

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus
Kertészettudományi Intézet



PORTFÓLIÓ

Az optimális tápanyagpótlás jelentősége a *Salvia officinalis* L. termesztésében

Készítette:

Pipicz Tamás
O8EMJ7

Gyógy- és fűszernövények felsőoktatási szakképzési szak

Konzulens:

Dr. Tóth Szilárd Zsolt
Egyetemi docens

Gyöngyös
2022

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
1.1 Témafelvetés, célkitűzés	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1 A talaj, mint termőközeg jellemzése	5
2.2 A talajok állapota	5
2.3 A tápanyagpótlás általános elvei	6
2.4 Tápanyagok jellemzői	6
2.4.1 Tápanyagok kijuttatásának ideje	7
2.5 Termésnövelő, hozamfokozó anyagok áttekintése	8
2.6 Termésnövelő, hozamfokozó anyagok jellemzői	9
2.6.1 Trágyák	9
2.6.2 Ipari, mezőgazdasági, élelmiszer-ipari melléktermékek	12
2.6.3 Növényi eredetű termékek és melléktermékek	12
2.7 Termésnövelő anyagok használata talajtakarás alkalmazása és no-till (forgatás nélküli) művelés esetén	14
2.8 A tápanyagpótlás gazdasági szempontjai	14
2.9 Tápanyagpótlás sajátosságai a gyógynövényágazatban	14
2.10 Az orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.) növényteni leírása	15
2.11 Az orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.) termesztéstechnológiája	15
2.12 Összefoglaló a termésnövelő anyagok alkalmazásához	16
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	17
3.1. Saját gazdaság bemutatása	17
3.2. Termésnövelési, tápanyagpótlási tevékenység elemzése	18
3.3 Növénytermesztési technológia bemutatása	19
3.3.1 Talajelőkészítés	19
3.3.2 Magvetés, palántázás	20
3.4 Eredmények és értékelés	22
3.5 Következtetések és javaslatok	23
3.6 Összefoglalás	25
GYAKORLATOK BESZÁMOLÓJA	27
1. Bevezetés	27
2. Gazdasági gyakorlat I.	27
2.1. Szakmai tábor, Bükkzentkereszt, 2020.09.11-13.	27
2.1.1. Gyakorlati tevékenység	27

2.1.2. Szakmai összegzés	28
3. Gazdasági gyakorlat II.....	29
3.1. Dr. Pottyondi Ákos, Ürmös Porta, Pannonhalma, 2021.04.21-22.....	29
3.1.1. Gyakorlati tevékenység	30
3.1.2. Szakmai összegzés	31
4. Gazdasági gyakorlat III.....	31
4.1. Pannonhalmi Főapátság kertészete, 2021.10.15	31
4.1. Dr. Pottyondi Ákos, Ürmös porta, 2021.10.15	32
4.1. Zöldpont fűszerkertészet, 2021.10.16.....	32
4.1.1. Gyakorlati tevékenység	32
4.1.2. Szakmai összegzés	35
5. Nyári gyakorlat	36
5.1. Pannonhalmi Főapátság gyógynövénykertje, 2021.06.28-07.02	36
5.1.1. Gyakorlati tevékenység	36
5.1.2. Szakmai összegzés	39
IRODALOMJEGYZÉK	41
ÁBRAJEGYZÉK	44
FÜGGELÉK 1: Konzultációs nyilatkozat	45
FÜGGELÉK 2: Nyilatkozat a portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről	46

1. BEVEZETÉS

Lukácsházán lakom, Kőszeg környékén, az Alpokalja szélén. Házunk 2500 m²-es telken található, kertje kb. 1000 m².

A gyógynövényekkel való foglalkozásnak tudomásom szerint nincsenek hagyományai a környéken, a gombagyűjtésnek (pl. vargánya) annál inkább. Vadon termő gyógynövény 30 km-es körzetben kevés található, mert nincsenek műveletlen, dombos területek és kaszálók, amelyek adottságainál fogva alkalmasak lennének vadon termő gyógynövény gyűjtésre. A környéken a szántók között sétálva az erdősávokban és azok emellett találtam elszórva néhány gyógynövényfajt, de mennyisége elenyésző, a mennyiségi gyűjtéshez kevés. Így, ha fogyasztani szeretnék gyógynövényt, marad a saját termés vagy a bolti vásárlás. Az utóbbi 5-6 évben a napi 3-4 csésze gyógynövény tea elfogyasztása életünk természetes részévé vált. Így családomban valóban gyakorlati kérdésként jelenik meg: make or buy – azaz csináld meg, vagy vedd meg? Mi a saját teaalapanyag megtermelése mellett döntöttünk.

1.1 Témafelvetés, célkitűzés

2017 óta járunk párommal minden évben 3 napos gyógynövenytúrára Bükk-szentkeresztre. Lakatos Márk túravezetései során természetesen a jegyzetelés elméleti tudása mellett egyre több gyógynövényt is megismertem. Itt hallottam először az induló gyógynövényes képzésről. 2020 februárban jelentkeztem a gyöngyösi Károly Róbert Campus Gyógy- és fűszernövények FOSZ szakra. Jó felkészülésnek tűnt a gyakorlatban is foglalkozni a gyógynövényekkel. 2020 áprilisában bevásároltunk gyógynövény palántákból Levendulamamánál Kosd-on. Sokfélét vettünk a széles választékból - az ültetés (mai tudásommal) tudatos tervezés nélkül történt. Gyakorlatilag az összes fontos előkészítő lépés kimaradt: szakszerű talajelőkészítés, tápanyaggazdálkodás tervezése. A környezeti igények közül csak a napfény volt rendben az illóolajos növények számára

A gyógynövényes képzés hatalmas tudatosodást hozott számomra, amely hatására újra fogalmaztam gyógynövényes céljaimat. Gyógynövényes kertet szeretnék kialakítani, ahol

- kiváló minőségű és hatóanyagú gyógynövény szaporítóanyag előállítása történik saját magunknak és a kiskertben kertészkedők számára
- kézműves, házi készítésű egészségmegőrző és élvezeti termékek készítése – a saját gyakorlati tapasztalatok megosztásával, az érdeklődők segítése ilyen termékek házi készítésében.

Ezen célok eléréséhez véleményem szerint feltétlenül szükséges

- a gyakorlat megszerzése, azaz saját gyógynövény termesztési tevékenység
- megismerni az ökológiai gazdálkodás termékeit, módszereit
- megtervezni és felmérni az ismeretterjesztéshez szükséges feltételeket, beruházási igényeket
- kivonatolási eljárások kipróbálása, akár hatóanyag bevizsgálással.

A tápanyagellátás azért foglalkoztat, mert a legtöbb gyógynövény évelő, amelyekkel foglalkozom, illetve telepíteni tervezek - ezért különleges tápanyagpótlást igényelnek. Először is azért, mert az állományban tartás ideje alatt folyamatosan biztosítani kell a tápanyag utánpótlást a folyamatos hozamok elérése érdekében. Másrészt a gyógynövények tápanyagellátásának szakirodalma korlátozott, így a témához kapcsolódó kutatás és információk összegyűjtése során hasznos tapasztalatokkal gazdagítom tudásom, amit közvetlenül hasznosítani szeretnék saját gazdaságomban.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A talaj, mint termőközeg jellemzése

Termőtalajunk egyik kulcsfontosságú természeti kincsünk. Termőképessége adja az alapját növénytermesztésünknek. Rá fokozottan igaz a mondás: nem apáinktól örököltük, hanem unokáinktól kaptuk kölcsön, hogy termékenyen megőrizzük azt. Ez a hétköznapiokban ismert gondolat Magyarország Alaptörvényében is rögzítve van (Alapvetés, P cikk):” A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége”.

Az ipari forradalom kezdete óta sokat tett az emberiség, hogy jelentősen befolyásolja a megművelt földterület nagyságát, a talaj állapotát és termőképességét. A korábbi természetközeli jellegű művelésmód után a gépek megjelenése a termőföld sokkal gyorsabb, hatékonyabb, mélyebb megmunkálását tették lehetővé. A Föld népességének növekedésével erre szükség is volt, hiszen míg a Föld népessége 1850 és 1950 között 100 év alatt „csak” közel duplájára emelkedett (1,26 Mrd-ról 2,53 Mrd-ra), addig 1950 és 2001 között feleannyi idő alatt közel 2,5-szeresére (2,53 Mrd-ról 6,2 Mrd-ra). Azaz 150 év alatt a népesség közel 5-szörösére növekedett. Mivel az érezhető életszínvonal is emelkedett, belátható, hogy több, mint ötszörös növekedést kellett elérni a mezőgazdasági termelés területén 150 év alatt az exponenciálisan növekvő népesség élelmezésére. A növekedés egy része a művelésbe vont területek növekedéséből és a technológia fejlődéséből adódik, ugyanakkor az utóbbi 60 év termésnövekedésének háromnegyed része a műtrágyaadagok növelésének tudható be (ÁRENDÁS, 2017).

2.2 A talajok állapota

Járulékos hatásaként fokozottan jelentek meg – nem csak tápanyagpótláshoz kapcsolódó – a föld termőképességét csökkentő folyamatok. A talajok általános állapotának, termőképességének romlása éppúgy sztereotípiává vált, mint a globális felmelegedés. A károsodások megelőzését nemzeti szinten a Termőföldek védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény szabályozza. Szabályokat tartalmaz a termőföld hasznosításáról, védelméről, az előírások be nem tartása következtében kiszabható bírságokról, az eljáró hatóságokról.

Kiemelem a Talajvédő termőföldhasználat fejezet 35 §-t: A földhasználó a 36-42. §-okban foglaltak szerint a termőhely ökológiai adottságaihoz igazodó talajvédő gazdálkodást vagy tevékenységet köteles folytatni. Egyes beruházásokhoz, talajokon végrehajtott beavatkozások esetén Talajvédelmi terv készítése is szükséges. Erre van szükség többek között talajjavítás, hígtrágya kijuttatás, öntözés kiépítése vagy 2500 m²-nél nagyobb gyümölcsültetvény megvalósításához. Ehhez a Nébih honlapján elérhető talajtani szakértők nyújtanak támogatást (SZTAHURA 2020).

A talajdegradáció folyamatának 8 fő oka lehet (MICHÉLI 2011). A felsorolást a következőkben összevettem a 2007. évi CXXIX. törvény rendelkezéseivel is.

1. Szervesanyag csökkenés – ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 39 §-ban
2. Erózió – ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 36 §-ban
3. Talajtömörödés / Fizikai degradáció – ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 36 § és 40 §-ban
4. Biodiverzitás csökkenés – ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 36§ és 39 §-ban

5. Szikesedés – ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 38 §-ban
6. Talajlefedés
7. Talajszennyeződés - ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 41 §-ban
8. Áradások, földcsuszamlások - ez megtalálható a 2007. évi CXXIX. tv 36§-ban

Ezekből az 1-5 tényezők befolyásolhatók leginkább mezőgazdasági tevékenységgel. Megítélésem szerint a tápanyagpótlással ebből az 5 befolyásolható tényezőtől 4-re hatással van egy gazdálkodó a tápanyagpótlási tevékenységgel. Leginkább természetesen a szervesanyag csökkenés befolyásolható az okszerű tápanyagpótlással. Ökológiai szemléletű tápanyagpótlási módszereket, például takarónövényeket, zöldtrágyát alkalmazva már kibővíthető a tápanyagpótlás területe további talaj védelmére ható tevékenységekkel, mint az erózió, talajtömörödés, biodiverzitás csökkenés elleni intézkedések a saját területen.

2.3 A tápanyagpótlás általános elvei

A modern tápanyagpótlás elve az okszerű pótlás, amely alapja a talaj tápanyagtartalmának vizsgálata és az erre alapozott (precíziós) tápanyag adagolás. A cél egyértelmű: a talaj tápanyag egyensúlyának fenntartásához egy területen a növények által talajból felvett tápanyagokat pótolni kell. Természetesen minden gazdálkodó célja, hogy egyrészt a kijuttatott tápanyag minél nagyobb része kötődjön le a talajban, másrészt ebből minél többet tudjanak a növények hasznosítani. Úgy is meg lehet fogalmazni, hogy minél nagyobb hatékonysággal hasznosuljanak a kijuttatott tápanyagok.

A tápanyagok felszívódása összetett folyamat. A növények által felvett tápanyagmennyiséget és a talajok termékenységét sokféle tényező befolyásolja. Nem csak a kijuttatott termésnövelő anyagok és azok mennyisége fontos. Az agrotechnikán és az időjárás, éghajlati körülményeken kívül a talaj tulajdonságai, fekvése is szerepet játszik. Nem elég tehát a talajba juttatott tápanyagmennyiségre figyelni, a növények által elérhető minél nagyobb tápanyag mennyiséget kell biztosítani. Befolyásoló tényező az előzőleg termesztett növény által talajból felvett tápanyagmennyiség is.

A tápanyagok pótlása többféle módon történhet, különböző termésnövelő anyagok használatával. A hagyományos szerves trágyázást az utóbbi évszázadban egyre erőteljesebb műtrágyázás egészítette ki, sok helyen teljesen le is váltotta. A korábban ugaroltatásnak nevezett gyakorlat most intenzívebb módon, zöldtrágyázásként, többnyire köztes növényként vetve jelenik meg. Ez szintén szerves trágyázásnak tekinthető. Emellett egyéb, tápanyagtartalmú anyagokkal is pótolható a talajok tápanyagvesztése – ezek egyre elterjedtebbek és gyakoriak. Annál is inkább, mert a talajdegradáció megállításában, sőt a talajjavításban is jelentős szerepe van bányászott talajjavító anyagoknak (például alginit, bentonit).

2.4 Tápanyagok jellemzői

A tápanyagok közül megkülönböztetünk mikro-, mezo- és makroelemet. A makroelemek közé soroljuk a nitrogént (N), foszfort (P), káliumot (K). Mezoelem a kalcium (Ca), magnézium (Mg) és a kén (S). Mikroelemek például a molibdén (Mo), bór (B), cink (Zn).

A *nitrogén* (N) a növények növekedésében, aminosavak és fehérjék felépítésében játszik kulcsszerepet. A sejtszervek működésében, anyagcseréjében, bioszintézisében elengedhetetlen elem. N-bőség a vegetatív részek túlsúlyában látható, ekkor a növények sötétzöldebbek, lédúsabbak, száruk gyengébb szerkezetű. Kedvezőtlen esetben a termésérés is kitolódhat. N-hiányt a kisebb méretű növény, az idősebb leveleken látható sárgulása, sárgászöld

elszíneződése jelzi. A N a talajban főként szerves formában fordul elő. Képződését elsősorban mikrobiális folyamatok befolyásolják. A N-bontó baktériumok a szénhidrátbontó szervezetek anyagcseretermékeit használják energiaforrásként– ezért fontos a talaj C/N (szén/nitrogén) arányát a kívánt 20-30:1-on tartani. A talaj N tartalmát növeli a tápanyagpótlással és növényi maradványokkal, állati ürülékkel bevitt mennyiségen kívül a levegőből és a csapadékkal, valamint a pillangósvirágú növényekkel lekötött N is.

A *foszfor* (P) szintén esszenciális elem a növények számára, elsősorban a fejlődési, virágzási, magképződési folyamatokban nélkülözhetetlen. P nélkül nem működnének a biokémiai, energiavivő és átalakító folyamatok. A növényi magvakban felhalmozódva a csírázás utáni növekedési fázisban van jelentős szerepe, valamint később a növekedés fenntartásában. Hiánytünetei elsősorban a fiatalabb levelek kisebb mérete és az idősebb levelek kékeszöldes, vöröses, lilás elszíneződése. A talaj szerves P elemei a N-hez hasonlóan mikrobák segítségével történő ásványosodási folyamaton keresztül kerülnek a növények számára felvehető állapotba. Ezért a talaj magasabb szervesanyag tartalma javítja a növények számára felvehető P mennyiségét. A P felszívódása a növényekben semleges, vagy enyhén lúgos és enyhén savas talaj esetén történik meg a leghatékonyabban.

A *kálium* (K) a sejtek vegyületei, enzimek működését befolyásolja. A szénhidrát szintézist, a cellulóz képződésre is jelentős hatással van. A jó K ellátottság javítja a növények szárazságtűrését, transzspiráció szabályozását, továbbá jó hatással van a fagytűrő képességre. K hiány hatására csökken a növény növekedése, hozama, romlik a termés minősége. A talajból felvett kation formájú kálium nagy része a növények szárában tárolódik, ezért a szalma és egyéb szármaradványok visszajuttatása során nagy mennyiségű K juttatható vissza a talajba. Általában a talaj elegendő mennyiségű lekötött K található, a növények számára szabadon felvehető K mennyiségre előnyös hatású az agyagásványokban és kolloidokban gazdag talaj. Savanyú talajokon viszont meszezés hatására csökkenhet a K felvehetősége a kilúgozódás miatt, egyébként a meszezés időlegesen javítja a felvehető K mennyiségét.

