

SZAKDOLGOZAT

Szele Bálint

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági Mérnök BSc Szak

**Növénytermesztési tevékenység
ökológiai gazdálkodásra történő átállási
lehetőségének vizsgálata**

Belső konzulens: Dr. Tirczka Imre
Egyetemi docens

Intézet/tanszék: Vidékfejlesztés és
Fenntartható Gazdaság
Intézet, Agroökológiai és
Ökológiai Gazdálkodási
Tanszék

Készítette: Szele Bálint

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	2
2. Irodalmi áttekintés.....	3
2.1. Ökológiai gazdálkodás fogalma, jellemzői, törekvései.....	3
2.2. Az ökológiai gazdálkodás helyzete	5
2.2.1 Ökológiai gazdálkodás a világon.....	5
2.2.2. Ökológiai gazdálkodás Európában és az Európai Unióban	7
2.2.3. Ökológiai gazdálkodás hazánkban	8
2.3. Ökogazdálkodás fejlődési lehetőségei	10
2.4. Az ökológiai támogatás jellemzői	11
2.5. Az ökológiai növénytermesztés szabályozása.....	13
2.6. Átállás nehézségei, illetve motivációs tényezői.....	17
2.7. Tönkölybúza és kukorica ökológiai termesztése.....	18
2.7.1. Tönkölybúza (Triticum spelta)	18
2.7.2. Kukorica (Zea mays)	19
2.8. A bio és konvencionális termelés terméseredményei és jövedelmezősége közötti eltérések	19
3. Anyag és módszer	21
3.1 Vizsgálat helyszíne	21
3.1.1 Kistáj ökológiai adottságainak bemutatása.....	21
3.1.2 Hexagonál Bt. bemutatása	21
3.2 Vizsgálati módszerek	25
4. Eredmények és értékelésük	26
4.1. Izoláltság kockázatelemzése és védelmi intézkedések	26
4.2. Vetésforgó	28
4.4. Konvencionális termesztéstechnológia.....	30
4.4.1. Búza (Triticum aestivum)	30
4.4.2. Kukorica (Zea mays)	32
4.5. Ökológiai termesztéstechnológiai terv.....	34
4.5.1. Tönkölybúza (Triticum spelta)	34
4.5.2. Szója (Glycine max).....	35
4.5.3. Kukorica (Zea mays)	37
4.5.4. Napraforgó (Helianthus annuus).....	38
4.6. Költségszámítás	39
5. Következtetések és javaslatok.....	42
6. Összefoglalás	43
7. Köszönetnyilvánítás	44
8. Irodalomjegyzék.....	45
8.1 Irodalmi források	45
8.2 Internetes források	46

1. Bevezetés és célkitűzés

Az elmúlt évtizedekben világszinten népszerűvé vált az egészséges életmód részét képező bio élelmiszerek fogyasztása. Az emberek egyre inkább hajlandóak drágább, de magas minőségű, vegyszermentes élelmiszereket vásárolni a saját egészségük érdekében. Az egyének egészségének megőrzése mellett egyre nagyobb szerepe van a környezetünk megóvásának is, így a klíma és az élőlények védelmének. Az ökológiai gazdálkodás elterjedésének ez a két tényező a fő mozgatórugója.

A konvencionális módszerekkel ellentétben a biogazdálkodásban nem a terméshozamok és a profit maximalizálása a cél, hanem a környezeti adottságokat figyelembe vevő, a környezetbe illő, valamint a természetet nem terhelő gazdálkodási rendszer kialakítása.

A gazdálkodási forma ugyan nem nagy múltra tekint vissza, térhódítása az utóbbi időben mégis jelentős. Az ezredfordulón 10,5 millió hektáron folytattak ökológiai gazdálkodást a világon, ez mára elérte a 96 millió hektárt, ami azt jelenti, hogy a világ mezőgazdasági területének 2%-án foglalkoznak bio növények termesztésével. Egyre több ország csatlakozik az ökológiai termelésbe és alakít ki szabályrendszert a termékek előállítására és forgalmazására.

Az ágazat fejlődése a világ és az EU szintjén is jelentősen támogatott. 2019-ben megjelent az Európai Zöld Megállapodás, ami egy stratégiai tervet valósít meg a klímasemlegesség eléréséhez. A közleményben szereplő stratégia célok közé tartozik az EU ökológiai művelés alatt álló mezőgazdasági területeinek 25%-ra történő növelése 2030-ig. Ennek elérése érdekében folyamatosan indítanak támogatási programokat a Közös Agrár Politika keretein belül. A következő támogatási ciklus 2025-ben indul és 2029-ig tart.

Hazánkra folyamatos növekedés jellemző, 2012 és 2019 között megduplázódott az ökológiai területek aránya. Jelenleg az ország mezőgazdasági területének 6,3%-a ökológiai vagy átállási terület, ami azonban távolinak mondható a 2027-ig elérendő 10%-os részarányhoz képest.

Célkitűzésem egy konvencionális gazdálkodásról biogazdálkodásra történő átállás tervének elkészítése, a családi gazdálkodásunkon keresztül bemutatva. Tervemben ismertetem a gazdálkodásunkban alkalmazott technológiákat, azok hátrányait és egy új, ökológiai gazdálkodásra alkalmas technológiai tervet készítek, majd gazdasági számításon keresztül összehasonlítom a bio és a konvencionális kultúrák termesztésének várható eredményeit.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Ökológiai gazdálkodás fogalma, jellemzői, törekvései

Az ökológiai mezőgazdaság a gazdálkodásnak egy olyan módja, amely a termelési folyamat egészében környezetbarát, a környezetet kímélő módszereket alkalmaz. Az ökológiai gazdálkodás teljesen más szemléletet igényel, mint a hagyományos gazdálkodásra jellemző profitorientáltság. Itt nem a termésátlag és a profit maximalizálása a cél, hanem a természeti folyamatokat figyelembe vevő, azokra építő gazdálkodási rendszer kialakítása. Sokféle definíció létezik az ökológiai gazdálkodásra, ezek közül talán a következő a legtalálóbb.

Az IFOAM (Ökológiai gazdálkodók szervezeteinek nemzetközi szövetsége) megfogalmazásában: "Az organikus mezőgazdálkodás olyan termelési rendszer, amely fenntartja a talajok, ökoszisztémák és emberek egészségét. Visszas hatású kívülről bevitt anyagok helyett ökológiai folyamatokra, biológiai sokféleségre és a helyi körülményekhez igazodó körforgásokra épít. Az organikus mezőgazdálkodás egyesíti a hagyományt, az innovációt és a tudományt, hogy javára szolgáljon a közös környezetnek, és hogy méltányos kapcsolatokat, valamint minden érintett számára jó életminőséget segítsen elő" ([http1](http://www.ifoam.org)).

Az IFOAM négy alapelv szerint jellemzi az ökológiai gazdálkodást, ezek a következők:

- Az egészség alapelve:

Ez az elv arra mutat rá, hogy az ökológiai gazdálkodás célja a Föld élőlényének és ökoszisztémájának egészségének megőrzése. Az egészséget nem csupán, mint a betegségek hiányát, hanem mint testi, lelki, szellemi és szociális jóllétet kell értelmezni. Az ökológiai mezőgazdaság feladata, hogy megfelelő életteret biztosítson a természeti környezetben megtalálható élőlényeknek, valamint, hogy egészséges, magas minőségű élelmiszereket állítson elő. Emellett az ökológiai gazdálkodásban kerülni kell az olyan anyagok használatát, amelyek károsak lehetnek az egészségre.

- Az ökológia alapelve

A gazdálkodásnak a természet rendszeréhez és annak ciklusaihoz kell igazodnia. A termelési rendszert úgy kell kialakítanunk, hogy illeszkedjen a helyi ökológiai adottságokhoz és tiszteletben tartsa azokat. Az újrahasznosítást és a hatékony anyag- és energiagazdálkodást kell előnyben részesítenie az ökológiai gazdálkodóknak. Az ökológiai egyensúly fenntartásához élőhelyeket kell létrehozni, megőrizni a genetikai és biológiai sokféleséget, valamint védeni a közös környezetet.

