gőzdesztilláló lepárlóban pároltuk a levendulát, Pannonhalmán egy külső gőzfejlesztő segítségével érik el a kívánt hőmérsékletű gőzt, így sokkal nagyobb nyomáson tudják a növényen átáramoltatni, ami több illóolajat képes kivonni a növényből. Felmerül a kérdés, hogy a magasabb hőfok mennyire károsítja a sérülékeny molekulákat.

A Zöldpont kertészet is egy nagyüzemi körülményeket bemutató helyszín volt, mikrozöldekkel eddig nem nagyon foglalkoztam, de ez a látogatás felkeltette érdeklődésemet. Megnyugtató volt számomra, hogy ilyen mennyiségű növény termesztése mellett is törekednek a biológiai növényvédelemre a vegyszerek helyett.

Merőben más hatások érvényesültek Ákos portáján, ahol a tradíciókból, környezetbe simulva teremtik meg a család számára az életfeltételeket, nagyszerű értékeket közvetítve gyermekeik és környezetük számára. Inspiráló volt az autentikus környezet, a kemencés udvarral, az őshonos gyümölcsfákkal és a Szent István koronáját formázó gyógynövénykerttel.

5. Nyári gyakorlat

5.1. Zalaszentlászló – Gyógynövények Völgye (2021.07.03.), Sudár Birtok-Győrújfalu (2021.07.05-2021.07.08.)

A Gyógynövények Völgye 2013 tavaszán alakult azzal a céllal, hogy egészséges életmódhoz kapcsolódó termékeket, élelmiszereket, hagyományos népi gyógyászati készítményeket állítson elő, és ezeket népszerűsítse. A birtok 14 hektáron helyezkedik el, az ökológiai gazdaság szezontól függően állít elő saját szükségletre és kis mennyiségben eladásra 100%-os, adalékmentes gyümölcsleveket, gyógynövény teakeverékeket, különleges fűszerolajokat, illóolajokat, takarmányt (lucerna). Küldetése a vegyszermentes és természetmegújító, kísérletező gazdálkodás, aminek az ott tartott állatok is szerves részei (ló, tehén, kecske, baromfi). 3 ló, 3 szarvasmarha, 2 kecske és baromfi az állatállomány jelenleg. Bakos Péter agrármérnök sajtkészítéssel is foglalkozik. Az üzemben gyümölcslé gyártó sor, gyümölcsmosó, prés, palackozógép, pasztörizáló gép is található. Bémunkát végeznek a környékről érkező gyümölcstermesztők és felvásárlók hozzá az alapanyagot feldolgozásra. Aszalással is foglalkoznak, amikor ott jártunk éppen a fekete ribizli aszalódott a gépben, ez saját termesztésből származik. A Gyógynövények Völgye ökológiai gazdaságba betérő vendégek ismereteket szerezhhetnek a biogazdálkodás sajátosságairól, megfigyelhetik a növényeket és állatokat természetes mindennapjaikban. Egy szintén uniós forrásból megvalósult gyönyörű vendégház is található a birtokon a gyógynövényekről elnevezett szobákkal (levendula, pitypang, körömvirág, kökény). Az ide érkező látogatók számára állanód kínálatként szerepel a szálláshely, kóstolási és vásárlási lehetőség, állatsimogató és baromfiudvar bemutató kiskert, bio veteményes két üvegházzal. Alkalmi kínálat: Kézműves, gyógynövény tematikus foglalkozások, a biogazdaság ismeretterjesztő bemutatása, gyógynövény bemutató, ismeretterjesztő program.

