

ZÁRÓDOLGOZAT

Lévay Ágnes Polyxena

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Kertészettudományi Intézet
Gyógy- és fűszernövények termesztése felsőoktatási
szakképzés szak

TAPASZTALATOK ÉS MEGFIGYELÉSEK ÖKOLÓGIAI
SZEMLÉLETŰ GAZDÁLKODÁSOM SORÁN

Belső konzulens:	Dr. Lepossa Anita egyetemi docens
Belső konzulens intézete/tanszéke:	NTTI Agronómia Tanszék
Készítette:	Lévay Ágnes Polyxena

Készthely
2024

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	2
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	3
2.1. Az ökológiai gazdálkodás története	3
2.2. Az ökológiai gazdálkodás alapelvei	4
2.3. Átállás ökológiai gazdálkodásra	5
2.4. Ökológiai gazdálkodás formái a háztáji gazdaságokban	7
2.4.1. Ásásmentes kert	8
2.4.2. Permakultúra	10
2.4.3. Növénytársítás.....	11
2.4.4. Középpontban a talaj	12
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	15
3.1. A vizsgált terület bemutatása	15
3.2. A kert kialakítása.....	16
3.3. Vetésforgó	17
3.4. Kertem 3. évében elvégzett vizsgálatok	19
3.4.1. Terepi vizsgálatok.....	19
3.4.2. Laboratóriumi vizsgálatok	20
3.5. Adatfeldolgozás és -elemzés módszere	21
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESLÉSÜK	22
4.1. Földigilisza egyedszámok alakulása	22
4.2. Talajminták elemtartalma	23
4.3. Talajmintákon nevelt fehér mustár csíranövények fehérjetartalma	23
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	24
6. ÖSSZEFOGLALÁS	26
IRODALOMJEGYZÉK	27
TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE	28
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	29
MELLÉKLETEK	30
NYILATKOZATOK	32

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Az ökológiai növénytermesztés jelentősége napjainkban kiemelkedőbb, mint valaha, különösen a háztáji gazdálkodásban. Az önellátás, a fenntartható gazdálkodás és földhasználat az utolsó esélyünk arra, hogy lelassítsuk, visszafordítsuk a világban megfigyelhető kedvezőtlen változásokat. Helyi összefogás és egymás támogatása nélkül azonban nem megy. Minél többen gondolkodunk és cselekszünk ökológikusan, annál nagyobb az esély globális változásokat elérni. Minden szektorban lehet és kell a fenntarthatóság felé indulni.

Témaválasztásom annak a szemléletmódnak köszönhető, amiben a mindennapjaimat élem: 'Ne árts, ha lehetséges semmilyen módon és semmilyen lénynek. Ennek alapja a tisztelet a ránk bízott teremtett világ iránt.'

Nőként a táplálás ösztönös tevékenység, cselekvő részesei vagyunk a teremtésnek, a növekedésnek és az elmúlásnak. Ahogy érünk, úgy ismerjük fel a létezés formáinak, alakjainak a fontosságát. Jól táplálni minden szinten csak úgy lehet, ha tudom, hogy mit adok, kinek adom és hogyan adom. Meggyőződésem, hogy a szeretettel gondozott kertből kikerülő tiszta alapanyagból, szeretettel készült étel az alapja a kiegyensúlyozott, gondolkodni és jól cselekedni képes emberiségnek. Ez az én romantikus személyes indíttatásom.

Figyelek, szemlélődöm és tanulom a világot körülöttem. Megadattott, hogy az unokáimat már a saját kertemből etethetem és törekszem a teljes ellátásra. Tanulmányaimhoz azért választottam ezt a szakot, mert a kertészeti ágazat minden területére bepillantást engedett, az itt megszerzett elméleti ismereteket saját kertemben gyakorlatban is kamatoztathatom.

Minthogy a jó ételhez jó alapanyag kell, ami nem nélkülözheti a jó termőföldet, vizsgálataim középpontjába saját, lesencefalui kiskertem talajminőség vizsgálata került. Dolgozatomban talajtermékenységgel összefüggő egyszerű vizsgálatokat és megfigyeléseket végeztem, melyek során 2023. őszén vett talajmintákból műszeres tápanyagvizsgálat történt, ősszel és tavasszal földigiliszta egyedszámlálást, valamint a talajmintákon nevelt csíranövények fehérjetartalmát vizsgáltam. Kertem élővilágával kapcsolatos megfigyeléseimet szintén közlöm.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az ökológiai gazdálkodás története

A biológiai szemléletű mezőgazdálkodás megjelenése a XX. század fordulójára tehető. Az 1920-as évek Németországában egyfajta tiltakozásként jelent meg a mezőgazdaság iparosítása ellen. Ekkor indult útjára a Rudolf Steiner által megálmodott biodinamikus gazdálkodási rendszer, mely a mai napig széles körben elterjedt. De erre az időszakra tehető az angolszász vidékeken mai napig használatos Howard-Balfour módszer, ami a fellelhető szerves anyagok komposzt formájában történő visszaforgatásán alapszik (SELÉNDY, 1999). Magát az ökológiai gazdálkodás fogalmát a XX. század közepén a talaj biológiai ciklusainak és termékenységének vizsgálatai alapján Svájcban alkotta meg Hans Peter Rusch, Hans Müller és Maria M. Müller (RADICS, 2018). A különböző mozgalmaknak azonban közös célja van és az a cél a biztonságos és egészséges élelmiszer előállítás oly módon, hogy tiszteletben tartják a természet egyensúlyát és csökkentik a termelőeszközöket. Az ökológiai gazdálkodás olyan gazdálkodási rendszer, mely a gazdaságok jó irányítási gyakorlataira összpontosít, teljes körű és javítja az ökoszisztémát. Szem előtt tartja a biodiverzitást, a biológiai ciklusokat és a vízbázisok megőrzését. A talaj megóvása és a talajélet aktivitásának a fenntartása az alapja az egészséges növény- és állatállomány fenntartásának. A biológiai gazdálkodásba bevont területek aránya az ezredforduló óta megnégyszereződött (FiBL-IFOAM, 2015), ez az adat minden területet magában foglal, a növénytermesztést, az állattenyésztést, az erdőket, a méhészetet, az akvakultúrás termesztést és a nem mezőgazdasági célú legelőket is. Így nem meglepő, hogy a három legnagyobb területen így gazdálkodó ország Ausztrália, Argentína és az Egyesült Államok. Európában, a 2004-es 6,4 millió hektárról 2013-ra 11,5 millió hektárra nőtt a biogazdálkodással megművelt terület (FiBL-IFOAM, 2015). Ez az adat is jól mutatja, hogy a jövő mezőgazdasága az ökológiai gazdálkodás. Ez a termelési forma hozzájárul a közösségek gazdasági és társadalmi fejlődéséhez is (RADICS, 2018).

Fontos szervezet 1972. óta az IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement) akiknek feladata az összefogás, a koordinálás, az ismeretek terjesztése és a gyakorlatba átültetésének segítése. Magyarországon a '80-as években kezdődött a biogazdálkodással való ismerkedés és a '90-es években indult fejlődésnek. Ennek a jogi háttere a Nemzeti Agrár Környezetvédelmi Program (NKFP) elfogadásával teremtdött meg. Napjainkra az ágazat, kormányrendeletekkel támogatott termelési rendszerré vált (RADICS 2001).

2.2. Az ökológiai gazdálkodás alapelvei

Az IFOAM szerint négy alapelv jellemzi a biogazdálkodást, melyek a következők: 1. környezet megóvásának alapelve; 2. méltányosság alapelve; 3. gondosság alapelve; 4. egészség alapelve (INTERNET1).

