

SZAKDOLGOZAT

Szentjobi Hunor Attila

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

**A regeneratív mezőgazdaság elveinek megvalósulása az ökológiai
gazdálkodás gyakorlatában**

Belső konzulens: Dr. Ujj Apolka
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Vidékfejlesztés és
Fenntartható Gazdaság
Intézet/Agroökológiai és
Ökológiai Gazdálkodási
Tanszék

Készítette: Szentjobi Hunor Attila

Gödöllő ¹

2024

¹ Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések	3
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1 A regeneratív mezőgazdaság eredete	6
2.2 A regeneratív mezőgazdaság filozófiája	7
2.3 A talajállapot javításának kihívásai a mezőgazdaságban	7
2.4 A talajegészség öt alapelve.....	9
2.5 Az ökológiai gazdálkodás szemlélete.....	11
2.6 Az ökológiai gazdálkodás négy alapelve	14
2.7 A természetes ökoszisztémák előnyei	16
3. Alkalmazott módszerek	18
3.1 Kutatói kérdések meghatározása	18
3.2 Interjú módszertan	20
4. Eredmények és értékelésük	21
4.1 Bekecs Mátyás gazdaságának bemutatása	21
4.1.1 Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni').....	22
4.1.2 Állandó talajtakarás.....	23
4.1.3 Diverzitás	24
4.1.4. Állandó növényborítottság.....	25
4.1.5. Állatok integrálása a növénytermesztésbe	26
4.1.6 Társadalmi és gazdasági hatások.....	27
4.2 A Csoroszlya Farm bemutatása	28
4.2.1 Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni').....	30
4.2.2 Állandó talajtakarás.....	31
4.2.3 Diverzitás	32
4.2.4 Állandó növényborítottság.....	32
4.2.5 Állatok integrálása a növénytermesztésbe	33
4.2.6 Társadalmi és gazdasági hatások.....	34
5. Következtetések és javaslatok.....	36
5.1 Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni').....	36
5.2 Állandó talajtakarás.....	37
5.3 Diverzitás	37
5.4 Állandó növényborítottság.....	38
5.5 Állatok integrálása a növénytermesztésbe	39

5.6 Társadalmi és gazdasági hatások.....	41
5.7 Összegzés.....	42
6. Összefoglalás.....	44
7. Irodalomjegyzék	46
8. Ábrajegyzék	49
9. Mellékletek.....	50
10. Nyilatkozatok.....	54

1. Bevezetés és célkitűzések

Szárazföldjeink nagy részét mezőgazdasági területek borítják. Az elmúlt évtizedek során a mezőgazdasági termelés volumene megnőtt, elsősorban az intenzívebb gazdálkodásnak köszönhetően. Jelentősen nőtt a műtrágyák és a növényvédő szerek felhasználása, miközben egyre elterjedtebbé vált a gépek használata és a nagyobb földterületek művelése. Az élelmiszerellátás kihívásaira adott válaszként egyre nagyobb hangsúlyt fektetünk az intenzívebb mezőgazdasági módszerek alkalmazására. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a világon még mindig sokan szenvednek éhezéstől, ami rámutat az élelmiszerhez való hozzájutás egyenlőtlenségeire. Az előállított élelmiszerek mintegy 70%-a kerül felhasználásra, míg a maradék 30%-a hulladékként végzi. A FAO (2011) szerint az élelmiszerek közel 14%-a már a betakarítása és a kereskedelmi forgalomba kerülés előtt veszendőbe megy. Az intenzív mezőgazdasági termelés bizonyítottan csökkenti a biodiverzitást, miközben csupán az élelmiszerpazarlás csökkentése nagymértékben enyhítené a termelés környezeti hatásait. A pazarlás mérséklésével közvetetten a mezőgazdasági rendszerek terhelése csökkenne, így kevésbé lenne szükség a biodiverzitást károsító intenzív termelési gyakorlatokra (EASAC, 2022; Magyar Tudomány, 2023).

Az intenzív mezőgazdaság átformálta a tájat a termésátlagok és a haszon maximalizálása érdekében, ami jelentősen hozzájárult az éghajlatváltozáshoz, miközben a megváltozott éghajlat kihat a mezőgazdasági tevékenységek sikerére (Gliessman, 2007; Lawrence et al., 2013; McKeon, 2015; Khor, 2009). A szélsőséges éghajlati jelenségek egyre gyakoribbak, melyek kedvezőtlenül befolyásolják az élelmiszertermelést és az élelmezésbiztonságot. A klímaváltozás következtében 2080-ra a fejlődő országokban várhatóan 20%-kal csökkenhet a mezőgazdasági termelés, míg a hozamok átlagosan 15%-kal eshetnek vissza (Cline, 2007; Fischer et al. 2005).

A mezőgazdaság az ember által okozott összes globális üvegházhatású gázkibocsátás közel harmadáért felelős, ezáltal a globális felmelegedést okozó gázok fő kibocsátója. A konvencionális mezőgazdaságot a gépesítés, az agrokémiai szerek használata és magas külső ráfordítások jellemzik, melyek jelentős környezeti és társadalmi költségekkel járnak. A növekvő kiadások következtében az élelmiszertermelés és annak szinten tartása nagy kihívás elé állítja a gazdálkodókat (Bellarby et al., 2008). Ugyanakkor az agrokémiai anyagok

és a fosszilis tüzelőanyagok széles körű felhasználása komoly környezeti problémákat okoz, mint például a talajerózió, vízszennyezés, kártevők elleni rezisztencia kialakulása. A globális népességnövekedés eredményeképpen az iparszerű mezőgazdaság intenzívebb gyakorlata tovább súlyosbítja az erőforrások kimerülését és a környezetszennyezést, ami jelentős fenntarthatósági kihívások elé állítja az élelmiszerellátást, miközben az egyre szélsőséesebb időjárási események tovább rontják a helyzetet (Jayasinghe et al., 2023). Ahhoz, hogy képesek legyünk kezelni az egyre szélsőséesebb időjárási jelenségek, valamint a szezonális csapadék ingadozások hatásait, továbbá a megnövekedett párolgás kihívásait, szemléletváltásra van szükség (Khor, 2009; IAASTD 2008). A gazdálkodóknak alkalmazkodniuk kell a változásokhoz a mezőgazdasági gyakorlatok átalakításával. A negatív hatásoknak ellenálló növényfajták alkalmazása, a jobb talaj- és vízgazdálkodás, az öntözőrendszerek fejlesztése, az optimális vetési idő megválasztása, valamint a talajművelési rendszerek megváltoztatása hozzájárul a klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak ellensúlyozásához (Aydinalp és Cresser, 2008). Ebből kifolyólag elengedhetetlen az élelmezési rendszerek átalakítása a fenntarthatóság érdekében, megteremtve az ökológiai, társadalmi és gazdasági szféra közötti egyensúlyt (Gliessman, 2007). Ezért egyre nagyobb figyelem irányul a fenntarthatóbb mezőgazdasági rendszerek és gyakorlatok kidolgozására. Jayasinghe (2023) és munkatársai szerint a regeneratív mezőgazdaság az egyik ilyen megközelítés, amely lehetőséget kínál a táj helyreállítására és a biológiai sokféleség megőrzésére. A regeneratív mezőgazdaság világszerte egyre nagyobb teret nyer a szakemberek, kutatók és politikai döntéshozók körében, és gyakran az ökológiai törekvésekkel hozzák összefüggésbe. A regeneratív mezőgazdaságnak valóban sok közös vonása van ezen környezettudatos törekvésekkel (Luján Soto et al., 2020; Schreefel et al., 2020; Giller et al., 2021).

Dolgozatomban a regeneratív és az ökológiai gazdálkodás gyakorlatának vizsgálatával foglalkozom, mivel az élelmezési rendszer problémájára és a klímatudatos mezőgazdaság kapcsán a szakirodalom ezen gazdálkodási formákat javasolja. Ismertetésükre két gazdaság összehasonlítását választottam, amelyek a regeneratív és az ökológiai gazdálkodás elveit képviselik. Ennek érdekében, mélyinterjúkat készítettem két gazdálkodóval, majd azok tartalomelemzését végeztem el, hogy feltérképezsem gyakorlati tapasztalataikat és az egyes gazdálkodási elvek helyi alkalmazási megoldásait és kihívásait. Az interjúk célja az volt, hogy

megvizsgáljam, miként integrálódnak a regeneratív mezőgazdaság alapelvei az ökológiai gazdálkodás gyakorlatába; milyen átfedések és eltérések azonosíthatóak be a regeneratív és az ökológiai gazdálkodásban; milyen konkrét megoldásokat és módszereket alkalmaznak a vizsgált gazdaságokban a regeneratív mezőgazdaság alapelveinek megvalósítására; milyen a társadalmi hatása a két vizsgált gazdaságnak tágabb és szűkebb környezetükben.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A regeneratív mezőgazdaság eredete

A "regeneratív" jelzőt az 1970-es évek vége óta társítják a "mezőgazdaság" és a "gazdálkodás" főnevekhez, de a regeneratív mezőgazdaság és a regeneratív gazdálkodás kifejezések az 1980-as évek elején terjedtek el szélesebb körben (Gabel, 1979).

A regeneratív mezőgazdaság az élelmiszertermelés egyik alternatív módszere, amely jelentősen csökkentheti a környezetre és társadalomra gyakorolt negatív hatásokat. Az elmúlt időszakban nagy figyelmet kapott a termelők, kereskedők, kutatók, fogyasztók, politikusok és a média részéről (Newton et al., 2020).

A regeneratív mezőgazdaság iránti érdeklődés kiterjed a köz-, a magán- és a nonprofit szektorokra egyaránt. Nemzetközi és helyi szinteken egyaránt vizsgálják a regeneratív mezőgazdaság lehetőségeit a klímavédelmi tervekhez való hozzájárulásként. Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testületének "Éghajlatváltozás és Föld" című különleges jelentése szerint a regeneratív mezőgazdaságot fenntartható földhasználati gyakorlatként tartják számon, amely az ökológiai funkciókra összpontosít, és hozzájárulhat az agro-ökoszisztémák ellenálló képességének növeléséhez (IPCC, 2019).

Annak ellenére, hogy széles körű érdeklődésnek örvend, a "regeneratív mezőgazdaság" kifejezésnek nincs jogi vagy szabályozási meghatározása, és nincs általánosan elfogadott definíciója. A regeneratív mezőgazdaságra számos meghatározás és leírás létezik. Ezek különböző folyamatokon alapulnak, mint például a takarónövények használata, állattartás integrálása, talajművelés csökkentése vagy megszüntetése. Célkitűzés a talaj egészségének javítása, szénmegkötés és a biodiverzitás növelése (Newton et al., 2020).

Rodale (1983) szerint a regeneratív mezőgazdaság növeli a föld és a talaj biológiai sokféleségét, miközben a termelékenység szintje is emelkedő tendenciát mutat. Jellemzője a magas szintű gazdasági és biológiai stabilitás, ugyanakkor környezetre gyakorolt hatása minimális a termőterület határain túl.

2.2 A regeneratív mezőgazdaság filozófiája

A regeneratív mezőgazdaság módszertana magába foglalja azon gyakorlatok összességét, melyek visszaállítják és megőrzik a talaj egészségét és termékenységét, támogatják a biológiai sokféleséget, óvják a vízgyűjtőket, és növelik az ökológiai és gazdasági ellenállóképességet. Célja a talajélet javítása, továbbá a légköri szén-dioxid fotoszintézis és biológiai úton történő megkötése. Az egészséges, tápláló élelmiszerek előállítása mellett számos további előnnyel rendelkezik, mint például:

- talajélet javítása
- vízgazdálkodás hatékonyságának növelése
- biodiverzitás megőrzése
- klímaváltozás elleni küzdelem
- vidéki közösségek erősítése
- hosszú távú fenntarthatóság és reziliencia növelése a környezeti kihívásokkal szemben

Ezek az előnyök hozzájárulnak a klímaváltozás elleni küzdelemhez és a fenntartható jövő megteremtéséhez (White, 2020; Brown, 2018).

2.3 A talajállapot javításának kihívásai a mezőgazdaságban

A talaj az alapkőzet mállása során keletkezik, mely egy rendkívül lassú folyamat. Átlagosan ezer év alatt 2,5 cm talaj halmozódik fel. Legfelsőbb rétege a növények és talajmikrobák jelenlétével válik biológiailag aktívvá. A rossz mezőgazdasági gyakorlatok következményeként az évezredek alatt keletkezett talajunk vészesen pusztul. A talaj nem helyettesíthető. Amellett, hogy közeget biztosít a növények és a talajlakó élőlények számára, tárolja az élethez nélkülözhetetlen nedvességet, szén-dioxidot raktároz, továbbá a tápanyagkörforgás színtere. A talaj védelme kulcsfontosságú, elhanyagolása beláthatatlan következményekkel járhat, melyekre hosszú távon fel kell készülnünk (White, 2020; Montgomery 2012).

Becslések szerint ma világszerte 36 milliárd tonna talaj pusztul el évente a helytelen mezőgazdasági gyakorlatok eredményeként. Ez a szám évről évre nő az erdőirtás és a mezőgazdasági területek kiterjesztésének eredményeként (Borrelli et al. 2017).

A talaj megújulása rendkívül lassú folyamat. Múltbéli tapasztalásaink bizonyítják, hogy még a modern kor vívmányai, mint a hidropóniás és aeroponikus termesztés, különböző szubsztrátumok (kókuszrost, perlit, vermikulit) sem képesek teljes mértékben pótolni a talajt, erre csak a természet képes (Montgomery, 2012).