- A méltányosság alapelve:

A méltányosság jellemzői a tisztelet, az igazságosság és a gondoskodás. Ezeket kell elsajátítani és alkalmazni az emberek közötti, valamint az emberek és más élőlények közötti kapcsolatokban. Az ökológiai gazdálkodásban egyenlő és tisztességes bánásmódban kell részesíteni a termelési folyamatban résztvevő összes csoportot, az állatokat pedig fajspecifikus igényeik figyelembevételével kell tartani. A természeti erőforrások felhasználásakor tekintettel kell lenni a jövő nemzedékére.

- A gondosság alapelve

Az ökológiai gazdálkodásban mindig elővigyázatosan és felelősségteljesen kell eljárni. Az új technológiákat ellenőrizni szükséges beillesztésük előtt, a már meglévő módszereket pedig felül kell vizsgálni. Mivel nem értjük és nem érthetjük teljesen az ökoszisztémák működését, óvatosságnak kell lennünk azzal kapcsolatban, hogy mit teszünk a gazdálkodásban. A megfelelő módszerek alkalmazásához a tudományos ismeretekre és a gyakorlati tapasztalatra tudunk támaszkodni. (http2).

Az alapelvek között átfedés van, egyiket a másik nélkül nem tudjuk érvényesíteni. Az ökológiai gazdálkodó feladata tehát, hogy olyan gazdálkodási rendszert alakítson ki, amely illeszkedik a környezetbe és biztosítja az élő szervezetek fennmaradását és gyarapodását. A természeti erőforrásokat felelősségteljesen használja és olyan technológiákat alkalmaz, amelyek nem károsítják a környezetet, valamint megválasztásuknál óvintézkedéseket tesz. A többi élőlényrel szemben tisztességes és igazságos bánásmódot tanúsít. Mindezek érdekében kitanulja a helyi környezetének működését.

Roszík (2018) megfogalmazása szerint „Az ökológiai gazdálkodás nem csupán egy gazdálkodási mód a sok közül, hanem az egyetlen olyan, amelynek előírásai egy felelős világlátáson alapulnak”.

Az Európai Parlament és a Tanács által megfogalmazott általános céljai az ökológiai gazdálkodásnak, a környezet és az éghajlat védelme, a talajok termőképességének fenntartása, a biodiverzitás megőrzése, méreganyag-mentes környezeti állapot elérése, az állatok fajspecifikus igényeinek kielégítése és jóllétük biztosítása, rövid értékesítési láncok kialakítása, őshonos fajták megőrzése, valamint az ökológiai termesztésre alkalmas fajták körének bővítése (2018/848 4. cikk).

Többféle elnevezése is létezik a gazdálkodási módnak. Egyes nyelveken ökológiai (öko) gazdálkodásnak hívják, mely a természet ökológiai rendszereit figyelembe vevő, a környezettel összhangban működő gazdálkodásra utal. Más területeken biológiai gazdálkodásnak nevezik, mint a biológiai folyamatokra és szabályokra épülő gazdálkodás. Az organikus (szerves) gazdálkodás nevet is viseli, mely a talaj szervesanyagának megőrzését és a természetben lejátszódó folyamatok szerves összefüggéseinek tiszteltét jelenti. Ezek az elnevezések jelentésükben némiképp eltérhetnek, azonban ugyanazon elv alapján születtek meg (Roszík, 2018).

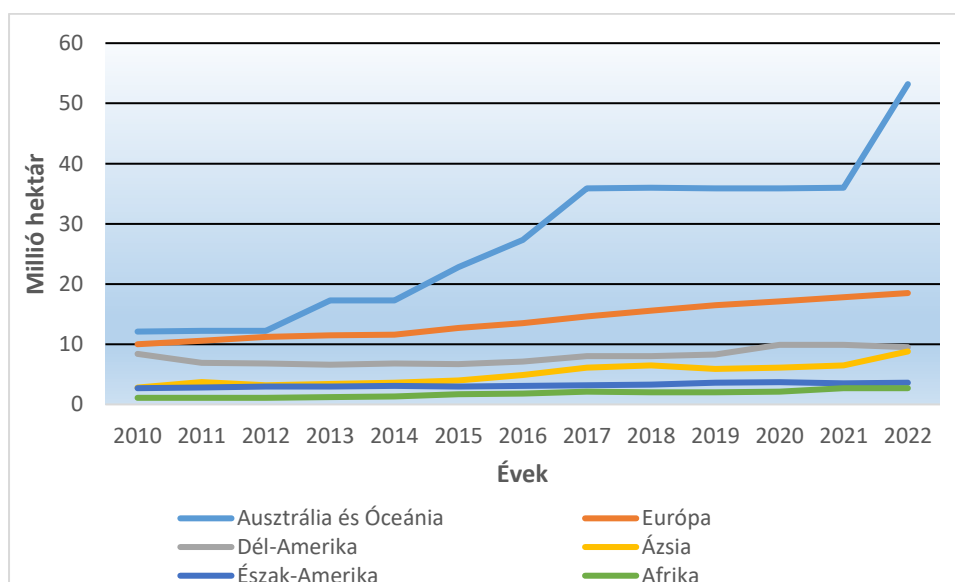
2.2. Az ökológiai gazdálkodás helyzete

2.2.1 Ökológiai gazdálkodás a világon

1999-ben a Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL) megbízást kapott, hogy adatokat gyűjtsön az ökológiai gazdálkodásról világszerte. A kutatásban az IFOAM (Ökológiai gazdálkodók szervezeteinek nemzetközi szövetsége) is részt vett. A felmérés azt mutatta ki, hogy világszerte foglalkoznak ökológiai gazdálkodással, és az ökológiailag művelt területek aránya egyre csak növekszik. Olyan országokat tudtak felmérni, amik tagjai voltak az IFOAM-nak, így feltételezhetjük, hogy azokban az országokban is folytatnak ökológiai gazdálkodást, amik nem vettek részt a felmérésben, mert nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségű adat.

A SÖL 2000-ben tett felmérése alapján 10,5 millió hektáron ökogazdálkodtak világszerte. Ausztrália már ekkor is vezető szerepet töltött be, 5,3 millió ha-al, amely a világ összes ökoterületének több, mint 50%-át jelentette. Ausztráliát követte Olaszország (958 ezer ha) és az USA (900 ezer ha). A teljes mezőgazdasági területhez képest az ökológiailag művelt területek aránya azonban Európában volt a legmagasabb. Liechtenstein volt az első 17%-kal, ezt követte Ausztria (8,41%), Svájc (7,8%) és Finnország (6,3 %) (Willer & Yussefi, 2000). 2004-es év végén már 120 ország vett részt a kísérletben 623 174 gazdasággal. 5 év lefolyása alatt megháromszorozódott az ökológiai területek aránya, 2004-ben már 31 millió hektárt regisztráltak. Ekkor a legnagyobb ökológiai területtel rendelkező országok Ausztrália (12,1 millió ha), Kína (3,5 millió ha) és Argentína (2,8 millió ha) voltak. Az ökológiai területek konvencionálisan művelt területekhez viszonyított aránya továbbra is Európában volt a legmagasabb (Willer & Yussefi, 2006). 2010-re a felmérésen résztvevő országok száma 160-ra nőtt, az ökológiailag művelt területek aránya a világ teljes mezőgazdasági területéhez viszonyítva pedig elérte a 0,9%-ot, ami 37,2 millió ha-t jelentett, beleértve az átállás alatt lévő területeket. A legnagyobb ökológiai területtel rendelkező kontinens Ausztrália és Óceánia