A *kalcium* (Ca) mind szerves, mind szervesetlen sók és ionok formájában van jelen a talajban. A növényi sejtek osztódásában és növekedésében, a sejtmembránok és a mitokondrium működésében játszik fontos szerepet. A Ca felvételt befolyásolja a talaj kémhatása, az erősen savas talajon a Ca felvétel korlátozottan történik. A növények Ca hiánya nem mindig ismerhető fel, elsősorban a bokrosodás, a fiatal levelek klorotikus tünetei, a növény kisebb mérete utal erre. Ca jellemzően kötött formában elegendő mennyiségben áll rendelkezésre talajainkban, a növények számára történő feltáródási folyamatokat segíti az intenzív talajélet és a savas kémhatás.

A *magnézium* (Mg) a növény zöld anyagának, a klorofillnak alkotóeleme, ezért a fotoszintézisben játszik fontos szerepet. A magnézium kationok (Mg^{2+}) a növény foszfát felvételi folyamataira is hatással vannak. Mg hiány szintén az idősebb leveleken, érkező klorózis formájában látható. Mg hiányra elsősorban a kolloidokban szegény homoktalajokon számíthatunk.

2.4.1 Tápanyagok kijuttatásának ideje

A szükséges tápanyagokat a növények jellemzően a gyökérzetten keresztül veszik fel a talajból. A növények a növekedési, fejlettségi fázisuktól függően különböző tápanyagokat igényelnek. Ügyelni kell arra, hogy az egyes elemek abban a fázisban álljanak a növény rendelkezésére, amikor arra szükség van. Ehhez ismerni kell az egyes elemek talajban való mozgásának természetét, a lehetséges veszteségforrásokat. Az intenzív növekedés időszakában például több N-re van szüksége a növénynek. Ugyanakkor a N, mint hatóanyag kétszámjegyű

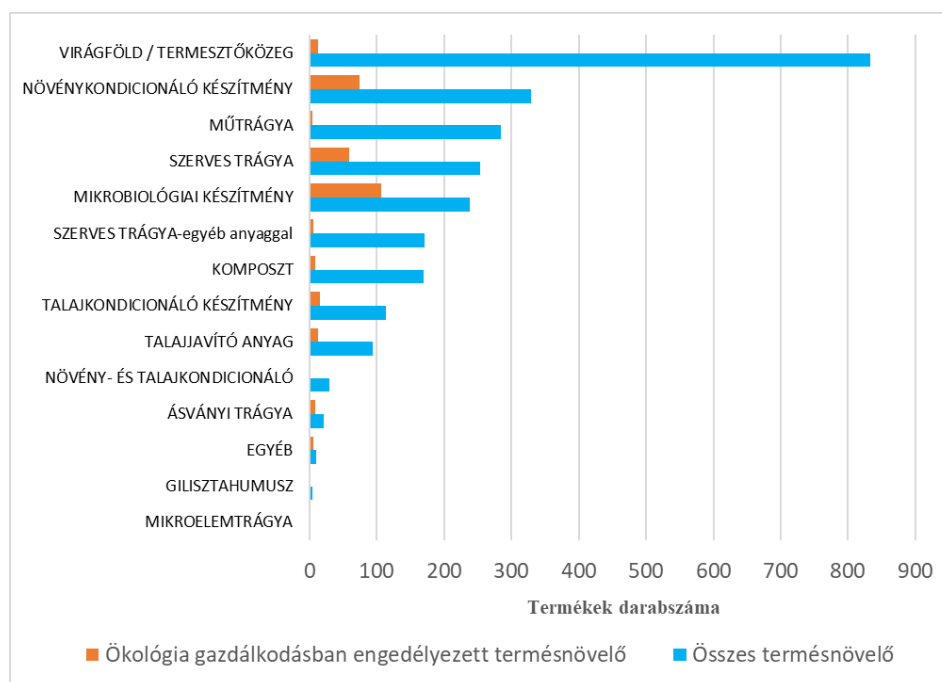
százaléka is elveszhet a nem megfelelően végzett kijuttatás során, például az istállótrágya helytelen kezelése vagy a N műtrágya nem megfelelő időpontban történő kijuttatásakor.

A N nem tárolódik sokáig a talajban a kultúrnövény gyökérzónájában, csapadék hatására gyorsan lefelé mozogva kimosódik és a növény gyökerei számára hozzáférhetetlenül mélyre kerül (2-3 méter). Ezért törekedjünk a N műtrágya nagy részét a tavaszi-kora nyári, intenzív növekedés időszakában kijuttatni – akár több részletben. A N-el ellentétben a foszfor és a kálium gyorsan leköttődik a talajban. Lassú mozgású anyagok, ezeket tehát ősszel érdemes kijuttatni az alapművelés előtt, így tavaszra a kultúrnövény gyökérzónájába kerülnek, így könnyebben hozzáférhetővé válnak a növekedés időszakában. Kivételt képeznek a kolloidszegény homoktalajok, ahol tavaszi K kijuttatás is indokolt lehet. Ca-pótlás is csak a kolloidszegény homoktalajokon indokolt.

Érdemes szem előtt tartani a tápanyagok kijuttatásakor, hogy egyiket sem célszerű túl- vagy alul adagolni. Az egyensúly, a kiegyensúlyozott tápanyagellátásra célszerű törekedni. Minden tápanyagból legyen a talajban a növény számára felvehető módon, elegendő mennyiségben.

2.5 Termésmnövelő, hozamfokozó anyagok áttekintése

Termésmnövelő anyagnak tekinthetünk minden tápanyagpótlásra használható anyagot. Magyarországon minden EK-műtrágya (37/2006 (V.18) FVM rendelet) és termésmnövelő anyag (36/2006 (V.18) FVM rendelet) csak engedélyeztetési folyamat után kerülhet kereskedelmi forgalomba. Az engedélyezett termésmnövelő anyagok a Nébih honlapján elérhetők (ANONYMUS 3, 2022). Megtekintve a listát, a 2022 októberi adatbázisban közel 2600 termésmnövelő anyag található, 105 kategóriába rendezve. Kiértékeltem és csoportokba rendeztem az adatbázis anyagait azzal a céllal, hogy áttekintést adjak a termésmnövelő anyagokról. Ehhez több hasonló kategóriát összevontam, illetve csoportosítottam a jobb érthetőség érdekében. Így 14 csoportba sorolva látható az 1. ábrán a termésmnövelő (hozamfokozó) anyagok felosztása.



1. ábra: Termésmnövelő anyagok áttekintése (Nébih adatbázis alapján)

Forrás: saját szerkesztés

A járatos, fent ismertetett termésnövelő kategóriák mellett (műtrágya, szerves trágya, talajjavító anyag) megjelentek az utóbbi években rohamosan terjedő új hozamfokozó kategóriák: több regisztrált termék található a piacon növénykondicionáló készítményből, mint műtrágyából, szám szerint 329.

Hasonló módon lekértem a Nébih adatbázisában található, ökológiai gazdálkodásban engedélyezett termésnövelők számát és ugyanolyan kategóriákba rendeztem őket (ANONYMUS 6, 2022). Ennek eredménye szintén az 1. ábrán látható. Párhuzamosan összevettem a Nébih honlapjának adatait a Biokontroll Hungária honlapján található (www.biokontroll.hu) listával és azt tapasztaltam, hogy a Nébih listája lényegesen kevesebb anyagot tartalmaz. Példaként az Activstart termékcsaládot említem, amely a Nébih listáján engedélyezett növénykondicionáló készítményként szerepel, megtalálható a Biokontroll honlapján is, de a Nébih ökológiai termesztésben engedélyezett szerek listájában nem szerepel. A termék honlapja szerint ugyanakkor 100%-ban természetes anyagok kivonatából készült. Véleményem szerint ennek oka, hogy a gyakorlatban az ökológiai gazdálkodást folytatókat többnyire a Biokontroll Kft. tanúsítja, ezért ennek a cégnek a rendszerében célszerű regisztrálni a termékeket.

2.6 Termésnövelő, hozamfokozó anyagok jellemzői

A hozamfokozó anyagok az ökológiai jellegű tápanyagpótlás módszerénél alkalmazott elv szerint, 3 csoportba sorolhatók (RADICS, 2001).

Első csoport a legismertebb: *trágyák*. Ezek lehetnek istállótrágyák, komposztok, guano, stillage-ok. Második csoportba tartoznak az *ipari, mezőgazdasági, élelmiszer-ipari melléktermékek*. Ezek lehetnek például halliszt, csontliszt, szörme, haj, gyapjú, tejipari termékek. Harmadik csoport a *növényi eredetű termékek és melléktermékek*. Ezek sokféle anyagot ölelnek fel, mint például a gombatermesztés hulladékai, tengeri alga, fahamu, melasz, de ide sorolhatók a földtani képződmények (tőzeg, dolomit, alginit, perlit, bentonit, mészkő alapú anyagok). Ide tartoznak a különböző kőzetek (kálisók, foszfátkőzetek) is.

2.6.1 Trágyák

2.6.1.1 Szerves trágyák

A *szerves trágyák* közé soroljuk az istállótrágyákat, hígtrágyákat, komposztot, tarlómaradványokat (szalma, kukoricaszár), ipari szerves hulladékokat. Jelentőségüket nem csak a bennük található tápanyagok adják, hanem használatukkal a talaj szervesanyag tartalmát is kíméljük. Tápanyagtartalmuk kevesebb, mint a műtrágyáknak, ezért nagyobb mennyiségben alkalmazzuk ezeket. A növények számára csak azután hozzáférhetők, miután a talajban baktériumok és egyéb mikrobák lebontják szerves anyagaikat a növények számára is felvehető ásványos anyaggá. Felszívódásuk lassabb, mint a műtrágyáké. Ugyanakkor szerves anyagaik bomlása során lejátszódó mikrobiális folyamatok jó hatással vannak a talaj szerkezetére, a háromfázisú rendszer működésére (ÁRENDÁS, 2017).

Az *istállótrágyák* az állatok ürülékének és az alomnak a keveréke. Kijuttatás előtt ezeket feltétlenül kezelni (érlelni) kell, az érlelés ideje hozzávetőlegesen 3 hónap. Az érlelés során megtörténik a trágya összetevőinek elsődleges humifikációja, a trágya C/N arány szűkebbé válik, miközben a szalma elkorhad és a trágya porhanyós szerkezetű legyen és ezzel jobban teríthetővé válik. A tárolás során szintén elsődleges a trágya tápanyagtartalmának megőrzése, ezért takarással, szükség esetén akár nedvesítéssel védik a kiszáradástól. (ÁRENDÁS, 2017).

A kijuttatás ideje szintén törvényben szabályozott, december 1-ig és február 15-től juttatható ki. Mind az érlelés, mind a tárolás és kijuttatás során ügyelni a helyes technológia alkalmazására, mert a tápanyagveszteség jelentős lehet. Ehhez kell igazítani a talajmunkákat is.

A különböző állatok trágyája különböző mennyiségű tápanyagokat tartalmaz, valamint tápanyagtartalmuk is jelentősen eltér. Ezért elsősorban a szarvasmarha és lótrágya használata terjedt el. Az istállótrágyákat 2-4 évente szokás kijuttatni és igazodni kell az utána következő növény igényeihez. Figyelembe véve a maximálisan megengedett 170 kg/ha N mennyiséget, istállótrágyából legfeljebb 30-35 t/ha mennyiséget szabad kijuttatni.

2.6.1.2 Hígtrágyák

A *hígtrágyák* alkalmazása speciális figyelmet, technológiát és eszközöket kíván. Alom nélküli állattartás során keletkezik, a hígtrágya gyakorlatilag a szervestrágyák folyékony halmazállapotú alkotóeleme. Amellett, hogy kijuttatásához talajvédelmi terv készítése szükséges, kezelése csak zárt rendszerben, a környezetvédelmi előírásokkal összhangban (a víz és talajvédelmi követelmények betartásával) történhet. Kijuttatása speciális gépekkel történik, amely történhet a talajfelszínre vagy közvetlenül a talajba, néhány centiméter mélységbe. Összetételében a N túlsúlyban van – ezt az alkalmazáskor és a kijuttatáskor is figyelembe kell venni. Hiszen a N gyorsan elillanhat, ha a talajfelszínre juttatják, másrészt a magas N-tartalmú hígtrágya kijuttatásának időpontját a növények aktuális tápanyagigényével össze kell hangolni. Említésre érdemes még, hogy P-tartalma alacsony, ezért erről összetevő pótlásáról külön kell gondoskodni (ÁRENDÁS, 2017).

2.6.1.3 Zöldtrágyák

A *zöldtrágyázást* az elmúlt évtizedekben alkalmazzák egyre gyakrabban. Egyrészt a törvényi előírásokkal összhangban a folyamatos növényteljesítés követelményét teljesíti, másrészt több szempontból fontos feladatot teljesít a tápanyaggazdálkodásban. Általánosságban a talaj termékenységének és a talajélet fenntartásában, a tápanyaggazdálkodás hatékonyságának, valamint a talaj kultúrállapotának javítása érdekében használják.

A zöldtrágya növények jellemzően rövid tenyészidőűek és legkésőbb virágzáskor célszerű a talajba dolgozni őket. Három fő cél érdekében termesztik őket: N-gyűjtő hatás (pillangós virágúak), talajlazító hatás (keresztesvirágúak) és nagy zöldtömeget adó egyéb fajok talajtakarás vagy egyéb hatás miatt. Műtrágyázott talajokon másodvetésű növényként természetesen a talaj tápanyagainak összegyűjtése, megtartása érdekében is termesztethetnek zöldtrágya növényt. A zöldtrágya növények alkalmazásakor figyelembe kell venni a termőhelytől, talajtípustól, vetési időszaktól függő hátrányokat, mint például a szárazság miatti nehéz kelést vagy a gyomosító hatást (ÁRENDÁS, 2017). Legalább kettő különböző növényt kell tartalmaznia a zöldtrágyának – de az elvetett magkeverék akár 10 fajta magot is tartalmazhat a termesztési céltól függően.

2.6.1.4 Tarlómaradványok

Tarlómaradványnak jellemzően a szalmát és a kukoricaszárat tekintjük. Ezeket a betakarítás során a szántóföldön hagyjuk, a szármaradványokat szecskázás, aprítás után a talajba keverjük. A következő növénytől és a szármaradvány mennyiségétől függően sekélyen vagy mélyen forgatjuk le. Lebontásuk során N-t vonnak el a talajból, ezért ezt a folyamatot célszerű ezt extra

adag N-műtrágyával segíteni legkésőbb az őszi tápanyag kijuttatáskor. Őszi vetésű pillangós virágú növény vetése esetén erre nincs szükség (ÁRENDÁS, 2017).

2.6.1.5 Komposztok

A talajéletet támogatják a *komposztok* is. Komposztok készülhetnek állati eredetű trágyákból, növényi alapanyagokból, hulladékokból és kommunális hulladékból is. A komposztálás során nyers szerves anyagok alakulnak át humusz anyaggá. Jó minőségű komposzt készítése során fontos a C/N arányának biztosítása, valamint a megfelelő nedvességtartalom (RADICS, 2001). A komposztáláshoz alapvetően száraz (faapríték, szalma stb.) és nedves (állati szerves trágya, friss növényi apríték, pld. fűnyesedék) anyagok szükségesek, amelyekhez hasznos adni korábbi komposztból származó maradékot is, ezzel segítve a baktériumok és gombák szaporodását – azaz a komposztálási folyamat gyorsítását.

A komposztálás történhet aerob vagy anaerob (fermentálás) módon. A nagyüzemi gazdaságokban az aerob jellegű komposztkészítés jellemző, amelyhez gépek is rendelkezésre állnak. Ezek a gépek segítenek a komposztálási folyamat során a rendszeres keverésben, nedvesítésben, prizmázásban, amely elősegíti a gyorsabb komposztkészítést (ANONYMUS 5, 2022).

2.6.1.6 Műtrágyák

A *műtrágyázás* az utóbbi évtizedek legelterjedtebb tápanyagpótlási módja. Az intenzív gazdálkodás során a terméshozamok növekedését a tápanyagpótlás növelésével lehetett, kellett támogatni. A makroelemek közül rendszeresen az N-P-K műtrágya kijuttatása a leggyakoribb. Kalciumot és esetleg magnéziumot jellemzően mészpótláskor juttatnak ki, míg a Ca-hiány megelőzésére elsősorban homoktalajon kell figyelni.