Megoldást a talaj természetes és gyors megújulása nyújthat. Erre kínálnak lehetőséget a regeneratív mezőgazdaság törekvései. A termőtalaj sikeres regenerációjának egyik fontos feltétele a szántás elhagyása. A rendszeres talajforgatás következtében a talaj kitettsége rendkívül nagy a szél- és vízerózióval szemben, továbbá nagy mennyiségű a talajban raktározott szén-dioxid kerül a légkörbe. A talajművelés porosítja a talaj aggregátumait, elpusztítja a gombák föld alatti hálózátát, talajtömörödést eredményezhet, ami limitáló tényező a mikrobák, giliszták és más életformák számára (White, 2020; Brown, 2018).

Az új talajvédelmi művelési rendszerek a termesztési igények hatékony kielégítésére törekszenek, miközben minimalizálják az energiafelhasználást és a talaj erodálódását, és fenntartják a talaj termékenységét. A talajművelés célja a talajmegőrzés és a növénytermelés közötti harmónia megteremtése és fenntartása (Birkás et al., 1999; Birkás, 2000).

A szintetikus úton előállított kemikáliák, mint például a növényvédő szerek és egyéb vegyi anyagok negatív hatást gyakorolhatnak a talaj mikroorganizmusaira. A regeneratív átmenet elérése érdekében a túlzott talajforgatás és talajművelés felhagyása mellett fontos a műtrágyák és vegyszerek használatának minimalizálása és természetes trágyázási módok alkalmazása, mint például a komposzt, zöldtrágyanövények és állati trágya. Az élettelen talajok erózióval szembeni kitettsége lényegesen nagyobb, mint az egészséges, tápanyagokban gazdag talajoké (White, 2020; Brown, 2018).

Az elmúlt évtizedek során a magyarországi művelési filozófiát az extrém éghajlati és gazdasági körülmények elleni küzdelem határozta meg. Ezen kihívások eredményeként új művelési paradigmák és innovatív megoldások jelentek meg, amelyek segítették a

talajművelési gyakorlatok fejlődését, különösen az időjárási és talajviszonyok kedvezőtlenégeinek kezelésében. Emellett szükségessé vált a termés minőségének javítása, a modern művelőeszközök alkalmazása, az energiahatékonyság növelése, valamint a talaj- és környezetvédelem fontosságának felismerése. Fontos kiemelni, hogy a tudományos eredmények alkalmazása elengedhetetlen a művelési módszerek környezeti körülményekhez való adaptációjához (Pepó et al., 1997; Birkás et al., 2000).

A fenntartható talajművelési módszerek, mint például a csökkentett talajművelés és a vetésforgó, kulcsszerepet játszanak a talaj egészségének megőrzésében. Ezek a technikák csökkentik a talaj tömörödését, javítják a vízáteresztő képességet és fokozzák a talaj biológiai aktivitását. Ennek eredményeként kedvező feltételeket teremtenek a kultúrnövények fejlődéséhez, miközben hozzájárulnak a gyomok visszaszorításához (Altieri, 1999).

2.4 A talajegészség öt alapelve

Brown (2018) szerint a talajegészség öt alapelve, melyek a regeneratív mezőgazdaság alapelveit adják, a következők:

1. Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')
2. Állandó talajtakarás
3. Diverzitás
4. Állandó növényborítottság
5. Állatok integrálása a növénytermesztésbe

Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')

Minimalizáljuk a talajra gyakorolt mechanikai, kémiai és fizikai beavatkozásokat. A konvencionális, szántásra alapozott talajművelés a talaj elaprózásához vezet és tönkreteszi annak szerkezetét, ezáltal csökken a talajélet. A regeneratív átállás egyik fontos lépése az eke elhagyása. A talaj különböző anyagokból tevődik össze, pórusterei ásványi anyagból, szerves anyagból állnak, vízzel és levegővel telítettek. A talajban élő mikroorganizmusok és az általuk kiválasztott anyagok egyfajta biológiai ragasztóként összetartják a talajt. A rendszeres szántás következtében a talajban található pórusterek megszűnnek, ezáltal csökken a víz beszívargási képessége és a biológiai aktivitás. A talajbolygatás minimalizálása

által elkerülhetjük a forgatás talajra gyakorolt káros hatásait, és megőrizhetjük a természet által létrehozott egységet. A szántás elhagyását követően az élet hamar visszatér a szántóföldre. Ugyanakkor a talaj egészségi állapotát nemcsak a szántás elhagyása befolyásolja, hanem a műtrágyák és növényvédő szerek használata egyaránt, melyek kedvezőtlen hatást gyakorolnak a talajban élő szervezetekre, szétrombolva a természet által létrehozott élőhelyüket (Brown, 2018; [http1](#)).

Állandó talajtakarás

A folyamatos talajtakarás megfelelő védelmet nyújt a kedvezőtlen természeti hatásokkal szemben. A termőterületek feketére művelésével megszüntetjük a talaj természetes pajzsát, így a negatív környezeti faktorok hatása megnő. Az állandó talajtakarás védelmet biztosít a szél -és vízerózióval szemben, miközben életteret ad a makro-és mikroorganizmusok számára. Az állandó borítottság fontos szerepet játszik a talajnedvesség és a talajhőmérséklet szabályozásában azáltal, hogy csökkenti a párologtatás mértékét, illetve védelmet nyújt a hirtelen hőmérséklet-ingadozásokkal szemben. Továbbá, véd a hirtelen lehulló csapadékkal szemben, valamint gyomelnyomó képességgel is rendelkezik. A talajegészség megőrzése és javítása szempontjából kulcsfontosságú a szántóföldek növényekkel való borítottságának megvalósítása, lehetőleg az év minden napján (Brown, 2018; [http1](#)).

Diverzitás

A természet egy szerteágazó, diverz rendszert alkot, melynek egysége a monokultúras növénytermesztés hatására meg bomlott. A biológiai sokféleség megőrzése érdekében törekedni kell a növény -és állatvilág változatosságának fenntartására. A diverzitás elérése érdekében a műtrágyák és a monokultúra elhagyása szükséges. Változatos növénytársulások és a vetésforgó alkalmazása segítségünkre lehet egy természetközeli állapot elérésében (Brown, 2018; [http1](#)).

Állandó növényborítottság

Az állandó növénytársulások vetésforgóba való illesztése tápanyaggal látja el a talajt. A talajban lévő gyökerek növelik a szervesanyagtartalmat és tápanyagutánpótlást

biztosítanak. Az élő gyökök hozzájárulnak a talaj egészségének javításához, tápanyaggal szolgálnak a talajban található élőlények számára. A fotoszintézis során a növények a napfény energiáját felhasználva szerves anyagból szerves anyagot, cukrot és különböző szénhidrátokat állítanak elő. A cukor jelentős részét a növények gyökérrendszerükön szivárogtatják, ami tápanyaforrást szolgáltat a talajban élő mikrobák számára. Viszonzásul, a mikroorganizmusok olyan tápanyagot szolgáltatnak a növényeknek, melyek egyébként nem hozzáférhetők számukra (Fulton, 2011).

Állatok integrálása a növénytermesztésbe

A természeti egyensúly és a tápanyagkörforgás megvalósítása az állatok növénytermesztésbe való integrálása nélkül nem lehetséges. Amennyiben egy megfelelően működő ökológiai rendszert szeretnénk létrehozni és fenntartani, a haszonállatokon túl helyet kell biztosítanunk beporzóknak, ragadozó rovaroknak, földigilisztáknak és különböző mikroorganizmusoknak. A növények, valamint a növényekkel táplálkozó állatok sokféleségének növelése elősegíti az egészséges talaj kialakulását, fokozza a biodiverzitást, illetve felgyorsítja a tápanyagkörforgást. A növénytermesztésbe integrált állatok serkentik a növények növekedését azáltal, hogy a megemésztett növényi maradványokat visszaszolgáltatják a talajnak, ezáltal javítva a termékenységet. Az állatok szerepe a regeneratív mezőgazdaságban alapvető fontosságú a talajfelszín építésében. A rotációs legeltetés és a regeneratív mezőgazdasági gyakorlatok számos előnnyel járnak. A legeltetés hozzájárul a kiegyensúlyozott szén-nitrogén arány fenntartásához, kevesebb tápanyag távozik a területről (Brown, 2018; Vince, 2014; [http1](#)).

Egyre több kutatás mutat rá, hogy a regeneratív mezőgazdaság gyakorlati törekvései nemcsak az egyetlen megoldást jelentik a talajegészség fenntartása és egészséges élelmiszer előállítása szempontjából, hanem elengedhetetlenek a fenttartható és életképes mezőgazdaság megvalósításához (Codur és Watson, 2018).

2.5 Az ökológiai gazdálkodás szemlélete

A mezőgazdasági szektor számos kihívással néz szembe, miközben a folyamatosan növekvő népesség élelmiszerigényét kívánja kielégíteni. A hagyományos mezőgazdaság az egyik legelterjedtebb módszer, amely gazdaságossága és hozzáférhetősége révén népszerű,

azonban számos hátránya is megfigyelhető. Egy ellenálló és fenntartható mezőgazdasági rendszer kialakítása elengedhetetlen a különböző környezeti problémák kezelésére. A fenntartható mezőgazdaság különféle ökológiai alapelveken nyugvó technikákat alkalmaz, amelyek célja a terméshozam és az állattenyésztés hatékonyságának növelése anélkül, hogy kedvezőtlen hatással lennének a környezetre. Az ökológiai gazdálkodás egy olyan megközelítés, amely elősegíti a fenntartható mezőgazdasági célok elérését. Az ökológiai gazdálkodás során mellőzik a káros szintetikus anyagok, mint a műtrágyák, növényvédő szerek és antibiotikumok alkalmazását (Soni et al., 2021).

Az ökológiai gazdálkodás módszere a 20. század első felében alakult ki, mint a fenntartható mezőgazdaság egyik alternatívája, válaszként az iparszerű mezőgazdaság által előidézett problémákra, mint például a természeti erőforrások kimerülése, az élelmiszerek minőségének romlása, valamint a vidéki térségek gazdasági életképességének csökkenése (Lockeretz, 2007).

Azóta azonban az ökológiai gazdálkodás megítélése megosztó maradt. Kritikusai egy ideológiai alapokon nyugvó, alacsony termelékenységű rendszernek tekintik, amelynek jövőbeli relevanciája csekély. Ezzel szemben a támogatók az ökológiai gazdálkodást egy innovatív és egyre nagyobb jelentőségű módszerként ismerik el, amely képes a fenntarthatósági célok egyensúlyát megteremteni (Brzezina et al., 2017).

Az ökológiai gazdálkodás során szintetikus növényvédő szerek és műtrágyák alkalmazása helyett, csupán természetes eredetű eljárások és anyagok használatát helyezik előtérbe, melyek nem jelentenek kockázatot az egészségre és a környezetre. Az ökológiai gazdálkodás elméleti és gyakorlati szinten összehangolja a gazdálkodást a környezeti erőforrások és az ökológiai rendszerek sajátosságaival, a fenntarthatóság és a zavartalan működés elvárásainak figyelembevételével. Az ökológiai gazdálkodás hozzájárul a biodiverzitás megőrzéséhez, és megoldásokat kínál a vidéki területek számos problémájára környezeti és gazdasági szempontból egyaránt. Az ökológiai gazdálkodás környezetbarát, az egészségre ártalmatlan és káros anyagoktól mentes élelmiszerek előállítását teszi lehetővé (Berényi, 2011).

Az ökológiai gazdálkodás olyan gazdálkodási gyakorlatok összességét jelenti, amelyek célja a környezetbarát termelés elősegítése. Emellett a talaj szervesanyag-tartalmának növelése

érdekében zárt tápanyagkörforgásra támaszkodik, amely magában foglalja a biológiai nitrogénmegkötést és a vetésforgót (FIBL és IFOAM, 2011).

Müller-Lindenlauf (2009) szerint ezzel összhangban az ökológiai gazdálkodási módszerek közé tartoznak a következők:

- a vetésforgó alkalmazása
- a növényi diverzitás fokozása
- az állattenyésztés és növénytermesztés összehangolása
- a hüvelyes növényekkel történő szimbiotikus nitrogénmegkötés
- a szerves trágya és növényi melléktermékek hatékony hasznosítása
- a biológiai kártevő-szabályozás

Az ökológiai termelés és feldolgozás főbb céljai (IFOAM, 2002) szerint:

- Magas minőségű élelmiszer előállítása elegendő mennyiségben.
- Működés a természetes ciklusok és zárt rendszerek keretein belül, amennyire csak lehetséges, helyi erőforrásokra támaszkodva.
- A talajok hosszú távú termékenységének és fenntarthatóságának megőrzése.
- Egyensúly kialakítása a növénytermesztés és az állattenyésztés között.
- Magas szintű állatjólét biztosítása.
- Helyi és regionális termelési és ellátási láncok támogatása.
- Biológiailag lebomló, újrahasznosítható és újrahasznosított csomagolóanyagok alkalmazása.
- Olyan teljes termelési, feldolgozási és elosztási lánc kiépítése, amely társadalmi és környezeti szempontból felelős.
- A hagyományos ismeretek és mezőgazdasági rendszerek jelentőségének elismerése, védelme és tanulmányozása.
- A termelési és feldolgozási rendszer széleskörű társadalmi és ökológiai hatásainak figyelembevétele.