A Sudár Birtok egy hagyományos értékrenden alapuló modern, családi gazdaság. A fenntartható fejlődésben hisznek, abban, hogy felmenőktől kapott évszázados tudás az ő kezük által újra megtestesülhet, és általunk adható tovább a jövő generációinak. Több mint hat hektáros fenntartható gazdaságukban szántóföldi növénytermesztés mellett fűszer- és gyógynövénytermesztéssel foglalkoznak. Magas minőségű, tiszta élelmiszer létrehozása a

szándékuk, ezért nem használnak műtrágyát és vegyszereket, a földet saját istállótrágyával gazdagítják, és biológiailag lebomló növényi főzeteket alkalmaznak a kártevők ellen. Jelenleg 20féle növényt termesztene, és dolgoznak fel. A kézzel történő szedést követően a növények szárítása természetes úton, padláson történik illetve szárítógépben. A morzsolást is kézzel végzik, saját maguk csomagolják, így a teljes technológiai folyamatot zárt rendszerben, a saját ellenőrzésük alatt tartják. A termelés mellett a tudásátadást is fontos küldetésük, így a birtok tavasztól őszig – előzetes bejelentkezés alapján – mindenki számára nyitva áll. A megtermelt növényeket frissen és szárítva is értékesítik. Fűszereik, teáik, valamint fűszer- és teakeverékeik mellett fűszerpaprika őrlemény, paprikakrém, illatpárnák, kakukkfűszirup színesíti a jelenleg 45féle termékből álló termékpalettát. Minden itt kapható fűszer- és gyógynövényt maguk termesztene a birtokon. A szedéstől a szárításon át a csomagolásig az egész folyamat itt zajlik. Zárt rendszerben, hagyományos technikákat alkalmaznak, termékeik magas minőséget képviselnek, illatosak és zamatosak maradnak hosszú ideig. Az itt előállított termékek a Biokontroll Hungária Kft. által minősített bio termékek, 100%-ban vegyszermentese, nem tartalmaznak tartósítószeret, színezőanyagokat, adalékanyagokat, hozzáadott sót, vegyszermentes termékek.



22. ábra: Teakeverék készítése, Sudár-birtok

Forrás: szaktárs felvétele, 2021.07.06.

A megtermelt növényeket frissen és szárítva értékesítik, éttermeknek, nagykonyháknak, magánszemélyeknek. A gyógynövények termesztése során biológiailag lebomló növényi főzeteket alkalmazunk a kártevők ellen. Fő profiljuk a tea és fűszerkeverékek készítése. 8 monotéájuk és 6 teakeverékük van, 11 mono fűszerük és 5 fűszerkeverékük őrölt formában. Őrölt fűszerpaprikát és szezonálisan bazsalikom pestot és csemege paprikakrémet is készítenek.

5.1.1. Gyakorlati tevékenység

Gyógynövények Völgyében gyakorlatunk idején egész napos workshop rendezvény zajlott. Levendula lepárlással indult a nap, amiben aktívan részt vettünk mi is. A zsákokba gyűjtött levendulát bepakoltuk a nagy réz lepárlóba és alig egy óra alatt 50 kg levendulából kb. 2,5 dl illóolajat pároltunk le. A képen látható lepárló Portugáliában készül, amit egy magyar cég importál.



23-24. ábra: Levendula víz-gőzdesztillációs lepárlása, Gyógynövények völgye

Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2021.07.03.

A lepárló alatt 300 samottéglából készült kályha található. A leválasztó lombikot pedig a tulajdonos saját maga készítette, hogy könnyen kezelhető legyen, mert a gyári mellett

folyamatosan ott kellett állni, mert nem volt puffertartálya. A víztartály 500 literes, de csak félig töltik vízzel. A bemutató kertben levendula, rozmaring, citromfű és fekete ribizli és málnabokrokat találtunk. Mellette két üvegházban paradicsom, paprika, uborka és még néhány zöldségféle volt, a aminek gyomlálást a nap folyamán elvégeztük. A birtokon (14 hektár) rengeteg gyógynövény található, de a zömébe vadon terem, nem termesztett.

A Sudár birtokon első nap fűszerpaprikát gyomláltunk, majd délután a hajápoló teakeverékhez morzsoltuk, mértük és tasakoltuk az összetevőket. Gyakorlatunk másnapján befejeztük a fűszerpaprika gyomlálását, majd belefogtunk a majoranna betakarításába.



25. ábra: Majoranna betakarítása, Sudár-birtok

Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2021.07.05.