Az ajánlásoknak megfelelően a gazdálkodás során az alábbiakat szükséges szem előtt tartani:

- *Helyi forrásokat felhasználó zárt gazdálkodási rendszer.* A cél minimalizálni a befektetett energiát és a veszteséget. Ehhez alap a nitrogén biológiai megkötése a területen, a takarmány helyben történő megtermelése, a szerves hulladék komposztálása és visszaforgatása.
- *A talajok termékenységének megóvása és fenntartása.* Ennek érdekében a peszticidek és műtrágyák kijuttatását mellőzik. A talajéletet a mélyen gyökerező növények vetésforgóba illesztésével, pillangósok és egyéb takarónövények használatával, minimális bolygatással, helyesen megválasztott trágyakijuttatással óvják. Ezzel biztosítható a megfelelő tápanyagmérleg, talajszerkezet és szervesanyag tartalom is.
- *Minimalizálni a mezőgazdasági tevékenységekkel járó szennyezéseket,* mint a tápanyag kimosódás, az erózió és a növényvédőszer maradványok. A gyomok, kórokozók és kártevők számának csökkentésére a köztes vetések, a változatos vetésforgó, a biológiai védekezés az ellenálló fajták használata a megoldás. Mechanikai gyomirtást és természetes növényvédőszereket is csak alkalmasszerűen használ.
- *Az élelmiszer előállításánál a cél a magas tápérték és az elegendő mennyiség,* hiszen a jó minőségű rostanyagok és az optimális vitamin és nyomelem összetétel miatt a kevesebb is elég.
- *Csökkenteni a fosszilis energia felhasználását.* Ezt egyrészt a növényvédőszerek és a műtrágya használatának mellőzésével, másrészt a technológiai folyamatok csökkentésével érik el. Prioritást élvez a gazdaságokban a megújuló energia felhasználása (szél, nap) valamint a vízgazdálkodás ésszerűsítése. A késztermékek és piaci áru értékesítése helyi vagy közvetlen módon történik, így az áruszállítással járó logisztikai háttér is kisebb.
- *A gazdaságban tartott állatok számának alkalmazkodnia kell a terület eltartóképességéhez, a tartás körülményeinek meg kell felelniük az állat fiziológiai és etológiai igényeinek.* Törekedni kell a takarmány helyben történő előállítására.

Megelőző gyógyszeres kezelés nem alkalmazható, a gyógyításnál és az elősködők elleni védekezésben a legkevésbé káros eljárást kell előnyben részesíteni. Cél az állomány egészségének megőrzése, amit a megfelelő tartással, istállózással és takarmányozással érhetünk el. Nemesítésnél a hosszú élettartam elérése és a termelékenység a cél.

- *A biologikus gazdálkodás*, mivel egységben és ökológiai rendszerben gondolkodik fontosnak tartja azt is, hogy az ember, aki működteti az egészet szintén jól legyen, stressz-mentesen élhesse az életét és vidéken tudjon maradni. Prioritás, hogy a jövő generációk itt képzeljék el a létezésüket.
- *Az ökológiai szemlélet* a vidék megőrzését tartja szem előtt, az erdők, mezők, vízi élőhelyek és a környezet megóvását amellet, hogy fenntartjuk magunkat.
- *Kizárja a terméshnövelők, hormonok, antibiotikumok, szintetikus növényvédőszerkek és műtrágyák használatát.*
- Ebben a gazdálkodási rendszerben az *elsődleges a talaj egészsége, ami egy élő rendszer*. Alap. Alapja a belőle serkenő élet egészségének. A talaj megőrzésének és táplálásának az eredője a vetésforgó, a takarónövények, a zöldtrágya, a növényi maradványok, a pillangósok, a biológiai növényvédelem használata (RADICS 2001).

2.3. Átállás ökológiai gazdálkodásra

Az átállást jogszabályban pontosan meghatározott rend szerint kell végrehajtani. Az Európai Unióban ökológiai gazdálkodásra áttérni kívánó gazdák számára az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/848 (2018.május 30.) rendelete az irányadó, mely rendelet az ökológiai termelésről, az ökológiai termékek jelöléséről és a 834/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről szól. Kilenc fejezeten át tárgyalja az ökológiai gazdálkodás célját, elveit, mezőgazdasági tevékenységét, az akvakultúrát, az ökológiai élelmiszer- és takarmány feldolgozás elveit és a termelési szabályokat. Az átállással a III. fejezet 10. cikke foglalkozik részletesen. Itt írja le a növénytermesztés és az állattartás szabályait. A további fejezetekben kitér a jelölésre, a tanúsításra, a hatósági ellenőrzésre és az export-import tevékenységekre (INTERNET2).

Ahhoz, hogy ökológiai termelést folytathassunk a gazdaságunkban át kell esnünk az átállás folyamatán. Melynek a lényege, hogy a termelési módszerek már az ökológiai gazdaságban használatosak, de a keletkezett termék még nem értékesíthető ökológiai terméként. Az átállás hossza a termék típusától függ:

- 3 év a fán termő, szőlőtermő és évelő bogyós gyümölcsök esetében,
- 2 év a kérődzők legelőinek esetében,
- 1 év a legeltetett baromfi és sertés esetében.

Mivel az átállási időszakban alacsonyabb a terméshozam az ökológiai módszerek miatt, viszont az előállított élelmiszerekért még nem kérhetik el a gazdák a magasabb árat, az Európai Unió és a csatlakozott országok különböző támogatási rendszerekkel segítik a termelőket az átállási időszakban (RADICS, 2001).

Az ökológiai gazdálkodás során amennyiben lehetséges, ökológiai szaporítóanyagot kell felhasználni. A Magyarországon elérhető, fémzárolt, kereskedelmi forgalomba kerülő öko vetőmagokról, a fajokról és fajtákról a NÉBIH honlapján közzétett ÖKO Vetőmag Adatbázis nyilvános keresőfelületén lehet tájékozódni (INTERNET3, INTERNET4).

Elengedhetetlen a pontos tervezés. Ez akkor is kihagyhatatlan lépés, ha a nulláról indulunk és akkor is, ha a már működő gazdaságunkat szeretnénk átállítani.

A tervezés négy lépése:

- Információgyűjtés: mely biogazdálkodást ellenőrző szervezetnél milyen előírásoknak kell megfeleljünk, ezen információk birtokában melyiknél regisztráljuk a gazdaságunkat. Eltérőek a standardok, ami a későbbiekben befolyásolhatja az általunk előállított termék piaci helyzetét. A későbbiekben nagyon fontos lehet a minősítő tanúsítvány. Látogassunk meg minél több így működő gazdaságot, vegyünk részt rendezvényeken a témában. Végezzünk piackutatást, keressük meg a piaci réseket. Ne sajnáljuk az időt és a pénzt a marketingre.
- Értékelnünk kell a jelenlegi gazdálkodási rendszerünket. Fel kell mérni a rendelkezésünkre álló technikai és emberi erőforrásokat. El kell dönteni, hogy a földünk egészét állítjuk át vagy részletekben vezetjük be az új termelési rendszert. Ha részleges átállást választjuk a területeinket úgy kell szétválasztanunk, hogy az átállítandó területnek mindenképpen egybefüggő blokknak kell lennie. Az állatállomány esetében is be kell tartunk a szigorú szabályokat, külön kell könyvelnünk a konvencionális gazdaság ügyeit és külön az ökológiai termelésűét.
- Precíz és részletes üzleti tervet kell készítenünk, ami egy nyereséget termelő biogazdálkodási rendszerre vonatkozik. Ebben be kell mutassuk, hogy hogyan tervezzük a növénytermesztést, ezen belül a vetésforgót, hogyan óvjuk és tesszük termékenyebbé a talajt, milyen gyomszabályozó módszerek mellett tesszük le a voksunkat, hogyan óvjuk növényeink és állataink egészségét, mivel és hogyan

szándékozunk etetni, legeltetni. Pontos tervet kell készítenünk a trágyakezelésről és felhasználásról. Prevenációs jellegű intézkedéseket kell meghatározni a kártevők és élősködők elleni stratégia részeként. Bár az első két évben nem forgalmazhatjuk a termékeinket bio-ként, így nyilván kevesebb lesz a haszon rajta, de a jövőbe tekintő kalkulációkat végezhetünk a jövedelmezőséget illetően. Bár a gazdasági helyzet alakulása jelen pillanatban nem a legoptimálisabb, azért érdemes a fenntartási költségeket kalkulálni, hogy legyen képünk a folyamatokról.

- Végül kitöltjük a jelentkezéshez szükséges nyomtatványokat, a rendszerbe csatlakozó és a pénzügyi támogatásokra vonatkozókat egyaránt. Technikailag ez a legrészletesebb és leghosszadalmasabb folyamat. A választott ellenőrző szervezetnél bevezetett formanyomtatványon kell benyújtani. Minden táblára részletes technikai átállási tervet kell készíteni, amit az első ellenőrzés során gondosan ellenőriznek. Az utolsó teendőnk ezzel kapcsolatban, hogy befizetjük a jelentkezési díjat, melynek mértékét a gazdaság mérete határozza meg. Ez a lépés azért is fontos, mert a szervezethez tartozás, jogi előfeltétele annak, hogy a termékeinket öko-ként forgalmazhassuk. Pénzügyi támogatást igénybe venni nem kötelező, de mivel jelentős pénzügyi erőt képvisel és kedvező kondíciókkal lehet vállalni, érdemes elgondolkodni rajta. Ami kööttséget jelent ugyan, hiszen minimum öt évre el kell kötelezzük magunkat az ökológiai gazdálkodás mellett, de lehet, hogy pont ez lesz az, ami átsegít minket az esetleg felmerülő megfutamodástól.

Az átállás lerövidíthető engedéllyel, mely engedélyt az illetékes hatóság adhatja ki. Az engedélyezés függ a terület korábbi hasznosításától (RADICS, 2018).