2.6 Az ökológiai gazdálkodás négy alapelve

Az International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), 2005 szerint az ökológiai gazdálkodás négy alapelve, melyek meghatározzák a fenntarthatósághoz való hozzájárulást és a fejlődés irányvonalait a következők:

- A környezet megóvásának elve
- A méltányosság elve
- A gondosság elve
- Az egészség elve

A környezet megóvásának alapelve

Az agrárgazdaság nagyban függ a természeti erőforrásoktól, ezáltal jelentős befolyással bír azok állapotára és minőségére. A gazdálkodásnak környezetbe integrálva, természetes ökoszisztémák és biológiai ciklusok elvén kell működnie, hozzájárulva azok fennmaradásához. A termelési folyamatok meghatározásánál elengedhetetlen, hogy azok illeszkedjenek a természet ökológiai rendszeréhez, mérlegelve a helyi lehetőségeket és hagyományokat. Az ökológiai gazdálkodásnak elsősorban a közös környezetünket, beleértve a tájat, az éghajlatot, a levegőt, a vizet és a biodiverzitást kell előnyben részesítenie. Fontos, hogy figyelembe vegyük a talaj, a növények, az állatok és az emberek közötti kölcsönhatásokat is. Hatékony anyag- és energiagazdálkodás alkalmazásával szükséges redukálni az inputanyagok használatát az erőforrások megóvása és a környezet védelme érdekében (IFOAM, 2005; Ujj és Fehér, 2016).

A méltányosság alapelve

Az emberek és más élőlények iránti tisztelet kiemelt fontosságú az ökológiai gazdálkodásban. A gazdálkodóknak minden szinten és minden érintett csoportban a sportszerűség elvét kell biztosítaniuk. Az ökológiai gazdálkodásnak az egészséges élelmiszerek elegendő mennyiségben és jó minőségben való termelése mellett szerepet kell vállalnia az élelmiszer logisztikai folyamataiban és a szegénység csökkentésében. A haszonállatokról jólétüket figyelembe véve kell gondoskodni. Mindenhez méltányos és igazságos rendszerekre van szükség, amelyek valóban figyelembe veszik a társadalmi és gazdasági szempontokat.

A környezeti erőforrásokkal való felelős gazdálkodás során figyelembe kell venni az ökológiai és társadalmi szempontokat is (IFOAM, 2005; Ujj és Fehér, 2016).

A gondosság elve

Az ökológiai gazdálkodás során az elsődleges szempont, hogy ne ártsunk. A fenntartható gazdaság irányítása felelősségteljes szemléletet kíván, célja, hogy megóvjuk a jelen és jövő nemzedék egészségét, jólétét, illetve megőrizzük számukra a természeti értékeket. Az ökológiai gazdálkodás egy folyamatosan változó rendszer, amelynek alkalmazkodóképessége lehetővé teszi a külső és belső ingerekre való reagálást. A hatékonyság és termelékenység növelése mellett fontos elvárás a jóllét és egészség fenntartása. Az új technológiákat bevezetésük előtt alaposan meg kell vizsgálni, és fontos a már meglévő eljárások felülvizsgálata is. Bár a tudományos tudás rendkívül fontos, az ökológiai gazdálkodásban elengedhetetlen a gyakorlati tapasztalat. Az ökológiai gazdálkodásnak előre kell látnia és minimalizálnia kell a termelésből adódó jelentős kockázatokat, megfelelő technológiák alkalmazásával és az előre láthatatlan kimenetelű módszerek visszautasításával (IFOAM, 2005; Ujj és Fehér, 2016).

Az egészség alapelve

Az egészség sokoldalú értelmezése létfontosságú. Az ökológiai gazdálkodásnak törekednie kell a talaj-növény-állat-ember egészségének megőrzésére, beleértve az egész környezetet. Közösségünk egészsége az ökoszisztémák egészségétől függ, így a kettő egymástól elválaszthatatlan. Az emberiség egészsége nem csupán a betegség hiányáról szól, hanem a teljes testi, szellemi, társadalmi és környezeti jólétről is. A biogazdálkodás célja a talaj, a talajban élő társulások és az emberek egészségének megőrzése, továbbá minőségi és egészséges élelmiszerek előállítása (IFOAM, 2005; Ujj és Fehér, 2016).

Összefoglalva, ezek az elvek arra utalnak, hogy a környezeti fenntarthatóság megőrzése mellett a termelők és munkavállalók méltányos hozzáférést kapnak a termelési erőforrásokhoz, miközben megfelelő mértékű javadalmazásban részesülnek. Emellett a fogyasztók egészségmegőrző, magas minőségű és megbízható élelmiszerekhez jutnak, amelyeket méltányos áron szerezhetnek be (Lockeretz, 2007; IFOAM, 2014).

A hosszú történelmi hagyományokon alapuló ökológiai gazdálkodás fontos szerepet tölt be az agroökológiai kezdeményezésekben. Annak ellenére, hogy az ökológiai gazdálkodás etikai alapjait a fentebb részletezett négy fő elv alkotja, a lényegi hangsúlyt az ellenőrzési folyamatokra helyezi (De Wit és Verhoog, 2007).

2.7 A természetes ökoszisztémák előnyei

A természetes ökoszisztémák előnyeinek kiaknázása kulcsfontosságú az ökológiai és a regeneratív gazdálkodás során, hiszen ezek a rendszerek nemcsak a terméshozam növelésében, hanem a környezeti fenntarthatóság megőrzésében is alapvető szerepet játszanak.

A természetes ökoszisztémák számos olyan tulajdonsággal rendelkeznek, amelyek fokozzák azok működési hatékonyságát. Magdoff (2007) szerint ezek közé tartoznak az alábbiak:

Hatékonyság: A természetes rendszerekre a hatékony energiaáramlás jellemző. A növények által megkötött napenergia számos szervezet által hasznosul. A gombák és baktériumok lebontják a szerves maradványokat, amelyeket más élőlények hasznosítanak. Ezek az élőlények aztán a tápláléklánc magasabb szintjein maguk is táplálékká válnak. A természetes ökoszisztémák hatékonyan hasznosítják a csapadékot, valamint mobilizálják a tápanyagokat. Ezáltal megakadályozzák az ökoszisztéma tápanyagvesztés általi kimerülését, és egyben hozzájárulnak a felszín alatti- és feletti vizek minőségének fenntartásához. A csapadék beszívárog a talaj porózus rétegeibe ahelyett, hogy lefolyna, így vizet biztosít a növények számára és feltölti a talajvíz készleteket.

Biodiverzitás: A természetes ökoszisztémák nagyfokú biológiai sokféleséggel rendelkeznek, amelyek biztosítják a környezeti egyensúlyt, a tápanyagok könnyebb hozzáférhetőségét a növények számára, és csökkentik a betegségkitörések valószínűségét azáltal, hogy talajban élő mikroorganizmusok közötti kölcsönhatások (mint például antibiotikum termelés és az erőforrásokért folytatott verseny) megakadályozzák a talajban élő növényi kórokozók jelentős kártételét.

Önellátás: A hatékonyság és sokféleség következménye, hogy a természetes szárazföldi ökoszisztémák önellátóak, csak napfényre és csapadékra van szükségük.

Önszabályozás: A szervezetek sokfélesége miatt ritkák azok a betegség- vagy rovarkitörések, amelyek súlyosan károsítanák a populációkat. Továbbá a növények számos védekezési mechanizmussal rendelkeznek, amelyek megvédik őket a támadásoktól.

Rugalmasság: Minden ökoszisztémában, legyen az természetes vagy nem, előfordulnak zavarok. A legerősebbek ellenállóbbak a zavarokkal szemben, és gyorsabban képesek regenerálódni.

3. Alkalmazott módszerek

3.1 Kutatói kérdések meghatározása

Napjainkban számos újfajta gazdálkodási irányzat és innovatív megközelítés jelenik meg a mezőgazdaság területén, amelyek célja a fenntarthatóság és a környezeti felelősségvállalás előmozdítása, melyek nemcsak a termelékenységet és a hatékonyságot növelik, hanem hozzájárulnak a hosszú távú környezeti és gazdasági stabilitáshoz is. Ezek közé tartozik a regeneratív és az ökológiai gazdálkodás.

Kutatásom alapjául a regeneratív gazdálkodás öt alapelve szolgált, azzal a céllal, hogy azokat az ökológiai gazdálkodás gyakorlatában vizsgáljam. E két megközelítés választása nem véletlen. A regeneratív gazdálkodás hangsúlyozza a talaj egészségének és a biológiai sokféleségnek a hosszú távú fenntartását, míg az ökológiai gazdálkodás a természetes ökoszisztémák integrálására és a fenntartható termelési gyakorlatokra fókuszál. Az együttes elemzésük lehetőséget biztosít arra, hogy átfogóan és holisztikusan vizsgáljam a fenntartható mezőgazdasági rendszerek - ez esetben a regeneratív és az ökológiai gazdálkodás - hatékonyságát és hatását.

A regeneratív gazdálkodás alapelvei Brown (2018) szerint a következők:

- Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')
- Állandó talajtakarás
- Diverzitás
- Állandó növényborítottság
- Állatok integrálása a növénytermesztésbe

A kutatás keretében mélyinterjúkat végeztem két gazdálkodóval, amelyek célja a gyakorlati tapasztalatok és a helyi alkalmazási kihívások részletes feltérképezése volt.

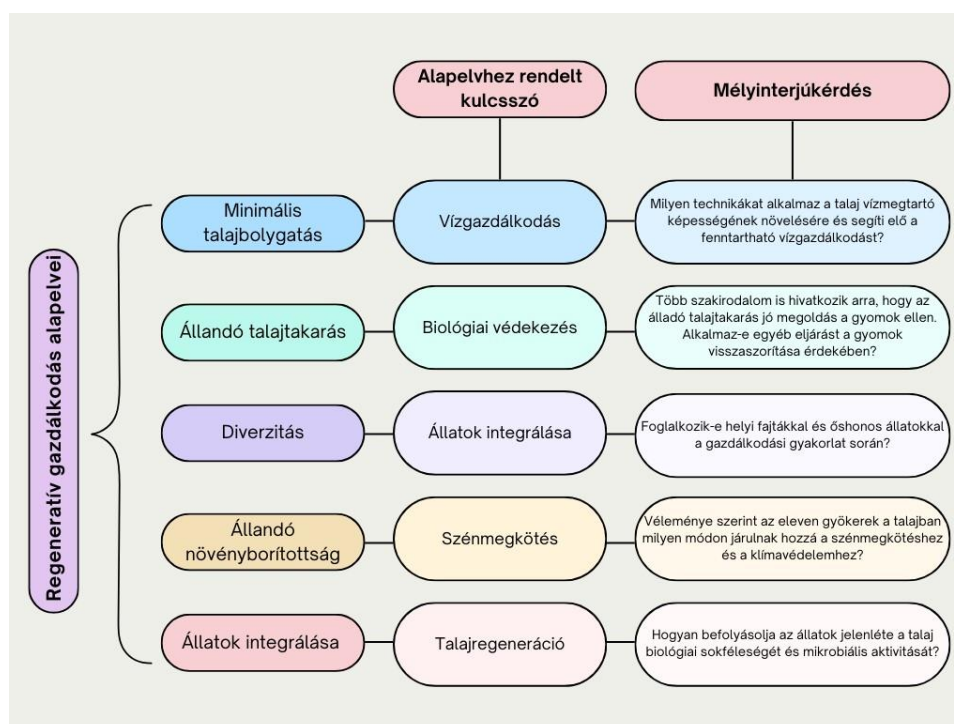
A mélyinterjú készítése alaposabb és részletesebb betekintést kínál a résztvevők szubjektív tapasztalataiba, mint más kvalitatív kutatási technikák. Legfontosabb előnye, hogy lehetőséget biztosít részletes információk gyűjtésére, miközben további kérdéseket tehetünk fel a mélyebb megértés érdekében (Roller, 2020).

Ennek megfelelően különös figyelmet fordítottam arra, hogy olyan kérdéseket fogalmazzak meg, amelyek segítenek feltárni a regeneratív és az ökológiai gazdálkodás gyakorlati megvalósulásának aspektusait és eltéréseit.

A regeneratív és ökológiai gazdálkodás kifejezésekre történő keresés során a Scopus, Google Scholar, SpringerLink, Sience Direct tudományos adatbázisokban 53 szakcikket tanulmányoztam, amelyek absztrakt fejezeteiben az alábbi 17 kulcsszót azonosítottam be: talajregeneráció, biodiverzitás, szénmegkötés, állandó talajtakarás, állatok integrálása, tápanyagkörforgás, ökológiai fenntarthatóság, holisztikus gazdálkodás, vízgazdálkodás, biológiai növényvédelem, környezeti hatások minimalizálása, fenntarthatóság, talajvédelem, környezeti erőforrások felhasználása, helyi élelmiszerláncok, ökológiai lábnyom csökkentése, egészséges táplálkozás.

A kérdések összeállításánál ezen kulcsszavakat használtam fel a regeneratív gazdálkodás alapelveihez csoportosítva, abból a célból, hogy megvizsgáljam, hogyan illeszkednek az alapelvek az ökológiai gazdálkodási gyakorlatba, és milyen mértékben alkalmazzák azokat. Az alábbi ábrán öt példa szemlélteti a mélyinterjúkérdések megfogalmazásának módszertanát.

1. ábra: A mélyinterjúkérdések megfogalmazásának módszertana
(Forrás: saját szerkesztés, 2024)



Az interjúk célja, hogy megvizsgáljam a regeneratív és az ökológiai gazdálkodás közötti átfedéseket és különbségeket, valamint rávilágítsak arra, hogy milyen mértékben mutatkoznak hasonlóságok az alkalmazott módszerekben és eljárásokban. Ezen túlmenően társadalmi és gazdasági kérdéseket is megfogalmaztam, annak érdekében, hogy átfogó képet kapjak arról, hogyan hat a gazdálkodási gyakorlat a helyi közösségekre, valamint milyen gazdasági kihívásokkal és lehetőségekkel szembesülnek a gazdálkodók. Így két kérdéscsoportot alakítottam ki összesen 37 kérdéssel. Az egyik az öt alapelv gyakorlati aspektusaira összpontosít, míg a másik a társadalmi és a gazdasági hatásokat elemzi. A kutatói kérdések az 1. számú mellékletben találhatók.