A *N műtrágyák* elérhetők szilárd vagy folyékony formában is. A szilárd halmazállapotúak közül a legelterjedtebbek az ammóniumsók, ezek közé tartozik a hazánkban legismertebb pétisó (mészammon-salétrom). Előnyük, hogy viszonylag nagy hatóanyagtartalmúak, alaptrágyaként és fejtrágyaként is alkalmazhatók. Hátrányuk, hogy talajt savanyító hatásuk lehet. A nitrátok alacsonyabb hatóanyag tartalmuk miatt visszaszorulnak. A legmagasabb N-tartalmú Amid-nitrogént tartalmazó karbamid műtrágyák lassabb felszívódását és ammónia képző hatását a vetés előtti kijuttatásnál figyelembe kell venni. Lassan ható N műtrágyák is kaphatók, célja a N-felszívódás egyenletesebb időbeli elosztása, a nitrifikáció veszélyének csökkentése. Ezt a gyártók a műtrágyához adott különböző segédanyagok, bevonatok alkalmazásával érik el (ÁRENDÁS, 2017).

Egyre elterjedtebbek a *folyékony N műtrágyák*. Előnye, hogy elosztása egyenletesebben megoldható a földön, és felszívódásuk is hatékonyabb a növények számára, mint a szilárd halmazállapotú N-é. Kezelése, kijuttatása azonban speciális kultivátoros és szórófejes gépeket igényel. A folyékony N műtrágyák közvetlenül a növényre, a talajra vagy talajba bedolgozva kerülnek kijuttatásra. A felszíni kijuttatáskor fontos a bemosó csapadék, amely eljuttatja a hatóanyagot a növény gyökérzónájába (HOFFMANN, 2017).

A *foszfor műtrágyákat* ásványi anyagok vegyi úton történő kezelésével állítják elő: kénsav, salétromsav, foszforsav segítségével. Az ásványi anyagként bányászott nyersfoszfátok magmatikus vagy tengeri üledékes eredetűek lehetnek – ezért összetételükben is eltérnek. Kiemelem, hogy a foszforitot (szekunder apatit) finommá őrölve még az ökológiai gazdálkodásban is használják. Az elterjedtebb foszfát műtrágyák a szuperfoszfát, hármas szuperfoszfát, dúsított szuperfoszfát. A dikalcium-foszfátot savanyú talajokra ajánlják, míg az

összetett műtrágyák családjába tartozó monoammónium-foszfátot és diammónium-foszfátot komplex alaptrágyaként is használják (ÁRENDÁS, 2017).

A *kálium műtrágyát* kikristályosodott nyers kálisóból állítják elő. Kálium-klorid és kálium-szulfát tartalmú műtrágyák elérhetők. A kálium-szulfát műtrágyákat kloridérzékeny növények esetén használják, például burgonya, dohány, szőlő (ÁRENDÁS, 2017).

A *mikroelemek* hiánya gyakran csak a növényen megjelenő hiánytüneteken ismerhető fel. A mikroelemhiány által okozott termésveszteség elkerülésére a növények által nagyobb mennyiségben felvett mikroelemek kijuttatását célszerű tervezni. Ezek lehetnek a kén (S), amely a növények anyagcseréjében játszik fontos szerepet és a gabonafélék termésminőségét javítja. Szintén a gabonafélék esetén lehet szükséges rézpótlásra (Cu), de érzékeny a rézhiányra a kukorica, zab, egyes gyümölcsfajok. A legtöbb mikroelem levéltrágyázással hatékonyan és elegendő mennyiségben kijuttatható, mint például a vas (Fe), mangán (Mn), cink (Zn), bór (B), molibdén (Mo) (ÁRENDÁS, 2017). A mikroelemek pótlására használható például a FUMAG LAN készítmény, amely N, K, Ca, Mg, B elemeket tartalmaz.

2.6.2 Ipari, mezőgazdasági, élelmiszer-ipari melléktermékek

Ezek lehetnek vérliszt, halliszt, csontliszt, továbbá szőrme, haj, gyapjú, tejipari termékek. A vérliszt magas fehérje és N tartalmú anyag, amelyet elősorban akut N-pótlásra használnak. A csontliszt az egyik legrégebbi, természetes eredetű P-pótló anyag, használatát ökológiai gazdálkodásban is javasolják. Az állatok elszarusodott patáját, szarvát megőrölve használják termésmenővelő anyagként. Lisztte őrölve közvetlenül a talajra kiszórva használható, nagyobb darabokban elősorban komposzthoz keverve nyújt N, P és mésztutánpótlást a talaj számára (RADICS, 2001).

2.6.3 Növényi eredetű termékek és melléktermékek

Ebbe a kategóriába a termésmenővelő anyagok széles köre tartozik. Első csoportjuk azok a *melléktermékek*, amelyek valamilyen ipari vagy mezőgazdasági tevékenység után használnak fel termésmenővelésre. Ezek lehetnek gombatermesztés hulladékai (gombakomposzt), amely magas tápanyag- és szervesanyag tartalmú anyagok (TERBE, 2017), de akár a kávézacc is használható tápanyagpótlásra (ANONYMUS 4, 2021). Pannonhalmán töltött nyári gyakorlatom során az általam végzett tőosztásos szaporításhoz is olyan termésmenőközeget használatam, amibe 5-10 % bekevert kávézacc volt (ld. 5.1.1. fejezet).

Második csoportba a *bányászott földtani képződmények* tartoznak, például tőzeg, mészkő tartalmú anyagok, alginít, zeolit, bentonít. A riolittufa alkalmazását mind önmagában kiszórva, vagy akár komposztokhoz keverve ajánlják talajjavításra (KÖHLER, 2015). Az alginít nagy ásványi és szervesanyag tartalmú bányászott fosszilis, mésztartalmú anyag. Talajjavítóként elősorban homokos talajokhoz ajánlják kolloid és agyagtartalma miatt. Emellett szintén keverhető komposzthoz is (ANONYMUS 1, 2022).

A bentonít (felületaktív anyag) és a zeolit az alginithez hasonló tulajdonságokkal bír, hasonló célokra használják. TÁLLAI (2011) megállapítja a bentonít és zeolit használatát vizsgáló értekezésében, hogy ezen anyagok használata kedvezően befolyásolta a talaj vízmegtartó képességét, valamint oldható K és P tartalmát, ezáltal a felvehető tápanyagtartalmat. Ezeket 10-20 t/ha közötti mennyiségben javasolt kijuttatni.

Harmadik csoport a *növény- és talajkondicionáló készítmények*, gombák, baktériumok. Az 1. ábrán látható, hogy több kategóriába sorolva több száz készítmény kapható jelenleg a piacon, amely ebbe a csoportba tartozik.

A *növénykondicionáló készítmény* a 36/2006 (V.18) FVM rendelet szerint: „A növények fejlődésére, terméshozamára és általános állapotára kedvezően ható, szerves vagy szervesetlen anyagokból előállított készítmény, amely a növényi életfolyamatokra elsődlegesen a tápanyagforgalom befolyásolásán keresztül hat”.

Első látásra meglepő lehet, de 238 darab *mikrobiológiai készítmény* van a listán (1. ábra). Ezek komposztálási folyamatokat elősegítő mikroszervezeteket (baktériumokat, gombákat, algákat) tartalmazó termésnövelő anyagok. Tehát ezen készítmények kijuttatása akkor célszerű, amikor szerves anyagok, zöldtrágyák, tarlómaradványok használatával gazdálkodnak. Továbbá egyre több gazdálkodó ismeri fel az élénk talajélet fontosságát – ezek a készítmények a talajélet felélénkítésére, külső forrásból való pótlására is használható. Az élénkebb talajélet termésnövelő hatású, így már jobban belátható, miért van ennyi készítmény a piacon.

Jelentős a *talajkondicionáló készítmények* száma is, amely a 36/2006 (V.18) FVM rendelet szerint: „a talaj fizikai, kémiai, illetve biológiai tulajdonságaira kedvezően ható, iparilag előállított termésnövelő anyag”.

Közös a talajkondicionáló és mikrobiológiai készítményekben, hogy mindkettő a talaj szerkezetét, termékenységét, a talajéletet befolyásolja. Olyan mikroorganizmusokat juttathatunk a talajba, amelyek az egészséges talajéletben természetes körülmények között is megtalálhatók. A *talajélet* meghatározása röviden: a talajban található (mikroszkopikus és makroszkopikus) élőlények összessége. Minél több és többfajta élőlény él egységnyi térfogatú talajban, annál termékenyebb, jobb szerkezetű (pld. levegősebb, jobb vízgazdálkodású), ezáltal könnyebben megmunkálható a talaj. Azt mondják, az erdők 1 hektár talajában 30-40 tonna élőlény található, míg egy leromlott állapotú, műtrágyázott talaj 2-4 tonnát tartalmaz hektáronként. Belátható, hogy az intenzív talajélettel, tápanyagban és humuszban gazdagabb talajok előnyösebben a növények számára, illetve a klímaváltozás okozta stresszhelyzeteket (szárazság, forróság) jobban átvészelik a növények, ha jobb adottságú, kedvező talajélettel rendelkező termőtalajban növekednek.

A *talajbaktériumokat* a talajból nyerik ki és olyan baktériumtörzseket szaporítanak, amelyek lehetőleg többféle anyagot választanak ki, többféle módon támogatják a haszonnövények fejlődését. A baktériumok többféle funkcióval rendelkeznek: termelhetnek a növények növekedését serkentő anyagokat (auxin, gibberellinsav), a talaj szerkezetét, vízháztartását javító nyálkaszerű anyagokat, vagy bizonyos tápanyagok könnyebb felvételét segítik elő a növények számára (ANONYMUS 7). Tipikus talajbaktérium törzsek a *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobakter*, *azospirillumok*. Ezeket tartalmazza például a Mikro-Vital termékcsalád.

A *talajgomba törzseket* tartalmazó termékek is hasonló elven működnek. Több termék a *Trichoderma* törzs egy vagy több változatát tartalmazza. Ezek a termékek egyrészt a talajban élő káros mikrogombákat szorítják vissza – csökkentve a kultúrnövényekben okozott károkat. Másrészt egy termékben több gombatörzset is kombinálva több hatás is elérhető, például a káros gombákat elnyomó hatás kiegészíthető növényi maradványok elbontását, a tápanyagok feltáródását segítő funkcióval (KREDICS at al. 2019). Ilyen termék például a nagyüzemi gazdaságokban használható Tigrá *Trichoderma* készítmény.

A talajkondicionáló készítményeket hektáronként néhány kilogramm vagy liter (pld. Tigrá 5 kg/ha, Mikro-Vital 1-3 l/ha) dózisban ajánlják alkalmazni. Ez nagyüzemi módszerekkel jellemzően jól megoldható. Kisebb területű (pld. 100-300 m²) területeken azonban a 100m²-re vetített 50g Tigrá hatóanyag kijuttatása már jellemzően kézi műveletet igényel.

2.7 Termésnövelő anyagok használata talajtakarás alkalmazása és no-till (forgatás nélküli) művelés esetén

Az ökológiai jellegű gazdálkodásokban előfordul a talajtakarás (mulcsozás) alkalmazása. Kiskertekben szintén egyre népszerűbb és egyre többen alkalmazzák. Fő célként a vízmegtartás, gyomszabályozás érdekében végeznek mulcsozást. A talajtakaró anyag elbomlik és maradványai a talajba kerülnek, ahol tápanyagot szolgáltatnak a kultúrnövényeknek, így gazdagítják annak szervesanyag tartalmát. Tehát a mulcsozás közvetetten kapcsolatban van a megfelelő tápanyagpótlással is. Másrészt a mulcsozás segíti, élénkíti a talajéletet és így szintén kapcsolódik a tápanyagpótláshoz, amely célja szintén lehet a talajélet élénkítése.

Jelentős mennyiségű talajtakaró anyag keletkezhet a csökkentett forgatású (min-till) és no-till (forgatás nélküli) gazdálkodásban, ahol cél a talajkímélés, a minél kevesebb forgatással történő gazdálkodás, a talaj szervesanyag tartalmának növelése. Ezeknél a gazdálkodási módszereknél jellemzően a talaj felszínén sok szár- és növénymaradvány marad, amelyek szintén talajtakaróként szolgálnak (GRIBEK, 2022).

Mindkét módszer alkalmazásakor használható a nagy mennyiségű szerves anyag lebontást segítő talajkondicionáló, mikrobiológiai készítmény. Várhatóan hosszú távon a megélénkülő talajélet elég mennyiségű baktériumot és egyéb organizmust tartalmaz, hogy a keletkező szerves anyag lebontása külső beavatkozás nélkül megfelelően megtörténjen. Ezzel kialakul a talajélet egyensúlya, amely néhány év alatt önfenntartóvá válik és már nincs szükség (vagy lényegesen kevesebb) talajkondicionáló készítmény használatára.

2.8 A tápanyagpótlás gazdasági szempontjai

Az intenzív gazdálkodás során a tápanyagpótlás fő forrása eddig a műtrágya volt. Az utóbbi 2 év jelentős áremelése is támogatják az ökológiai jellegű tápanyagpótlás erőteljesebb elterjedését, a zöldtrágya növények alkalmazását, talaj- és növénykondicionáló készítmények használatát. A KSH adatai szerint 2022-ben az előző évi árakat alapul véve nitrogén műtrágyák esetén 250-400%-os, a kálium-klorid műtrágyák esetén 92%-os áremelkedés figyelhető meg (ANONYMUS 2, 2022). Ez mindenképpen kevesebb műtrágya használatára ösztönzi a gazdálkodókat.

Emellett a klímaváltozás, valamint az intenzív gazdálkodás negatív hatásai is támogatják az EU törekvését, hogy 2030-ra az EU-ban a talajok 75%-n végezzenek ökológiai szemléletű, módszerű talajművelést (BÍRÓ, 2020). Tekintve, hogy az utóbbi évek áremelkedései nem csak a növénytermesztési, hanem az állattenyésztési ágazat jövedelmezőségét rontják, rövid távon nem várható, hogy szerves trágya nagyobb mennyiségben áll rendelkezésre a jelenlegi szinthez képest. Ezért a műtrágyák használatának csökkenését a helyettesítő anyagok (komposzt, zöldtrágya, ipari- és növényi melléktermékek, talajbaktérium készítmények stb.) használatának növekedését nem csak az ökológiai törekvések, hanem az ökonómiai változások is ösztönzik.

2.9 Tápanyagpótlás sajátosságai a gyógynövényágazatban

Míg az intenzív szántóföldi növénytermesztéshez elegendő kutatási és kísérleti eredmény áll rendelkezésre az egyes mikro- és makroelemek tápanyagpótlás tervezéséhez, addig a gyógynövények tápanyagellátásában kevés szakirodalomra támaszkodhatunk. Ezért a gyógynövények tápanyagellátás tervezéséhez az általános tápanyagpótlási elvekre érdemes alapul venni. Ezek például a Liebig törvény és a Mitschlich-törvény. A Liebig törvény kimondja a tápanyagellátásra vonatkoztatva, hogy a legkisebb szükséges mennyiségben

előforduló tápanyag befolyásolja legerősebben a többi hatóanyag hasznosulását is. A Mitschelich törvény alapján a tápanyagpótlás növelése egy (növénytől is függő) ponton túl a tápanyagok pótlólagos adagolása egyre kisebb hozamnövekedést okoz. ZÁMBORINÉ (2012) több tápanyaggal végzett adagolási kísérletei is megerősítik Liebig és Mitschelich törvényét.

A tápanyagok mennyiségének meghatározásában figyelembe kell venni olyan gyógynövény sajátosságokat, mint a tápanyagok gyűjteni tervezett növényi részre vonatkozó speciális hatása. Ilyen például a levelek mennyisége, ahol a nitrogén mennyiségének növelése egy ponton túl a növényi drogot adó levelek méretét csökkentette – azaz ellentétes hatást értünk el (ZÁMBORINÉ, 2012). A termesztési kívánt gyógynövény gyűjtött drogjának terméshozama befolyásolható a célzott, okszerű hozamfokozó anyagok használatával. Például az Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) a meszes talajt kedveli, ezért célszerű a talaj megfelelő, növény számára felvehető Ca tartalmát biztosító gazdálkodást folytatni, szükség esetén akár mészpótlást alkalmazni.

2.10 Az orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) növénytani leírása

A tápanyagpótlás gyakorlati részéhez az Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) gyógynövényt választottam. Ebből már 2 parcellán van növényem, második éve termeszttem, tehát már van tapasztalatom a növényről.