Akkor van rá esély, ha a terület már vegyszert, műtrágyát tiltó programban volt vagy igazolható, hogy a bio- ban tiltott anyagot nem használtak (RADICS, 2018).

Magyarországon a 34/2013. (V.14.) rendelet alapján a Nébih jogosult tanúsító szervezeteket elismerni, azt visszavonni, esetleg ideiglenesen korlátozni a tanúsítói tevékenységét. Ezen szervezetek részére a Nébih úgynevezett egyedi azonosításra alkalmas kódot bocsát ki. Hazánkban pillanatnyilag két ilyen működik, a Biokontroll Hungária Kft. (HU-ÖKO-01) és a Bio Garancia Magyarország Kft. (HU-ÖKO-02) kódszámmal. A két szervezetnek azonos jogszabályi feltételeknek megfelelően kell működni (INTERNET5).

2.4. Ökológiai gazdálkodás formái a háztáji gazdaságokban

A háztáji gazdaságokban a múlt század elejéig alap volt az ökológiai szemlélet.

Kézi- vagy állati erővel készítették elő a földet és végezték az egyéb munkákat. Közösségépítő és megtartó szerepe volt a gazdálkodásnak. Felhasználtak mindent és nem hordtak ki semmit a területről, mindennek meg volt a szerepe és a helye. Napjainkra több irányzata lett a biokertészkedésnek, melyek igazából csak a fókuszukban különböznek, de a céljuk ugyanaz. Egészséges, jó beltartalmi értékű zöldségeket és gyümölcsöket termelni, egészséges és kiegyensúlyozott állatokat tenyészteni, mindezt a természet megóvása és folyamatainak megbolygatása nélkül.

A bioházikert az a terület, ahol prioritást kéne élveznie az ökológiai szemléletű termesztésnek, nagy szerencse, ha a szomszédjaink is hasonlóan gondolkodnak. Már az is nagy siker, ha a szerhasználat csökkentését el tudjuk érni náluk. Az ilyen szemléletű kertek kiemelt helyszínei a kísérletezésnek, különösen a növénytársítások terén (RADICS, 2007).

2.4.1. Ásásmentes kert

Az ásásmentes kertészkedéssel jól jár a talaj, a bolygó, a növény és a kertész. Ennek a kertészkedési módnak az alapelve a *'primum nil nocere'* (soha ne árts!). Mivel a talaj bővelkedik élőlényekben, egyes becslések szerint egy teáskanálnyi (4,8g) talajban több élőlény -gomba, baktérium, protozoa etc.- található, mint amennyi ember jelenleg a földön él. Amikor felszántjuk a földet, akkor drasztikusan megváltoztatjuk ezen lények életkörülményeit, felborítjuk a kolóniáikat, végső soron elpusztítjuk őket. Ráadásul ezzel csak pillanatnyi előnyhöz jutunk a telepített kultúrákban, mert a keletkező tápanyagtöbblet hamar kimerül.

Ugyanakkor felgyorsul az állati- és növényi eredetű hulladék bomlása, ami a légköri szénkibocsátást növeli meg. Ehhez társul a talajművelés talajszerkezetre kifejtett rongáló hatása, melynek következtében a talaj tömörödik, kevesebb vizet és levegőt képes tárolni.

Ezzel szemben az ásásmentes kert talaja megőrzi a nedvességet, magasabb a tápanyagtartalma, jobb a szellőzése és a vízháztartása. Kevesebb az ilyen kertben a gyom és az idő múlásával az évelő gyomok is szépen kipusztulnak, mert a talaj magas szervesanyag tartalma elfojtja őket. Alacsonyabb költségekkel jár az ilyen ágyások telepítése és ez technológia tette lehetővé a magaságyások elterjedését is. Az ásásmentes kertészkedés a talajépítéssel kezdődik, az így felépített termőréteget ezután nem bolygatjuk, így érintetlenül hagyjuk a talajszinteket, miközben felépítjük a humuszban gazdag termőföldet. Ezzel biztosítjuk a megfelelő víz- és levegőáramlást és a gyökerek könnyebben hatolnak be az eredeti talajba, ami jobb tápanyagfelvételt tesz lehetővé a számukra, ezáltal egészségesebb állomány jön létre. Fontos meghatározni az eredeti talaj fajtáját, mert az meghatározza az

ültethető növények fajtáit. Az építés során tulajdonképpen komposzthalmot emelünk az ültetőágyásra, hiszen a zöld és a barna alapanyagok váltakozó rétegei komposzttá alakulnak majd át. Emiatt idővel összeesnek az ágyások, de a felszíni takarással folyamatosan megtartjuk a magasságát (NARDOZZI, 2022).

Rétegrend szabadföldön:

- kijelöljük a területet
- levágjuk a fűvet és eltávolítjuk a gyomokat
- hagyományos újságpapírral vagy kartonnal (festék, műanyag, kapocs és ragasztó mentes) letakarjuk
- benedvesítjük a papírt, majd még 4-6 réteggel fedjük úgy, hogy a lapok átfedjék egymást, minden egyes réteget belocsolunk
- a következő réteg, 8-10 cm vastagságú magas nitrogén tartalmú zöld alapanyagból áll
- erre 3-5 cm vastag komposzt vagy érett trágya kerül
- 8-10 cm vastagságban magas széntartalmú, barna alapanyag megy (1. táblázat).

Ezt a rétegezést a kívánt magasságig kell folytatni és minden réteget alaposan be kell locsolni.

1. táblázat. Mulcsanyagok csoportosítása (NARDOZZI, 2022).

C-tartalmú mulcsanyag (barna)	N-tartalmú mulcsanyag (zöld)
avar	kerti hulladék
tülevél	konyhai hulladék
széna és szalma	komposzt
farönkök, gallyak, faforgács	állati trágya
újság és karton	algastrágya

Az ásásmentes technológia további előnye, hogy a talaj jó minősége miatt vethetünk és ültethetünk blokkokba vagy szórva, így több növényt tudunk adott területen elhelyezni, hamarabb alakul ki az mikro ökoszisztéma, ami a kártevőkkel szemben is nagyon hatékony startégia. A sűrűbb ültetés nem csökkenti a hozamot, viszont azzal az előnnyel jár, hogy hamarabb zár a kultúra és ezáltal az esetleges gyomosodást is fékezi és a talajt is megfelelően árnyékolja ezzel is óvva a nedvességet és ezáltal a talajéletet. A termékenység még fokozható, ha a permakultúrában sikerrel alkalmazott polikultúrás ágyást hozunk létre. Ezzel a folyamatos betakarítást is biztosítjuk és megállítjuk a felesleg képződését. A kert karbantartásához azonban elengedhetetlen a folyamatos komposzt utánpótlás. Ezt a legjobb

saját forrásokból előállítani, akár többféle komposztálási eljárást használva a területünkön. Ezzel eleget is tettünk a gondozási feladatainknak. Ásásmentes alternatíva még a Hügel-kultúra, a szalmabála módszer és a kulcslyuk ágyás használata is (NARDOZZI, 2023).

Az ásásmentes talajban élő növények jóval ellenállóbbak a károsítókkal szemben, mert a talajban élő mikorrhiza és egyéb gombafajok olyan életerőt biztosítanak számukra, ami az immunitásukat erősíti.

Ezzel a technikával egy négytagú család számára 46 m²-es terület elegendő ahhoz, hogy folyamatosan ellássa őket friss zöldséggel (DOWING-HAFFERTY, 2020).

A mikorrhiza gombák varázslatos élőlények, hiszen vastag hifafonalaik behálózzák a növények gyökereit és megsokszorozzák ezáltal számukra a felvehető vizet és hozzáférhetővé teszik az ásványi anyagokat. Cserébe a gombák felhasználják a fotoszintézis során előállított anyagokat. Ezzel mindenki jól jár, még mi is, hiszen ezáltal nő a növényeink beltartalmi értéke, íze, és még a szárazságot is jobban tűrik. Az már csak egy csodálatos ráadás, hogy egészséges, erős szövetekkel rendelkező, a kártevőknek és betegségeknek ellenálló állományunk lesz (WINDSPERGER, 2022).

2.4.2. Permakultúra

A permakultúra egy olyan tudás összessége, mely a fenntarthatóan működő emberi létezés tervezésére irányul, teszi ezt elméleti és gyakorlati szinten egyaránt. A permakultúra alapelvei a természet bölcsességén alapulnak, ezért hihetetlen hatókörük van, jóval túlmutatnak a mezőgazdaságon. Csodálatosan alkalmazhatóak falvak tervezésében, tanmenetek tervezésében, döntési folyamatokban. Ez azért tud így működni, mert a gyakorlati rendszerekben és hálózatokban gondolkodnak. A kapcsolatokat látják meg és használják.