3.2 Interjú módszertan

A kutatás keretén belül két mezőgazdasági vállalkozást vizsgáltam. A szári Csoroszllya Farmot, amely ökológiai gazdálkodás elveit követi, valamint, Bekecs Mátyás tiszaszentimrei gazdaságát, amely regeneratív gazdálkodási gyakorlatokat alkalmaz. Mindkét gazdaság a fenntartható mezőgazdaságra és a környezettudatos gazdálkodásra helyezi a hangsúlyt. Céljaik között szerepel a talajélet javítása, a biodiverzitás növelése és a helyi közösségek erősítése. Továbbá mindkét gazdaság arra törekszik, hogy egészséges és tápláló élelmiszereket állítson elő, miközben minimalizálja a nem megújuló erőforrások felhasználását. A közösségi és edukációs tevékenységek is fontos szerepet játszanak, hozzájárulva a fenntarthatóság népszerűsítéséhez. A Csoroszllya Farm példáján keresztül az ökológiai gazdálkodás fenntartható technikáit és hatásait, míg Bekecs Mátyás gazdasága által a regeneratív gazdálkodás módszereit és eredményeit vizsgáltam. E két gazdálkodási gyakorlat összehasonlítása lehetőséget nyújtott azok hatékonyságának és környezeti hatásainak átfogó elemzésére. A kutatás során saját tapasztalataimra is építhettem, mivel mindkét vizsgált gazdaságba ellátogattam, továbbá szakmai gyakorlatomat a Csoroszllya Farmon végeztem, ahol részt vettem az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi) által végzett talajvizsgáló kutatásokban is. A szári gazdaságban az interjúalany Nobilis Ágoston, míg Tiszaszentimrén Bekecs Mátyás gazdálkodó volt. Az interjúkat mindkét esetben személyes találkozás alkalmával végeztem a gazdaságokba történő ellátogatásom során. Az interjúkat hangfelvételen rögzítettem az interjúalanyok hozzájárulásával. Mátyással 1 óra 45 percet, míg Ágostonnal 60 percet beszélgettem.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Bekecs Mátyás gazdaságának bemutatása

Bekecs Mátyás regeneratív családi gazdálkodó és őstermelő. Tiszaszentimrén szántóföldi növénytermesztéssel, gyepgazdálkodással és állattenyésztéssel foglalkozik. Tiszaszentimre a Tisza-tótól délkeletre, Jász-Nagykun-Szolnok vármegye Tiszafüredi járásában helyezkedik el. A gazdaság Tiszaszentimre közvetlen szomszédságában található. A térségre és a gazdaságra változatos talajtípusok jellemzőek, mint a csernozjom és öntéstalajok, valamint homokos, szikes és réti talajok. Ez a sokféleség lehetőségeket és kihívásokat egyaránt hordoz a mezőgazdasági termelés szempontjából. A gazdaság mintegy 500 hektáron terül el, amelynek fele szántó, a másik fele pedig legelő. Több mint egy évtizede foglalkozik magyar tarka szarvasmarha tenyésztésével, melyeket a talaj regenerálása érdekében integrált a gazdálkodási rendszerébe. A körülbelül 200 egyedet számláló állatállomány kulcsfontosságú szerepet játszik a területek ökológiai egyensúlyának helyreállításában és fenntartásában.

2. ábra: Bekecs Mátyás gazdasága
(Forrás: Bekecs Mátyás, 2024)



A következőkben Bekecs Mátyás gazdaságának elemzésére kerül sor, amelynek célja az ökológiai gazdálkodási modell hatékonyságának és fenntarthatóságának vizsgálata a regeneratív gazdálkodás alapelvei mentén. Ezen elvek alapján a Csoroszllya Farmot is megvizsgáltam, amely lehetőséget ad a két gazdaság összehasonlítására. Az elemzés során

feltártam, hogyan alkalmazzák a regeneratív gazdálkodás öt alapelvét a két különböző gazdálkodási modellben, és milyen hatásokkal jár ez a talaj egészségére, a biodiverzításra és a fenntarthatóságra nézve.

4.1.1 Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')

Bekecs Mátyás gazdaságában a csökkentett talajművelés elvét követi, mely a talaj háborgatásának minimalizálását jelenti a talaj egészségének megőrzése és javítása érdekében. A gazdaságban alkalmazott technológiák közé tartozik a zero till, azaz a talajművelés teljes mellőzése és a direktvetés, ahol a talaj bolygatása teljesen elmarad, ugyanakkor az AKG (Agrár-környezetgazdálkodási) program követelményei miatt a zöldtrágya és a szervesztrágya rövidtárcsával történő, sekély mélységű beforgatása néhol elengedhetetlen.

A talaj egészségének megőrzésére és javítására számos technikát alkalmaznak a gazdaságban. A talaj forgatásának mellőzésével és az élő növények rendszerben tartásával a fotoszintézis révén termelt szénhidrátok és cukrok a talajba jutnak, és hozzájárulnak a talaj szervesanyag-tartalmának növeléséhez, valamint a vízmegtartás javításához. Az állandó gyökerek jelenléte és a folyamatos mulcstakarás szintén hozzájárul a talaj egészségének megőrzéséhez. A gazdaságban természetes és biológiai módszerekkel védik a növényeket a kártevők és kórokozók ellen, elkerülve a vegyszerek használatát. A cél egyfajta természetes egyensúly megteremtése, amelyben a diverzitás növelése és az élőhelyek fenntartása fontos szerepet játszik. A gazdálkodás során nem használnak műtrágyát a savanyodás megelőzésének érdekében, hanem egy biológiailag diverz, regeneratív rendszer kialakítására törekszenek, amely természetes módon állítja be a talaj pH-értékét. A mulcs, a szármaradványok és a takarónövények olyan védőréteget képeznek, amely megakadályozza a csepperóziót és egyéb eróziós folyamatokat. A talajtömörödés megelőzése érdekében kevesebb alkalommal hajtanak a területre, csökkentve a talajmunkák és a taposás által okozott tömörödést.

A talaj vízmegtartó képességének növelésére szintén a csökkentett talajművelés, az élő növények jelenléte, a gyökerek mélyen a talajban való megtartása, valamint a folyamatos mulcstakarás szolgál. A vegyszerek és műtrágyák mellőzésével a talajban lévő mikroorganizmusok természetes módon alakítják ki a vízmegőrzést elősegítő

aggregátumokat. A gazdaságban az is cél, hogy a talajban folyamatosan épüljön a szerves anyag és a humusz, amelyek szintén hozzájárulnak a fenntartható vízgazdálkodáshoz.

A gazdaság talajművelési gyakorlatainak célja, hogy növeljék a talaj szervesanyag-tartalmát és szénmegkötő képességét. Az első évben talajtípusok szerint talajszelvényezést végeztek, 150-200 hektárnyi területen készítettek precíziós talajtérképeket, és 150 cm mélységig talajmintavétel történt a különböző rétegekből. A jövőben további vizsgálatokra kerül sor az eredmények kiértékelése érdekében. A gazdaság arra törekszik, hogy a szerves anyagokat ne vigyék le a területről, hanem helyben használják fel, például a saját szalmát visszajuttatják a talajba, a megvásárolt bálákat pedig a marhák komposztálják azáltal, hogy a növényi anyagokat a bélrendszerükben lebontják és átalakítják, ezzel gazdagítva a talajt.

A gazdálkodó a minimalizált talajművelés előnyei közé sorolja a következőket: pénzben is mérhető megtakarítások, úgy mint az üzemanyag fogyasztás csökkentése; a talaj taposásának minimalizálása; a talaj épülése, valamint a rendszer diverzitásának növelése.

4.1.2 Állandó talajtakarás

Bekecs Mátyás gazdaságában kiemelt szerepet kap az állandó talajtakarás, amelyet különböző módszerekkel valósítanak meg. A talajtakarást szalma és szármaradványok fennhagyásával, valamint rozsos bükköny vetésével biztosítják, amely mulcsként szolgál, és amelybe bevetik a takarónövényeket.

3. ábra: Állandó talajtakarás
(Forrás: Bekecs Mátyás, 2024)



A takarónövényeket a lehető legtovább a területen tartják, hogy támogassák a talaj egészségét, mivel minél aktívabb a talajélet, annál gyorsabban bontja le a mulcsot. A talajtakarás pozitív hatással van a talajlakó élőlények diverzitására, bár konkrét kutatások még nem készültek erről a gazdaságban. Azonban szemmel látható, hogy a természet újraéled, a talajélet aktívabb, és a giliszták jelenléte folyamatos. A mulcs alatt a terület lassabban szárad ki, ami kedvező a talaj és a talajlakók szempontjából is.

Az állandó talajtakarás számos előnnyel jár. Védi a talajt a csepperózió ellen, segíti a nedvesség beszivárgását, alacsonyabb talajhőmérsékletet tart fenn, és megakadályozza a nedvesség elpárolgását. Ezen kívül a talaj nem cserepesedik fel, mivel lassabban szárad ki a terület, és a gyomok ellen is hatékony védelmet nyújt. Hátrányként jelentkezhet, hogy vastag mulcsréteg esetén a vetett növények nem kelnek ki, illetve a mulcs akadályozhatja a kaszálást és a rendsodrást. A gazdálkodás folyamatosan alkalmazkodik ezekhez a kihívásokhoz, például azzal, hogy az állatokat viszik a területre a kaszálás helyett.

A gyomosodás visszaszorításában a diverzitás növelését tekintik kulcsfontosságúnak. A gyomokat nem tekintik károsozónak, hanem a természet javító részeként értékelik azokat. Talajforgatás nélkül a gyommagok nem kapnak fényt, ami csökkenti csírázásukat. Az állatokkal történő optimalizált legeltetési gyakorlat is segíthet a gyomok, például a fenyércirok visszaszorításában.

A gazdaságban alkalmazott takarónövényeket többféle módon terminálják, például mechanikai úton, kaszálással vagy állatok bevonásával. Vegyszereket és szintetikus anyagokat, valamint a biogazdálkodásban engedélyezett készítményeket már 2-3 éve nem használnak, teljes mértékben a természetes rendszerekre támaszkodnak a talaj és a növények egészségének fenntartása és a növények terminálása során.

4.1.3 Diverzitás

Mátyás gazdaságában kiemelt figyelmet fordítanak a növényi és a biológiai sokféleség megvalósítására. Ennek érdekében a bevételt generáló növények esetében polikultúrát alkalmaznak, például a búza mellé borsót és olajlent vetnek, utóbbi ugyan kifagy, de hozzájárul a biodiverzitás növeléséhez. A takarónövények széles skáláját használják, gyakran

több mint tízféle keveréket alkalmaznak, amelyeket saját kezűleg kevernek össze. A gyepeken is a diverzitás növelésére törekednek.

Az ökoszisztémák védelme érdekében a gazdaságban számos intézkedést bevezettek, amelyek biztosítják a biológiai sokféleség megőrzését. Ilyenek például az erdősávok, vizes élőhelyek, farakások, holtfák, kőrakások és fészkelőhelyek kialakítása, amelyek elősegítik a helyi élővilág életfeltételeinek megőrzését és javítását.

A gazdaságban helyi fajtákkal és őshonos állatokkal is foglalkoznak, mindig előnyben részesítve azokat. Korábban a szürkemarha állomány volt a meghatározó, jelenleg pedig a magyar tarka szarvasmarha tenyésztésére összpontosítanak a gazdaságban. A vetőmagokat is lehetőség szerint minél közelebbi forrásból szerzik be.

A keverékvetés szemmel láthatóan növeli a biológiai sokféleséget. A keverékvetések pozitív hatással vannak a talaj tápanyagciklusára, hiszen a különböző mélységben gyökerező növények felhozzák a tápanyagokat a talaj mélyebb rétegeiből, amelyek visszakerülnek a talajba, amikor a növények elpusztulnak. Az állatok integrálása a rendszerbe tovább erősíti ezt a körforgást, mivel a trágya lebomlik és visszajut a talajba. Az ökoszisztémák, a víz- és ásványianyag-körforgás, a biodiverzitás, és az energiaáramlás működésének megértése alapvető a gazdaság életében. Ezen elvek figyelembevételével alakítják a rendszereiket, hogy azok fenntarthatóbbak legyenek.

A biodiverzitás megőrzésére érdekében élnek a támogatási lehetőségekkel, például az AKG (Agrár Környezetgazdálkodási Program), zöldugar és méhlegelő projektek révén. Bár kimondottan természetes élőhelyek védelmére nem vesznek igénybe támogatásokat, az olyan intézkedések, mint a mezővédő erdősávok kialakítása, hosszú távon anyagilag is megtérülnek, melyek mindenkinek alapvető és gazdasági érdeke kellene, hogy legyenek.

4.1.4. Állandó növényborítottság

A gazdaságban aratás vagy betakarítás után azonnal vetnek, hogy folyamatosan biztosítsák az állandó gyökér jelenlétét. Ez a gyakorlat kedvezően hat a talaj szerkezetére, mivel a gyökerek lazítják azt, továbbá javítják a talaj vízmegtartó képességét azáltal, hogy a lebomlott gyökerek helyén könnyebben szívárog be a víz. A magkeverékek összeállítása

során ügyelnek arra, hogy a gyökerek különböző talajszinteket érjenek el, ezzel támogatva a tápanyagok mélyebb rétegekből való felvételét.

Az eleven gyökerek jelentős szerepet játszanak a szénmegkötésben és a klímavédelemben. A növények fotoszintézis révén napenergiát használnak fel és a szén megkötését segítik. Minél több gyökér van a talajban, annál nagyobb a szénmegkötés mértéke, ami hozzájárul a klímavédelemhez. Az élő gyökerek a tápanyag-körforgást és a növények tápanyagfelvételét is támogatják. A legeltetés során a növények gyökerei elhalnak, majd lebomlanak, ezzel visszajuttatva a tápanyagokat a talajba, ahol újra felhasználásra kerülnek. A talaj és a növények közötti kapcsolatot, például a mikorrhiza-kapcsolatot fontos fenntartani, hogy a növények hatékonyan tudjanak tápanyagokat felvenni a talajból.