(12,15 millió ha) volt, ezt követte Európa (9,3 millió ha), Dél-Amerika (8,6 millió ha), Ázsia (3,6 millió ha), Észak-Amerika (2,7 millió ha) és Afrika (>1 millió ha) területtel volt az utolsó helyen (Willer & Yussefi, 2011). A következő 5 éves ciklusban 19 új országot sikerült bevonni a felmérésbe, az ökológiai művelés alatt álló területek száma pedig 50,9 millió ha-ra emelkedett. Az első helyet továbbra is Ausztrália és Óceánia tartotta 22,8 millió hektárral, ami a világ teljes ökológiailag művelt területének 45%-át jelenti. A második volt Európa (12,7 millió ha, 25%), ezt követte Dél-Amerika (6,7 millió ha, 13%), Ázsia (4 millió ha, 8%), Észak-Amerika (3 millió ha, 6%) és Afrika (1,7 millió ha, 3%) (Willer & Yussefi, 2017). 2020-ban 74,9 millió hektárnyi ökotérületet regisztráltak, amihez már 190 ország szolgáltatott adatot. Ekkor az összes terület közel felével (35,9 millió ha) rendelkezett Ausztrália és Óceánia, melyet továbbra is Európa követett az összterület negyedével (17,1 millió ha) (Willer et al. 2022). Az 1. ábrán az látható, hogyan nőtt az ökológiai gazdálkodásba bevont területek aránya kontinensenként 2010-től 2022-ig.



1. ábra: Az ökológiai gazdálkodásba bevont területek nagyságának változása (Forrás:

Saját szerkesztés Willer et al. 2012-2024 alapján)

Az ökológiai gazdálkodással kapcsolatban 2022-ből származnak a legfrissebb adatok. Jelenleg 188 ország 4,5 millió gazdaságában folytatnak ökológiai gazdálkodást. Az ökológiailag művelt terület nagysága az ezredforduló óta közel hat és félszeresére nőtt, ez jelenleg 96,4 millió hektárt, vagyis a világ teljes mezőgazdasági területének 2%-át jelenti. 2022 rendkívül kimagasló év volt az ökológiai területek bővítésében. Ebben az egyetlen évben 20,3 millió ha-val növekedett az ökológiailag művelt területek nagysága, ami 26,6%-os növekedést jelent. Korábban sosem volt tapasztalható ekkora ugrás. Ausztrália egy év alatt 17,3 millió

hektárnyi területet vont be az ökológiai termesztésbe, ezt követte India (2,07 millió ha) és Görögország 390 ezer ha).

2.2.2. Ökológiai gazdálkodás Európában és az Európai Unióban

Az ökológiai művelés alatt álló területek nagyságát tekintve folyamatos növekedés jellemző Európára. 2022-ben már 18,5 millió hektáron folytattak ökológiai gazdálkodást, amelyből 16,9 millió hektárt regisztrált az EU. Ezzel Európa teljes mezőgazdasági területének 3,7 százaléka van bejegyezve ökológiai területként, ez az érték az EU esetében azonban eléri a 10,4 százalékot. Franciaország tartja a vezető pozíciót, 2,9 millió hektár ökológiai területtel, ezt követi Spanyolország (2,7 millió ha), Olaszország (2,3 millió ha) és Németország (1,9 millió ha). Ebben a négy országban található az Európában ökológiailag művelt területek több, mint fele. 0,8 millió hektárral növekedett az ökológiailag művelt területek nagysága az EU-ban, Európa esetében ez azonban csak 0,2 millió ha, ami Oroszország és Ukrajna ökoterületeinek jelentős csökkenésének köszönhető. Ez az EU esetében 5,1 százalékos, míg Európa esetében csupán 1 százalékos növekedést jelent. Az EU-nak évente 10 százalékos növekedésre lenne szüksége, hogy teljesítse 2030-ra a Farm to Fork stratégiai tervet, mely szerint eléri a teljes mezőgazdasági terület 25 százaléka ökológiai termesztésbe vonását. A Farm to Forkról részletesebben a későbbiekben lesz szó.

Liechtenstein, habár Európa 8. legkisebb országa, a teljes mezőgazdasági területének 43 százalékát állította át ökológiai gazdálkodásba, így első a világon. Az EU első helyezettje Ausztria, ahol a terület 27,5 százaléka történt meg az átállítás. Észtország (23%) és Svédország (20,2%) is közel állnak a célhoz.

Európára és az EU-ra legjellemzőbb gazdálkodási forma a szántóföldi növénytermesztés. Az ökológiai területek 45 százaléka található szántóföldi növények, a terület 40 százalékát állandó gyepterület borítja, valamint 13 százalékra tehető az állókultúrák területe. Franciaország rendelkezik a legnagyobb ökológiai szántóterülettel (1,6 millió ha), a második-harmadik helyet Olaszország és Németország foglalja el 1,1 és 0,8 millió hektárral. Az ökológiai termesztésben lévő állókultúrák területét tekintve első Spanyolország 0,8 millió hektárral, második esetben is Olaszország (0,6 millió ha), a harmadik pedig Franciaország (0,2 millió ha). A szántóföldi növények közül elsődleges szerepe van a gabonaféléknek, ezeket összesen 2,9 millió hektáron termesztik Európában, ezen belül 2,6 millió hektáron az EU-ban. Az állókultúrák közül az olajfafélék területe 600 ezer hektárra tehető. 2021 és 2022 között az olajipari növények termesztését érintette a legnagyobb változás. A 6 százalékos növekedés volt

tapasztalható az EU-ban. Ez a növekedés olyan aggodalmak következménye, amik azt jósolták, hogy az orosz-ukrán háború megzavarhatja az olajos magvak szállítását az érintett két országból. A kontinenst tekintve azonban visszaesett az olajipari növények termesztésére szánt ökológiai területek száma, ami elsősorban az oroszországi ökogazdálkodási tevékenységek visszaesésének tudható be.

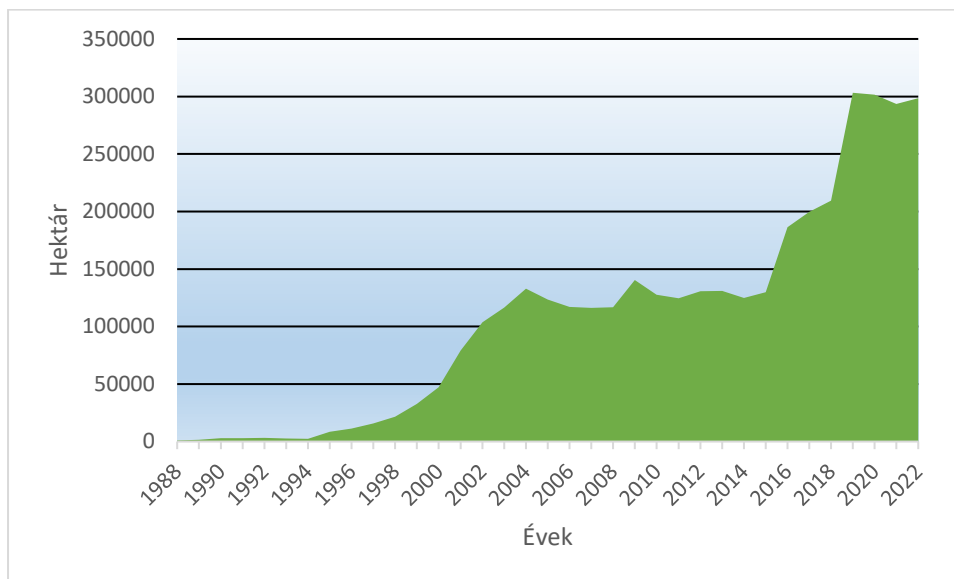
Európa ökológiai gazdaságainak száma megközelítőleg 480 ezer, ebből 420 ezer található az EU-ban. 2022-es adatok szerint Olaszországban 82 593 ökológiai gazdaság található, amellyel első a ranglétrán Európában. Ugyanebben az évben 7,5 százalékkal emelkedett az ökológiai gazdálkodások száma Európában, és 9,5 százalékkal az EU-ban. A feldolgozóegységek száma 91 775 volt Európában, 3,9 százalékos növekedéssel, és 85 956 az EU-ban 3,4 százalékos növekedéssel 2021-hez viszonyítva. A legtöbb feldolgozóegységgel rendelkező ország szintén Olaszország volt (23 602).