Magát az elnevezést két ausztrál alkotta meg a „permanens” és a „kultúra” szavak összetételéből. Bill Mollison és tanítványa David Holmgren tudásukat és megfigyeléseiket a Permakultúra I-II. című könyvükben tették közkincsé. Célja, gazdaságilag virágzó, ökológikus emberi közösségek létrehozása. Etikái alapvetése a törődj a Földdel, az emberekkel és ezen törődés hozadékát fordítsd vissza (HEMENWAY, 2020).

Az ökológikus tervezés alapelvei:

- figyeld meg, inkább hosszabban és átgondoltan, mint elhamarkodottan cselekedj,
- kapcsold össze, a terv elemeket úgy rendezd, hogy hasznos összefüggéseket hozz létre,
- gyűjtsd és tárold az anyagokat, az energiát és hasznos áramlásokat teremts közöttük,

- törekedj rá, hogy minden elem több feladatot lásson el, térben és időben is gondolkodj,
- több módszert használj a feladatokhoz, törekedj a szinergiára,
- figyeld a rendszert és azon a pontján avatkozz be, ahol a legkisebb munkával a legnagyobb változást tudod elérni,
- kisméretű, de erőteljes rendszereket használj – lépésről-lépésre növekedj,
- figyeld a szegélyeket, itt áramlik az energia, ez a rendszerek határa,
- dolgozz együtt a szukcesszióval, jobb, ha hozzáigazítod az elképzelésidet, mintha harcolsz ellene,
- használj megújuló és biológiai erőforrásokat.

Az attitűdre vonatkozó alapelvei:

- a problémát változtasd megoldássá,
- tervezz úgy, hogy megtérüljön a beruházás,
- a kreativitás hiánya korlátozza a diverzitást és a termelékenységet,
- a hibák a legjobb tanítóid (HEMENWAY, 2020).

2.4.3. Növénytársítás

Alapelve, hogy a kert önmaga gondoskodik a saját egyensúlyáról, amennyiben ezt hagyják neki. Ehhez meg kell teremteni az egészséges talajt, melyben aktív mikrovilág tevékenykedik. Példája a természet, ezt figyeli meg és ebbe a rendszerbe simul bele. A folyamatos vetés módszerét alkalmazza, ezért pontos vetéstervet készít, amitől nem tér el. A rend az alap. Egysoros művelést használ, a sorokat A, B, C betűvel jelöli, ebből:

- 'A' a fősor, ide kerülnek a terjedelmes, nagy helyet foglaló növények, amik májustól októberig foglalják az ágyást, előveteményük a lóbab vagy a mustár. Ilyenek a burgonya, korai borsó, késői káposzta, karósbab, paradicsom, tök, uborka.
- 'B' a melléksor, ezekben a vegetációs idő folyamán kétszer is szedhető termés. Ennek növényei, a karfiol, zeller, pasztinák, cékla, mángold, hagyma, póréhagyma.
- 'C' a rövid tenyészidejű és alacsony növények sora, mint a sárgarépa, saláták, édeskömény.

A társításnál a soron belül is váltogatják a fajtákat. Például zeller-karfiol sor, paradicsom-lóbab, korai saláta-spenót. Előveteménynek használja a facéliát, lóbabot, amivel természetes nitrogén trágyázást tudunk végezni és mivel nagy zöldtömeget ad takarásra is használható, mélyre hatoló gyökerei pedig lazítják a talajunkat. Ennek a művelési formának is az erdő az

egyik példaképe, alap a talajtakarás, amire minden szervesanyagot felhasznál, amit a kert ad. A nyersedékbe keverhetünk kártevő riasztó növényeket, mint amilyen a pocoknak a bodza. Kártevőriasztásra felhasználhatjuk az egyébként gyomnövényként számontartott kerek repkényt, az indás ízfűvet és a kövér porcsint, amiből nem mellékesen finom és egészséges saláta készíthető. A csalán is egy áldás kertünk talajának, hiszen humuszban gazdagítja azt és számos pillangónak és rovarnak nyújt élelmet és szállást. Mindezek mellett kihasználja az egymás számára kedves növények közelsége nyújtotta előnyöket is. Sokfélesége miatt növeli a biodiverzitást és így a fauna egészére jótékony hatással van (FRANCK, 1991).

A növénytársításos termesztést a kolostorkertekben is előnyben részesítették, itt azonban bővült a választék a gyógy- és fűszernövényekkel. A teljesség igénye nélkül, egy- két példát a 2. táblázat tartalmaz a fuldai bencés apátság kertészenek, Christa nővérnek a kertjéből (WEINRICH, 2013).

2.táblázat. Kolostorkerti növénytársítások (WEINRICH, 2013)

bokorbab	macskagyökér, borsikafű, borágó
burgonya	borágó, torma, borsmenta
cékla	borsikafű
cukkini	bazsalikom, kamilla
fokhagyma	rózsa
hagyma	kapor, majoranna
káposztafélék	borágó, körömvirág, zsálya

2.4.4. Közepponban a talaj

A bolygó és a fenntartható mezőgazdaság és kertművelés középpontjában a talaj és annak egészsége áll. Ha nincs egészséges talaj, akkor nem lesz egészséges növény és termés és ha az nincs, akkor nem lesz egészséges állat és egészséges ember sem. Nagyon fontos lenne, hogy minden gazdálkodó megismerje a „talajegészség öt alapelvét”, melyet Ray Archuleta talajkutató, a Soil Health Academy (SHA) alapítója alkotott meg. A szervezet küldetése, hogy megtanítsa a gazdálkodóknak azokat az ökológiai elveket, melyek a gyakorlatban is csodálatosan működnek és helyreállítják a talaj egészségét (BROWN, 2018).

A non-profit szervezet képzésének fő pillérjei, a gondolkodásmód formálása, a készségek fejlesztése és a gazdasági vetületek bemutatása, úgy mint az input költségek jelentős

csökkenése, ezáltal a gazdaság adósságainak gyorsabb csökkentése és a terület növelése (INTERNET6).

A talajegészség megőrzésének regeneratív gazdálkodás szerinti öt alapelve a következő:

I. alapelv: Korlátozni a zavaró behatásokat

Hagyjunk fel a talaj kémiai és mechanikai kezelésével. A világon gyakorlatban lévő talajművelés bizonyos munkák elvégzését megkönnyíti és meggyorsítja, de jelentős mértékben hozzájárul a talaj termőképesség leromlásához és az erózióhoz. Igazolást nyert, hogy a szántás tönkreteszi a talaj szerkezetét, gyorsítja szerves anyagok bomlását és jelentős mértékben hozzájárul a vízáthárthatóság romlásához is. A folyamat során ugyanis jelentős mennyiségű oxigén kerül a talajba, ami az ott élő egyes baktériumok életműködését serkenti, amik gyors szaporodásuk során felélik a szénelapú szerves kötőanyagokat. Elindul egy láncreakció, aminek eredményeképpen a talaj tömörödik, megváltozik a faunája csökken a nitrogén mennyisége, aminek egyenes következménye a kórokozók elszaporodása. A képződő szén-dioxid a légkörbe kerül, a mikrobák pusztulása miatt a nitrát terhelés megnő, ami miatt fokozódik a gyomosodás. A gombafonalak is sérülnek, emiatt az aminosav és más szervesanyag-forgalom is kárt szenved, végeredményben csökken a táplálék beltartalmi értéke, ha felhasználók oldaláról nézzük a következményeket. Ha mindez még nem lenne elég a műtrágyázás, a rovarirtók, gyomirtók és gombaölők felteszik az i-re a pontot.

II. alapelv: Védni a talajfelszínt

Ezt állandó talajtakarással tudjuk elérni. De miért is olyan fontos ez? Mert a természetben is takarva van, ha mi nem fedjük, akkor befedik a gyomok. A takarással csökkenthető a hőingadozás, amivel a talajéletet védem. A talaj hőmérséklete erősen befolyásolja a növények egészségét, legoptimálisabban a 21°C-os földből képesek felvenni a nedvességet, 38°C-nál már csak ennek a 15%-hoz férnek hozzá. 54 foknál teljes egészében elpárolog a nedvesség, míg 60 foknál a baktériumok is elpusztulnak.

III. alapelv: Növelni a biodiverzitást

A diverzitás növelését legjobban talajtakaró növények ültetésével és a vetésforgónk átgondolásával és bővítésével érhetjük el. Minél több fajtából állítjuk össze a takarónövényzetet, annál jobb lesz a termésátlagunk. Hat féle növény használatánál 2-3-szor több termésre számíthatunk. Több fajta növény több és változatosabb gyökérváladékot termel, ezt fogyasztják a mikroorganizmusok, amik a szén körforgását biztosítják. A talaj ideális C:N aránya a vegetációs időszakban 12:1, míg a lebomlásnál 24:1. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy úgy kell a vetésforgót és a talajtakaró növényeket

tervezni, hogy a magas szén arányú búza után pl. hüvelyes és retket vetünk, így a borsó által megkötött nitrogént a retek raktározza, majd tavasszal a lebomlása során a talajba bocsájtja azt.