Az állandó gyökerek biztosítása azonban kihívásokkal jár. Az aratás és a legeltetés után nehéz fenntartani az élő növényeket, különösen akkor, ha várni kell, hogy a betakarítandó növény elszáradjon, továbbá az új vetés növekedéséhez is idő kell. Az állatok optimális legeltetése során azonban lehetőség nyílik arra, hogy kíméletesen fenntartsák az állandó gyökereket anélkül, hogy teljesen elpusztítanák a növényeket.

4.1.5. Állatok integrálása a növénytermesztésbe

A gazdaságban az állattartás szorosan integrálódik a növénytermesztési rendszerbe. Bár jelenleg kevés állat áll rendelkezésre a területekhez képest, az alapelv szerint a bevételt hozó növények közé takarónövényeket vetnek, amelyeket az állatok lelegelnek. Az állatok, különösen a marhák, önjáró komposztálóként működnek, hozzájárulva a talaj biológiai sokféleségéhez és mikrobiális aktivitásához. Az állatok által végzett legeltetés gyorsabb talajregenerációt és hatékonyabb gyomvisszaszorítást eredményez, így hozzájárulnak az ökológiai egyensúly megteremtéséhez. Az állatok jelenléte a talaj mikrobiális aktivitását is serkenti, hiszen a nedvesség az állat bendőjében található, ami elengedhetetlen a biológiai bomláshoz. Az állattartás során a gazdálkodás fő elve, hogy az állatokat természetes életmódjuknak megfelelően tartsák, minimalizálva a stresszt és biztosítva a jólétüket. Az állatjóléti normák betartása mellett az állatok hozzájárulnak a gazdaság önfenntartó rendszeréhez, mivel az állatok által termelt szerves trágyát közvetlenül a területen hasznosítják, így nincs szükség külső forrásból származó trágyára vagy komposztra. A szerves

trágya, amelyet az állatok természetes módon biztosítanak, biológiai szempontból sokkal gazdagabb, mint a műtrágyák, és elősegíti a talaj egészséges állapotának fenntartását.

Összességében az állatok nélkülözhetetlenek a rendszerben, mivel az általuk biztosított szerves trágya, a gyomvisszaszorítás és a talajregeneráció mind hozzájárulnak a fenntartható és egészséges ökoszisztéma kialakításához. Az állatok jelenléte lehetővé teszi, hogy a gazdaság biológiai egyensúlyt tartson fenn, amelyben a kártevők és gyomok kártékony hatása minimálisra csökken.

4. ábra: Állatok integrálása a növénytermesztésbe
(Forrás: Bekecs Mátyás, 2024)



4.1.6 Társadalmi és gazdasági hatások

A gazdálkodási gyakorlat jelenleg a kezdeti szakaszában van, de már most is jelentős hatással van a helyi gazdaságokra, vállalkozásokra és közösségekre. A gazdaság aktívan részt vesz helyi rendezvények szervezésében, ahol a gazdák megismerkedhetnek az új szemlélettel és módszerekkel, amelyek hosszú távon fenntarthatóbb és jövedelmezőbb mezőgazdaságot eredményezhetnek. Ezen rendezvények és a személyes példamutatás révén a gazdaság hozzájárul a helyi gazdák szemléletének megváltoztatásához, ösztönözve őket arra, hogy ők is átálljanak a regeneratív gazdálkodásra.

A helyi közösségekre gyakorolt pozitív hatás egyik fontos eleme a magas beltartalmú élelmiszerek előállítása, amely hosszú távon a gazdaság célja. Ez a szemléletváltás már önmagában is segítség lehet a gazdáknak, mivel új lehetőségeket nyit meg számukra.

A regeneratív gazdálkodás további előnye, hogy több és változatosabb bevételi forrást biztosít, mint a hagyományos monokultúrás rendszerek. Ez lehetőséget ad a helyi munkahelyteremtésre és foglalkoztatásra, mivel sokkal több család találhat megélhetést ezen a területen. Méhészet, gyümölcsfeldolgozás vagy más agrártevékenységek is helyet kaphatnak a rendszerben, és azok számára is lehetőséget biztosítanak, akik nem rendelkeznek saját földterülettel. Ez teret biztosít olyan helyi együttműködésekre, amelyekben minden résztvevő egyenrangú, így erősítve a közösségi kötelékeket és a helyi gazdaságot.

4.2 A Csoroszllya Farm bemutatása

A Csoroszllya Farm tizenöt évnyi konvencionális gazdálkodás után, 2015-ben úgy döntött, hogy szorosabb kapcsolatba lép saját életterével és a 300 hektáros vértesi ökoszisztémával, amely a Dunántúli-középhegység északi részén, Fejér vármegyében található.

5. ábra: Csoroszllya Farm, terménytároló silók
(Forrás: saját kép, 2024)



A gazdaság által művelt földterületek közvetlenül Szár határában helyezkednek el. A talaj főként löszös-agyagos és barna erdőtalaj típusokból áll. A generációváltás során áttértek az ökológiai gazdálkodásra, és célul tűzték ki, hogy a természettel összhangban olyan minőségben termeljenek, amely a talajban élő mikrobáktól kezdve a növényeken át a fogyasztókig minden érintett számára előnyös. Gazdaságuk elsősorban szántóföldi növénytermesztéssel, gyümölcstermesztéssel és burgonyatermesztéssel foglalkozik. A helyi fajták és őshonos növények megőrzése érdekében a gazdaság tájfajtákat és régi, rezisztens gabonafajtákat, mint például tönkét, alakort és estivumot is termeszt. Céljuk, hogy az általuk megtermelt élelmiszer a lehető legmagasabb feldolgozottsági szinten, közvetlenül a fogyasztókhoz kerüljön. Ennek érdekében Astrié köves malmukkal a megtermelt gabonát helyben dolgozzák fel és értékesítik.

6. ábra: Astrié köves malom
(Forrás: saját kép, 2024)



Jövőbeli céljuk az állatok integrálása a növénytermesztésbe, ami elősegíti az ökológiai egyensúly megőrzését és a termelési folyamatok fenntarthatóságát. Kiemelten fontos számukra a teljes átláthatóság és a szakmai hozzáértés a mindennapi tevékenységeik során.

4.2.1 Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')

A gazdaságot gruberre alapozott szántóföldi művelés jellemzi, amelyet a betakarítást követő szárzúzás és tárcsás tarlóápolás egészít ki. Az alpművelés során a szántás elkerülésére fókuszálnak, helyette a minimalizált talajművelés és a direktvetés módszereit alkalmazzák. E megközelítés következtében a szármарadványok jelentős része a talaj felszínén marad, lehetővé téve egy „minimum till” rendszer kialakulását, amely hozzájárul a talaj szerkezetének megőrzéséhez és javításához. Céljuk, hogy a gazdálkodási folyamatokat a lehető legrövidebb idő alatt végezzék el, és a kultúrnövények vetése tarlóba vagy a már megművelt területekre minél gyorsabban megtörténjen. A talaj egészségének megőrzése és javítása érdekében folyamatos talajborítottságot biztosítanak a legkisebb időablakokban, változatos vetésforgót alkalmazva, legalább 8-10 növényel évente. A gazdaságban a szervesztrágya használata elengedhetetlen, míg kemikáliákat (glifozátot és műtrágyát) egyáltalán nem használnak. Emellett törekednek a menetszám minimalizálására, hogy csökkentsék a talaj fizikai bolygatását és a talajtömörödés kockázatát. A talaj erózióval és degradációval szembeni védelme érdekében mélyen gyökerező pillangós kultúrák és takarónövények alkalmazása jellemző. A 12%-nál meredekebb lejtőkön szintvonalas művelést alkalmaznak, csökkentve a talaj és a termőréteg lemosódását. A talaj vízmegtartó képességének növelése érdekében folyamatos talajborítottságot és takarónövények használatát, valamint minimum művelést alkalmaznak.

7. **ábra:** Nyolc fajból álló komplex takarónövény keverék
(Forrás: Csoroszllya Farm, 2024)



Tapasztalataik alapján a túl porózus területek eróziós hajlama magas, ezért céljuk, hogy az alkalmazott gyakorlatok javítsák a vízháztartást, a talajszerkezetet, a biodiverzitást és az optimális gomba-baktérium arányt.

A talajművelés minimalizálása érdekében a munkálatokat mindig optimális talajnedvesség mellett, megfelelő eszközökkel és precíz időzítéssel végzik. Ennek eredményeként csökken a talaj tömörödése, mérséklődik az erózió, és javul a terület vízmegtartó képessége.

4.2.2 Állandó talajtakarás

A gazdaságban nagy hangsúlyt fektetnek a talajtakarásra. Alapvetően a tavaszi kultúrák előtt téli takarást alkalmaznak kalászos gabona alávetéssel és pillangós növényekkel, ahol a pillangósok a következő vetésig a területen maradnak. Ha az időjárás kedvező, ősszel takarónövény-keveréket is vetnek a tavaszi kultúrák elé. A talajtakarási gyakorlatok pozitív hatással vannak a talajlakó élőlények diverzitására, ami megmutatkozik abban is, hogy aszályos időszakokban is jobban megtartja a talaj a vizet, megjelennek a giliszták, a talajszerkezet javul. A növényvédelem terén természetes és biológiai alapú módszereket alkalmaznak, mint a megfelelő vetésforgó, ugyanakkor a kártevők és kórokozók elleni védekezés minimális. Szántóföldi körülmények között kerülnek a vegyszerek, beleértve az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett szerek használatát is, míg gyümölcsösben kizárólag bioban engedélyezett természetes készítményeket használnak.

Az állandó talajtakarás javítja a vízháztartást, a növények kondícióját, elősegíti a tápanyagok könnyebb felvételét, és növeli a rezisztenciát, csökkentve a kórokozók megjelenését. Például borsó és búza társításában a búza egészségesebb, mint monokultúrában. A talaj egészsége közvetlenül szolgálja a növények egészségét, melyhez elengedhetetlen a talajélet fenntartása. Az állandó talajtakarás azonban kihívásokkal is jár, mivel a magas szármaradványok megnehezítik a kultúrnövények vetését.

További kihívást jelent, hogy az ökológiai gazdálkodásban a gyomszabályozás csupán mechanikai módszerekre korlátozódik. Ezek a módszerek viszont nem mindig hatékonyak, és gyakran csak a gyomok ideiglenes visszaszorítására alkalmasak, ami gyomnövény-kultúrnövény versengéshez vezethet. A gyomok visszaszorítására nyáron szecskázást, év közben gyomfésűt alkalmaznak.

A talajtakarás ellenére nem tapasztalták a kártevők felszaporodását, a 80-90%-os talajfedettség ellenére sem. A takarónövényeket szecsázással és sekélytárcsázással terminálják, illetve kifagyó növényeket alkalmaznak. A szántóföldi növénytermesztés során nem alkalmaznak vegyszereket és szintetikus anyagokat, beleértve a növényvédő- és gyomirtószereket, sem a terminálás során, sem más műveleteknél.

4.2.3 Diverzitás

A gazdaságban a növényi sokféleség megvalósítására soktagú vetésforgót alkalmaznak, amelyben a terület 25%-án pillangós növények, 50%-án kalászosok, míg a fennmaradó 25%-án egyéb kultúrák találhatók. A biológiai sokféleség megőrzését és az ökoszisztémák védelmét többek között méhlegelők telepítésével, pillangós kultúrák termesztésével, mezővédő erdősávok létrehozásával és madárbarát gazdálkodási gyakorlatokkal támogatják, emellett mellőzik a vegyszerek alkalmazását. Terveik között szerepel őshonos fajok és egyéb természetes elemek telepítése is.

A helyi fajták és őshonos növények megőrzése érdekében tájfajtákat, régi, rezisztens gabonafajtákat – mint például tönke, alakor és estivum – is termesztenek. Keverékvetést szintén alkalmaznak, bár a talaj biológiai sokféleségre és a tápanyagciklusra vonatkozó konkrét mérések nem állnak rendelkezésre. A gyakorlati tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a keverékvetések alkalmazása pozitív hatással van a vegetációra és a termésátlagokra. A szomszédos, nem keverékvetéssel művelt táblákban több kórokozó jelent meg, ami a módszer előnyös hatásaira utalhat. A biodiverzitás megőrzésére irányuló támogatásokat is igénybe veszik, mint például az ökológiai gazdálkodáshoz kapcsolódó támogatási programok.

4.2.4 Állandó növényborítottság

A gazdaságban nem törekednek a folyamatos növényborítottságra, mivel az állandó vegetáció gyomszabályozási nehézségeket okozna. Az élő gyökerek szerepét azonban elismerik a talaj szénmegkötési folyamataiban és a klímavédelemben, hiszen javítják a talaj szén-nitrogén arányát, és támogatják a mikroorganizmusok működését, ami hosszú távon segíti a talajban történő szénmegkötést a következő vegetációs ciklus során. A tápanyag-körforgásra és a növények tápanyagfelvételére vonatkozóan konkrét mérések nem állnak

rendelkezésre, de úgy vélik, hogy az élő talaj – amely tele van lebomló szerves anyagokkal – hatékonyabban képes mobilizálni és elérhetővé tenni a tápanyagokat a növények számára.

8. ábra: Élő gyökér a talajban
(Forrás: Csoroszlya Farm, 2023)



Az állandó gyökérzet fenntartása során felmerülő nehézségek közé tartozik a túl magas szármaradványok jelenléte, ami akadályozza a vetési, betakarítási és gyomszabályozási műveleteket. Emellett az élő vegetáció versenyhelyzetet teremt a kultúrnövények számára, ami visszafoghatja azok növekedését és fejlődését.