Európa és az EU importját tekintve visszaesés volt megfigyelhető a korábbi évekhez képest. Hozzávetőlegesen 7600 importőrt számláltak Európában (-2,6%), és 6400-at az EU-ban (-1,8%). Németországba szállítottak a legtöbben (1944). Az EU 2022-es adatai azt mutatják, hogy összesen 2,73 millió tonna ökológiai terméket importáltak, amely 5,1 százalékos visszaesésnek felel meg 2021-hez képest. Ecuador volt a legnagyobb beszállító 0,35 millió tonna ökológiai termékkel. A termékek nagy része trópusi gyümölcs, főleg banán volt, összesen 0,87 millió tonnányi mennyiséggel, amely szintén visszaesésként írható le (-3,4%). Nőtt az olajos magvak importja, beleértve a szóját is. A mennyiséget tekintve Hollandia volt a legnagyobb importőr, ahonnan aztán tovább exportálták a termékeket az EU többi országába (Willer et al. 2024).

2.2.3. Ökológiai gazdálkodás hazánkban

Az ökológiai gazdálkodás Magyarországon az 1980-as években vette kezdetét. 1983-ban megalapult a Biokultúra mozgalom, mint országos klub, 1987-től pedig már egyesületként működött. Ebben az évben lett az IFOAM teljes jogú tagja is (Nagy, 2009). 1996-ban a Biokultúra Egyesület megalapította az első hazai ellenőrző-tanúsító szervezetet Biokontroll Hungária Nonprofit Kht. névvel, amelynek minősítési feltételrendszere megegyezett az uniós előírásokkal. Az Egyesület 2005-től Magyar Biokultúra Szövetséggé alakult tovább. 2000-ben megalapult a másik hazai ellenőrző-tanúsító szervezet, a Hungária Öko Garancia Kft. Azóta ez a két szervezet végzi a termesztési előírások betartásának ellenőrzését, és a biogazdálkodásra vonatkozó adatok hazai nyilvántartását (<http3>).

A feljegyzések alapján 1990-ben közel 3000 hektárra volt tehető az ökológiai művelés alatt álló területek nagysága (Solti, 2013). A következő évtizedben óriási növekedés jellemezte az ágazatot, 2000-ben már 47 ezer ha ökológiai ellenőrzés alatt álló területet regisztráltak. 2005 és 2014 között nem változott lényegesen pozitív irányba az ökológiai gazdálkodás volumene. 2004-re elértük a 133 ezer hektárt, majd 2005-től elkezdett csökkenni a területek száma, végül 2008-ra lecsökkent 116 ezer hektárra, ahol 2003-ban is tartottunk. Ez első sorban annak volt köszönhető, hogy a 2004-es EU csatlakozást követően a kormány nem támogatta az ágazatot. 2009-ben új rekordként elértük a 140 ezer hektárt, ami azonban ismét esésnek indult és lecsökkent 124 ezer hektárra. 2015-ben ismét kisebb fejlődést tapasztalhattunk, majd a 2016-ban indult új támogatási ciklusnak köszönhetően közel 57 ezer hektárral megugrott a magyar bio területek nagysága, 2017-re pedig elérte a közel 200 ezer hektárt. A biotermelő gazdaságok száma 1996-ban 127 volt, 2017-ben pedig már 3642 gazdaságot regisztráltak (Roszík, 2018).



2. ábra: Magyarország ökológiai gazdálkodás alatt álló területeinek változása 1988-2022
(Forrás: Saját szerkesztés Solti, 2013; Roszík, 2018; Willer et al. 2020-2024 alapján)

Ahogy az ábrán is látszik, 2016-tól ugrásszerűen növekedett a területek száma, 2019-re elérte a 303 ezer hektárt. 2020-2021 években újabb esés volt megfigyelhető (Willer et al. 2024). A Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. adatai alapján Magyarországon 2023-ban összesen 293 617 hektárt ellenőriztek, ebből 221 596 hektár átállt, 68 852 az átállás alatti és 3169 ha halastó volt. Ugyanebben az évben a termelő, feldolgozó, importőr, exportőr és egyéb vállalkozások száma összesen 5477 volt (Roszík et al. 2024).

A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) legfrissebb adatai alapján 2023-ban összesen

117 113 ha-on folytattak ökológiai szántóföldi növénytermesztést Magyarországon. A Gabonaféléket és a zöldségterményeket termesztették a legnagyobb területen (44 ezer és 41 ezer ha), valamint az ipari növények termőterülete (21 ezer ha) is jelentős volt. A szántóföldi zöldségek és gyümölcsök, fehérje- és gyökérnövények, valamint egyéb szántóföldi növények területe összesen 10 ezer ha volt. A teljes ökológiai művelés alatt álló terület 320 251 ha volt 2023-ban. Ebből 25,8% (82,6 ezer ha) volt az átállási, és 74,2% (237,5 ezer ha) az átállt területek részaránya (http8).

2.3. Ökogazdálkodás fejlődési lehetőségei

Az Európai Bizottság 2019-ben előterjesztette az Európai Zöld Megállapodást (European Green Deal – GD). A közlemény kinyilvánítja, hogy Európa 2050-re klímasemleges kontinenssé válik. Ezt követően elindult a jogszabályalkotás, többek között a környezetvédelemben és a mezőgazdasági szektorban is. 2020 májusában a Zöld Megállapodás keretein belül létrehozták a Termőföldtől az Asztalig (Farm to Fork – F2F) stratégiát, mely 2030-ig az üvegházhatású gázok kibocsátásának 55%-os csökkentését fogalmazza meg célul, ezzel elősegítve az éghajlat semlegességének 2050-ig történő elérését.

Az Európai Zöld Megállapodás mezőgazdaságot érintő főbb stratégiai céljai:

- Az EU földterületeinek legalább 30%-nak védett területté nyilvánítása;
- a városok terjeszkedésének korlátozása;
- a növényvédőszer kockázatának csökkentése;
- a mezőgazdasági területek legalább 10%-nak nagy sokféleségű tájképi jellemzőkkel történő felruházása;
- az EU mezőgazdálkodási területeinek legalább 25%-nak bevonása az ökológiai gazdálkodásba;
- előrehaladás elérése a szennyezett területek helyreállításában;
- a talajromlás csökkentése és
- több, mint hárommilliárd fa ültetése (The European Green Deal).

Ezen belül a Farm to Fork stratégiában megfogalmazottak szerint a növényvédőszer-használatot 50 százalékkal, a műtrágyahasználat pedig 20 százalékkal kell csökkenteni 2030-ig. A stratégia az antibiotikumok használatát illetően szintén 50 százalékos csökkentést ír elő, továbbá kihangsúlyozza az ökológiai művelés alatt álló területek 8 százalékról legalább 25 százalékra emelésének szükségességét (A Farm to Fork Strategy).

Az Európai Unió teljes mezőgazdasági területe 2022-ben 16,9 millió hektár volt, amelynek 10,4%-a (1,75 millió ha) tartozott ökológiai művelés alá (Willer et al. 2024). Ahhoz, hogy 2030-ra az EU ökológiai gazdálkodás alatt álló területeinek aránya elérje a Zöld Megállapodásban meghatározott 25%-ot, a tagállamoknak további 2,46 millió ha-t szükséges ökológiai művelésbe vonnia.

Magyarország tekintetében a teljes mezőgazdasági terület 2023-ban 5,08 millió hektár volt (http9). Ebből az ökológiai gazdálkodás alatt álló területek 6,3%-os (320,2 ezer ha) arányban részesültek (http8).