Az Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) a Lamiales (árvacsalán-virágúak) rendjébe, a Lamiaceae (árvacsalánfélék) családjába tartozó évelő félcserje. Több alfaja ismert, a spanyol zsálya (*S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* (Vahl.) Cuatr), a nagylevelű zsálya (*S. officinalis* subsp. *major* (Gams.)) és a Provance-i zsálya (*S. officinalis* subsp. *minor* (Gams.)). Hivatalos a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben a növény egész vagy szárított levele (*Salviae officinalis folium*) és illóolaja (*Aetheroleum salviae*). *Salviae officinalis folium* néven megtalálható az ESCOP monográfiában is (SÁROSI és SVÁB, 2013).

Illóolaj tartalma 1-2,5%, fő alkotóelemei az alfa- és béta tujon (30-50%), borneol (6-14%), cineol (10-15%), kámfor (6-10%) és pinén (1-2%). Tartalmaz még diterpéneket, triterpéneket, flavonoidokat, rozmaringsavat és kávéssavat, valamint fenolglükozidokat. A termesztésben a nemesítés iránya a tujon vegyületek csökkentése, annak rákkeltő hatást tulajdonítanak. Hosszú levelei lándzsás alakúak, szőrözöttek, amelyek négyzetes keresztmetszetű száron ül. Levéldrog előállításához leveleit gyűjtik virágzás előtt, illóolaj előállításához virágzás idején gyűjtik virágos hajtását (SÁROSI és SVÁB, 2013).

2.11 Az orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) termesztéstechnológiája

Mélyre hatoló gyökérzete, elágazó szárú hajtásrendszere van, 50-80 cm magasra nő. Mediterrán területről származik, ezért melegigényes, a szárazságot jól tűri. A meszes, közepkötött talajokat szereti, de jól megél a sekély termőrétegű helyeken is. A homokos, mély fekvésű, agyagos helyet nem szereti. Hideg teleken kifagyhat. 5-6 évig is egy helyen marad, jellemzően palántaneveléssel szaporítják. Jól elmunkált területet igényel, amelybe telepítés előtt 20-30 t/ha szerves trágyát vagy 60-80 kg/ha foszfor és 40-60 kg/ha kálium műtrágyát javasolt kijuttatni (SÁROSI és SVÁB, 2013). Ez az alaptrágyázás megegyezik ZÁMBORINÉ (2012) által javasolt mennyiséggel, tehát N alaptrágya nem szükséges az ültetvény telepítése előtt. Tápanyagpótlásként a termő években közepes mennyiségű N, P és K műtrágyát javasolt kijuttatni (ZÁMBORINÉ, 2012).

Az előnevelt palántákat 60-70 cm sor- és 30-40 cm-es tőtávra javasolt kiültetni, azaz tenyésztési területe kb. 5 tő/m². A kiültetés a rendelkezésre álló palántától függően ősszel és

tavasszal is történhet. Mindkét esetben ügyelni kell a fagykárok elkerülésére. Szükséges esetén az első évben a növényt a nyári időszakban 20 cm-es magasságnál vissza lehet metszeni a hajtásképződés serkentése érdekében. A gyommentesítésre mechanikai eszközök vagy herbicidek használhatók a munka- és növényegészségügyi előírások betartása mellett – figyelembe véve a hatóanyag előállítás célját. Az első virágzás május közepe-június közepe között várható, míg a második betakarításra július végén, az esetleges harmadikra októberben kerülhet sor (SÁROSI és SVÁB, 2013).

2.12 Összefoglaló a termésmenvelő anyagok alkalmazásához

Minden gazdálkodó a saját bőrén és gazdaságán tapasztalja, hogy környezetünk változik: magasabb a hőmérséklet, kevesebb a csapadék. A modern gazdálkodás során érdemes a termésmenvelő anyagok és módszerek legújabb innovációira figyelni, hiszen ezek segíthetnek az átalakuló, kedvezőtlenebb külső környezetre megfelelően reagálni és a gazdálkodás hozamait fenntartani, sőt akár növelni. Hátrányként jelentkezik az új módszerek kipróbálásának, megfelelőségének hosszú időráfordítása. A művelési módban, alkalmazott anyagokban történő változások eredményessége a mezőgazdaságban 5-10 év alatt látható. Az új módszerek, anyagok hatékonyságának bizonyítása, ezzel széles körben való elterjedése ennek megfelelően akár 10-20 éves folyamat is lehet. Emellett figyelembe kell venni az újdonságok költségét (például a kísérleti parcellák területigényét), ráfordításigényét, hiszen a kísérletezésben benne van a kudarc, a veszteség lehetősége is. Együtt kell értékelni, összevetni az elvárt előnyöket (hatásokat) a ráfordításokkal (kiadásokkal) és lehetőségekkel. Komplex hatásokat kell értékelni, ehhez megfigyelni, adatokat gyűjteni, számolni. Csak így határozható meg, hogy egy adott ökológiai adottságú területen a termésmenvelő anyagok milyen kombinációja eredményez optimalizált kiadások mellett nagyobb termést, hatékonyabb gazdálkodást.

Várhatóan azonban a legnagyobb kihívást az emberi tényező jelenti a módszerek, eszközök, anyagok változtatása során. A változás indításához szükség van arra a nyitott gondolkodású gazdálkodóra, aki elkezdi a változást. Akár úttörőként, akár a többiek követőjeként. Ezután felül kell emelkedni a bekövetkező kudarcokon, hogy ténylegesen megtörténjen az átalakulás hosszú távon. Csak az a növény és gazdálkodó marad fenn, aki a darwini elvet követve alkalmazkodik a változásokhoz. Ez a fejezet a termésmenvelő anyagok összetett rendszerébe adott betekintést annak érdekében, hogy látható legyen, csak a tápanyagpótlás területén milyen sok tényezővel befolyásolható az alkalmazkodás változó környezetünkhöz.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A tápanyagpótlás témáját azért választottam, mert a gazdálkodás során ez a tevékenység az egyik oszlopa a hosszú távú sikeres növénytermesztésnek. Gyógynövények tekintetében a tápanyaggazdálkodás véleményem szerint még fontosabb. Lehet bármilyen jó a termesztett növény szaporítóanyaga, a betakarított drog minősége, mennyisége, a gyökérzet és szár-/levélrendszer mennyisége és minősége befolyásolható a tápanyagok tudatos alkalmazásával. Saját gazdaságom termésnövelő anyagokkal végzett tevékenységét világítom át, értékelem, illetve javaslatokat fogalmazok meg annak javításához. Ehhez példának az orvosi zsályát (*Salvia officinalis* L.) választottam, mert ezt választottam ki egyik fő növénynek gazdálkodásomhoz, ebből nagyobb területen tervezek termesztetni.

3.1. Saját gazdaság bemutatása

Kb. 1000 m²-es művelhető kert területünk van, ennek egy része jelenleg nem nyújt előnyös adottságokat a növénytermesztéshez. Például a nyugati oldalon korábban 4 méter magasra növő fás jellegű sövény volt. Töreksem az árnyékolás csökkentésére a sövény átalakításával, ennek érdekében további nagy lombú gyümölcsfa kivágását tervezem 2023-ra. Gyógynövényes kertté 2 éve kezdtük alakítani, addig műveletlen volt (illetve tuja szaporításra volt használva egy része). Miután 2020-ban sokféle növényt ültettem kis mennyiségben (10-30 tő), saját palántanevelésből 2022-ig kb. 200 m² területen élő gyógynövényt, 50 m²-en egynyári növényt telepítettem:

- levendula ((*Lavandula angustifolia* L. és *Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel), (100 m²)
- orvosi zsály (*Salvia officinalis* L.) (20 m²)
- kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) (10 m²) és mezei kakukkfű (*Thymus serpyllum* L.) (10 m²)
- szurokfű (*Origanum vulgare* subs. *vulgare* L.) (15 m²)
- fodormenta (*Mentha spicata* L.) (10 m²)
- kerti izsóp (*Hyssopus officinalis* L.) (10 m²)
- rozmaring (*Salvia Rosmarinus*, Spenn.) (5 m²)
- egynyári üröm (*Artemisia annua* L.) (50 m²).
- egyenként legfeljebb 2-3 m²-en: bíbor kasvirág (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), körömvirág (*Calendula officinalis* L.), hegyi borsfű (*Satureja montana* L.), orvosi pemetefű (*Marrubium vulgare* L.), orbáncfű (*Hypericum perforatum* L.), kisvirágú fűzike (*Epilobium parviflorum* Scrb.), mezei cickafark (*Achillea collina* L.), apróbojtorján (*Agrimonia eupatoria* L.).

A környezeti feltételek lakóhelyemen sokféle kultúra és gyógynövény termesztését teszik lehetővé. Nem várható kiemelkedő termés, hiszen barna erdőtalaj található a kertben, de ezt hozzáértéssel kezelve, folyamatosan javítva a talaj megfelelő a termesztéshez. Vidékünk Magyarország területén belül a csapadékosabbak közé tartozik, még a mostanában egyre forróbb nyarakon is van csapadék minden nyári hónapban. A hőmérsékleten érződik a közeli Alpokalja hatása, az átlaghőmérséklet 1-2 °C-al alacsonyabb az alföldi területeknél. Ennek ellenére az élő kultúrák esetén nagy az esély a kétszeri betakarításra, egynyáriaknál pedig ez segíti a nagyobb hozamot.

Még nincs egységes, szabályos méretű parcellarendszer, ennek kialakítására töreksem. Ez a művelést is könnyítené. A nem művelt területeket természetes növénytakaró borítja, amelyek

több gyógynövényt is tartalmaznak (lándzsás útifű (*Plantago lanceolata* L.), mezei cickafark (*Achillea collina* L.), közönséges galaj (*Galium verum* L.). Ezek nyírása alkalmoszerűen, a bennük található gyógynövények gyűjtésétől függően évente néhány alkalommal történik. Az eszközpark jellemzően kézi szerszámokból áll, egy 6 kaptagos rotációs kapa segíti az alpművelést, motoros fűkasza a nem művelt területek nyírását. A határoló sövényekről lenyírt ágak marókéses ágdarálóval apríthatók fel a komposztáláshoz. A későbbi parcellarendszer esetén a rotációs kapára szerelhető kultivátoros kiegészítő adapter segítheti a talajlazítást.

Öntözési lehetőség rendelkezésre áll, ásott kútból feltöltött 1m³-es IBC tartályból motoros vízszivattyú segítségével lehet tömlővel öntözni a növényeket. Öntözésre alkalmoszerűen van szükség, elsősorban új telepítésű növényeknél vagy hosszabb száraz időszakokban. Az Alpoknál jellemzően rövidebbek a száraz időszakok, mint az országos átlag.

2022-ben kezdtem a talajtakarást kísérleti jelleggel. Egyrészt a nedvesség megőrzése, a talajélet javítása céljából, de főként a gyomszabályozás érdekében, a kézi gyomirtás munkai igényének csökkentése miatt próbáltam ki. A mulcsozáshoz a környékről származó lucernaszénát alkalmaztam.

A gyógynövény palánták saját 6 m²-es növényházban vannak nevelve a magvetéstől a kiültetésig, ahol elektromos hőlégfűtés vészfűtésre van lehetőség. A gyógynövény feldolgozáshoz két állvány áll rendelkezésre 6-6 szárítókerettel. Ezek nyáron a növényházban elhelyezve jellemzően elég felületet biztosítanak a szárításhoz.

Gyakorlatilag minden művelet kézzel történik, az ültetéstől a gyomszabályozáson és a betakarításon át az elsődleges feldolgozásig. Több művelet könnyítése, a kézimunka kiváltása lehetséges lenne, de ezek az termelés volumene és az elérhető elméleti bevételt tekintve jelenleg nem gazdaságosak.

Céлом az ökológiai jellegű gazdálkodásra átállás, lehetőleg minél kevesebb talajforgatással. Ezt fokozatosan, 3-5 év alatt tervezem elérni, mikor a terület nagy része már művelésbe kerül. Ezen időszak alatt az alpmódszerek kipróbálása, a terület és hely adottságaihoz való igazítása történik. Elsősorban a növényvédelem területén számítok hosszabb tanulási időszakra. Az eddigi tapasztalatok szerint a poloskák és lőtücsök elleni védekezés jelent ismétlődő kihívást.

Ebben az évben néhány teakeverék összeállítását és értékesítését tervezem. Célként fogalmaztam meg az ökológiai gazdálkodási módszerek alkalmazását és a teakeverékek mellett a termelt alapanyagokból minél több, magasabb hozzáadott értékű termék előállítását. A gyógynövény szaporítóanyag (palánta) nagyobb mennyiségű előállítása 2023-ra tolódik a 2022-es munkatapasztalatok alapján. Östermelői igazolvánnyal és FELIR számmal rendelkezem, a saját termék értékesítés ebben a formában oldható meg. Tulajdonomban van egy Kőszeg-hegylajai zártkert is, ahol a tevékenység bővítése lehetséges a kertben gyűjtött tapasztalatok alapján.

3.2. Termésnövelési, tápanyagpótlási tevékenység elemzése

Eddig kis területen, kis mennyiségű növény telepítését végeztem, tehát a nagyüzemi módszerű alaptrágyázás aláforgatásos műveléssel nem jöhet szóba. Jelenleg mind az új telepítésű, mind a meglévő gyógynövényekhez zsákos, jellemzően granulált szerves trágyával történt a tápanyag kijuttatása a természetes növényzet eltávolítása után. A művelt terület egy részén 2021-ben alginit, másik részén Dudarit NPK talajjavító anyag bedolgozására került sor. A saját területen gyűjtött fűnyesedék, zöld hulladék és faág apríték komposztálását 2021-ben kezdtem, ebből 2022 tavaszára már készült néhány talicska kész komposztált anyag (2. ábra).



2. ábra: Átrostált saját komposzt
Forrás: saját felvétel, 2022. május 30.

3.3 Növénytermesztési technológia bemutatása

3.3.1 Talajelőkészítés

Az orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) idei ültetési területén először az előző évben (2021) történt gazdálkodási tevékenység. A fűvel borított terület kézi ásása és alginít bedolgozása után egynyári növény volt termesztve. 2022 februárban a talaj megfelelően lazának mutatkozott, ezért a kevés gyomnövény kapával történő eltávolítása után fehér mustár (*Sinapsis alba* L.) és facélia (*Phacelia tanacetifolia* L.) 50-50%-os arányú zöldtrágya magkeverék vetetése történt. A kert más részén nem művelt területek rotációs kapával lettek megművelve és hasonló zöldtrágya keverék vetését végeztem. Az enyhe február korai vetést tett lehetővé, a magok kézzel szórt vetés után be lettek gereblyézve a talajba. Most először használtam zöldtrágya növényt, talajlazítási célból lettek kiválasztva a vetett növények. Elsősorban az éghajlatunkon történő viselkedést, a növekedést, a zöldtrágya növény méretét kívántam vizsgálni. Mint a növények kelése után kiderült, bükköny is keveredett a facélia magok közé (3. ábra).



3. ábra: Zöldtrágya vágás előtt (fehér mustár, facélia, bükköny)
Forrás: saját felvétel, 2022. május 16.

A zöldtrágya május közepén lett levágva motoros fűkaszával, így aprítás is történt. A növénymaradványok beforgatás nélkül a talajfelszínen maradtak. A 4. ábrán a világos területeken a már levágott növények helye, a bal felső részen még le nem vágott zöldtrágya

növény látható. A 4. ábra bal oldalán levendula (*Lavandula angustifolia* L.), jobb oldalán orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) látható.



4. ábra: Álló és levágott zöldtrágya növények
Forrás: saját felvétel, 2022. május 16.

3.3.2 Magvetés, palántázás

Orvosi zsályát (*Salvia officinalis* L.) 2022-ben elsősorban kísérletezési, összehasonlítási céllal neveltem. Már volt egy 2021-ben szintén saját magvetéssel és palántaneveléssel telepített 20 m²-es állomány. Három különböző vetőmagot használtam: egyik a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központból érkezett *Salvia officinalis* L., a másik *Salvia officinalis* subsp. *Extracta* L., a harmadik a Sperli cég *Salvia officinalis* L. magja volt. A vetést 160 db-os szaporítótálcába végeztem, 48-64-48 db-os mennyiségben 2022.04.01-én. A termesztőközeg 100% Kekyllä DSM 3W tőzeg, kb. 0,5 cm-es vermikulit takarással. A kelési arány hasonló volt minden mag esetén, bár az Extracta fajta kb. 90%-os aránya jobb volt, mint a többiek kb. 75%-os aránya. A palánták tűzdelését 7 cm-es műanyag cserépbe 2022.05.08-án végeztem Kekyllä OPM 025W:általános virágföld:perlit 5:5:1 arányú keverékét használva. A szaporítótálca mozgatás közbeni leejtése miatt kb. 50%-os veszteség keletkezett a palánták nevelése során, ezért 11-38-14 db (összesen 63 db) növény került tűzdelésre.