4.2.5 Állatok integrálása a növénytermesztésbe

Jelenleg a gazdaság nem integrálja az állattartást a növénytermesztési rendszerébe, azonban a jövőbeni terveik között szerepel a szántóföldi, szakaszos legeltetés. Jelenleg szervestrágya beszerzésére van szükség, amelyet más forrásokból, például ökológiai szarvasmarha- és lótenyészetből hoznak.

Véleményük szerint az állatok jelenléte általában kedvező hatással van a talaj biológiai sokféleségére és mikrobiális aktivitására. A szerves anyagok és a szerves kötésben lévő tápanyagok hozzájárulnak a talajbiológiai aktivitás növeléséhez, elősegítve a tápanyagmobilizációt, a szervesanyag-körforgást, a vízháztartás javítását, valamint a humusz képződését.

Bár konkrét tapasztalatokkal nem rendelkeznek, úgy vélik, hogy az állattartás pozitív eleme a gyom-visszaszorítási és kártevő-kezelési stratégiának. Az állatok szelektív legeltetése elősegítheti a kultúrnövények számára kedvezőbb állapotok kialakulását, amely hosszú távon preventív hatással van a gyomszabályozásra.

A szerves trágyák alkalmazásának előnyei közé tartozik, hogy a szerves kötésben lévő nitrogén nem mosódik ki, így hosszabb ideig elérhető a növények számára, miközben támogatja a mikrobiológiai aktivitást, amely elősegíti a növényi tápanyagok hatékonyabb felvételét.

4.2.6 Társadalmi és gazdasági hatások

A gazdálkodási gyakorlat segíti a helyi gazdaságokat, vállalkozásokat és közösségeket, mivel körforgásos rendszerben hasznosítják egymás melléktermékeit. Az információáramlás lehetővé teszi a helyi közösségek fejlődését, továbbá elősegíti az élelmiszer közvetlen értékesítését 50 km-es körzeten belül. Ezáltal az élelmiszer rövidebb úton jut el a fogyasztókhoz, kevesebb input felhasználásával.

A gazdálkodás célja a helyi munkahelyteremtés elősegítése is, ahol lehetőséget biztosítanak az emberek mezőgazdaságba való visszatérésére. A hangsúly a kézimunkán, a megosztott munkaerőn és a feldolgozási tevékenységeken van, amelyek etikus munkahelyeket teremtenek.

Tudományos és technológiai fejlesztések is zajlanak a gazdaságban, amelyek fenntartható mezőgazdaságot céloznak meg. Az együttműködés keretében különböző kutatóintézetekkel – például Agri Kulti Nonprofit Kft., Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi) és az Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet – projektalapú kutatások folynak, amelyek a fajtahasználat, rezisztencia és növényi diverzitás javítására összpontosítanak.

A gazdálkodási gyakorlat alkalmazkodása a változó környezeti és piaci kihívásokhoz nehézkesen történik, de a gazdálkodó hisz az alternatív megoldásokban, amelyek lehetővé teszik a közvetlen piaci stratégiák kialakítását a fogyasztókkal. A helyi adottságokhoz való alkalmazkodásra irányuló jó gyakorlatok integrálása elengedhetetlen a talajvédelem érdekében.

A gazdaság által előállított termékek előnyei közé tartozik a tiszta élelmiszer és a bizalmi kapcsolat a fogyasztókkal. Az innováció mindkét irányba hat, lehetővé téve a nehezen elérhető növények, például alakor, tönköly, len és hajdina termesztését a piaci igények alapján. A gazdálkodás támogatja az egészséges táplálkozást és életmódot vegyszer- és adalékmentes élelmiszerekkel, amelyek a lehető leggyorsabban jutnak el a fogyasztókhoz, magas beltartalmi értékekkel.

A környezeti nevelés és közösségi tudatformálás érdekében a gazdálkodási gyakorlat során számos tevékenységet végeznek, például médiamegjelenéseket, beszélgetéseket a minőségi élelmiszerekről, helyi edukációt és gazdaságbemutatót, amely teljes transzparenciát biztosít. Ilyen ismeretátadást támogató esemény volt a Csoroszllya Farmon megrendezett Nemzetközi Gazda-Molnár-Pék találkozó, ahol elismert nemzetközi szakemberek, pékek és molnárok osztották meg tudásukat és tapasztalataikat.

5. Következtetések és javaslatok

A gazdaságok vizsgálatát a regeneratív mezőgazdaság öt alapelve mentén végeztem. Ezen alapelvek figyelembevételével végeztem kiértékelésüket, továbbá a következtetéseimet is ezek alapján állítottam össze.

5.1 Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')

A vizsgált két gazdaság egyaránt elkötelezett a talaj minimális bolygatásának elve mellett, amely alapvető eleme a regeneratív irányzatoknak. Mindkét gazdaság mellőzi a szántás alkalmazását, mivel az a talajerózió elsődleges kiváltója, és a talaj egészségének megőrzése érdekében minimalizált talajművelési eljárásokat alkalmaznak. Ez a közös alapelv, amely a talaj szerkezetének és termékenységének fenntartását célozza, különböző módszerekben és technikákban nyilvánul meg a két gazdaság esetében.

További közös vonás, hogy mindkét gazdaság nagy figyelmet fordít a talaj védelmére, melyet takarónövények alkalmazásával és szármaradványok felszínen hagyásával érnek el. Ez nemcsak az erózió elleni védelem szempontjából jelentős, hanem hozzájárul a talaj szervesanyag-tartalmának növeléséhez, valamint a vízmegtartó képesség javításához. Emellett egyik gazdaság sem használ vegyszereket, beleértve az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett készítményeket, és teljesen elkerülik a műtrágyák alkalmazását is, mivel azok káros hatással vannak a talajlakó életközösségekre, ahogyan azt White (2020) is igazolja vizsgálata során. Ehelyett a talajélet természetes támogatására és a biodiverzitás növelésére törekszenek, változatos vetésforgók és különféle kultúrnövények alkalmazásával, amelyek hozzájárulnak a talaj szervesanyag-tartalmának hosszú távú fenntartásához.

Különbségek elsősorban a talajművelési gyakorlatokban figyelhetők meg. Bekecs Mátyás zero till technológiát alkalmaz, amely teljesen mellőzi a talaj forgatását és bolygatását. Ezzel szemben a Csoroszlya Farm minimalizált talajművelést végez, amely bár szintén törekszik a bolygatás csökkentésére, mégis alkalmaz mechanikai eszközöket a talaj megmunkálására.

A zero till technológia, amely a talajművelés minimalizálására és a talajerőforrások védelmére összpontosít, jelenleg jelentős korlátozásokkal küzd a támogatási rendszer miatt. Az Agrár-környezetgazdálkodási (AKG) program keretében a gazdák arra vannak kötelezve,

hogy zöldtrágyát és szerves trágyát forgassanak a talajba, ami ellentétes a zero till alapelveivel, amelyek a talaj megzavarásának csökkentésére törekednek. Javasolom a támogatási rendszer átalakítását és több rugalmasság biztosítását a gazdák számára, lehetővé téve számukra, hogy a zero till technológiát alkalmazva szabadon dönthessenek.

5.2 Állandó talajtakarás

A Bekecs Mátyás gazdasága és a Csoroszllya Farm között jelentős hasonlóságok figyelhetők meg a talajtakarás alkalmazásában, amely a talajnedvesség megőrzése és a szerves anyag helyben tartása szempontjából kiemelt fontosságú. A takarónövények alkalmazása mindkét esetben hozzájárul a talaj egészségének visszaállításához és a nedvesség megtartásához, elősegítve ezzel a talajlakó élőlények diverzitását, amit Brown (2018) szintén alátámaszt.

A két gazdaság közötti különbségek elsősorban a talajtakarási technikákban és a gyakorlatok hangsúlyozásában mutatkoznak meg. Bekecs Mátyás gazdaságában a talajtakarás a mulcs alkalmazására épül, amely szalma és szármadaradványok fennhagyásával, valamint különböző takarónövények vetésével valósul meg. Ezzel szemben a Csoroszllya Farm a téli takarásra és a tavaszi kultúrák előtti növények alávetésére helyezi a hangsúlyt. Míg Mátyás az állandó talajtakarás fenntartására törekszik, addig a Csoroszllya Farmon a talajtakarás csak 80-90%-os mértékű.

Összességében a két gazdaság ugyanazon alapelvek mentén működik, azonban a konkrét alkalmazott módszerek és technikák eltérései lehetőséget adnak a hatékonyságuk további fokozására. A közös cél mindkét esetben a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok elősegítése és a talaj egészségének megőrzése.

5.3 Diverzitás

A növényi és biológiai diverzitás megőrzésének szempontjából mindkét gazdaság esetében jelentős hasonlóságok figyelhetők meg. Mindkét gazdaság elkötelezett a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok iránt, hangsúlyozva a vegyszerek mellőzését és a természetes módszerek alkalmazását a kártevők ellen. A helyi fajták és őshonos növények termesztése mindkét esetben prioritást élvez, ami hozzájárul a biodiverzitás növeléséhez, melyet Newton et al., 2020 is hangsúlyoz. A diverzitás megőrzése érdekében mindkét gazdaság különféle

intézkedéseket alkalmaz, többek között erdősávok és méhlegelők telepítését. Továbbá a gazdaságok külön figyelmet fordítanak a természetes élőhelyek helyreállítására és a permakultúrás elvek alkalmazására.

A két gazdaság között azonban lényeges eltérések is megfigyelhetők a diverzitás elérési módszereiben. Bekecs Mátyás gazdasága a polikultúra és az 5-10 növényből álló takarónövények széles választékának alkalmazására fókuszál, amely hozzájárul a biodiverzitás növeléséhez. Ezzel szemben a Csoroszllya Farm diverz vetésforgót alkalmaz, amely strukturált módon osztja el a növények arányait a területen, így biztosítva a különböző kultúrák közötti egyensúlyt.

Ezek az alapelvek és megközelítések közötti eltérések arra utalnak, hogy bár a célok hasonlóak, a megvalósításuk módja eltérhet, ami lehetőséget teremt a különböző módszerek és eljárások hatékonyságának javítására. Ugyanakkor fontos figyelembe venni, hogy az olyan beruházások, mint az ökológiai gazdálkodásra való átállás vagy az állattartás integrálása a növénytermesztésbe, költségesek lehetnek, és a gazdák számára szükséges a megfelelő források előteremtése a sikeres megvalósításhoz. A különböző megközelítések kiválasztásakor fontos figyelembe venni a helyi adottságokat, a gazdasági helyzetet és a fenntarthatósági célokat. Ezáltal a legjobb eredmények érhetők el, és maximalizálható a beruházások és gyakorlatok hatékonysága.

5.4 Állandó növényborítottság

Mindkét gazdaság elismeri az élő gyökérzet jelentőségét a talaj szénmegkötési folyamataiban, továbbá fontosnak tartják a talaj mikrobiális aktivitásának és egészségének fenntartását, melynek jelentőségét Fulton (2011) is bizonyította. Egyetértenek abban, hogy az élő gyökerek hozzájárulnak a talaj szén-ciklusának működéséhez, és hosszú távon támogatják a tápanyag-körforgást, ezáltal javítva a növények tápanyagfelvételét. Mindkét gazdaság szembesül azzal a kihívással, amelyet az állandó növényborítottság fenntartása jelent az aratás, illetve a legeltetés utáni időszakban.

A két gazdaság közötti legnagyobb különbség a gyakorlatukban rejlik. Mátyás gazdasága célzottan alkalmazza az állandó növényborítottság fenntartására irányuló gyakorlatokat, amelynek keretében az aratást vagy betakarítást követően azonnal újravetést végeznek a

folyamatos gyökérjelenlét biztosítása céljából. Ez a gyakorlat nemcsak a talaj szerkezetének javulását eredményezi, hanem elősegíti a tápanyagok felvételét is a különböző gyökérszónákban, így lehetővé téve a tápanyagok mélyebb talajrétegekből történő hasznosítását.

A Csoroszlya Farm ezzel szemben nem törekszik az állandó növényborítottság fenntartására, mivel az gyomszabályozási problémákhoz vezetne. Noha ők is elismerik az élő gyökerek hozzájárulását a talaj szénmegkötéséhez és a talaj szén-nitrogén arányának javításához, inkább a következő vegetációs ciklusra koncentrálnak. Az állandó vegetáció fenntartása akadályozná a vetési és betakarítási folyamatokat, mivel a túlzott szármaradványok technikai nehézségeket okoznak, továbbá az élő vegetáció növekedési versenyt teremtené a kultúrnövények számára, ami visszafogná azok fejlődését.

Összegzésként elmondható, hogy míg Mátyás gazdasága következetesen integrálja az állandó gyökérzet fenntartását a talaj egészségi állapotának megőrzése érdekében, a Csoroszlya Farm pragmatikusabb megközelítést alkalmaz, figyelembe véve azok korlátozó hatását a gyomszabályozásban és a mezőgazdasági műveletek során. Mindkét gazdaság tisztában van az élő gyökérzet szerepével, azonban saját tapasztalataikra támaszkodva eltérő stratégiákat követnek annak fenntartása és kezelése érdekében.

Javaslom minél több olyan formális és informális fórum szervezését, ahol a gazdák tapasztalataikat megoszthatják egymással. Az információátadás révén a gazdaságok nemcsak a termelési hatékonyságukat növelhetnék, hanem a közösség is közvetlenül részesülhetne a fenntarthatóbb gyakorlatokból, mint például a helyi élelmiszertermelés előnyben részesítése, vagy az ökológiai lábnyom csökkentése. Ezzel a megközelítéssel minden érintett számára előnyös gazdasági és környezeti helyzetet teremthetnénk.