IV. alapelv: Mindig legyen élő gyökér a talajban:

Aratás után azonnal vessük el a fő vagy a talajtakaró növényt, etessük a földünket. A talajlakó lények számára létfontosságú táplálék a gyökerekből szivárgó szénvegyületeket tartalmazó váladék. Ahhoz, hogy a mikorrhiza gombák a talajban megfelelően táplálkozhassanak és ezzel a kolónia számát fenntarthassák, elengedhetetlen az élő gyökérhálózat. Az utóbbi évek csapadékeloszlása mellett, nem nélkülözhetjük ezt a hatalmas segítséget.

V. alapelv: Legeltessünk-engedjük oda az állatokat

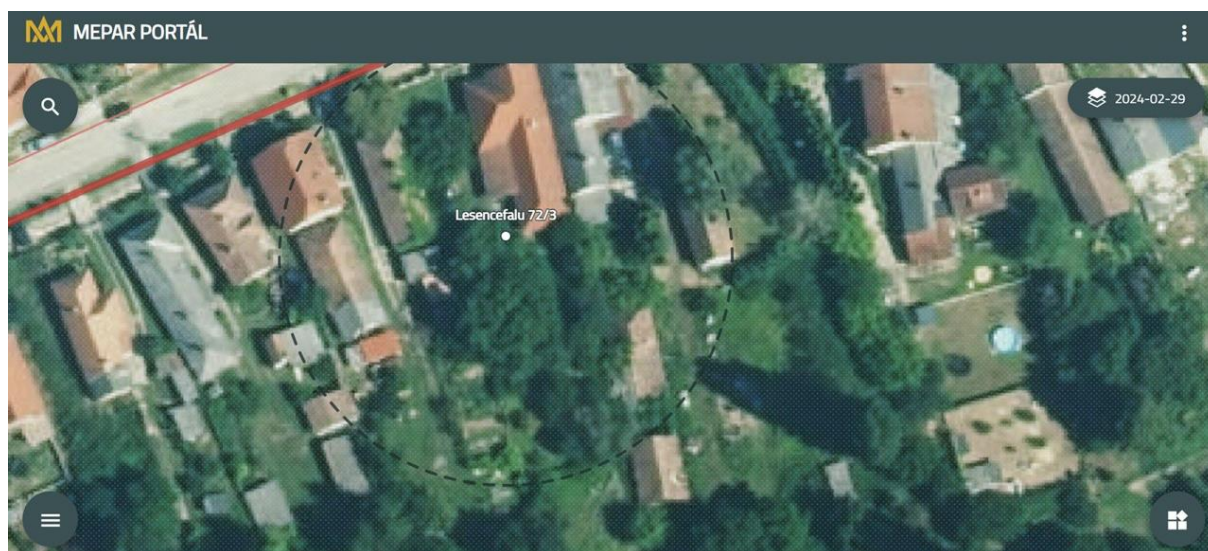
Legeltessünk, mert ez az ökológiai rend. A legelés során sérült növény fokozott mértékben kezd el fotoszintetizálni, aminek következtében több szenet juttat a talajba. Mióta a Földön beállt a jelenlegi ökoszisztéma, azóta a legelő csordák segítik az egyensúly fenntartását. A jól tartott állatállomány nem rombolja, hanem építi a légkört (BROWN, 2018).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgált terület bemutatása

Kertem Lesencefalun közepén található (1. ábra). A település a Keszthelyi-fennsík északi oldalán fekszik (É46°50'40", K17°20'36"), Veszprém vármegyében. A környéken a napsütéses órák száma 2000 körüli éves viszonylatban, a csapadékmennyisége 750-800 mm. A Balaton közelsége miatt a változó erősségű, olykor viharos szél is gyakori.

A telket 2019. év nyarán vásároltam, előtte pihenőkertként szolgált. Az első évben a permakultúrás szemlélet elveinek megfelelően csak megfigyeléseket végeztem. Igyekeztem megismerni a területen uralkodó széljárást, napjárást, az itt előforduló növényeket és állatokat, nem utolsósorban szomszédaim kertgondozási szokásait.



1. ábra. A vizsgált telek Lesencefaluban (forrás: MePar, 2024)

A telek tájolása ÉNY-DK irányú. A veteményest a kert végében a gyümölcsfák és az erdő határán hoztam létre. Az uralkodó szélirány észak/északnyugati, nyáron néha délkeletire fordul. Minthogy az utca felől (ÉNY) egyetlen, ám természetes sárgabarackfa áll, és cserje méretű növények csak a nyugati oldalon találhatóak, első feladataim közé tartozott egy vegyes sövény telepítése az utcafrontra. Céлом ezzel az É/ÉNY-i irányú szél megfékezése és a kert mikroklímájának védelme volt. Ennek során felhasznált növények a falu képéhez és a hely adottságaihoz illeszkedő cserjefajok: orgona, nyári orgona, jezsámen, kikeleti bangita.

3.2. A kert kialakítása

Az idők során kialakult gyepes területet 2020. március idusán törték fel. Ennek helyén alakítottam ki a veteményest, melynek területe $2 \times 50 \text{ m}^2$. Az átalakítás során alkalmazott műveleteket, használt anyagokat és eszközöket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat. Az átalakítás műveletei, fontosabb agrotechnikai elemek

<i>Műveletek</i>	<i>Eszközök</i>	<i>Anyagok</i>	<i>Időpont</i>
gyeptörés	rotációs kapa		2020.03.14.
talajforgatás egy ásónyom mélységig	kézi ásó		2020.03.20.
tápanyagpótlás	kézi kapa	komposztált lótrágya	2020.03.27.
talajlazítás	ásóvilla		2020.04.14.
talajtakarás		szalma, komposzt	2020.04.20-tól

A kert kialakítását követően talajforgatás már nem történt, szükség szerint ásóvillával lazítom, és a felszínt kapálom, mulcsozom. Mulcsnak kezdetben csak szalmát használtam 15 cm-es vastagságban, melynek eredményeként számos meztelencsiga faj egyedeit figyelhettem meg a területen, a legtöbbet fellelt fajokat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat. Kertben előforduló meztelencsiga fajok

<i>fajnév</i>	<i>tudományos név</i>
spanyol meztelencsiga	<i>Arion vulgaris</i>
hálós meztelencsiga	<i>Deroceras reticulatum</i>
sárgaszalagos meztelencsiga	<i>Arion fasciatus</i>
pincelakó meztelencsiga	<i>Limacus flavus</i>
nagy meztelencsiga	<i>Limax maximus</i>
spanyol lantoscsiga	<i>Arion lusitanicus</i>
budapesti csupaszcsiga	<i>Tandonia budapestensis</i>

Mivel a mérgek használata kizárt, mechanikai eltávolítással gyérítem az állományt. Sötétedés után és hajnalban szedem őket, deszka csapdákat használok. Próbálkoztam hamuszórással, sörccsapdával, de sajnos egyik sem hozta a várt eredményt. Azt azonban a kézi begyűjtés során megfigyeltem, hogy a kakukkfű bokraim környékén soha nem találkozom velük. Most elkezdtem az ágyásokat kakukkfű sövénnel körülvenni, kíváncsian várom az eredményeket. Másik megfigyelésem, hogy egyre több természetes ellenségükkel találkozom, mint a

közönséges lábatlan gyík (*Anguis fragilis*), az erdei béka (*Rana dalmatina*), de a futóbogárfélék, szentjánosbogarak és a soklábúak is képviseltetik magukat. Biológiai védekezésükpen idén tervezem az indiai futókacsa (*Anas platyrhynchos domesticus*) bevetését ellenük, mert ők a petéket és a föld alatt megbúvó kártevőket is megtalálják. Reményeim szerint ezzel elfogadható mértékűre csökkenne az állományuk.

Miután rájöttem, hogy a mi éghajlatunkon ez a talajtakarási technika -tisztán csak szalmával- nem működik és második évre a saját készítésű komposztom is használható lett, ezzel folytattam a mulcsozást. Természetesen saját komposztot folyamatosan készítek, amihez a megmaradt szalmát is felhasználtam. A komposztot a metszés során lekerülő gallyakból, a vágott fűből, a konyhai szerves hulladékból rakom.

A lombhullató fáim alatt hagyom az avart, ez azért is érdekes, mert két hatalmas diófa (*Juglans regia*) áll a kert közepén. Az első évben gondosan összeszedtem a lehulló leveleit és egy külön komposztálóba hordtam őket. Idén már felhasználtam ültetésre és palántanevelésre az ezzel készült földkeveréket. Várom az eredményeket.