5. ábra: Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) magonc tűzdelés előtt
Forrás: saját felvétel, 2022. május 8.

Tekintve, hogy fűtetlen növényházban történt a magvetés és a palántanevelés, a 2 hónapos palántanevelési idő alatt a növények fejlettségét jó eredménynek tartom. A fajták között különbség látható volt: az Extracta fajta kb. 15 cm-es, a Biodiverzitás központ palántái kb. 10 cm-es átlagmagasságot értek el.



6. ábra: Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) palánták kiültetés előtt
Forrás: saját felvétel, 2022. június 3.

A zöldtrágyázott területre került sor 49 palánta kiültetése 2022.06.03-án: a Biodiverzitás központ növényei és az Extracta fajta. A terület jobb kihasználása érdekében dupla soros elrendezéssel lettek a növények kiültetve. A duplasorokban egymáshoz képest eltolva 40x40 töltávolságra, a dupla sorok között 70 cm távolsággal. Tehát a növények között legalább kb. 50 cm távolság van, ezzel kb. 5-5,5 tő/m² tenyészt terület adódik. Kézzel ültetőgödört készítettem, ebbe kb. 0,1 kg granulált csirketrágya, 1 kőműveskanál saját készítésű komposzt került. A palántával együtt került vissza a kiásott föld egy része a komposzt tetejére. Összesen kb. 13 m² területet foglaltak el az elültetett növények.



7. ábra: Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) kiültetett palánták és komposztal feltöltött ültetőgödör
Forrás: saját felvétel, 2022. június 3.

3.4 Eredmények és értékelés

A palánták az év során erőteljes fejlődést mutattak. Lucernaszéna mulcsozással takartam a talajt, elsősorban a gyomok növekedésének megakadályozása érdekében. A lucernaszéna hátránya, hogy palántaültetés után a kis növények miatt nem teríthető vastagon, ebben az esetben azonban a nyár során ismét egy réteget ki kellett teríteni. Ennek munkaigénye azonban sokkal kisebb, mint a rendszeres kézi gyomeltávolításé. A mulcsozás alapvetően elérte célját, mert a gyomeltávolítás ideje lecsökkent, bár a fűféléket kézzel el kellett távolítani, elsősorban a növények közvetlen közeléből.



8. ábra: Mulcsozott orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.)

Forrás: saját felvétel, 2022. július 20.

A növények az idei száraz nyár idején 2-3 hetente bőséges öntözést kaptak. Augusztus közepétől több növény elszáradt, hetente 1-2 növény. A mulcsozás miatt nem volt látható, gyaníthatóan lőtücsök rágta el a gyökérzetet. A lőtücsök 2021-ben is okozott kárt, ezért a kert más részén, ahol volt növényzet, Nemastar (fonálféreg faj, amely a lőtücsök egyedeit megfertőzi és elpusztítja) oldatos beöntözéssel védekeztem 2022 májusban, amikor a talajhőmérséklet elérte a szer alkalmazásához szükséges hőmérsékletet.

Véleményem szerint a komposzt alkalmazása a növények ültetése során egyrészt előnyös a talajélet javítása és a tápanyagellátás szempontjából. Ugyanakkor a talajban több élőlény, de kártevő is elszaporodhat, ezért a hátrányok ellen intézkedések szükségesek. A mulcsozott talaj ugyanakkor megnehezíti a talaj felszínének ellenőrzését.

Növényvédelmi tevékenység egyszeri permetezést jelentett. A kertben található konyhakerti terület poloska elleni védekezése során a megmaradt NeemAzal rovarellenes szerből permeteztem meg az állományt az előírt dózisban megelőző jelleggel.

A tenyészidő során a növények nem kaptak további tápanyagot. A kiültetéstől folyamatosan figyelemmel kísértem a növények növekedését, felkészültem a kora nyári első metszésre. A 2021-ben ültetett állomány a 2022-eshez képest lassabban növekedett az első évben, kevesebb elágazást hozott a kiültetés utáni első hónapokban, ezért akkor a nyár közepén elvégeztem a növények metszését az elágazások serkentése érdekében. 2022-ben mind a Biodiverzitás Központ növényei, mind az Extracta fajta egyenletesen, erőteljesen növekedtek a szeptemberi betakarításig. A növények dús hajtásrendszert fejlesztettek, több elágazással, ezért nem hajtottam végre metszést a nyár folyamán.



9. ábra: Orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.)

Forrás: saját felvétel, 2022. augusztus 17.

A palántázáskor megfigyelt különbség a lombozat méretében a betakarítás idejére gyakorlatilag eltűnt, a Biodiverzitás Központ növényei hasonló méretű hajtásrendszerrel rendelkeztek, mint az Extracta fajta. A szeptember 24-iki betakarításkor a megmaradt 43 fő növényről 6 kg nyers növényi részt (szár és levél) takarítottam be. Ez a szokásos 1:4-5 beszáradási arányt tekintve kb. 0,8-0,9 t/ha herba drog termésnek felel meg. Figyelembe véve a szakirodalomban megadott 0,8-1,5 t/ha várható herba mennyiséget (SÁROSI és SVÁB, 2013), valamint a növények kb. 15%-nak kipusztulását, az elért terméshozamot első éves ültetvénytől jó terméshozamnak értékelem, értéke megfelel a szakirodalmi átlagnak. Megállapítható, hogy a növények kiültetése előtt tavasszal adott tápanyag megfelelő tápanyagellátást biztosított az első év során.

3.5 Következtetések és javaslatok

A következőkben javaslataimat, a javítási lehetőségeket két gazdálkodási mód esetén, kisüzemi (kiskerti) és szántóföldi termesztésre párhuzamosan teszem meg. Ennek oka, hogy bár jelenlegi kiskerti gazdálkodásomat kívánom fejleszteni, emellett azonban a nagyobb léptékű gazdálkodási formára is kitekintek, hiszen a módszerek és a használt anyagok között sok hasonlóság van.

A jó terméshozamok fenntartása kihívásokat tartogat. ZÁMBORINÉ (2012) szerint az orvosi zsálya az alacsony tápanyagigényű növények közé tartozik, azaz kevés tápanyagot von ki a földből növekedése során. Ezért a következő évre a tápanyagpótlás tervezésekor a makroelemekből (N-P-K) egyenként 30-40 kg/ha mennyiségű tápanyagot célszerű tervezni. Számomra a 13m²-es területre kb. 0,04 kg N, 0,04 kg P és 0,04 kg K hatóanyag követelményt jelent a következő évre, ha a tápanyagpótlás műtrágyával történik. Ez 15 dkg pétisó, 20 dkg szuperfoszfát és 8 dkg kálium-szulfát műtrágya kijuttatását jelenti. Mivel ökológiai gazdálkodást szeretnék megvalósítani, ezért inkább ilyen jellegű tápanyagpótlást kívánok megvalósítani. Ezért első lépében ősszel szerves trágya granulátum kijuttatását végzem el. Ehhez a meglévő Orgevit szerves baromfitrágya áll rendelkezésre, amely sekély beművelése az első lépés novemberben, az ajánlott mennyiség felső határának megfelelő mennyiségben. A gyártó 1-3 t/ha mennyiségben ajánlja a kijuttatást, ez a termék adatlapja szerinti 4% N, 2,5% P, 2,3% K hatóanyagtartalom esetén a területre kijuttatott 1 kg Orgevit 0,05 kg N, 0,032 kg P, 0,03 kg K hatóanyagot jelent. Tehát az 1 kg Orgevit hatóanyagban hozzávetőlegesen kielégíti a növény egész éves tápanyagigényét. Ez nagyüzemi gazdálkodásban, ahol a tápanyag ellátás műtrágyán alapul, 120 kg/ha pétisó, 200 kg/ha szuperfoszfát és 80 kg/ha kálium-szulfát

műtrágya kijuttatását jelenti hektáronként. A szuperfoszfátot és a kálium szulfátot 2022 ősszel, a pétisót 2023 tavaszán célszerű kijuttatni. Ugyanakkor ismertek granulált csirke trágyával, szántóföldi kultúrákkal végzett kísérletek is (GRIBEK, 2021). Tehát megfontolandó nagyüzemi gazdálkodásban is évente szerves trágyával vagy szerves trágya alapú granulátummal tápanyagpótlást végezni. Az eddigi gazdálkodás során az élő növények ültetése előtt az őszi nagy adagú alaptrágyázás elmaradt. Ennek egyik oka, hogy nem készítettem részletes, éveken átnyúló növényültetési tervet, amely a tápanyagpótlás alapja. Ezért véleményem szerint a meglévő állományokban – beleértve a 2022-es ültetésű orvosi zsálya állományt is - az ajánlott vagy átlagos tápanyag mennyiségekhez képest nagyobb mennyiségű tápanyagot célszerű kijuttatni a hosszú távú megfelelő szintű tápanyag ellátás érdekében. Ezért 2023 tavaszán további 0,5 kg Orgevít kijuttatását tartom megfontolandónak.

Zöldtrágya növények vetését is tervezem a széles (70 cm) sorközökben. Ez további tápanyagot jelent a zsálynak. Kb. 40-50 cm-es sávban a talajtakarást és az esetleges gyomnövényeket eltávolítva, sekély kapálás után N-gyűjtő és talajlazító növények keverékével vethető be ez a sáv 2022 őszén vagy 2023 februárban. Ekkor 2023 májusig talajtakaró és gyomelnyomó hatása is kihasználható. Ezután fűkaszával lenyírva talajtakaróként maradhat a növények között. Ezután a növénymaradványok néhány héttel később sekély kapálással a talajba forgathatók, ekkor a talaj mulccsal takarható, megőrizve az addig talajba jutott csapadékot is. Ez további szerves anyag pótlást is jelent. A javasolt zöldtrágya növénybe pillangósok és keresztesvirágúak is kerüljenek a N kötés elősegítésére és a talaj megfelelő kultúrállapotának biztosítása érdekében. Ehhez alkalmas lehet a TillageMix Álmos keverék (60% rozs, 30% őszi borsó, 10% szösös bükköny) őszi vetéssel.

Nagy területű, szántóföldi jellegű orvosi zsálya ültetvényen is lehetségesnek tartom a zöldtrágya növények alkalmazását. Ennek feltétele a megfelelően nagy sortávolság a növények telepítésekor és a zöldtrágya agrotechnológia elvégzéséhez szükséges gépek, berendezések rendelkezésre állása. Itt is érvényes az a szabály, hogy el lehet térni a szakirodalomban javasolt tenyésztérettől, ha azt a rendelkezésre álló gépek indokolják. Ezért javaslom az orvosi zsályát legalább több száz négyzetméteres terület esetén akár 80 cm-es (szimpla) sortávolságra ültetni, ha ez jobb feltételeket biztosít a sorközbe vetett zöldtrágya alkalmazásához. Ilyenkor a javasolt tőtávolságot a minimum irányába lehet csökkenteni. Saját kertemben is megfontolásra érdemesnek tartom a dupla sorok közötti távolság 85-90 cm-re növelését, mert ekkor a zöldtrágya növény a talajba forgatható rotációs kapával, 60 cm szélességgel dolgozva.

A talajélet javítása, fenntartása egyik fő cél az ökológia gazdálkodás során. Ehhez felhasználható saját komposzt is, ami a gazdálkodás során keletkező növényi hulladék hasznosításával oldható meg. Kertemben várható 0,5-1 m³ komposzt keletkezése, ami kb. 250-500 kg komposztot jelent 2023 tavaszára, amely bármely kultúrához felhasználható lesz, akár az orvosi zsálya számára is.

A szervesanyag és a tápanyag pótláshoz további forrást jelent a tervezett komposztált lótrágya. A lótrágya tulajdonságai közé tartozik, hogy hőt fejleszt és érlelés nélkül kijuttatva perzselő hatású, ezért használat előtt érlelni szükséges. Ehhez a környéken levő lovadából érkezik legkésőbb novemberben 1,2-1,5 t trágya, amely szalmával és lucernaszénával rétegezve érik tavaszig. Ekkorra akár megfelelő állapotra komposztálódhat a keverék és akár márciustól, de legkésőbb 2023 őszén szintén kijuttatható a növények számára. A komposzthoz bányászott növényi eredetű ásványi trágya is adható, például alginít (amit környékünkön bányásznak és gazdaboltban is kapható). Ez tovább javíthatja a trágyakomposzt anyagát, összetételét. Megfontolandó, hogy amennyiben a zöldtrágya talajba forgatása történik 2023 tavaszán, akkor komposztot is kijuttatni, ezzel kompenzálni az alaptrágyázás elmaradását. Ekkor nincs szükség

az Orgevit használatára. Nagyüzemi gazdálkodásban a komposztok használata orvosi zsálya (és egyéb élő gyógynövények) esetén nem tűnik kivitelezhetőnek.

Talajjavító anyaggal történő trágyázás is tervezhető az idei őszre. Az alginít könnyen elérhető számomra. A javasolt 20-30 t/ha mennyiségből kiindulva a teljes kertre 600-700 kg alginít szükséges. Ebből kiindulva a 2022-es ültetésű orvosi zsálya területre kb. 25 kg mennyiség jönne ki. Mivel ősszel az Orgevittel már egyfajta szerves anyag felhasználásra kerül, ezért kertemben az orvosi zsálya területén elegendőnek tartom a javasolt mennyiség felét kijuttatni az Orgevittel egy időben, 2022 őszén. Nagyüzemi gazdálkodásban a talajállapottól, alkalmazott termésfokozó anyagoktól függően célszerűnek tartom 3-4 évente a talajjavító anyag kijuttatását a javasolt mennyiségben. Alginít vagy hasonló más talajjavító anyag kijuttatható nagyüzemi gazdálkodásban is. Mivel az alginít több méretben is kapható, kijuttatására lehetséges röpitőtárcsás műtrágyaszóró berendezéssel is.

Talajbaktérium készítmény alkalmazása is indokolt az alkalmazott zöldtrágya növények miatt. Nagyüzemi gazdálkodásban a Tigra vagy Phylazonit Talajoltó és Phylazonit Tarlóbontó, kisebb gazdaság részére a mindkét Phylazonit készítményt javaslom. Ezek a termékek segítenek mind a talajélet javításában, mind a zöldtrágya növények szár- és gyökérmaradványainak elbontásában.

Kísérleti jelleggel kávézacc alkalmazását is érdemesnek tartom kipróbálni saját gazdálkodásomban, mert munkahelyemen van lehetőségem hozzájutni ehhez az anyaghoz. Rendelkezésemre áll kb. 20 kg kávézacc, amelyet 2023 tavaszán tervezem kijuttatni többféle kultúra számára. Ez nagyüzemi gazdálkodás méretében természetesen sokkal nehezebben kivitelezhető.

3.6 Összefoglalás

A javaslataimban többféle modern, jelen korunk kihívásaihoz alkalmazkodó hozamnövelő módszer alkalmazására tettem javaslatot. Tekintve a 4-5 módszert, máris komoly kihívást okozhat annak számszerűsítése, a javasolt tápanyagpótlási módszerek teljes vagy részleges alkalmazása hogyan számszerűsíthetők a kiadások és bevételek tekintetében. A kiadások még kis ráfordítással jól becsülhetők. Az elért eredmények viszont csak részletes, több parcellán végzett termesztési kísérletek után mutathatják meg, eredményes-e többletráfördítéssel törekedni a jobb minőségű, nagyobb mennyiségű orvosi zsálya termésre.

Ami ösztönzőleg hat az új hozamnövelő módszerek alkalmazására az az, hogy hétköznapi életünkben és mezőgazdaság legtöbb területén is jelentős változásokat okoz a 21. század. A tápanyagpótlás folyamán is figyelembe kell venni a klímaváltozás hatásait. Közvetlenül érezhető a hőmérséklet emelkedése és a csapadékmennyiség csökkenése – de legalábbis szélsőségesebbé válása. A víz hatékonyabb megtartása a talajélet javításával, szerves anyagok, takaró- és zöldtrágya növények alkalmazásával növelhető. Ezek a tápanyagok megtartásában is segíthetnek. Amennyiben a termesztett növény és a gazdálkodás mérete (lehetőségei) megengedik, a mulcsozás is megoldás lehet. A tápanyagok hatékonyabb felhasználása érdekében a talaj aktivitásának, a tápanyagok feltáródásának elősegítése érdekében egyre több növény- és talajkondicionáló készítmény érhető el a piacon. A növények kiegyensúlyozott makro- és mikroelem ellátása fontos feladat. Ennek alapja a talajvizsgálatok és a tápanyagpótlás tervezése. Általánosságban a tápanyagpótlás területén is az ökológia gazdálkodás módszerei mutathatnak irányt. A talajok tápanyagkészletének feltöltéséhez célszerű szerves anyagok (például szerves trágyák, komposztok) használatával a talajélet élénkítése. Kiegészítőleg célzottan alkalmazhatók természetes talajjavító anyagok. A mikroelemek pótlása folyékony levéltrágyák alkalmazásával szintén egyre elterjedtebb.