5.5 Állatok integrálása a növénytermesztésbe

Mindkét gazdaság elismeri az állatok szerepét a talaj biológiai sokféleségének és mikrobiális aktivitásának javításában, így hozzájárulva a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokhoz. Mátyás gazdaságában az állattartás szervesen beépül a növénytermesztési rendszerbe, ahol a takarónövények bevetése és legeltetése révén az állatok közvetlen hatással vannak a talaj regenerálódására (trágyázás) és a gyomok visszaszorítására (lelegetés). Az állatok, különösen

a marhák szerepe a talaj tápanyagtartalmának növelésében, valamint a biológiai lebontás elősegítésében kiemelt fontosságú. Bélfűrőjük olyan mikroorganizmusokat tartalmaz, amelyek elősegítik a tápanyagok lebontását, amire Vince (2014) is felhívja a figyelmet. Ezzel szemben a Csoroszlya Farm jelenleg nem integrálja az állatokat a növénytermesztésben, de jövőbeni terveik között szerepel az állatok szántóföldi, szakaszos legeltetésének bevezetése.

Mátyás az állatok jelenlétét közvetlenül a talaj egészségének és a gyomvisszaszorítás hatékonyságának növelésére használja, míg a Csoroszlya Farm számára a külső forrásokból származó szerves trágya beszerzése jelenti az egyedüli megoldást a talaj tápanyagtartalmának növelésére. Mátyás gazdaságában az állatok által termelt szerves trágya közvetlenül hasznosul, ezzel biztosítva a talaj biológiai aktivitásának fenntartását és a tápanyagok hatékony mobilizálását. A második gazdaság számára azonban a szerves trágya beszerzése jelenleg nélkülözhetetlen, mivel az állatok integrálása a növénytermesztésbe még nem valósult meg.

Összességében megállapítható, hogy mindkét gazdaság elismeri az állattartás és a növénytermesztés közötti kapcsolat fontosságát. Mátyás gazdasága beilleszti az állatokat a termelési rendszerébe, míg a Csoroszlya Farm még a külső forrásokra támaszkodik. Mátyás gazdasága fenntarthatóbb megoldásokat kínál, mivel az állatok jelenléte lehetővé teszi a természetes trágyázást, így elkerülhető a trágya külső forrásból való beszerzése, szállítása és szórása, ami nemcsak költséghatékonyabb megoldást kínál, hanem csökkenti a környezetre gyakorolt káros hatásokat is. Amennyiben a Csoroszlya Farm ezeket az eljárásokat megvalósítja, az jelentős fejlesztést hozhat a gazdaság működésében.

Véleményem szerint az állatok integrálása az ökológiai gazdálkodásba számos előnnyel jár, a körkörös gazdálkodás értelmében pedig elengedhetetlen. A gyomkorlátozás hatékonyan megvalósítható legeltetéssel, ezáltal csökkentve a munkaigényt. Továbbá az istállótrágya beszerzésének elkerülése jelentős költségmegtakarítást eredményez, valamint lehetővé teszi a tápanyagok természetes módon, helyben történő pótlását. Ez a megközelítés nemcsak a fenntarthatóságot fokozza, hanem a gazdaság működési hatékonyságát is növeli.

5.6 Társadalmi és gazdasági hatások

A két gazdaság gyakorlatának vizsgálata rávilágít a helyi közösségekre gyakorolt hatásukra, a fenntarthatóságra és a gazdasági fejlődés lehetőségeire.

Mindkét gazdaság célja a helyi gazdaságok, vállalkozások és közösségek támogatása, valamint a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok népszerűsítése. Mátyás gazdasága gyakran részt vesz helyi rendezvények szervezésében, amelyek célja a gazdák tájékoztatása a regeneratív gazdálkodás előnyeiről, ezáltal erősítve a közösségi kapcsolatokat. E rendezvények révén a gazdák lehetőséget kapnak tapasztalataik megosztására és új módszerek megismerésére. Hasonlóan a Csoroszlya Farm is a helyi közösségekre helyezi a hangsúlyt, és körforgásos rendszert alkalmaz, amely a helyi erőforrások hatékony kihasználására összpontosít. Mindkét gazdaság kiemeli a helyi élelmiszerek előállításának és közvetlen értékesítésének fontosságát, amely elősegíti a fenntarthatóságot és csökkenti az ökológiai lábnyomot, amit az IFOAM (2002) is hangsúlyoz.

Mátyás gazdaságának kiemelkedő eleme a közvetlen kapcsolat a gazdák között, míg a Csoroszlya Farm a körforgásos megközelítést és a helyi közösségek építését helyezi előtérbe, a közvetlen értékesítésen keresztül. Mindkét gazdaság aktívan foglalkozik a helyi munkahelyteremtéssel és etikus munkalehetőségek biztosításával. A Csoroszlya Farm a mezőgazdaságba való visszatérés lehetőségét hangsúlyozza, amely a kézimunkára és a megosztott munkaerőre épít. Meggyőződésük, hogy a hagyományos mezőgazdasági gyakorlatok alkalmazása fenntarthatóbbá teszi a termelést.

A Csoroszlya Farm aktívan részt vesz tudományos és technológiai fejlesztésekben, együttműködve kutatóintézetekkel a növényi diverzitás javítása érdekében. Emellett több tanulmányi projektnek, on-farm és kisparcellás fajtakísérletnek ad otthont. Ezzel szemben Mátyás a közvetlen példamutatásra és a közösségi tudatformálásra helyezi a hangsúlyt.

Összességében megállapítható, hogy mindkét gazdaság elkötelezett a helyi közösségek támogatása és a fenntartható mezőgazdaság iránt, azonban eltérő megközelítéseket alkalmaznak. Mátyás a közvetlen helyi kapcsolatok és események révén kívánja ösztönözni a regeneratív gazdálkodásra való átállást. Ezzel szemben a Csoroszlya Farm körforgásos gazdálkodási megoldásokat alkalmaz, amelyek célja a természeti erőforrások fenntartható kihasználása és a hulladék minimalizálása. A körforgásos gazdálkodás keretében a különböző

mezőgazdasági folyamatok összekapcsolódnak, lehetővé téve egymás melléktermékeinek felhasználását, így csökkentve a környezeti terhelést. E különbségek és hasonlóságok figyelembevételével mindkét gazdaság hozzájárul a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok elterjedéséhez és a helyi közösségek erősítéséhez.

Véleményem szerint célravezető lenne azoknak a hálózatoknak a megerősítése és fejlesztése, amelyek lehetővé teszik a gazdák számára, hogy tapasztalataikat és ötleteiket megosszák egymással. Támogatott gazdálátogatások szervezése és egyéb közösségi programok segíthetnének a gazdák közötti kapcsolatok elmélyítésében. Ezek a kezdeményezések és egy közös tudásbázis létrehozása nemcsak a termelési hatékonyság növelését támogatnák, hanem hozzájárulnának a közösségi kötelek erősítéséhez is.

5.7 Összegzés

A regeneratív gazdálkodás és az ökológiai gazdálkodás közötti határok egyre inkább elmosódnak, lehetőséget teremtve arra, hogy a két megközelítés kölcsönösen támogassa egymást. A regeneratív gyakorlatok alkalmazása bár elsősorban a talaj termékenységének megőrzését és fokozását célozza, pozitívan hat az ökoszisztéma más elemeire is. Az ökológiai gazdálkodás technikai keretein belül a gazdáknak lehetősége van a regeneratív mezőgazdaság irányába való elmozdulásra (regeneratív ökológiai gazdálkodás), amennyiben felismerik az újszerű megközelítésben rejlő hosszú távú előnyöket, és készek alkalmazni a modern, integrált megoldásokat.

Az állatok integrálása a növénytermesztésbe a körkörös gazdálkodás jegyében nemcsak a tápanyagok újrahasznosítását segíti elő, hanem a gazdaságok ökológiai egyensúlyát is fenntartja. Az ilyen holisztikus megközelítések erősítik a helyi élelmiszerrendszereket, amelyek iránt a fogyasztók körében folyamatosan növekvő érdeklődés mutatkozik. Azonban a gazdák számára kulcsfontosságú kérdés, hogy van-e fizetőképes kereslet a regeneratív módszerekkel előállított termékek iránt.

A gazdák saját érdekeik figyelembevételével is elindulhatnak ezen az úton, hiszen a regeneratív módszerek nemcsak a környezetet védik, hanem a gazdasági fenntarthatóságot is biztosítják. Az ökológiai gazdálkodás és a regeneratív gyakorlatok közötti szinergiáknak köszönhetően nem csupán a termelési folyamatok válnak fenntarthatóbbá, de a helyi

közösségek is megerősödhetnek a gazdák tapasztalataik és tudásuk megosztása révén. A jövő mezőgazdasága nem csupán a termelésről, hanem a közösségi értékek és a környezeti fenntarthatóság előtérbe helyezéséről is kell, hogy szóljon, ezzel teremtve lehetőséget a regeneratív ökológiai gazdálkodás megerősödésének.

6. Összefoglalás

Napjaink mezőgazdasági kihívásai, mint a talajtermékenység romlása és a biológiai sokféleség csökkenése, egyre sürgetőbbé teszik az innovatív és környezettudatos gazdálkodási formák elterjedését. A regeneratív és ökológiai gazdálkodás különböző szempontok mentén közelítik meg ezeket a problémákat, ám céljaik azonosak: a hosszú távú környezeti és gazdasági stabilitás elérése.

Kutatásom célja a regeneratív és ökológiai gazdálkodás alapelveinek és gyakorlati alkalmazásának összehasonlító vizsgálata volt, különös tekintettel e rendszerek fenntarthatósági aspektusaira és társadalmi hatásaira.

Munkám során kvalitatív kutatási módszertant alkalmaztam, mélyinterjút készítettem két gazdálkodóval: az egyik a regeneratív gazdálkodás elveit követi, míg a másik az ökológiai gazdálkodás alapelveinek megfelelően ellenőrzött és minősített gazdálkodást folytat. A mélyinterjúk lehetőséget biztosítottak arra, hogy a válaszadók szubjektív tapasztalatait alaposan megismerjem, és félig strukturált kérdéseimmel mélyebb betekintést nyerjek a két gazdálkodási forma közötti hasonlóságok és eltérések feltárásába.

A mélyinterjú kérdéseinek alapját a regeneratív gazdálkodás öt alapelve (minimális talajbolygatás, állandó talajtakarás, diverzitás, állandó növényborítottság, állatok integrálása a növénytermesztésbe), valamint a regeneratív és ökológiai gazdálkodás kifejezésekre történő keresés során a Scopus, Google Scholar, SpringerLink, Science Direct tudományos adatbázisok és szakcikk absztrakt fejezeteiben beazonosított kulcsszavak adták. Az interjúk célja az volt, hogy megvizsgáljam, miként integrálódnak a regeneratív mezőgazdaság alapelvei az ökológiai gazdálkodás gyakorlatába; milyen átfedések és eltérések azonosíthatók be a regeneratív és az ökológiai gazdálkodásban; milyen konkrét megoldásokat és módszereket alkalmaznak a vizsgált gazdaságokban a regeneratív mezőgazdaság alapelveinek megvalósítására; milyen a társadalmi hatása a két vizsgált gazdaságnak tágabb és szűkebb környezetükben?

A mélyinterjúkhoz összesen 37 kérdést fogalmaztam meg, amely kérdéseket két fő témakör köré csoportosítottam: az egyik az öt regeneratív alapelv gyakorlati kivitelezését, a másik pedig a gazdálkodási rendszerek társadalmi és gazdasági hatásait vizsgálta. Az első kérdéscsoport segítségével arra kerestem választ, hogyan valósulnak meg a regeneratív

alapelvek az ökológiai gazdálkodásban, míg a második kérdéscsoport a gazdálkodási rendszerek társadalmi hatásaira összpontosított.

Az eredmények azt mutatták, hogy a regeneratív és ökológiai gazdálkodás számos közös vonással rendelkezik, különösen a talajegészség megőrzése és a biológiai sokféleség fokozása terén. Mindkét megközelítés célja, hogy támogassa a fenntartható és környezetbarát mezőgazdasági gyakorlatokat, ugyanakkor jelentős különbségek is megfigyelhetők a módszerek és prioritások tekintetében.

A kutatás rávilágított arra, hogy mindkét gazdálkodási mód hozzájárul a fenntarthatóbb mezőgazdasághoz. Bár az alkalmazott módszerek különböznek, az elérendő közös célok – mint a talaj termőképességének hosszú távú megőrzése, a biodiverzitás növelése és a fenntartható élelmiszertermelés biztosítása – mindkét esetben azonosak. A kutatás során szerzett tapasztalatok alapján egyértelművé vált, hogy a regeneratív és ökológiai gazdálkodás elvei és szempontjai jól kiegészíthetik egymást, a regeneratív ökológiai gazdálkodás gyakorlatának van létjogosultsága Magyarországon.