A kormány a Nemzeti Cselekvési Terv az Ökológiai Gazdálkodás Fejlesztéséért című közleményében 2027-ig az ökológiai gazdálkodás alá vont területek arányának 10%-ra való növelését tűzte ki célul. Ennek megvalósítása érdekében a kormány az öko támogatások rendszerszintű összehangolására, a belföldi piac fellendítésére, a speciális gépesítettség igény kielégítésére, az ökológiai gazdálkodással kapcsolatos oktatási képzések fejlesztésére, szaktanácsadói és szakértői kör kialakítására, az ökológiai gazdálkodás kutatásának és innovációjának megerősítésére, valamint az ellenőrzési és tanúsítási rendszer bővítésére fordít figyelmet a következőkben (Nemzeti Cselekvési Terv az Ökológiai Gazdálkodás Fejlesztéséért, 2022).

2.4. Az ökológiai támogatás jellemzői

Magyarországon az ökológiai gazdálkodás támogatását a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) keretében, a kormány 2253/1999. (X.7.) számú határozatával vezették be. Az 1997-től életben lévő nemzeti támogatással ellentétben a 2002-ben induló NAKP már nem csak az átállás alatti, hanem az átállt ökológiai területeket is támogatta. Magyarország 2004-es EU-hoz való csatlakozása után a kormány a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) keretén belül támogatta az ökológiai gazdálkodókat. 2009-től újabb támogatási programot indítottak Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (ÚMVP) névvel, ami 2014-ig volt hatályban. Ezután a Vidékfejlesztési Program (VP) által folytatódott az ökológiai gazdálkodás támogatása, majd a 2015-ben nyertes kezdeményezetteknek egy év hosszabbítást engedélyezett az Agrárminisztérium.

A jelenleg aktív VP ÖKO támogatás a 2022-2024-es időszakra szól. A támogatási kérelem benyújtására 2021-ben volt lehetőség, amelyben az igénylő a 3 éves ciklusra tett kötelezettségvállalást. Ez időszak alatt be kell tartania az ökológiai gazdálkodás előírásait. Ezek közé tartozik a gazdálkodási napló vezetése, amit a gazdálkodó papír alapon vagy elektronikus formában tehet meg. A gazdálkodási naplót évente be kell nyújtani a Nemzeti Élelmiszerlánc-

Biztonsági Hivatalhoz (NÉBIH). Szántó vagy ültetvény földhasználati kategória esetében a gazdálkodónak évente tápanyag-gazdálkodási tervet kell készítenie, ez történhet talajvizsgálati eredmények, levélanalízis vagy egyszerűsített mérlegszámítási módszer segítségével. A gazdálkodó köteles meghatározott vizsgálatokban közreműködni és adatokat rendelkezésre bocsátani a gazdasága teljes területén. Az átállási támogatást igénylő gazdának kötelező ökológiai gazdálkodási képzésen részt venni, amit legkésőbb a kötelezettségvállalási időszak végéig el kell végezni.

A sikeres támogatási kérelem benyújtását követően a gazdálkodó egy támogatói okiratot kap, ami azonban nem jelenti a támogatás kifizetését. A támogatást az egységes kérelem (EK) részét képező kifizetési kérelemmel kell igényelni, évente. A támogatás összegét euró alapon szokták feltüntetni, azonban forintban kerül kifizetésre (1. táblázat). Az euró/forint átváltási arányt az Európai Központi Bank adott évi középárfolyama alapján határozzák meg.

	2022-2024		2025-2029	
	A támogatás összege ökológiai gazdálkodásra történő átállás esetén (euró/ha/év)	A támogatás összege ökológiai gazdálkodás fenntartása esetén (euró/ha/év)	A támogatás összege ökológiai gazdálkodásra történő átállás esetén (euró/ha/év)	A támogatás összege ökológiai gazdálkodás fenntartása esetén (euró/ha/év)
Szántóföld	458	349	491	382
Zöldség	1097	664	1097	664
Almafélék	1840	1136	1801*	1117*
Szőlő	1132	1097	1132	1097
Egyéb gyümölcs	1762	967	1562**	879**
Gyepgazdálkodás	204	204	225	225

*1. táblázat: A VP ÖKO támogatás összege euróban kifejezve 2022-2024 ciklusban és 2025-2029 ciklusban (Forrás: Györffy, <http4>)(Megjegyzés: *intenzív gyümölcsültetvény, **extenzív gyümölcsültetvény)*

Az 1. táblázatot figyelve szembejön, hogy az átállás alatt lévő területek nagyobb támogatásban részesülnek, mint az átállt területek. Ennek fő oka, hogy az átállás alatti területekről származó terméket nem lehet ökológiai terméként forgalmazni, azonban a gazdának kötelező betartani az ökológiai gazdálkodás előírásait ezeken a területeken. Ennek következtében az átállási támogatás megnövelt összege, a gazdák többletköltségeit és elmaradt jövedelmét hivatott ellensúlyozni (Györffy, 2021).

A jelenleg aktív támogatási program 2024-ben véget ér. A következő programnak 5 éves periódust határoztak meg, 2025 január 1-től 2029 december 31-ig. A támogatási kérelem

benyújtására a 2024 november-decemberi időszak áll rendelkezésre. A támogatás összegei (*1. táblázat*) a szőlő esetében megegyeznek az előző ciklus összegével, azonban az intenzív és az extenzív gyümölcsültetvények esetében alacsonyabbak. A szántó és a gyep művelési ágakban nagyobb támogatásra számíthatunk. A támogatást igénylő gazdálkodónak kötelező képzésen részt vennie, gazdálkodási naplót vezetnie, a monitoring rendszert használnia, valamint az ökológiai gazdálkodásra vonatkozó és a 13/2023. (IV. 19.) AM, valamint a 14/2023. (IV.19.) rendeletbe foglaltakat betartania (<http4>). A jövőben is folytatódó támogatási program, várhatóan hozzájárul az ökológiai gazdálkodók táborának és ezzel az ökológiai területek nagyságának növekedéséhez, ezzel is segítve az Európai Zöld Megállapodásban meghatározott célt, miszerint az ökológiai területek részarányát 25 %-ra növeljük az EU-ban.

2.5. Az ökológiai növénytermesztés szabályozása

Az ökológiai gazdálkodás szabályrendszerét a fogyasztók védelme és az ökológiai alapelvek betartása érdekében hozták létre. Jelenleg az Európai Parlament és a Tanács 2018/848 rendelete van hatályban, mely „az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek jelöléséről” szól.

Hatály

A rendelet hatálya azokra az alábbi mezőgazdaságból származó vagy a 2018/848 I. mellékletben feltüntetett mezőgazdasághoz szorosan kapcsolódó bizonyos egyéb termékekre, valamint az ezen termékekből származó egyéb termékekre vonatkozik, amelyeket előállítanak, jelölnek, forgalmazznak, importálnak vagy exportálnak:

- „élő vagy feldolgozatlan mezőgazdasági termékek, beleértve a vetőmagokat és egyéb növényi szaporítóanyagokat is;
- feldolgozott, élelmiszernek szánt mezőgazdasági termékek;
- takarmány.” (2018/848 2. cikk (1))

A rendelet az előállító és forgalmazó gazdasági szereplőkre vonatkozik, a vendéglátókat és a közétkeztetési tevékenységeket azonban nem érinti. (2018/848 2. cikk (2), (3))

Növénytermesztés alapelvei

Meg kell őrizni a talaj termékenységét, stabilitását, vízmegtartását és biológiai sokféleségét, valamint meg kell akadályozni az olyan káros folyamatokat, mint a talajtömörödés, az erózió és a talaj szervesanyag-tartalom csökkenésének. Csak a szükséges mértékben szabad a nem megújuló- és a külső erőforrások használatára támaszkodni. A növényi és állati eredetű

melléktermékeket vissza kell forgatni a talajba, ezzel növelve a talajtermékenységet. Olyan fajtákat kell választani a termesztésre, amik nagyfokú genetikai variabilitással rendelkeznek, betegségekkel szemben rezisztensek, és igazodnak az adott ökológiai rendszer sajátosságaihoz. Előtérbe kell helyezni a megelőző intézkedéseket, így az ellenálló fajták és természetes ellenségek használatát, megfelelő vetésforgó kialakítását, mechanikai és fizikai módszereket (2018/848 6. cikk).