Összefoglalóan tehát megállapítható, hogy a külső kényszerek és a rendelkezésre álló újabb anyagok, készítmények a korábbi hozamnövelő módszerek fejlesztése, változtatása irányába tereli a gazdálkodókat. Bemutattam, hogy mind kis méretű, mind nagyüzemi gazdálkodásban van lehetőség szerves anyagok, zöldtrágya növények és talajkondicionáló készítmények alkalmazásával alkalmazkodni a klímaváltozás negatív hatásaihoz. Tehát az új növénytermesztési módszerek alkalmazása csak a gazdálkodó döntésén, hozzáállásán múlik.

Az orvosi zsályát (*Salvia officinalis* L.) tekintve a klímaváltozás kedvezőbbé teszi a környezeti feltételeket a növény számára, tehát az orvosi zsálya nagyobb termőterületen való termesztését támogatja a klímaváltozás. Mivel a növény közepes tápanyagigényével sokféle (akár gyengébb termőképességű) talajon is termesztethető, véleményem szerint átlagos tápanyagpótlással is biztonságosan elérhetők az átlaghozamok. Azaz az évente egyszer végzett tápanyagpótlás már megfelelő lehet. Amennyiben az orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) számára a termesztés során átlag feletti tápanyagellátást, talajminőséget, kiegészítő hozamfokozó anyagokat biztosítunk, kiemelkedő termésmennyiség várható. Ez jelentheti a szerves trágyák (vagy komposztok) használata mellett zöldtrágya növények, talajbaktérium készítmények használatát, amely akár fokozható növénykondicionáló termékek használatával is. Az átlag feletti tápanyag ellátást olyan gazdálkodásban tartom célszerűnek, ahol a hozamfokozókra kiadott többletköltség megtérül az értékesítés során, például az elért magasabb hatóanyagtartalom által, vagy magasabb hozzáadott értékű termékek biztosítják a többletkiadások fedezetét.

GYAKORLATOK BESZÁMOLÓJA

1. Bevezetés

Szakmai gyakorlataim teljesítése során törekedtem a gyógynövényágazat különböző területeibe betekinteni. Ezért különböző helyeken végeztem a gyakorlatokat a tapasztalatszerzés érdekében.

2. Gazdasági gyakorlat I.

2.1. Szakmai tábor, Bükkzentkereszt, 2020.09.11-13

Bükkzentkeresztben nem először jártam, 3 napos gyógynövényismereti túrán korábban már háromszor voltam. 2020-ban már Gyuri bácsi „cserebogaras” mintakertjét is meglátogattuk a túra keretein belül. Ilyen későn az év során azonban még sohasem jártam Bükkzentkeresztben, ezért kíváncsi voltam, mennyit változott a környék növényzete a július-augusztushoz képest, amikor legutóbb részt vettem gyógynövényismereti túrán.

2.1.1. Gyakorlati tevékenység

Számomra fontos volt ismét visszatérni a gyógynövény mintakertbe, ahol a növények táblával vannak azonosítva. A herbáriumi követelmények, a növények mintasora és az elvart növények köre ismert volt a tábor előtt. Óriási segítséget jelentett, hogy a 60 növényes lista növényeinek nagy része látható a mintakertben, így volt lehetőség gyakorolni a növények felismerését. A meghívott előadók élvezetes, a gyógynövényágazat több területére vonatkozó előadásokat tartottak. Fontos, hogy gyakorló, gyakorlatias szakemberek voltak, akik mindennapjait a gyógynövényekkel való foglalkozás tölti ki.

Széles körben ismert Szabó György (Gyuri bácsi) a bükki füvesember, tiszteletbeli főiskolai tanár hírvivő szerepe a népi gyógymódok, gyógynövények alkalmazása terén. Már több előadásán részt vettem, mindig élmény Őt élőben hallani. Mostani előadásán is nagy öröm volt hallgatni minden szavát, figyelni a gyógynövények alkalmazása iránti töretlen elkötelezettségét. Előadásában áttekintést adott a gyógynövények alkalmazási lehetőségei mellett a növények megelőző jellegű használatáról. Kiemelt témái voltak a következő szervrendszerek: a szív, vesék, máj egészséges működésének fenntartása. Jól érthető volt üzenete arról, hogy a gyógynövényből készült teák rendszeres, megelőzés jellegű fogyasztásának célja, hogy fő szerveink bírják a terhelést. Egészséges működésük fenntartásához adnak támogatást a gyógynövények. Saját példákat is említett a teák alkalmazásáról. Kiemelte a tisztítás (rendszeres böjt) fontosságát a mai, ipari élelmiszer előállítás következményeinek csökkentésére. A gyógynövények mellett említette a mozgás, a friss levelőn tett rendszeres séta, testmozgás fontosságát.

Fridel Dávid üzemvezető és felesége Fridel Zita hasznos ismertetőt tartottak (vagy talán inkább villantottak fel részleteket) a vállalkozói gondolkozásból. Beszéltek saját termékük, a gyógynövényes párnák keletkezéséről, összetételéről, az értékesítési csatornákról. Említettek az új termékek bevezetésével, piacra juttatásával kapcsolatos buktatókat. Nem csak öröm a vállalkozás növekedése, de egyben komoly kihívást is jelent például

- a növekedés pénzügyi finanszírozása,
- a megnövekedett volumen miatt akár hetek alatt duplázódó megrendelések kielégítése,

- az ehhez szorosan kapcsolódó növekvő alapanyag készletek tárolása, a logisztikai feladatok megoldása.

Iparban dolgozó szakemberként hasznos volt hallani egy termékfejlesztési folyamatot gyógynövényes termék esetén is, az új termék átgondoltságát, használattal kapcsolatos előzetes sokszempontú megközelítését (hova helyezik el a gyógynövényes párnát, miért, moshatóság figyelembevétele, stb.). Ahogyan elmondták a folyamatot, a gyógynövényes termék fejlesztésének elve teljes mértékben megfelel egy ipari termék fejlesztésének – figyelembe véve a termékek sajátosságait.

Visnyovszky Gergely termelésvezető szórakoztató, jól érthető stílusú előadásában érdekes volt hallani tőle is, hogy hasonló módszerek alkalmazásával történik a Györgytea új üzemének bővítés, mint az iparban. Ismerjük a bővülés célját, tudjuk, milyen gyengeségei vannak a jelenlegi folyamatoknak (gépeknek), mit tudnánk másként csinálni, ha lenne rá lehetőségünk. Ezeket az ismereteket be tudjuk építeni (illetve érdemes beépíteni!) az új gépek beszerzésénél (például szárító, aprító). Ezzel tesszük a jövőben munkánkat könnyebbé, a folyamatokat hatékonyabbá.

A növénykerti látogatás során több növényt szándékoztam megtekinteni, gyakorolni a herbáriumi növények felismerését. Fontos az illóolajat tartalmazó növények megszagolása – hiszen egyik fontos érzékszervünk a szaglásunk. Remek lehetőség volt a kertben történő közvetlen összehasonlítási lehetőség például a kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) és mezei kakukkfű (*Thymus serpyllum* L.), vagy a borsmenta (*Mentha x piperita* L.) és fodormenta (*Mentha spicata* L.) között. Elmagyarázni, leírni az illatok közötti különbséget természetesen ebben a beszámolóban nem lehet - de ez a személyes tapasztalat is nagyon hasznos volt.



10. ábra: Kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) tapintása és szaglása a Gyuri bácsi Gyógynövénykertjében

Forrás: saját felvétel, 2020. szeptember 12.

2.1.2. Szakmai összegzés

A tábor még jobban ráirányította figyelmemet, mennyi gyógynövény található közvetlen környezetünkben, lakhelyünkön. Ez még jobban „hegyezi a figyelmemet” a környezetem megfigyelésére, annak észlelésére, amerre járok, nyitott szemmel észlelni a gyógynövényeket. A táborban tartott előadások alapján úgy látom, sokféle értéktérítési lehetőség van a gyógynövények üzleti célú piacra juttatása során. Mint bármilyen más üzleti tevékenységnél igaz, hogy törekedni kell a minél magasabb hozzáadott érték előállítására. Ezt a gyógynövényes

ágazatra kivetítve is alkalmazni lehet, sőt szükséges. A felsőfokú képzés tárgyainak sokszínűsége is támogatja a hallgatók azon törekvését, hogy ismerjék meg a gyógynövényekhez kapcsolódó tevékenység minél szélesebb körét.

Ehhez a gyógynövény ágazat tagozódásáról saját felosztást készítettem. Ezek szerint a gyógynövényekkel kapcsolatos értékteremtési lánc a következő főbb tevékenységekre oszthatók, mint értékteremtési lépések:

- Kísérleti termesztés, szaporítóanyag előállítás (gyűjtés)
- Szaporítás: palántanevelés, dugványok előállítása
- Gyógynövény gyűjtés és termelés – mint a gyógynövény, mint feldolgozási alapanyag „létrehozása, előállítása” természetes vagy mesterséges módszerrel
- Alapanyag tartósítása, „tömegesítése”: magába foglalja a nyers alapanyag tárolását, szárítást, szárítva tárolást, de az elsődleges hatóanyag kivonási eljárásokat is, mint például alkoholos kivonat vagy szirupkészítést, amennyiben ez nyers növényből készül.
- Feldolgozás, késztermék készítés: magába foglalja a szárított alapanyag keverését, csomagolását, tinktúrákból keverék készítését, kisserelését (üvegbe töltését), tinktúra készítést szárított alapanyag felhasználásával, krémbe keverés stb.
- Értékesítés, piacra juttatás, marketing, termék eljuttatása a fogyasztóhoz (beleértve a postázást is).
- Tesztelés, hatóanyag vizsgálat, analitikai minősítés

Úgy tekintek minden lépésre, hogy különböző szakismeretet, tudást igényelnek, ezzel hoznak létre hozzáadott értéket. Véleményem szerint a felosztás szerint minden lépés (szakasz) lehet önálló (üzleti) tevékenység, továbbá bármelyik elvégzése jelentős know-how-t igényel. Így akár önálló tevékenységi kört, vállalkozást lehet rájuk külön-külön alapítani. Nyilván lehet egyben, minden csinálni, de elég valószínűtlen és ritka, hogy a fenti folyamat minden részéhez egy vállalkozás képes legyen biztosítani saját erőből, erőforrásból a szükséges ismereteket, eszközöket, személyzetet. Az is logikus, minél több értékteremtő elembe vesz részt egy vállalkozás, annál nagyobb nyereséget érhet el.

3. Gazdasági gyakorlat II.

3.1. Dr. Pottyondi Ákos, Ürmös Porta, Pannonhalma, 2021.04.21-22

Ákos folyamatosan formálja az 1 ha-os birtokot, a gyakorlat alatt láthattam, hogyan tervezi megvalósítani mottóját: **a földtől az asztalig minden egy helven** bemutatható legyen, azaz az alapanyagtól a késztermékig be szeretné mutatni a gyümölcsökhöz, gyógy- és fűszernövényekhez kapcsolódó tevékenységeket. A gazdasági épületekben kemence, aszaló, (gyümölcs)főző üst került kialakításra, és tervben van hagyományos és modern illóolaj lepárló elkészítése. A koncepció szerint Ákos szeretné bemutatni és összehasonlítani a régi, hagyományos („nem pontosan szabályozható”) technológiákkal készült termékeket a modern („szabályozott”) technológiával készült termékek mellett.

A mezőgazdasági területen a kaszáló gyümölcsös kialakítása folyamatban van. Ehhez Ákos az általunk egyetemen tanultak alapján megítélve az elméleti tanításokat minél teljesebb körű megvalósítására törekedve az alapoktól látott neki. A korábban gabonatermesztésre használt terület (amely gyakorlatilag egy domb) teljes felszántásával kezdődött 3 éve. Törekedve a talajszerkezet javítására az aratás után szecskázott szalma maradt a tarló. Tarlókántást nem végezve a tarlón kelő minél több zöld növényi rész hasznosítása érdekében. Később kombinátoros elmunkálás történt boronálással, a szalma és a kihajtott gyomnövények sekély

bedolgozásával. A terület ezután be lett füvesítve, amibe vadvirágmagokat is kevertek. A gyakorlat idején szépen sarjadt az elvetett fű.

A házhoz közeli, akác cölöpökkel elválasztott ketrészben lett kialakítva a gyógynövényes kert. Ide nagyobb mennyiségben aromás növények telepítése történt / fog történni. Megtalálható jelenleg citromfű (*Melissa officinalis* L.), fehér üröm (*Artemisia absinthium* L.), bazsalikom (*Ocimum basilicum* L.), rozmaring (*Salvia Rosmarinus*, Spenn), édeskömény (*Foeniculum vulgare* Mill.), kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.). A kör alakú kialakítású gyógynövény kert következő üres „körcikkbe” kerti izzóp (*Hyssopus officinalis*) telepítése fog történni.

3.1.1. Gyakorlati tevékenység

Az első napi elvégzendő feladatomban egy „körcikk” izzóp ültetésének előkészítése. A négy nagyobb körcikkbe a már telepített citromfű (*Melissa officinalis* L.), szurokfű (*Origanum vulgare* subs. *vulgare* L.) mellett kerti izzóp (*Hyssopus officinalis* L.) és orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) lesz telepítve. A gyógynövények ottjártamkor még nem mutattak erőteljes növekedést, ennek ellenére nem voltak teljesen kigyomlálva, gyom mentesítve.

Az izzóp terület előkészítése kézi talajműveléssel, hétköznapi nevén ásással történt. A terület kisebb része már fel lett ásva korábban, a körcikk teljes területének felásása volt a feladatomban. Nem túl vastag szeletekkel készült az ásás annak érdekében, hogy a következő műveletként kézzel átdolgozva ki lehessen szedni kézzel a felásott földből a tarackokat és más évelő, tarackgyökerű gyomnövényeket. Itt is megjelenik az elmélet a gyakorlatban: évelő növények (izzóp) talajelőkészítéséhez ajánlott az évelő gyomok eltávolítása.



11. ábra: Talajelőkészítés kerti izzóp (*Hyssopus officinalis* L.) ültetéséhez

Forrás: saját felvétel 2021. április 21.

A tarackok eltávolítását a felásott földből a második napon együtt végeztük Ákossal. Ez tipikusan olyan nem túl élvezetes mezőgazdasági tevékenység, amelynek jelenleg nincs sok látható haszna, de a később nagyon meghálálják a növények. Közben viszont jó szakmai beszélgetést lehet folytatni a talajéletéről, pókokat, gilisztákat pedig közösen megfigyelni.

Nagy érdeklődéssel figyeltem a második napon Ákos tevékenységét a gyümölcsfa oltás bemutatása közben is. Először láttam testközelből ilyen műveletet – a többféle oltási technika pedig még inkább felejthetlenné tette ezt a napot.

3.1.2. Szakmai összegzés

Ákossal beszélgettünk a talajéletéről, tápanyagpótlásról. Minden talajlakó élőlényt pozitív jelnek tekintett a terület hosszú távú életképessége szempontjából és fontosnak tartotta a talaj alatti viszonyok megtekintését.

A gyakorlat során szerzett tapasztalataim a talaj fontosságáról a következőkben foglalom össze:

- Főleg az olyan dombos területen, mint ahol az Ürmös porta található, ügyelni kell a talajerózióra, annak elkerülésére. A portán végzett talajvizsgálatok egyértelműen mutatták a domb telején elvékonyodott termőréteget. 10-20 év alatt a dombos, lejtős területeken akár 10-30 cm talajréteg is lekerülhet a domb tetejéről az aljára. Az Alpok alján élve ez lakhelyemen is különösen fontos lehet.
- Ákos hosszú ideje, 3 éve dolgozik a porta talajéletének fejlesztésén; mostanra látja már az első eredményeket.
- Segíti a talajéletet a talajtakarás (mulcsozás). Ákos azt az elvet vallja, hogy „maradjon helyben a gaz is”. Azaz a kiszedett gáz is hasznosítja mulcsozásra vagy komposztálásra. Ehhez tartozik, hogy (ő sem) nem törekszik a teljes gyommentes területre a haszonnövényeknél, azaz hagyja megnőni a gyomnövényeket, amíg nem hátráltatják azok a haszonnövények fejlődését. Itt kiegészítem Ákos gondolatait saját tapasztalatommal: az élő gyomnövények valóban jó talajtakarást biztosítanak, arra azonban ügyelni kell, hogy az esetleges hátrányos hatásokat elkerüljük. Például a porcsinfélék jó táptapajt biztosítanak bizonyos kártevők átteleléséhez.
- Minden talajt úgy kell kezelni, ahogy azt megkívánja – a pannonhalmi föld agyagos-lössös talajt is ezt ennek megfelelően kell kezelni.
- Ne végezzünk felesleges műveletet, például Ákos az elültetett palánták beiszapolását sem végzi, ha a talaj elég laza és nedves az ültetéskor (saját megjegyzés: valószínűleg az öntözés talajból levegőt kiszorító hatása miatt, amely hátrányos a növény fejlődésére – de ehhez tényleg megfelelően laza és morzsalékos talaj szükséges).