7. Irodalomjegyzék

- Altieri, M. A. (1999): The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1), 1-18
- Aydinalp, C., Cresser, M. S. (2008): The effects of global climate change on agriculture. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 3(5), 672–676.
- Berenyi, J. (2011): Organikus növénynevelés és organikus vetőmagtermesztés. VMTT.
http://www.vmtt.org.rs/mtn2011/543_554_Berenyi_A.pdf
- Birkás, M., Gyuricza, C., Gecse, M., Percze, A. (1999): Effect of the annually repeated disk tillage on some crop production factors on brown forest soil. *Növénytermelés*, 48(4), 387–402.
- Birkás, M. (2000): Soil compaction occurrence and consequences in Hungary: Possibilities of the alleviation (D.Sc. thesis). Budapest: Hungarian Academy of Sciences
- Birkás, M., Gyuricza, C., Szalai, T., Jolánkai, M., Gecse, M., Percze, A., (2000): Crop responses to subsoil compaction. In: Birkás, M., et al. (szerk.), *Proceedings of the Second Workshop on Subsoil Compaction, Gödöllő*, pp. 58–63.
- Borrelli, P., Robinson, D. A., Fleischer, L. R., Lugato, E., Ballabio, C., Alewell, K. C., Modugno Meusberger, S., Schutt, B., Ferro, V., Bagarello, V., Van Oost, K., Montanarella, L., Panagos, P. (2017): An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nature Communications*, 8(1).
<https://doi.org/10.1038/s41467-017-02142-7>
- Brown, G. (2018): *Dirt to soil: One family's journey into regenerative agriculture*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing.
- Brzezina, N., Biely, K., Helfgott, A., Kopainsky, B., Vervoort, J., Mathijs, E. (2017): Development of organic farming in Europe at the crossroads: Looking for the way forward through system archetypes lenses. *Sustainability*, 9(5), 821. <https://doi.org/10.3390/su9050821>
- Cline, W. R. (2007): *Global warming and agriculture: Impact estimates by country*. Washington, D.C.: Center for Global Development and Peterson Institute for International Economics.
- Codur, A.-M., Watson, J. (2018): Climate smart or regenerative agriculture? Defining climate policies based on soil health. In *GDAE Climate Policy Brief*. Boston, MA: Tufts University, Global Development and Environment Institute. Available online at:
<https://sites.tufts.edu/gdae/files/2019/10/ClimatePolicyBrief9.pdf>
- De Wit, J., Verhoog, H. (2007): Organic values and the conventionalization of organic agriculture. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 54, 449–462.
- European Academies' Science Advisory Council (EASAC). (2022): *Regenerative agriculture in Europe: A critical analysis of contributions to European Union Farm to Fork and biodiversity strategies (EASAC Policy Report 44)*.
https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Regenerative_Agriculture/EASAC_RegAgri_Web_290422.pdf
- FIBL and IFOAM (2011): *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2011*. Bonn: IFOAM; Frick: FIBL
<https://www.organic-world.net/fileadmin/documents/yearbook/2011/world-of-organic-agriculture-2011-page-1-34.pdf>

- Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F., van Velhuizen, H. (2005): Socio-economic and climate change impacts on agriculture: An integrated assessment, 1990-2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 2067–2083. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2005.1744>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2011): *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rome: FAO.
- Fulton, S. M. (2011): *Mycorrhizal fungi: Soil, agriculture, and environmental implications*. New York, NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Gabel, M. (1979): *Ho-Ping: A world scenario for food production*. Philadelphia, PA: World Game Institute.
- Giller, K. E., Hijbeek, R., Andersson, J. A., Sumberg, J. (2021): Regenerative agriculture: An agronomic perspective. *Outlook on Agriculture*, 50, 13–25. <https://doi.org/10.1177/0030727021998063>
- Gliessman, S. R. (2007): *Agroecology: The ecology of sustainable food systems*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Bellarby, J., Foereid, B., Hastings, A., Smith, P. (2008): *Cool farming: climate impacts of agriculture and mitigation potential*. Amsterdam: Greenpeace International, 44 p
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD) (2008): *Executive summary of the synthesis report*. Washington, DC: IAASTD
- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) (2002): *IFOAM norms – IFOAM basic standards – IFOAM accreditation criteria*. Tholey Theley, Germany: IFOAM.
- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) (2005): *The Principles of Organic Agriculture*. IFOAM.
- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) (2014): *The IFOAM norms organic production processing*. Available online: http://www.ifoam.bio/sites/default/files/ifoam_norms_version_july_2014.pdf (accessed on 1 September 2024).
- IPCC. (2019): Land degradation. In P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, & J. Malley (szerk.), *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (pp. 345–436).
- Jayasinghe, S. L.; Thomas, D. T.; Anderson, J. P.; Chen, C.; Macdonald, B. C. T. (2023): Global application of regenerative agriculture: A review of definitions and assessment approaches. *Sustainability*, 15(21), 15941. <https://doi.org/10.3390/su152215941>
- Khor, M. (2009): *The food crisis, climate change and the importance of sustainable agriculture* (Environment & Development Series No. 8). Penang: Third World Network. ISBN: 978-983-2729-90-7.
- Lawrence G., Richards C., Lyons K. (2013): Food security in Australia in an era of neo-liberalism, productivism and climate change. *Journal of Rural Studies*, 29, 30–39
- Lockeretz, W. (2007): *Organic farming: An international history* (1st ed.). Wallingford, UK: CAB International.
- Luján Soto, R., Cuéllar Padilla, M., de Vente, J. (2020): Participatory selection of soil quality indicators for monitoring the impacts of regenerative agriculture on ecosystem services. *Ecosystem Services*, 45, 101157. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101157>

- Magdoff, F. (2007): Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(2), 109–117. <https://doi.org/10.1017/S1742170507001846>
- Magyar Tudomány (2023): 184 (8), 1049–1058 DOI: 10.1556/2065.184.2023.8.10
- McKeon, N. (2015): *Food Security Governance: Empowering communities, regulating corporations*. London: Routledge
- Montgomery, D. (2012): *Dirt: The erosion of civilizations* (2nd ed.). Berkeley, CA: University of California Press.
- Müller-Lindenlauf, M. (2009): *Organic agriculture and carbon sequestration: Possibilities and constraints for the consideration of organic agriculture within carbon accounting systems*. Rome: Natural Resources Management and Environment Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Newton, P., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K., Johns, C. (2020): What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 577723. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.577723>
- Pepó, P., Ruzsányi, L., Nagy, J. (1997): Sustainable crop management in cereal production. In J. Nagy (szerk.), *Soil, plant, and environment*.
- Rodale, R. (1983): Breaking new ground: The search for a sustainable agriculture. *The Futurist*, 1, 15–20.
- Roller, M. R. (2020): The in-depth interview method. *Journal of Language Relationship*, 10(1).
- Schreefel, L., Schulte, R. P. O., de Boer, I. J. M., Schrijver, A. P., van Zanten, H. H. E. (2020): Regenerative agriculture—the soil is the base. *Global Food Security*, 26, 100404. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>
- Soni, R., Gupta, R., Agarwal, P., and Mishra, R. (2021): *Organic farming: A sustainable agricultural practice*. Department of Botany, Gargi College, University of Delhi, New Delhi.
- Székács, A., & Darvas, B. (2018): Re-registration challenges of glyphosate in the European Union. *Frontiers in Environmental Science*, 6, 78. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00078>
- Ujj, A., & Fehér, I. (2016): Természetvédelmi közlemények. 22, 155–171. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2016.22.155>
- Vice, B. (2014): *Conserving farm land with cover crops and the importance of biodiversity*. Canada: Nuffield Farming Scholarships, 29 p.
- White, C. (2020): Why regenerative agriculture? *The American Journal of Economics and Sociology*, 79(3), 799–812
- Internetes hivatkozások:
- http1: <https://agraragazat.hu/hir/a-talajegeszseg-ot-alapelve/>

8. Ábrajegyzék

1. **ábra:** A mélyinterjúkérdések megfogalmazásának módszertana, 18. oldal
2. **ábra:** Bekecs Mátyás gazdasága, 20. oldal
3. **ábra:** Állandó talajtakarás, 22. oldal
4. **ábra:** Állatok integrálása a növénytermesztésbe, 26. oldal
5. **ábra:** Csoroszlya Farm, terménytároló silók, 27. oldal
6. **ábra:** Astrié köves malom, 28. oldal
7. **ábra:** Nyolc fajtából álló komplex takarónövény keverék, 29. oldal
8. **ábra:** Élő gyökér a talajban, 32. oldal

9. Mellékletek

1. számú melléklet

Mélyinterjúkérdések

Minimális talajbolygatás ('Békén hagyni')

Milyen művelési eljárásokat alkalmaznak?

Milyen módszereket alkalmaz a talaj egészségének megőrzésére és javítására a gazdaságában?

Milyen módszerekkel védi a talajt az eróziótól és a talajdegradációtól (tömörödés, savanyodás)?

Milyen természetes vagy biológiai alapú módszerekkel védi a növényeket a kártevők és kórokozók ellen?

Milyen technikákat alkalmaz a talaj vízmegtartó képességének növelésére és hogyan segíti elő a fenntartható vízgazdálkodást?

Hogyan hatnak a gazdaságában alkalmazott talajművelési gyakorlatok a talaj szervesanyag-tartalmára és szénmegkötő képességére?

Milyen módszereket alkalmaz a talajművelés minimalizálására, és milyen előnyöket tapasztalt ezzel kapcsolatban?

Állandó talajtakarás

Alkalmaz-e a gazdálkodás során talajtakarást, és ha igen, melyek ezek a talajtakarási gyakorlatok?

Mit tapasztalt, milyen hatással vannak a gazdaságában alkalmazott talajtakarási gyakorlatok a talajlakó élőlények diverzitására?

Véleménye szerint az állandó talajtakarás hogyan támogatja a növények természetes védelmi mechanizmusait és ellenálló képességét?

Milyen előnyét és hátrányát látja az állandó talajtakarásnak? (Mit tesz a gyomosodás ellen?)

Több szakirodalom is hivatkozik arra, hogy az állandó talajtakarás jó megoldás a gyomok ellen.

Alkalmaz-e egyéb eljárást a gyomok visszaszorítása érdekében?

Több szakirodalom is hivatkozik arra, hogy az állandó talajtakarás a kártevők felszaporodását segítheti elő. Tapasztalt-e ilyen problémát? Ha igen, mit tesz ellene?

Ha alkalmaz takarónövényt, hogyan terminálja, hogyan szünteti meg a vegetációt?

Hogyan kezeli a gazdálkodási gyakorlat a vegyszerek és szintetikus anyagok használatát (növényvédőszer, gyomirtószer, termináló szer)?

Diverzitás

Milyen gyakorlatokat alkalmaz a gazdaságában a növényi sokféleség megvalósítása érdekében?

Milyen intézkedéseket alkalmaz tágabb értelemben a biológiai sokféleség megőrzésére és az ökoszisztémák védelmére a gazdálkodási gyakorlatban?

Foglalkozik-e helyi fajtákkal és őshonos állatokkal a gazdálkodási gyakorlat során?

Alkalmaz-e keverékvetést a gazdálkodás során? Amennyiben igen, véleménye szerint hogyan befolyásolják a gazdaságban alkalmazott keverékvetések (több növény együtt történő vetése) a talaj biológiai sokféleségét és tápanyagciklusát? Volt-e erre irányuló mérés?

Igénybe vesz-e bárminemű támogatást, ami a biodiverzitást megőrzését és a természetes élőhelyek védelmét szolgálja?

Állandó növényborítottság

Alkalmaz-e bármilyen gyakorlatot annak biztosítására, hogy mindig legyen élő gyökér a talajban? Ha igen, milyen hatásokat tapasztalt a talaj szerkezetére és vízmegtartó képességére?

Véleménye szerint az eleven gyökök a talajban milyen módon járulnak hozzá a szénmegkötéshez és a klímavédelemhez?

Mit tapasztalt, az élő gyökök hogyan támogatják a tápanyagkörforgást és a növények tápanyagfelvételét?

Milyen nehézségekkel szembesült az állandó gyökök biztosítása során?

Állatok integrálása a növénytermesztésbe

Hogyan integrálja az állattartást a növénytermesztési rendszerébe, és milyen előnyöket tapasztalt ezzel kapcsolatban?

Milyen állatjóléti normákat és etikai szabályozásokat követ a gazdálkodási gyakorlat az állattartásban?

Hogyan befolyásolja az állatok jelenléte a talaj biológiai sokféleségét és mikrobiális aktivitását?

Milyen hatással van az állattartás a gyom-visszaszorítási és kártevő-kezelési stratégiájára?

Milyen forrásból szerzi be a szerves trágyát?

Milyen előnyei vannak a szerves trágya használatának a gazdálkodásban a műtrágyákkal szemben?

Társadalmi és gazdasági hatások

Véleménye szerint hogyan segíti a gazdálkodási gyakorlata a helyi gazdaságokat, vállalkozásokat és közösségeket? Milyen hatása van a gazdálkodási gyakorlatának a helyi lakosokra?

Hogyan segíti elő a gazdálkodási módszer a helyi munkahelyteremtést és a foglalkoztatást a mezőgazdasági tevékenységek által?

Milyen tudományos és technológiai fejlesztések zajlanak a gazdálkodási gyakorlattal kapcsolatban, és hogyan befolyásolják ezek a fenntartható mezőgazdaságot?

Milyen módon képes alkalmazkodni a gazdálkodási gyakorlat a változó környezeti és piaci kihívásokhoz?

Milyen előnyöket kínál a fogyasztóknak a gazdálkodási gyakorlat által előállított termékek minősége és táplálkozási értéke?

Hogyan támogatja az egészséges táplálkozást és életmódot?

Folytat-e valamilyen tevékenységet a környezeti nevelés és közösségi tudatformálás érdekében a gazdálkodási gyakorlat során? Amennyiben igen, melyek ezek a tevékenységek?

10. Nyilatkozatok

4.2. sz. melléklet: Nyilatkozat szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a szakdolgozat¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Szentjobi Hunor Attila
A Hallgató Neptun kódja:	VL9UCU
A dolgozat címe:	A regeneratív mezőgazdaság elveinek megvalósulása az ökológiai gazdálkodás gyakorlatában
A megjelenés éve:	2024
A konzulens intézetének neve:	Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat² 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 állítottnak tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem 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: 2024. év 10. hó 21. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

4.1. sz. melléklet: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Szentjobi Hunor Attila (név) (hallgató Neptun azonosítója: VL9UCU) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2024 év 10 hó 21 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.