Átállás

Amennyiben egy gazdálkodó konvencionális gazdálkodásról ökológiai gazdálkodásra szeretne váltani, átállási időszakot kell tartania. Az átállási időszak akkor kezdődik, amikor a termelő bejelenti tevékenységét valamelyik öko ellenőrző és tanúsító szervezetnek. Abban az esetben, ha termelő igazolni tudja, hogy az átállítandó területet három évre visszamenőleg nem kezelték ökológiai gazdálkodásban nem engedélyezett termékkel vagy anyaggal, a bejelentést megelőző időszak is beszámítható az átállási időszakba. Ezt a folyamatot korosbításnak hívják. Azok a termékek, amelyeket az átállási időszak alatt állítottak elő, nem forgalmazhatók átállási vagy ökológiai terméként. Kivételek ezalól azok a növényi eredetű élelmiszeripari termékek és takarmánytermékek, amelyek csak egy növényi összetevőt tartalmaznak és a betakarítás előtt az átállási időszakból legalább 12 hónap eltelt, valamint az a növényi szaporítóanyag, aminél legalább 12 hónap átállási idő eltelt (2018/848 6. cikk (1)-(4)).

Az átállási idő hosszát a földhasználat módja határozza meg. Mezőgazdasági parcellák esetében a vetés előtt két évnek, legelő vagy évelőtakarmány-termő parcellák esetében a felhasználás előtt két évnek, míg a takarmányoktól eltérő évelő növények esetében az első betakarítás előtt három évnek kell elteltie, hogy az átállási idő leteltével a termékeket ökológiai jelöléssel lehessen forgalmazni (2018/848 II. melléklet I. rész 1.7.1.).

Előfordulhat, hogy az átállási időszak alatt a földterület az ökológiai gazdálkodásban nem engedélyezett anyagokkal szennyeződött. Ilyenkor az illetékes hatóság meghosszabbíthatja az átállási időt (2018/848 II. melléklet I. rész 1.7.2.). Abban az esetben azonban, ha a területet az ökológiai gazdálkodásban nem engedélyezett anyaggal kezelték, az illetékes hatóságnak új átállási időszakot kell előírnia (2018/848 II. melléklet I. rész 1.7.3.).

Párhuzamos gazdálkodás

Az egész mezőgazdasági üzemet a 2018/848 rendelet ökológiai termelésre vonatkozó előírásai alapján kell működtetni. Ennek ellenére a mezőgazdasági üzemet szét lehet választani külön ökológiai, átállási és nem ökológiai termelőegységekre, abban az esetben, ha a nem ökológiai termelőegységekben az ökológiai termelőegységekben termesztett fajtáktól eltérő, könnyen megkülönböztethető fajtákat termesztenek. Ha az ökológiai termelő felosztja az üzemet az előbb említett módon, köteles az ökológiai, átállási és nem ökológiai termelőegységekben előállított termékeket egymástól elkülönítve tárolni és erről nyilvántartást vezetni. Abban az esetben termesztethők ugyanazon fajták is a különböző termelőegységekben, ha az adott növény három évnél hosszabb termesztési időszakot igényel, valamint ez a fajta termesztés az átállási terv része, és az átállás 5 éven belül végbemegy az összes érintett területen (2018/848 9. cikk (2), (7)-(8)).

Talajerő-gazdálkodás és tápanyag-utánpótlás

Az ökológiai gazdálkodásban olyan módszereket szükséges alkalmazni, amelyek lehetővé teszik, hogy a talaj megtartsa termőképességét, fokozzák annak stabilitását és biológiai sokféleségét és csökkentik a talajdegradáció kockázatát.

A következők alapján kell eljárni a talaj termőképességének és biológiai aktivitásának fenntartása és fokozása érdekében:

- a legelő vagy évelőtakarmány-termő területek kivételével többéves vetésforgó alkalmazásával, ami vonatkozik a kötelező hüvelyesekre és más zöldtrágya-növényekre is,
- az üvegházakban és a takarmányoktól eltérő évelő növényeknél zöldtrágya-növények és pillangósvirágúak vetésforgóba illesztésével, valamint
- minden említett termesztési mód esetében állati szerves trágya vagy ökológiai szerves anyag alkalmazásával.

A maximális kijuttatható éves nitrogénmennyiség 170 kg/ha az átállási és az ökológiai területeken. Ez a korlátozás azonban csak a szárított vagy komposztált istállótrágyára, baromfitrágyára és állati ürülékre, valamint a folyékony állati ürülékre vonatkozik. Ezeken felül azonban mikroorganizmus-készítmények és biodinamikus készítmények is használhatók a talajtermékenység és ezáltal a növények tápanyagellátásának javítása céljából. Tilos azonban az ásványi eredetű nitrogéntartalmú trágya használata (2018/848 II. melléklet I. rész 1.9.).

Növényvédelem

Az ökológiai gazdálkodásban a kártevők és gyomnövények kártételének elkerüléséhez elsősorban a természetes, fizikai vagy mechanikai védekezési módszerek állnak rendelkezésre. A hatásos védekezés érdekében a természetes ellenségekre, helyi adottságokhoz igazodó fajok és fajták kiválasztására, a vetésforgóra, valamint mechanikai és fizikai módszerekre kell támaszkodni (2018/848 II. melléklet I. rész 1.10.1.).

Előfordulhat, hogy a fellebb említett módszerek alkalmazásával sem tudunk elég hatékonyan védekezni. Amennyiben a növénykultúrát igazolt veszély fenyegeti, felhasználhatók olyan úgynevezett pozitív listás termékek és anyagok, amelyeket engedélyeztek az ökológiai gazdálkodásban való használatra (2018/848 II. melléklet I. rész 1.10.2.).

Pozitív listás anyagok és termékek

Amennyiben a természetes technológiák alkalmazásával nem tudunk elég hatékonyan védekezni vagy megfelelő talajállapotot fenntartani, rendelkezésünkre állnak az ökológiai gazdálkodásban felhasználhatónak ítélt vagy másnéven pozitív listás anyagok és termékek. Ezen anyagok és termékek használatának engedélyezése és jegyzéke az EU Bizottság 2021/1165 végrehajtási rendeletében került megfogalmazásra. A növényvédőszerekben alkalmazható hatóanyagok és a mikroorganizmusok a 2021/1165 rendelet I. mellékletében vannak felsorolva, a különböző trágyák, talajjavító és tápanyag-utánpótló szerek listája pedig a 2021/1165 rendelet II. mellékletében található. A pozitív listás anyagok közé tartoznak a növénytermesztési céllal használt épületek takarítására és fertőtlenítésére szolgáló bizonyos termékek is (2018/848 24. cikk).

Szaporítóanyag

Az ökológiai növényi termékek előállításához csakis ökológiai növényi szaporítóanyag használható (2018/848 II. melléklet I. rész 1.8.1.). Valamennyi tagállamban külön adatbázist vezetnek a területen elérhető ökológiai szaporítóanyagokról, a magyar termelők számára a NÉBIH honlapján keresztül elérhető ÖKO vetőmag adatbázis áll rendelkezésre. Amennyiben az említett adatbázis nem tartalmaz megfelelő mennyiségű vagy minőségű ökológiai szaporítóanyagot, a termelő kérelmet nyújthat be nem ökológiai szaporítóanyag használatának igényéről. Ezt követően hazánkban az ellenőrző szervezet engedélyezheti a használatot, egyszerre legfeljebb egy idényre (2018/848 II. melléklet I. rész 1.8.5.).