Néhány további gondolat zárásként Ákos filozófiájából:

- a biodinamikus gazdálkodás elveiből követi a vetési naptár által javasolt időszakokat; én is vettem tőle egy naptárt és azóta is követem lehetőségeimhez képest
- minden tevékenység, amit saját kezűleg végzünk, a magunk örömeire végzünk; ennek megfelelően törekedjünk jó eszközzel elvégezni a feladatot, hiszen ennek során mindig „létrehozunk” valamit, ezért az újat teremtő feladat eredményeként később viszontlátjuk örömünket
- a „Használd amire való” mottója keretében mindig vizsgáljuk, mit szeretnénk csinálni és az a józan paraszti ész szerint célszerű-e?

Összefoglalóan elmondhatom, hogy lenyűgözött Ákos céltudatossága, a gyógynövényekhez és hagyományok megőrzéséhez kapcsolódó elkötelezettsége. A két napos gyakorlat intenzív, sokféle tevékenységet tartalmazott. Megmutatta az egyéni gazdaság szépségeit és néhány nehézségét is.

4. Gazdasági gyakorlat III.

4.1. Pannonhalmi Főapátság kertészete, 2021.10.15

Nyári gyakorlatomat is itt töltöttem, ezért a kertészet részletes bemutatása az 5.1 fejezetben található.

4.1. Dr. Pottyondi Ákos, Ürmös porta, 2021.10.15

II. féléves gyakorlatomat is itt töltöttem, ezért az Ürmös porta részletes bemutatása a 3.1 fejezetben található.

4.1. Zöldpont fűszerkertészet, 2021.10.16

A kertészet Albertirsán 2 telephelyen, összesen kb. 3,5 hektár területen végzi tevékenységét. A meglátogatott újabb telepen 1,5 hektár fóliaház található. 6 fő kultúrával foglalkoznak jelenleg: rozmaringot (*Salvia rosmarinus* Spenn.), levélpetrezselymet (*Petroselinum crispum* spp. Mill.), koriandert (*Coriandrum sativum* L.), mentafajokat (*Mentha spicata* spp. L.), metélőhagymát (*Allium schoenoprasum* L.), bazsalikomot (*Ocimum basilicum* L.) nevelnek. Csúcsidőben képesek hetente kb. 50 000 db növényt is kiszállítani partnereiknek. Legnagyobb vevőik Magyarországon a nagy áruházláncok (Lidl, Penny, Spar, Metro), de külföldre is szállítanak a Lidl szlovákiai és bulgáriai üzleteibe. 30-40 fő közötti saját állományú és idénytől függően 5-20 ideiglenes dolgozót alkalmaznak.

4.1.1. Gyakorlati tevékenység

Pannonhalmi Főapátság

A levendula termesztés 6-6,5 hektáros területén kb. fele arányban található *Lavandula angustifolia* Mill. és *Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel. A régi *intermedia* fajták illóolaj hozama a kb. 300 kg nyers lepárlási növény mennyiségéből 3,5-4 liter illóolaj, a Judit 7-9 literes hozamot tud. Az *angustifolia* fajták közül a Budakalászi 80 3-4 liter, míg a normál („helyi”) fajta 6-7 liter illóolajat hozott. Ezek persze évről évre változnak – itt is működik az évjárat hatás.

Az orvosi zsálya (*Salvia officinalis* L.) kb. 3000 m²-en terem az Apátság kertjében. Egy üstbe 200-250 kg nyers növényt érdemes betenni, ebből kb. 1 liter illóolaj párolható le. A 3500-4000 m²-en termesztett kakukkfűből 150-170 kg nyers növény rakható a lepárlóüstbe, a várható illóolaj hozam kb. 1,2 liter.

Rendkívül érdekes és gyakorlatias beszélgetés / kertbemutató hangzott el a továbbiakban, arról, hogy

- mennyire fontos a sortávoknál figyelembe venni a rendelkezésre álló művelési gépparkot (most zajlik a kakukkfű sortávolság növelése az állomány egy részének áttelepítésével)
- a *Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel 100*80 cm-es telepítési sűrűségét legközelebb nagyobb sorközzel végeznék (100 cm növelése)
- próbálkoztak más növény termesztésével is (burgonya, hagyma), amely komoly nehézséget okozott a megfelelő géppark hiánya miatt
- a levendula szára nehezen komposztálódik – pedig lenne belőle rengeteg...
- a munkaerő drága és egyre nehezebben elérhető – ezért a gépesítés erősítésére törekszenek, megpróbálják kerülni az emberi munkát igénylő műveleteket
- a mulcsozás az adott körülmények között nem járható út – de a levendula sorköz kaszálásával törekszenek erre, ahol lehet.

Ürmös porta

A víz gyűjtése és megtartása rendkívül fontosságú a gazdák számára, amivel szorosan összefügg a talaj takarása is. A növényeket Ákos nem öntözi rendszeresen, így edződnek az aktuális körülményekhez és válnak ellenállóvá, jobb „túlélővé” a kedvezőtlenebb körülmények között is. A kert tevékenységeinek bemutatása után tettünk egy sétát a kialakítás alatt levő kaszáló-gyümölcsös területén, megtekintettem többek között a tavaszi ásásom helyére telepített kerti izsópot (*Hyssopus officinalis* L.) is (12. ábra) és feltöltődve zártuk a napot.



12. ábra: Kerti izsó (*Hyssopus officinalis* L.)
Forrás: saját felvétel, 2021. október 15.

Zöldpont kertészet

A magvetéshez használt szaporítóanyagot Magyarországról (koriander, bazsalikom, petrezselyem, zsálya), a vegetatív szaporítóanyagot részben Izraelből vásárolják, de használnak saját termelésből is.

A termőközeget Litvániából szerzik be, készre kevert állapotban. A magvetés teljesen automatizáltan, géppel történik: a bekevert közeget a cseréptöltő gép tartályába töltik, amelyből a földdel töltött cserepekbe egy automata adagolású magvető henger helyezi a fajonként eltérő mennyiségű magokat a cserépbe. Tehát a növények nem lesznek átültetve a nevelés során, ez 1 héttel rövidíti le a növény nevelésének folyamatát. A magokat tartalmazó műanyag cserepek közvetlenül egymás mellé helyezve növekednek a geotextíliával kibélelt, talpfűtéssel és vegetációs felső fűtéssel ellátott fóliasátor területén. A folyamatok gyorsítása és a költségtakarékosság jegyében a cserepek mozgatását speciális emelővillával ellátott gázüzemű targoncával végzik.

Bazsalikom (*Ocimum basilicum* L.): magvetéssel szaporítják, egész évben termesztik, a vegetációs időszak nyáron 4 hét, télen 9 hét.

Metélőhagyma (*Allium schoenoprasum* L.): a magról kicsírázott szaporítóanyag fagyasztva érkezik Németországból, ahol a felengedett „magoncokat” égetett agyag granulátum közegbe helyezve hajtadják (13. ábra). Az agyag használatának indoka, hogy a gombásodás megelőzése érdekében az agyagdarabok ledörzsölik a növekvő hajtásokról az esetleges kórokozókat. A metélőhagyma hajtadási ideje kb. 1 hét – azaz hihetetlen gyorsan növekvő növény.



13. ábra: Metélőhagyma (*Allium schoenoprasum* L.) sarj cserépben
 Forrás: saját felvétel, 2021. október 16.

A növények öntözése automata vezérlésű rendszerrel történik. A nevelő ágyások alulról geotextillal bélelték, amelyekbe az ágyások teljes hosszában elhelyezett csövekből történik az ágyások árasztása. Azaz alulról történik az öntözés. Ez felválva történik vízzel és tápoldattal. Nem hagyják a vizet állni a cserepek alatt, az öntözés végén víz elfolyik – ezzel is alacsonyan tartva a páratartalmat és támogatva a növényvédelmet (rövid ideig marad nedves a cserép környezete).

Kizárólag biológiai növényvédelmet végeznek. A hajtatott növények sajátosságai befolyásolják a növényvédelmi tevékenységeket. Az intenzív cserepes hajtatas miatt a növényállomány gyakran, relatív gyorsan cserélődik. Ezért például a gombabetegségek nem jelentenek problémát. Lisztharmat ellen, ha szükséges, kéntartalmú szereket használnak. Peronoszpóra ritkán jelentkezik, bazsalikom peronoszpóra ellen rezisztens fajták hajtásával védekeznek.

A legnagyobb feladatot a kártevők elleni védekezés jelenti. Vegyszereket itt sem alkalmaznak, a biológiai védekezést alkalmazva levéltetvek ellen - fátolka lárvák telepítésével. Permetezéshez levéltetvek ellen a biológiai szernek minősülő NeemAzal, illetve Neem-olaj mellett káliszappan és narancsolaj keveréket használnak. Sok helyen láthatóak voltak a nevelő ágyások felett / mellett kihelyezett színes lapok. Ezek színcsapdák, a sárga színűeket tözeglégy ellen alkalmazzák (bár ezek az állatok a növényre ártalmatlanok, de jelenlétük, illetve ürülékük a leveleken problémát jelent, mivel élelmiszerről beszélünk), míg a kék színűeket tripszek ellen.

Dugványról rozmaringot, tárkonyt és fodormentát szaporítanak, a fodormenta esetében láttunk több lépést a növénynevelés folyamatából.

Fodormenta (*Mentha spicata* var. *crispata* 'Casablanca'): láttuk a fodormenta dugványozáshoz az „anyanövényeket”, amiről a dugványokat szedik. Fejdugványokat, lágy szárú hajtásokat szednek a szaporításhoz. A fejdugványokat 3-4 hét tálcás nevelés után kézzel ültetik át 9 cm-es cserépbe, cserepenként 3 darabot. A frissen elültetett dugványokat az első héten még fátolfóliával is takarják a növények fejlődésének elősegítése érdekében.

A rozmaringok növekedése lényegesebben lassabban történik. Tavasztól őszig történik a növények dugványozása, azaz az ősszel dugványozott növénykéket egész télen nevelve tavasszal kerülnek a boltokba. A téli alacsony hőmérséklet nem kedvez a kártevők szaporodásának, ezért különös védekezés nem szükséges (reggelenként is kb. 10 °C van a

fóliasátorban). Nyári időszakban azonban a növények a dugványozás után 2 hónappal kiszámíthatók

4.1.2. Szakmai összegzés

A Pannonhalmi Főapátság és az Ürmös porta látogatása megmutatta a mezőgazdasági üzemek sokszínűségét. Évszaktól, aktuális növényektől függően folyamatosan van olyan változás, amelyből új információ nyerhető. Egy napon belül két különböző méretű gazdaságot, ezzel két külön világot látni tényleg elgondolkodtató. A Pannonhalmi Főapátság a hatékonyság javítása érdekében a gépesítés módszereinek javításában gondolkodik. Az Ürmös Porta a hagyományos, jellemzően kézzel végzett tevékenységekre helyezi a fő hangsúlyt. Csak néhány kilométer földrajzi távolság választja el őket, de óriási kontraszt van a két gazdálkodási mód között. Mindkettőnek helye van a világban és a gyógynövények oktatása terén is. Mindkettő hasznos, mindkét helyen sok minden tanulható – másként.

A Zöldpont kertészet szintén a (fél)automatizálás és a hatékonyság növelésére mutatott több jó megoldást. Nagy profizmus és átgondolt megoldások biztosítják a piaci igényeknek való megfelelést. Tanulságos példaként mutatták meg a növények neveléséhez szükséges átfutási időkkel, mennyit számít a növények növekedésében az optimális körülmények és feltételek biztosítása. Ezek ugyanakkor komoly feltételei vannak: hatalmas szakmai tudás és 21. századi, modern technológia. Összefoglalóan megállapítható, hogy a kibocsátás mennyiségének növelésével egyre inkább előtérbe kerülnek a gazdaságossági, hatékonysági kérdések, amelyek beruházásokkal oldhatók meg.

Ennek ellenére szem előtt kell tartani, mi áll a hatékonyságnövelési célok mögött: kevesebb munkaerővel, több termék előállítása. Arra mindenképp ügyelni kell, amire az Ürmös porta pozitív példát mutat: a mezőgazdaságból sohasem hagyható ki az EMBER. Lehet csökkenteni az alkalmazott munkaerő számát, de ki sohasem hagyható. A technológia működtetéséhez ember szükséges, a beruházásokat a növényeket és a növények nevelését jól ismerő emberek szükségesek. Tehát a mezőgazdasági termékek előállításához a jövőben is szükség van magas szaktudású, a kor technológiai megoldásait ismerő szakemberekre. Az üzemlátogatások megerősítették számomra, hogy a MATE Gyógy- és fűszernövények FOSZ képzés során a gyógynövény ágazat széles lehetőségeket a végzős szakemberek számára az önálló szakmai pályafutáshoz.

5. Nyári gyakorlat

5.1. Pannonhalmi Főapátság gyógynövénykertje, 2021.06.28-07.02

Ideális hely gyakorlati tapasztalat szerzéséhez. Várható volt, hogy gyógynövény betakarítással és levendulával kapcsolatos munka lesz, de a végzett tevékenységek sokszínűsége felülmúlta várakozásaimat. És az időjárás is, mert a gyakorlat több napján 35 °C feletti meleg volt a déli órákban. Márton testvér (Szabó Márton) a kert vezetője és a kertészet dolgozói segítettek temérdek értékes tapasztalat gyűjtésében.

A kertészet területe 22 hektár, ebből 10 hektáron termesztnek gyógynövényt, a levendula összterülete 6,5 hektár, a többi területen még orvosi zsályát (*Salvia officinalis* L.), borsmentát (*Mentha x piperita* L.), citromfűvet (*Melissa officinalis* L.) és kakukkfűvet (*Thymus vulgaris* L.) termesztnek. A levendula ültetvények fajtái: Budakeszi 80 (*Lavandula angustifolia* Mill.), saját (régi) *angustifolia*, Judit (*Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel).

Ismeretterjesztő, génmegőrző jelleggel két gyógy- és fűszernövényes bemutató kert is található a kertészet területén. Egyik a belső szóhasználat 16-osnak nevezett parcella, a Szt. Gallen-i mintára kialakított kert, másik egy génbank megőrzési céllal fenntartott mintakert, a 28-as parcella. A Szt. Gallen-i kert egy 1500 évvel ezelőtti kolostorkert mintájára (annak nem pontos leképezésével) létrehozott gyógynövény gyűjtemény. A növények néhány négyzetméteren, táblával megjelölve találhatók, amelyet a kert látogatói szabadon látogathatnak, megfoghatnak, tanulmányozhatnak. A 28-as bemutató kertnek nevezett parcella létrehozásának célja a gyógy- és fűszernövények bemutatása mellett génmegőrzés, Köck Oszkár hagyatékából. Ezekből a növényekből történik gyűjtés is, amelyből saját termékekhez alapanyag előállítás is történik.

A levendula alapanyagból készült termékek mellett (illóolaj, levendulavíz, szárított levendula virágzat) - a teljesség igénye nélkül – a következő termékek készítése történik az apátságban:

- gyógynövény teák (monoteák és teakeverékek)
- saját termesztésű alapanyagból lepárolt illóolajok (borsmenta, zsály)
- gyógynövényes szappan (levendulás, zsályás)
- alkoholos italok előállítása (borászat, likőrkészítés – de ez nem tartozott a gyakorlathoz).

5.1.1. Gyakorlati tevékenység

Vetés / szaporítás

A levendulák szaporítását is a kertészet dolgozói végzik, saját állományból. Ebbe a folyamatba is kaptunk rövid betekintést a saját magunk által elvégzett 50 db levendula palánta töosztásos szaporításával.