A második évben halmokba gyűjtöttem a fák alatt, majd tavasszal összeaprítottam egy régi fűnyíróval, szétterítettem és úgy hagytam, a nyáron és idén tavasszal is zöld takaró nőtt a koronák alatt. Ennek fő alkotói, a kerek repkény, a vérehulló fecskefű, a podagrafű, a piros árvacsalán, a citromfű, a salátaboglárka, a szárnélküli kankalin, a nagy csalán és a gyermekkláncfű. Ősszel nem nyúltam hozzá. Tavaszra gyakorlatilag eltűnt, a maradékot pedig benőtte a gyepszinten található vegetáció. Mivel a levél a fáé, nem veszem el tőle, táplálja őt. A kiindulási elképzelésem az volt, hogy gazdálkodásom során nem viszek be a kertbe máshonnan származó anyagokat, és igyekszem teljes önellátó rendszert kialakítani.

Téli időszakra zöldtrágya növényeket használok (fehér mustár, facélia). Tavasztól a lekaszált fűvet szikkasztom és a lekerülő fel nem használt zöld részeket aprítva szórom vissza a területre. A vetéskor és az ültetéskor nem tartom az előírt sorközöket és tőtávolságokat, így elég hamar záródik az állomány és árnyékolja a földet.

3.3. Vetésforgó

Gertrud FRANCK (1991) rendszere szerint alakítottam ki a sorokat az első évben. Ezen annyit változtattam, hogy kikerült a termesztésből azoknak a növényeknek a csoportja, amik nem érzik jól magukat a területen. Tudom, hogy tudománytalan, de érzésre ültetek és vetek, amióta ezt a technikát alkalmazom, azóta vannak eredményeim. A kertem pillanatnyi állományát a 2. ábrán látható rajz mutatja, amin jelöltem az égtájakat, a gyümölcsfákat és a parcellák elnevezése is látható.

lóbab	
snidling	
sóska	Pallagi nagylevelű
vöröshagyma	Makói bronz, Lisszaboni fehér, Rossa lunga di Firenze, Sonkahagyma
téli sarjadékhagyma	Bajkál
római saláta	
paprika	Rédei fehér, Rekord, Kápia-Galaxy
reték	Korai legjobb, Francia reggeli
bokorbab	Scuba
kifejtőborsó	Rajnai törpe
pasztinák	Félhosszú
metélőpetrezselyem	Mohafodrozatú, Sima
csemegekukorica	Golden Bantam

3.4. Kertem 4. évében elvégzett vizsgálatok

3.4.1. Terepi vizsgálatok

Talajmintavétel

A veteményes területén lévő két parcellából, valamint a köztük húzódó gyepes sáv talajából 50 cm-es mélységből 2023.10.28-án 5-5 db részmintát vettem a NAK módszertana szerint, és ezeket homogenizáltam. Az így kapott három átlagmintát kiszárítottam, majd a MATE NTTI Georgikon Campus Agronómia Tanszékének laboratóriumába szállítottam.

A mintavételi helyek jellemzése:

'A' parcella:

- Napot reggel kap a keleti oldalról délig, délután a lombok szűrik a nyugati napot, tuskés körte, szilva, cseresznye.
- É-D-i irányba haladva szamóca, mángold, sóska, petrezselyem(metélő), spenót, snidling, zöldborsó, árván kelt burgonya van benne soronként vetve.
- A sorok között és a sorokban elszórtan: torma, ribizli, madársaláta, kakukkfű, cickafark, lándzsás útifű, bársonyvirág, körömvirág, leveles kel, citromfű, nagy csalán
- Egyéb próbálkozások sikertelenek voltak: hagyma, sárgarépa, hónapos retek, rukkola, tépősaláta, zeller., zöldbab nem maradt meg ezen a területen.
- Sűrűn ültetem, ami lekerül zöld azzal takarom.

'B' parcella

- A nyugati oldal.
- Gyümölcsfák: őszibarack, naspolya, körte.

- Az ágyás növényei: szamóca fokhagymával, cukkini, paradicsom, spárgatök, sütőtök, leveles kel, kelbimbó, zöldborsó a déli oldalon csicsóka, paprika, kakukkfű, bazsalikom, rozmaring, kapor, paszternák, bársonyvirág, sarkantyúka, körömvirág, citromfű, lándzsás útifű, borágó.
- Ebben a parcellában saját komposzttal takarok.

'C' terület = kontroll

- Az 'A' és 'B' között húzódó rész. Gyepel borított, aminek fő alkotói a kerek repkény, gyermekláncfű, százszorszép, erdei gyömbérgyökér, lándzsás útifű, nagy útifű, lóhere.
- Szilva és cseresznye áll itt.

Földgiliszta egyedszámlálás

Az 'A' és 'B' parcellában két helyen a 'C'-n a szilvafa alatti területen két alkalommal (2023.10.08. illetve 2024.04.08.) az ÖMKI (INTERNET7) ajánlása szerint végeztem földgiliszta egyedszámlálást. Egy ásónyomnyi földet emeltem ki 20x20 cm területen, kb. 25 cm mélységben, geotextilre szórtam, és a benne talált gilisztákat egy edénybe gyűjtöttem és megszámoltam. Mindkét vizsgálat alkalmával a levegő és a talaj hőmérséklete közel azonos volt. A számlálást követően a gilisztákat visszaengedtem.

3.4.2. Laboratóriumi vizsgálatok

Elemtartalom meghatározása talajmintákból

A talajminták összes nitrogén-, összes foszfor-, összes kálium-, és összes széntartalmát Elementar MACRO Cube típusú elemanalizátor segítségével határozták meg a MATE NTTI Agronómia Tanszék, Georgikon Campus laboratóriumában.

Gyors fehérjetartalom meghatározás saját talajmintákon nevelt fehér mustár csíranövényekből

A talajmintavételből származó átlagminták felhasználásával egy-egy azonos méretű cserépbe 2024.03.14-én fehér mustár magokat vetettem, majd a kelésüket követően egységesen 25 db palántát hagytam a cserepekben. A fehérje-tartalom méréseket a kb. négyhetes palántákból végeztük az NTTI Agronómiai Tanszék laboratóriumában rendelkezésre álló, FOSS NIRS™ DS2500F típusú infravörös mérőkészülék (3. ábra) „Grass and Alfalfa Silage” mérőprogramja segítségével (3. ábra).



3. ábra. Gyors fehérjetartalom meghatározása fehér mustár csíranövényen (Foto: NTTI Agronómiai Tanszék, 2024)

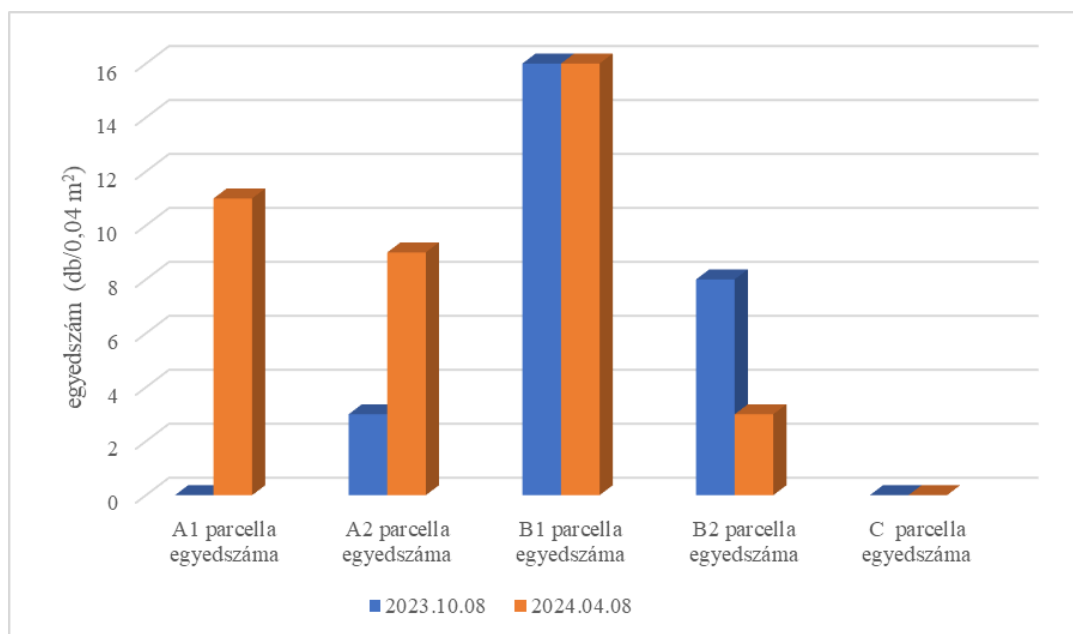
3.5. Adatfeldolgozás és -elemzés módszere

A földigilisza egyedszámlálásból, valamint a laboratóriumi mérésekből származó adatok rendezéséhez, grafikonok készítéséhez a Microsoft Excel 2016 MSO programot használtam.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEKELÉSÜK

4.1. Földgiliszta egyedszámok alakulása

A két alkalommal (ősszel és tavasszal) elvégzett földgiliszta-egyedszámlálás adatai alapján kertem megművelt területén jelenleg átlagosan 250 db/m² gilisztasűrűséget becsülök. A 'C' parcellában egy helyen megvett talajszelvényben nem találtam gilisztát, így becslésem alapján kevesebb mint 25 db/m² lehet a bolygatatlan gyepterület alatti gilisztasűrűség (4. ábra).