Ellenőrzés

Az ökológiai gazdálkodásba történő belépés esetén a vállalkozó bekerül annak az ellenőrző szervezetnek az ellenőrzési rendszerébe, ahová a jelentkezését beadta. Ettől kezdve az ellenőrző szervezetnek megfelelő gyakorisággal, rendszeres ellenőrzést kell végeznie a vállalkozó gazdaságában. Ellenőrzés folyamán a vállalkozó köteles az illetékes hatóság személyzete számára hozzáférést biztosítani az ellenőrzés alatt álló telephelyhez, szállítóeszközhöz, felszerelésekhez, számítógépes információkezelési rendszerekhez, árukhoz, dokumentumokhoz és bármely más fontos információhoz. (2017/625 9. cikk, 15. cikk)

2.6. Átállás nehézségei, illetve motivációs tényezők

Az átállás megkezdésétől a gazdálkodónak az ökológiai gazdálkodás előírásai alapján kell művelnie a területeit. Tiltott a genetikailag módosított élőlények (GMO), a legtöbb növényvédőszer és a műtrágyák használata, valamint a terület regenerációjához jóval több idő szükséges, mint amennyit a jogszabály előír az átállásra. (EU 2018/848). Mindezek által az ökológiai termesztésben, az átállás alatti és utáni időszakban is kisebb termésmennyiség érhető el, mint a konvencionális gazdálkodásban. (de Ponti et al., 2012).

Ezen felül az átállási időszak kezdetétől számított két éven belül vetett növények termését nem lehet ökológiai jelöléssel forgalmazni. (EU 2018/848)

Magyarország kiváló ökológiai adottságú termőterületekkel rendelkezik, amit ökológiai gazdálkodás esetén ki tudnának használni a gazdák, azonban az ökológiai területek arányát és az biotermesztést folytató gazdák számát nézve ez korántsem valósul meg.

A támogatási ciklusok ösztönző hatással vannak a gazdákra a belépést tekintve, indulásukkor ugrásszerűen megnövekszik az átálló gazdák és gazdaságok száma. A ciklusok indulását követően azonban az új belépők nem részesülnek támogatásban, aminek következtében az új belépők számának esőkenése jellemző (Roszik, 2018).

A támogatási programok mellett a gazdák információgazdagsága, gazdálkodási és biogazdálkodási tapasztalata, kora, képzettségi szintje, gazdaságuk földrajzi elhelyezkedése, a gazdaság típusa, az állatállomány kérdése, valamint a termelési költségek és a termelés során felmerülő problémák mind-mind hatással vannak az ökológia gazdálkodás megítélésére és ezáltal az új belépők számára.

A képzések népszerűsítése és megerősítése elősegítené az ökológiai gazdálkodás elterjedését, mivel ezek által lehetőség nyílik a biogazdálkodással kapcsolatos információk és ismeretek átadására. A képzések célcsoportjába elsősorban a fiatal gazdák, gazdaságok vezetői, és magas képzettségű emberek kell, hogy tartozzanak, mivel őket lehet leginkább motiválni az

átállásra. Gazdálkodói egyesületek létrehozásával tovább lehetne növelni az információközlés és átadás lehetőségét, valamint a tagok között a biogazdálkodás pozitív megítélésének elterjesztésével népszerűsíteni lehetne az ágazatot (Sapbamrer & Thammachai, 2021).

2.7. Tönkölybúza és kukorica ökológiai termesztése

A világ ökológiai gazdálkodásának növénytermesztési ágazatát tekintve a gabonaféléket termesztik a legnagyobb területen. A magyarországi ökológiai növénytermesztésben a gabonafélék 50%-os részaránnyal rendelkeznek a szántóföldi növények között. A gabonatermesztés gépesíthetőségének, a gabonafélék tárolhatóságának és jelentős exportpiacának köszönhetően az ökológiai növénytermesztés legjelentősebb kultúrnövényei (Dierauer, 2018).

2.7.1. Tönkölybúza (*Triticum spelta*)

A tönkölybúza, akárcsak a tönke vagy az alakor, a legrégebbi búza fajok közé tartozik. Középkötött és kötött talajokon termesztendő biztonsággal, a belvizes területeket nem kedveli. Bokrosodó és gyomelnyomó képessége kiváló, mivel gyorsan bokrosodik, jól tűri a késői vetést. Ideális helye a vetésforgóban a pillangósok után van, de előfordul, hogy kukorica az előveteménye. Akkor is jó minőségű és nagy mennyiségű termést hoz, ha nem áll rendelkezésre a tenyészidő alatt nagy mennyiségű nitrogén, így nem szükséges a vetésforgóban a legkedvezőbb helyre beilleszteni. Egészen november végéig vethető, így gyakorlatilag bármelyik növény után következhet. A legtöbb növény számára ideális elővetemény, azonban azonos betegségek miatt nem szabad utána búzát termesztetni. A kellően tömör, enyhén rögös magágyat kedveli. Érdemes vetés után és tavasszal is hengerezni, ezzel elősegítve a növény gyökérfejlődését. A lecsökkent hazai állatállomány miatt a tápanyag-utánpótlásra alkalmazhatunk zöldtrágyanövényt, mint elővetemény, pelletált biotrágyát, valamint lombtrágya készítményeket. A pelletált biotrágya jó választás a konvencionális gazdálkodásról átálló termelőknek, mivel kijuttatására szórótárcsás műtrágyaszóró is alkalmas. A tönkölybúza vetése 175-200 mag/m² sűrűséggel történik, vetőmagszükséglete 200-300 kg/ha. A javasolt vetésmélység 4-5 cm, gabonasortávra vetjük. A bokrosodás végéig érzékeny a gyomokra, közvetlen gyomszabályozására ökológiai gazdálkodásban a gyomfésű, illetve a csillagkerekes és a kapás borona szolgál. Betakarítását a teljes érés stádiumát elérve, a szemek 15-16%-os nedvességtartalma esetén lehet megkezdeni. (Dierauer, 2018).

2.7.2. Kukorica (*Zea mays*)

A kukorica termesztése erózióval, tápanyag-kimosódással és talajtömörődéssel járhat, valamint magasak az igényei a tápanyag-ellátással és a gyomirtással szemben, így ökológiai gazdálkodásban is csak az arra megfelelő területen termesztethető. A kukorica mélyen művelt, jó szerkezetű és vízgazdálkodású, tápanyagban és humuszban gazdag talajt igényel. A növény vízigény alapján a közepes vízigényűek csoportjába tartozik, a tenyészidő folyamán 450-550 mm vizet igényel, a virágzás előtti és utáni időszak kritikus a szempontjából, ugyanis ebben a 6 hétben veszi fel a növény a teljes vízszükségletének közel felét, így a virágzáskori aszály nagy mértékben csökkentheti a termést. Magas nitrogénigénye miatt ideális előveteményei a pillangósok. A talaj előkészítése elsősorban növényvédelmi szempontok miatt általában ekével történik, azonban ettől előveteménytől függően el lehet tekinteni. A vetése április közepétől április végéig megvalósítható, amikor a talajhőmérséklet eléri a 10 °C-ot. Kapás sortávolságra (70 vagy 76,2 cm) vetjük, FAO 200 felett 65000-80000 mag/ha, FAO 400 felett 55000-65000 mag/ha csíraszámmal. A nitrogén pótlására leginkább a tenyészidőszak kezdetén van szükség, ezt megtehetjük pillangós vagy zöldtrágya elővetemény termesztésével, valamint pelletált biotrágya segítségével (Dierauer & Gelencsér, 2019). A kukorica növényápolásának részét képezi a mechanikai gyomirtás. Ez a kelést követő időszakban elvégezhető gyomfészűzéssel vagy fogasolással, később pedig sorközművelő kultivátor segítségével egy vagy két alkalommal. A kukorica aratása száraz időben kell, hogy történjen a tömörödés elkerülése érdekében. A szemeket a betakarításkori magas nedvességtartalom (25-32%) miatt szárítani kell. Szárítást követően szemestárolás esetén 14-14,5%-os nedvességtartalom mellett tárolható minőségromlás nélkül (Antal, 2005).