Talajművelés: ápolás

Minden nap foglalkoznunk kellett talajműveléssel, elsősorban a 28-as parcellában, de a Szt. Gallen-i parcella gyommentesítését is elvégeztük. Ez kapálást jelentett leggyakrabban, bár előfordult, hogy a nagyobb gyomokat (pl. disznóparéj) először kézzel eltávolítottuk. Eljutottunk az idei évben márciusban dugványozott levendula „iskolába” is: itt is a gazmentesítést végeztünk kézzel.

Betakarítás / Elsődleges feldolgozás

Az elsődleges feldolgozás az apátság kertészetében szárítást és lepárlást jelent. Illóolajos gyógynövényeket párolnak le gőzdesztillációs eljárással, például orvosi zsálya, borsosmenta, levendula, szurokfű.

Szárítást alapvetően háromféle módon végeznek a Pannonhalmi Apátság kertészetében. Egyik módszer a *padlóra terítés*. Ehhez nagy padlásfelületek állnak rendelkezésre az új épületekben. Gyakorlatom alatt is folyamatosan „üzemben voltak” ezek a felületek és a nagy melegnek köszönhetően 3-4 nap alatt megszáradtak a padlóra terített levendulák. Másik módszer a *polcon szárítás* – ezeken az étkezési célú levendulát szárítják, elkerülendő a növények szennyeződését, ami a padlón megtörténhet. Harmadik módszerként a *szárítókereten való szárítást* alkalmazzák, ezeket kisebb részben levendula szárításra, nagyobb részben a kisebb mennyiségű gyógy- vagy fűszernövények szárítására használják. Gyakorlatunk alatt tárkonyt (*Artemisia dracunculus* L.), bíbor kasvirág (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) és mezei cickafark (*Achillea collina* L.) szárítása történt.

Levendula vágás (aratás)

Az apátság saját termésű levenduláját még ottjártamkor nem párolták le, csak étkezési célra történt a levendula betakarítása és szárítása. Ehhez egy speciális, ágvágóhoz hasonló, Japánban készült benzinmotoros gépet használtunk (ezt egyébként tealevél aratáshoz fejlesztették ki a gyártó honlapja szerint), amelynek enyhén ívelt pengéi után egy több méter hosszú gyűjtőzsákba kerülnek a learatott levendulaszálak a gép kipufogógázainak segítségével. A géppel végzett munkához legalább 3 ember kell, de inkább 4. Meglehetősen hatékonyan lehet dolgozni a géppel: egy menetben kb. 30-50 méter levendulasort lehet a zsákba learatni, és napi 1-2 óra aratási munkával megtöltöttük a rendelkezésre álló szárítóhelyeket.

Illóolaj lepárlás

Lepárlást levendulával és borsosmentával végeztünk. A lepárláshoz éppen akkor Ausztriából érkezett az alapanyag: frissen levágott *Lavandula angustifolia* Mill., *Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel és szárított *Lavandula angustifolia* Mill.



14. ábra: *Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel. átrakása szállítózsákból a lepárlóüstbe
Forrás: saját felvétel, 2021. június 28.

A lepárláshoz az első lépés a lepárlóüst feltöltése nyers vagy szárított növényvel (14. ábra) – a berakott növényi részeket gazdaságossági okokból tömörítik. A lepárlás 2020-ban üzembe helyezett teljesen új, számítógéppel vezérelt rendszerben, 1250 literes tartályba lehet alapanyagot tölteni, és a két tartályból egy időben, két, egymással párhuzamosan működő lepárló rendszerben történhet illóolaj lepárlás. A két rendszer annyira független egymástól, hogy két különböző növény lepárlása is lehetséges egy időben. Ezekbe a tartályokba növénytől és a tömörítéstől függően maximum 300-320 kg növény tölthető be. A lepárlás műszaki paramétereit számítógéppel vezérelt programmal felügyelik.

A lepárlás végén a lepárolt, forró növényi részek kirakása a lepárlóüstből szintén kézzel, vasvilla használatával történik (15. ábra), amit pótkocsival szállítanak a komposztálóhoz.



15. ábra: Borsosmenta (*Mentha x piperita* L.) lepárolt szárítmány kipakolása pótkocsira a lepárlóüstből

Forrás: saját felvétel, 2021. június 29.

Másodlagos feldolgozás

Levendula illóolajat (*Lavandulae aetheroleum*) ipari jellegű pneumatikus berendezéssel töltöttük kereskedelmi forgalomba kerülő 10 ml-es üvegcsékbe (16. ábra). Az üvegekre műanyag kupakot kell kézzel tekerni, amely a kupak mellett egyben tartalmazza a cseppadagolót és a kupakhoz rögzített perforált biztonsági szalagot is.



16. ábra: Levendula illóolaj (*Lavandulae aetheroleum*) üvegbe töltése

Forrás: saját felvétel, 2021. július 1.

Levendulavíz csomagolás során a feladat a fém flakonok címkézése volt átlátszó termékcímkével, a feltöltés után pedig a kupakra kellett zárócímkét helyezni.

Levendula tisztítás: A szárított levendula másodlagos feldolgozásának első lépése. Egy perforált lemezen kézzel lemorzsoljuk a virágokat a szárról és a virágokat 2-3-szor átszitálva, majd egy portalanító gépben portalanítva lesz készen a csomagolásra az étkezési levendula.

Késztermék csomagolás (17. ábra): Kakukkfű (*Thymi herba*), levendula (*Lavandulae flos*) és borsosmenta (*Methae piperitae folium*) drogot csomagoltunk 20g-os és 40g-os tasakba. A késztermék raktárban műanyag dobozban tárolt szárított, tisztított drogot raktuk átlátszó ablakos zacskóba, amelyet mérés után hajlékony szalaggal zártunk és címkéztünk színes termékcímkével.



17. ábra: Levendula virág (*Lavandulae flos*) csomagolása

Forrás: saját felvétel, 2021. július 2.

5.1.2. Szakmai összegzés

A gyakorlat során többféle gyakorlati tapasztalat megszerzésére volt lehetőség:

- A *Lavandula angustifolia* Mill. és *Lavandula x intermedia* Emeric ex. Loisel közötti különbség hatóanyag tartalomban: az *intermedia* tartalmaz kámfort-is
- A gyógynövények nagy része fűszernövényként is használatos. Néhány példa
 - erős aromájú növényeket nehéz húsokhoz használjuk (pld. zsálya)
 - emésztést segítő fűszereket adhatunk bőven az ételhez
- A borsosmentát és a fodormentát a szár színe alapján lehet legkönnyebben megkülönböztetni egymástól: a borsmenta szára lilás színű, illetve a levelek morfológiája különböző. A fodormenta levele erősebben szőrözött.
- A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) vegetatív növekedése nem reagál túl jól a rendszeres öntözésre, fejlődése ettől még nem lesz erőteljes (ez a Szt. Gallen-i kertben látható). Ez érthető is, hiszen a mediterrán területek növénye, ahol hozzászokott a nyári forrósághoz és szárazsághoz. Ettől eltérhetünk, de a növény szempontjából ez nem feltétlenül előnyös.

A termékelőállítás céljára fókuszáló kertészeti és feldolgozási tevékenységeknél a gazdaságossági szempontok megkerülhetetlenek. A saját részre végzett munka öröme, kikapcsolódást jelentő munkatempó és munka beosztás erősen ellentétben van az főapátság kertjében végzett munka során tapasztalt (elvárt) „munkamennyiség norma” fokozott munkatempójával összehasonlítva. Ezekre néhány példa:

- A másodlagos feldolgozáshoz köthető címkézési folyamatoknál a lassú, precíz munkavégzés nem gazdaságos akkor sem, ha nagyon szépen lett elhelyezve a címke. Meg

kell találni az egyensúlyt az elfogadható vizuális megjelenésű csomagolás és a tempós munkavégzés között.

- Bizonyos selejtet, veszteségeket vállalni lehet, ha ezt a hatékonyabb munkavégzés (időegység alatt elkészített termékek mennyiségének) érdekében történik, például tempós gyomlálás során kihúzott szaporítóanyag; nem lehet minden virágbibét lemorzsolni a levendula szárról; van veszteség a földre esett, szennyeződött termékek miatt.
- A késztermék mennyisége, minősége már a betakarításkor befolyásolható (pld. a betakarítás ideje az illóolaj tartalomra), vagy hatással van az előállítási folyamat későbbi lépéseire. Például a levendula aratása során túl mélyen végzett vágással levágjuk a levendula szárán található alsó levélpárt is, amely a levendula tisztításakor, mint szennyező anyag jelenik meg. Ennek eltávolítása időigényes és kellemetlen is.
- Az illóolaj lepárláskor csúcsidőszakban egy tartályban akár napi 7-8 alkalommal is lepárolnak növényi alapanyagot – ehhez megfeszített munkavégzés mellett fokozottan kell figyelni a munkavédelemre (égési sérülések elkerülése), hiszen forró tartályokkal kell dolgozni.

IRODALOMJEGYZÉK

1. ANONYMUS 1 (2022): Alginit tulajdonságai
<https://alginit.hu/index.php/hu/tanulmanyok-irodalom>
Letöltés dátuma: 2022.10.19
2. ANONYMUS 2 (2022): A magyar műtrágyapiac
<https://www.agrarszektor.hu/noveny/20220608/orulet-ami-a-magyar-mutragyapiacon-zajlik-megdobbento-szamok-lattak-napvilagot-38541>
Letöltés dátuma: 2022.10.05
3. ÁRENDÁS T. (2017): Tápanyag gazdálkodás, növénytaplálás. In: Birkás Márta (szerk.) Földművelés és földhasználat. Mezőgazda könyvek, Mediaworks Hungary Zrt., Budapest.
4. Dr. BÍRÓ B. (2020): Az egészséges talaj és ételmiszer, mint ökológiai elkötelezettség - Ökológiai Ágazati Konferencia 2020
<https://www.youtube.com/watch?v=-ZF0YWrDeIM>
Letöltés dátuma: 2022.10.08
5. ANONYMUS 3 (2022): Engedélyezett termésnövelő anyagok
<https://portal.nebih.gov.hu/engedelyezett-termesnovelo-anyagok>
Letöltés dátuma: 2022.10.12
6. GRIBEK D. (2021): Talajmegújító gazdálkodás pelletált csirketrágyával
<https://agroforum.hu/szakcikkek/tapanyag-utanpotlas/talajmegujito-gazdalkodas-pelletalt-csirketragyaval/>
Letöltés dátuma: 2022.10.22
7. GRIBEK D. (2022): No-till a magyar ugaron
<https://agroforum.hu/szakcikkek/zoldito/no-till-a-magyar-ugaron-szantofoldi-novenytermesztes-talajmuvelés-nelkul/>
Letöltés dátuma: 2022.10.23
8. Dr. HOFFMANN R. (2017): Folyékony műtrágyázás
<https://agroforum.hu/szakcikkek/tapanyag-utanpotlas/a-folyekony-mutragyazas-lehetosegei-a-szantofoldi-novenytermesztesben/>
Letöltés dátuma: 2022.10.17
9. ANONYMUS 4 (2021): Kávézaccal javítják fel a pannonhalmi levendulás talaját
<https://sokszinuvidek.24.hu/mozaik/2021/10/22/nespresso-ujrahasznositas-pannonhalma/>
Letöltés dátuma: 2022.10.23
10. ANONYMUS 5 (2022): Komposztálás
<https://www.agrofutura.hu/komposztalas>
Letöltés dátuma: 2022.10.12

11. Dr. KÖHLER M. (2015): Komposztálás riolittufával forgatás nélkül
[Komposztálás riolittufával forgatás nélkül \(biokontroll.hu\)](https://www.biokontroll.hu)
Letöltés dátuma: 2022.10.19
12. KREDICS L., MANCZINGER L., NAGY V. D., VÁGVÖLGYI CS. / SZTE TTIK Mikrobiológia Tanszék, KÖRMÖCZI P. / NAIK (2019) – Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály): Trichoderma alapú mikrofungicidek
<https://www.biokontroll.hu/gomba-gombanak-farkasa-trichoderma-alapu-mikofungicidek-a-biologiai-vedekezesben/>
Letöltés dátuma: 2022.10.19
13. MICHÉLI E. (2011): Talajvédelem, Szent István Egyetem
https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/12568/2010-0019_Talajvedelem.pdf
Letöltés dátuma: 2022.10.05
14. ANONYMUS 6 (2022): Ökológiai gazdálkodásban felhasználható termésnövelő anyagok listája
https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/746963/%C3%96ko_gazd%C3%A1lkod%C3%A1sban+haszn%C3%A1lhat%C3%B3+term%C3%A9sn%C3%B6vel%C5%91+anyagok20220430.pdf/9ca687e4-3e77-8129-21d6-a80dc9d72ed9?t=1651652367117
Letöltés dátuma: 2022.10.12
15. Dr. RADICS L. (szerk.) (2001): Ökológiai gazdálkodás. Dinasztia Kiadó, Budapest.
16. Dr. SÁROSI SZ. - Dr. SVÁB J. (2013): Orvosi zsálya (Salvia officinalis L.). In: Dr. Bernáth J. (szerk.): Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda kiadó.
17. SZTAHURA E. / NAK (2020): Mi is az a talajvédelmi terv?
<https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/kornyezetgazdalkodas/102614-mi-is-az-a-talajvedelmi-terv>
Letöltés dátuma: 2022.10.13.
18. ANONYMUS 7 (2022): Talajbaktériumok
<https://www.biokontroll.hu/milyen-hasznos-anyagokat-termelnek-a-talajbakteriumok/>
Letöltés dátuma: 2022.10.13
19. TÁLLAI M. (2011): Bentonit és zeolit hatása savanyú homoktalajok tulajdonságaira és biológiai aktivitásának változására. Doktori (PhD) értekezés, 2011.11.02
<https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/1bdb7454-3b3f-4cac-be50-9044a83e43cf/content>
Letöltés dátuma: 2022.10.19
20. TERBE I. (2017): Gombakomposzt használata a zöldségtermesztésben
<https://agroforum.hu/szakcikkek/zoldseg/gombakomposzt-hasznalata-a-zoldsegtermesztesben/>
Letöltés dátuma: 2022.10.23

21. ZÁMBORINÉ N. É. (2012): Gyógynövények tápanyagellátása. In: Pluhár Zs. (szerk.): KORSZERŰ GYÓGYNÖVÉNYTERMESZTÉSI ISMERETEK. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi kar, Gyógy- és aromanövények tanszék

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Termésnövelő anyagok áttekintése (Nébih adatbázis alapján)	8
2. ábra: Átrostált saját komposzt.....	19
3. ábra: Zöldtrágya vágás előtt (fehér mustár, facélia, bükköny).....	19
4. ábra: Álló és levágott zöldtrágya növények	20
5. ábra: Orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.) magonc tűzdelés előtt.....	20
6. ábra: Orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.) palánták kiültetés előtt.....	21
7. ábra: Orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.) kiültetett palánták és komposzttal feltöltött ültetőgödör.....	21
8. ábra: Mulcsozott orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.)	22
9. ábra: Orvosi zsálya (<i>Salvia officinalis</i> L.).....	23
10. ábra: Kerti kakukkfű (<i>Thymus vulgaris</i> L.) tapintása és szaglása a Gyuri bácsi Gyógynövénykertjében	28
11. ábra: Talajelőkészítés kerti izsóp (<i>Hyssopus officinalis</i> L.) ültetéséhez	30
12. ábra: Kerti izsóp (<i>Hyssopus officinalis</i> L.).....	33
13. ábra: Metélőhagyma (<i>Allium schoenoprasum</i> L.) sarj cserépben	34
14. ábra: <i>Lavandula x intermedia</i> Emeric ex. Loisel. átrakása szállítózsákból a lepárlóüstbe.....	37
15. ábra: Borsosmenta (<i>Mentha x piperita</i> L.) lepárolt szárítmány kipakolása pótkocsira a lepárlóüstből	38
16. ábra: <i>Levendula</i> illóolaj (<i>Lavandulae aetheroleum</i>) üvegbe töltése	38
17. ábra: <i>Levendula</i> virág (<i>Lavandulae flos</i>) csomagolása	39

FÜGGELÉK 1: Konzultációs nyilatkozat

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Pipicz Tamás Ferenc (hallgató Neptun azonosítója: O8EMJ7) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A portfóliót a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2022 év október hó 25 nap

Dr. József Szilárd Zsolt
Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

FÜGGELÉK 2: Nyilatkozat a portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Pipicz Tamás Ferenc
A Hallgató Neptun kódja: O8EMJ7
A dolgozat címe: Az optimális tápanyagpótlás jelentősége a *Salvia officinalis* L. termesztésében
A megjelenés éve: 2022
A tanszék neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus, Kertészettudományi Intézet

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 mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2022 év 11 hó 01 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.