4. ábra. A földgiliszta egyedszámok a vizsgált parcellákban, két felvételezés során (*forrás: saját szerkesztés, 2024*)

Különböző fajú és méretű földgilisztákat figyeltem meg. Az 5. ábra a 15-45 cm hosszúságú közönséges földgiliszta (*Lumbricus terrestris*) fajhoz tartozó egyedet mutat.



5. ábra. Közönséges földgiliszta a mintavétel során (*Foto: Lévay Á., 2024*)

4.2. Talajminták elemtartalma

A talajminták elemtartalma nem különbözött jelentős mértékben, megállapítható, hogy a B-jelű minta nitrogén, foszfor és káliumtartalma volt a legkevesebb (6. táblázat).

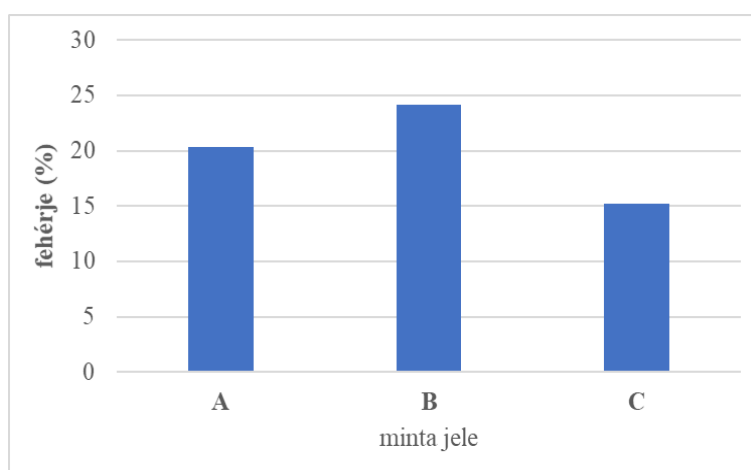
6. táblázat. Talajminták elemtartalma és szén/nitrogén aránya

talajminta jele	összes-N (mg/kg)	összes-P (mg/kg)	összes-K (mg/kg)	összes-C (g/kg)	C/N
A	238,7	457,6	450,7	3,00	12,5
B	222,2	385,8	401,8	2,86	12,9
C	230,6	433,8	450,1	2,80	12,1

Az eredmények alapján nitrogénből a közepes ellátottsági szinten van (0,22-0,39%), foszforból és káliumból pedig igen jól ellátott kertem talaja. Feltételezve, hogy a szervesetlen nitrogénformák az összes nitrogén 1–5%-át teszik ki, a talajmintáim növények számára felvehető nitráttartalma 2,2-11,9 mg/kg közötti értéknek adódik. Kerti talajom átlagosan 12,5% körüli C/N arányt mutat.

4.3. Talajmintákon nevelt fehér mustár csíranövények fehérjetartalma

A talajmintákon nevelt négyhetes fehér mustár csíranövények gyors fehérjetartalom vizsgálata során azt találtam, hogy a két veteményeskerti parcellában nevelkedett mustár csíranövények fehérjetartalma hasonló volt (20,3 ill. 24,1%), átlagosan 22,2% értéket adott, amittől 30%-kal elmaradt a kontroll parcella talaján fejlődött csíranövények fehérjetartalma (6. ábra).



6. ábra. Talajmintákon nevelt mustár csíranövények fehérjetartalma (forrás: saját szerkesztés, 2024)

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A talajvizsgálati eredményekből és talajtérképek alapján feltételezhető, hogy a kertem talajtípusa agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Ezeknek a talajoknak a vízgazdálkodása kedvező, míg tápanyag gazdálkodása közepesnek mondható. A talajegészség egyik mutatója a szén:nitrogén aránya. Mezőgazdasági talajoknál ideális esetben $C/N=10:1$ jelzi a dinamikus egyensúlyi (stabilabb) állapotot (INTERNET8), míg BROWN (2018) a $12:1$ arányt tartja ideálisnak a vegetációs időszakban. Kerti talajom átlagosan $12,5\%$ körüli C/N aránya az október végi mintavételkor, a vegetációs időszak végén ez utóbbi arányt mutatta. A természeteni kívánt növények számára a nitrogén megkötése és talajban tartása mindenképpen fontos feladat lesz. Ezt a megfelelő pillangósvirágú kultúrákkal és a téli időszakra tervezett takarónövények vetésével mindenképpen támogatnom kell. Tervezem az olajretek vetését zöldtrágya növénynek, valamint talajszerkezet javítónak.

Célom, hogy minél gazdagabb talajélet legyen a területen, mert ez az alapja az egészséges és betegségekkel szemben ellenálló növényzetnek. Az általam felvételezett kertrészek becsült földigiliszta egyedszáma kedvező képet mutatott, hiszen a saját vizsgálatokkal becsült 250 db/m^2 érték kiugróan jó adat, a FiBL ajánlása szerint a Közép-Európában mezőgazdasági művelés alatt álló területek esetében a négyzetméterenkénti $120-140 \text{ db}$ földigiliszta számhoz viszonyítva (INTERNET9). Szeretném a vizsgálatokat később megismételni, de akkor már több részminta alapján becsülném az átlagos gilisztasűrűséget, ami jobban reprezentálná a valós helyzetet.

A fehér mustár gyakran használt bioteszt-növény különböző eredetű (víz, talaj) szennyezések kimutatására. Gyors csírázásra és zöldtömeg produkcióra képes faj. Nitrogén tápanyagutánpótlás hatására mag- és olajhozamtöbblettel reagál. A nitrogén és kén nélkülözhetetlen az aminosavak, fehérje és számos egyéb sejtalkotó szintéziséhez. A nitrogén és különböző $N:S$ arány fehér mustár hozamra és tápanyagfelvételére gyakorolt hatását BALLA KOVÁCS és munkatársai vizsgálták (2007) és azt találták, hogy a növekvő nitrogénellátás hatására betakarítást követően mind a mag mind a szalma nitrogéntartalma magasabb volt. A fehérmustár csíranövényekkel végzett egyszerű kísérletben azt feltételeztem, hogy intenzív kezdeti fejlődésük során a csíranövények fehérjetartalma arányos a talajmintában biológiailag elérhető, könnyen felvehető nitrogéntartalom mennyiségével. Jelen kísérletem eredménye azt sugallja, hogy a kontrollként szolgáló, hosszú ideje bolygatatlan gyepterület talajában kevesebb biológiailag elérhető nitrogén lehetett, mint a veteményeskert két parcellájában. Ennek oka nagy valószínűség szerint a talajélet

aktivitásának különbözősége, amit alátámaszt a földigiliszta egyedszámok alakulása is. Következtetésemet újabb vizsgálatokkal lehetne igazolni.

Az elképzelésem helyességét a mérések mindenképpen igazolták és bizonyították, hogy egy nagyon jó alappal rendelkezem a megálmodott kert megvalósításához. A teendőim az előttem álló vegetációs időszakban, a minél gazdagabb növényállomány létrehozása, a talaj folyamatos védelme lesz. Mivel állatok nélkül nem létezhet gazdaság, megkezdem a baromfiudvar előkészítését is. A terület mérete miatt más nem jöhet szóba.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ökológiai növénytermesztés jelentősége napjainkban kiemelkedőbb, mint valaha, különösen a háztáji gazdálkodásban. Az önellátás, a fenntartható gazdálkodás és földhasználat az utolsó esélyünk arra, hogy lelassítsuk, visszafordítsuk a világban megfigyelhető kedvezőtlen változásokat. Lesencefalun élek, konyhakertemet negyedik éve ökológiai szemlélettel művelem, melynek hatására élővilága szemem előtt alakul át, gazdagodik. Dolgozatom a talaj termékenységével kapcsolatos egyszerű vizsgálatok eredményéről és megfigyeléseimről számol be.