A majorannát délután folyamán tálcára helyeztük és szárítóba tettük. Ezt követően lemorzsoltuk a szárított bazsalikomot. Kimértük, ledaráltuk és tasakoltuk a 7 fűszerkeverékhez az összetevőket, majd egy sült hús fűszerkeverékhez szintén lemorzsoltuk, megőröltük és mérés után tasakoltuk a fűszert. Borsikafűvet gyomláltunk a következő napokban, a szakmai gyakorlat végén pedig oregánót szüreteltünk, ládába behordtuk a feldolgozó helyiségbe, ahol a száraz végén lévő leveleket lehúztuk és szárítókeretre helyeztünk, majd kettesével csokorba szedtük, hogy a padlásra kerüljenek szárításra.



26. ábra: Oregano csokorba kötése

Forrás: Burghardt Bea felvétele, 2021.07.0.08.

5.1.2. Szakmai összegzés

A Gyógynövények Völgyében eltöltött gyakorlatra két szaktársammal mentem. Nemcsak azért választottam ezt a helyszínt mert a lakóhelyemhez viszonylag közel (40 perc) találhatóak, hanem mert mindenképp szerettem volna olyan gyakorlati helyet keresni, ahol illóolaj lepárlásával is foglalkoznak. Nagyon szerencsésnek mondhatom magam mert a gyakorlatunk napján levendula lepárlás zajlott a gazdaságban. Ez volt életem első olyan élménye, hogy végre testközelből láthassam a teljes folyamatot. A lepárló mérete sem volt hétköznapi, egy téglaeépítményen fatüzeléssel kialakított Portugáliából érkezett rézlepárlóban hajtottuk végre a levendula víz-gőzdesztillációs lepárlását. Vállalkozásuk nagyon színes, ami több lábon állásával teremti meg a család megélhetését. A gyógynövény gyűjtés, termesztés, szántóföldi kultúrák termesztése, az illóolaj lepárlás, gyümölcs-feldolgozás és a vendégház kínálta turisztikai lehetőség nagyon komplex vállalkozást hívott életre. Számomra a gyakorlatok közül az egyik legmeghatározóbb helyszín és élmény volt.

A Sudár Birtokon eltöltött néhány nap pedig szakmailag adott nagyon sokat. Zsóka elhivatottsága példaértékű volt számomra. Fáradtságot félretéve minden nap minket megelőzve már kora hajnalban ment a kertbe ellenőrizte a növényeket és a talajt (esett-e kellő csapadék, kell-e öntözni, mennyire száraz, vizes a föld). Minden napra igyekezett más és más

feladattal ellátni minket, hogy minél szélesebb ismeretekre tegyünk szert. Nagyon jó érzés volt, hogy bízott bennünk és a feladatok megbeszélése után magunkra hagyott, hogy önállóan hajtsuk végre a munkát. A kontroll folyamatos volt, szükség esetén építő jellegű kritikával segítette fejlődésünket. Rengeteg kérdéssel halmoztuk el, de ő készségesen válaszolt valamennyire. Megtapasztalhattam, hogy léteznek még olyan szakemberek, akiknek valóban szívügyük a gyógy- és fűszernövények termesztése, feldolgozása mellett a környezet és az egészség megóvása is azzal, hogy ökológiai gazdálkodást folytatnak, és nem használnak a növényvédelemben sem kemikáliákat csak az illóolajok és gyógynövényfőzetek adta lehetőségeket.

NYILATKOZAT

a portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Bolla Barbara
A Hallgató Neptun kódja: ZPGIBP
A dolgozat címe: A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) vizsgálata a Bakony Kincse Biokertészetben
A megjelenés éve: 2022.
A tanszék neve: Agronómiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott 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 állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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

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

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

Kelt: Zalaegerszeg, 2022. év október hó 28. nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

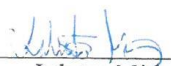
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A **Bolla Barbara** (hallgató Neptun azonosítója: **ZPGIBP**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a portfóliót áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Gyöngyös, 2022. október 21.


Lakatos Márk
Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.