Kertem Veszprém vármegyében, a Keszthelyi-fennsík északi oldalán, Lesencefalu közepén található. Az idők során kialakult gyepest területet 2020. március idusán törték fel, melynek helyén 2x50 m² veteményest alakítottam ki, ahol forgatásos talajművelés már nem történik. A művelése szükség szerint ásóvillázásból, sekély kapálásból áll, a talajfelszínt mulcsozom. Az első évben Gertrud Franck rendszere szerint alakítottam ki a növénytörzseket, és a fajok közül elhagytam a későbbiekben azokat, melyek nem érztek jól magukat a területen. A veteményes területén lévő két parcellából, valamint a köztük húzódó gyepest sávból a 0-50 cm rétegből 2023. őszén talajmintákat vettem, melyeket a MATE NTTI Georgikon Campus Agronómia Tanszék laboratóriumában elemeztek. Gyors fehérjetartalom vizsgálatot (NIRS) is végeztem az ezeken a talajmintákon nevelt fehér mustár csíranövényekből. A mintázott területekről két alkalommal (2023. ősszel és 2024. tavasszal) az ÖMKi módszere szerint megbecsültem a parcellák talajának földigilisztasűrűségét.

A talajvizsgálati eredmények nitrogénből közepesen (222-239 mg/kg), foszforból (386-458 mg/kg) és káliumból (402-451 mg/kg) igen jól ellátott kerti talajt mutattak, a talajminták C/N-aránya átlagosan 12,5% volt. A talajmintákon nevelt négyhetes fehér mustár csíranövények esetében a két veteményeskerti parcella talajmintáin hasonló, átlagosan 22,2% fehérjetartalmat mértem, míg ettől 30%-kal elmaradt a kontroll parcellaminta értéke, ami a hosszú ideje bolygatatlan gyepterület talajának kevesebb biológiailag elérhető nitrogéntartalmára utal. A talajélet aktivitásának különbözőségét mutatta a gilisztaszámlálás eredménye is. Míg a veteményeskerti talajokban 250 db/m² átlagos gilisztasűrűséget találtam, a kontroll gyepest sávban kevesebb, mint ennek tizede volt. Vizsgálataim igazolták, hogy jó alappal rendelkezem a megálmodott kert megvalósításához. A teendőim az előttem álló vegetációs időszakban, a minél gazdagabb növényállomány létrehozása, a talaj folyamatos védelme lesz.

IRODALOMJEGYZÉK

Nyomtatott források:

- Balla Kovács M., Kincses I., Vágó I. (2007): Effects of nitrogen and different N:S ratio on yield and nutrient uptake of mustars (*Sinapis alba* L.). Cereal Research Communications 35(2): 201-204.
- Brown, G. (2018): Porból élet. Egy család útja a regeneratív mezőgazdálkodás felé. Törökbálint: T.bálint Kiadó
- Dowding Ch., Hafferty S. (2020): Ásásmentes biokert. Budapest: Ventus Commerce Kiadó
- Franck, G. (1991): Öngyógyító kiskert. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó Kft.
- Hemenway T. (2020): Gaia kertje. Budapest: Katalizátor Könyvkiadó
- Nardozzi Ch. (2022): Ásásmentes kertészkedés. Budapest: Kossuth Kiadó
- Radics L. (szerk.) (2001): Ökológiai gazdálkodás. Budapest: Dinasztia Kiadó
- Radics L. (szerk.) (2007): Ökológiai gazdálkodás II. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház
- Radics L. (szerk.) (2018): Ökológiai gazdálkodás dióhéjban-Kezdőknek és haladóknak. Budapest: Agroinform Kiadó
- Seléndy Sz. (1999): Biogazdálkodás-az ökológiai szemléletű gazdálkodás kézikönyve. Budapest: Szaktudás Kiadó
- Weinrich, Ch. (2013): Vegyeskultúrák a kiskertben. Sziget könyvkiadó, Budapest
- Windsperger U. (2022): Permakultúra kézikönyv. Budapest: Cser Kiadó

Internetes források:

- Internet1 https://www.biokontroll.hu/wp-content/uploads/2016/08/Biokultura_2015-3_biogazdalkodas_alapelvei.pdf (2024.04.25.)
- Internet2 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848> (2024.04.25)
- Internet3 https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/becoming-organic-farmer_hu (2024.04.15.)
- Internet4 <https://www.bio-garancia.hu/hu/oko-vetomag-adatbazis> (2024.04.25.)
- Internet5 <https://portal.nebih.gov.hu/web/guest/-/tanusito-szervezetek-magyarorszagon> (2024.04.25.)
- Internet6 <https://soilhealthacademy.org/> (2024.04.19.)
- Internet7 <https://www.biokutatas.hu/hu/webshop/item/83/foldigilisztak-a-termekeny-talajok-epiteszei> (2024.04.25.)
- Internet8 <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-09/SoilTechNote23A.pdf> (2024.04.16.)
- Internet9 <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1167-foldigilisztak.pdf> (2024.04.16))

TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

Táblázatok jegyzéke

sorszám	cím	oldal
1. táblázat	Mulcsanyagok csoportosítása (NARDOZZI, 2022)	9.
2. táblázat	Kolostorkerti növénytársítások (WEINRICH, 2013)	12.
3. táblázat	Az átalakítás műveletei, fontosabb agrotechnikai elemek	16.
4. táblázat	Kertben előforduló meztelencsiga fajok	16.
5. táblázat	Termesztett növényeim és fajtaválasztásom	18.
6. táblázat	Talajminták elemtartalma és szén/nitrogén aránya	23.

Ábrák jegyzéke

sorszám	cím	oldal
1. ábra	A vizsgált telek Lesencefaluban	15.
2. ábra	A veteményes környezete és jelenlegi állapota	18.
3. ábra	Gyors fehérjetartalom meghatározása fehér mustár csíranövényen	21.
4. ábra	A földigilisza egyedszámok a vizsgált parcellákban, két felvételezés során	22.
5. ábra	Közönséges földigilisza a mintavétel során	22.
6. ábra	Talajmintákon nevelt mustár csíranövények fehérjetartalma	23.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

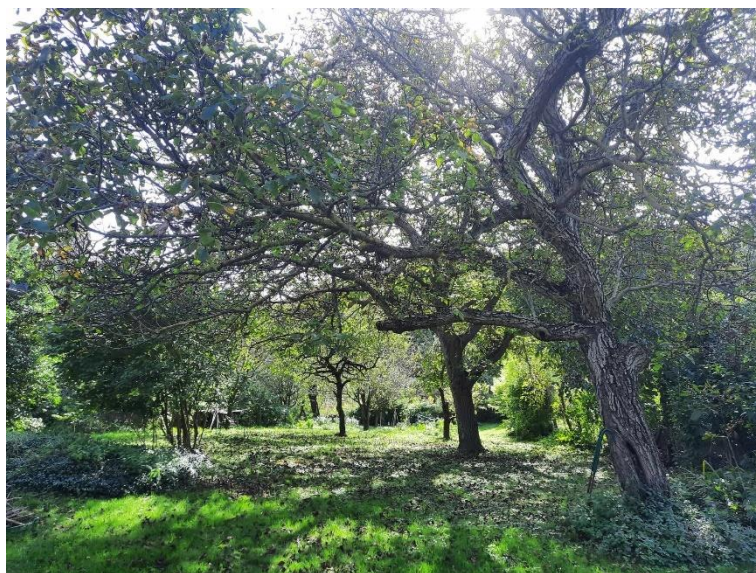
Köszönetemet szeretném kifejezni konzulensemnek, Lepossa Anitának az értő figyelméért, a magával ragadó lelkesedéséért, amivel egy új világot nyitott meg számomra. Azért, hogy felemelt és nem hagyott megfutamodni. Köszönöm a biztatást és a szeretet, amit tőle kaptam. Köszönöm Schöphen Eszternek és Deák Bencének a talajmintáim elemanalízisét.

Köszönöm a lányomnak, hogy nélkülözött az unokák mellől és a legidősebbnek, Gyurkának a sok segítséget, a talajmintavételezés és a gilisztaszámlálás során.

MELLÉKLETEK



Melléklet1. A vetemény 2023 október végén



Melléklet2. Októberi fények a kertben



Melléklet3.Polikultúrás ágyás októberben

NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

a záródolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Lévay Ágnes Polyxena
A Hallgató Neptun kódja: KLYT6Q
A dolgozat címe: Tapasztalatok és megfigyelések ökológiai szemléletű
gazdálkodásom során
A megjelenés éve: 2024.
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agronómia Tanszék

¹

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

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

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

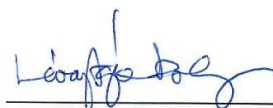
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Lesencefalú, 2024. 04.26.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

NYILATKOZAT

Lévay Ágnes Polyxena (KLYT6Q) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / **nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem²

Kelt: Keszthely, 2024. 04. 22.

Dr. Lévay Ágnes
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.