2.8. A bio és konvencionális termelés terméseredményei és jövedelmezősége közötti eltérések

Terméseredmények

Fontos kérdés, hogy ha az ökológiai gazdálkodás lenne a világ vezető gazdálkodási formája, el tudná-e látni a világot elegendő élelmiszerrel. A válaszhoz meg kell vizsgálnunk a konvencionális és ökológiai gazdálkodásban elérhető termésátlagokat és az azok közötti különbségeket. Az eredmények azt mutatják, hogy a világ szántóföldön termesztett növényeinek ökológiai terméshezama átlagosan 20%-kal marad el a konvencionális terméshezamoktól.

Az egyes terménycsoportok külön-külön vizsgálva jelentős eltéréseket mutatnak. Az öko gabonafélék termés hozamai, a konvencionális hozamok 80%-át érik el, ezzel megegyeznek az összesített átlaggal. A hüvelyesek és a takarmánynövények esetében (88% és 86%) kisebb, míg a gyökér- és gumós növények, valamint az olajos magvak esetében (mindkettő 74%) nagyobb az eltérés (de Ponti et al., 2012).

Ha csupán a termesztett növényt, a talajt és az időjárási viszonyokat nézzük, az ökológiai és konvencionális termésátlagok megegyezhetnek. Azonban figyelembe kell venni, hogy az ökológiai növénytermesztésben nem termelhetjük egymás után olyan sűrűn a növényeket, elsősorban tápanyag-utánpótlási és növényvédelmi szempontok miatt. Azonban volt már példa rá, hogy szélsőségesen aszályos évjáratban az ökológiai extenzív fajtákkal átlagosan magasabb termésátlagot értek el a konvencionális intenzív fajták termésátlagánál. Ez elsősorban az extenzív fajták helyi agroökológiai feltételekhez való kiváló alkalmazkodóképességének volt köszönhető. (Koltai & Mazán, 2007).

Jövedelmezőség

Az ökológiai növénytermesztés alacsonyabb realizált hozamai ellenében az ökológiai termékek magasabb áron értékesíthetők, mint a konvencionális rendszerben megtermelt áru. Egyre többen fogyasztanak magasabb minőségű élelmiszereket, így az ökológiai termékek piaci igénye jelentősen megnövekedett az utóbbi időben. A fogyasztók hajlandók akár 100-200%-kal drágább áron megvásárolni az élelmiszereket, ha az bio minősítéssel rendelkeznek. Szántóföldi növényeket tekintve, a gabonafélék értékesítési átlagára 120-170%-kal magasabb, mint a konvencionális termesztésűeké, az olajos magvak esetében a különbség azonban 10% és 50% között alakul.

Amellett, hogy az öko termékek magasabb áron értékesíthetők, a termelés egyes költségei is magasabbak az ökológiai növénytermesztésben, azonban a termelési költségek összessége alacsonyabb vagy megegyezik a konvencionális rendszer termelési költségeivel. Az inputanyagokat tekintve, a biogazdálkodásban a vetőmagnál magasabb, a trágyánál azonos, a növényvédőszereknél pedig alacsonyabb költségekre kell számítanunk, mint konvencionális gazdálkodásban. Az ökológiai rendszernek átlagosan 15%-kal magasabb a munkaerő-igénye, azonban a gépi műveletek összessége kisebb ráfordításokat igényel (Koltai & Mazán, 2007).

Az eredmények arra utalnak, hogy az ökológiai növénytermesztés gazdaságilag jövedelmezőbb, és bár a fejlett országokban a konvencionális termésátlagok egyre távolodnak az biotermesztés átlagaitól, a magasabb értékesítési árak és az alacsonyabb termelési költségek ellensúlyozzák ezeket a veszteségeket (Nemes, 2009).

3. Anyag és módszer

3.1 Vizsgálat helyszíne

3.1.1 Kistáj ökológiai adottságainak bemutatása

A vizsgált területek Szeleste község területén találhatók. Szeleste a Kisalföld Vas-Soproni-síkságának Gyöngyös-sík nevű kistájának északkeleti peremén helyezkedik el. A Gyöngyös-síkot a Kőszegi-hegységből lefutó patakok hordalékkúpja alkotja, nyugaton völgyközi hátak és domblábi lejtők, keleten enyhén tagolt síkság jellemzi. Talajtanát tekintve a terület legnagyobb részét löszös üledéken képződött barnaföld, valamint főként északon agyagbemosódásos barna erdőtalaj és kovárványos barna erdőtalaj borítja.

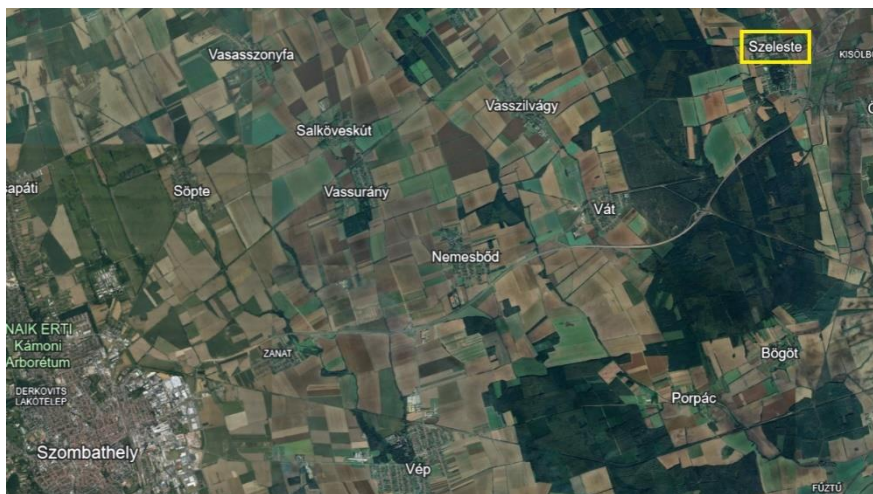
A kistáj átlagos tengerszint feletti magassága 207 m, a legalacsonyabb pontja 155 m, ami Szelesténél található. Éghajlata mérsékelt hűvös és mérsékelt száraz. Az évi átlaghőmérséklet 9-10 °C, keletre haladva melegszik, az évi csapadékmennyiség 630-650 mm, jellemzője, hogy minél nyugatabbra vagyunk annál több a csapadék. A napsütéses órák száma évente 1850-1900. Főként az északi és déli szélirány jellemző a térségre. A kistáj 90%-át teszik ki a mezőgazdasági területek, ebből 65%-ot jelent a szántók területe. Természetközeli növényzet a táj csupán 15-20%-án található. A területet nyugaton gyertyános-tölgyesek borítják, kelet felé haladva ezeket fokozatosan leváltják a cseres-tölgyesek (Csorba, 2021).

3.1.2 Hexagonál Bt. bemutatása

A vizsgálatomhoz szükséges adatokat a Hexagonal Bt. és a családi gazdaságunk szolgáltatta. A Hexagonal Bt. 2003-ban alapult, miután 1992-ben felszámolásra került a Szelestei Kőrismenti Mezőgazdasági Termelőszövetkezet. Az 1993-ban kezdődő kárpótlási liciteken vásárolt földeket ennek az összefogásnak köszönhetően sikerült művelésbe vonni. A céget 1994 óta a jelenlegi tulajdonos irányítja. 2002-ben megalapult a családi gazdaság, mely 8 tagot számlál. Jelenleg 158,62 hektárnyi szántó van a családi gazdaság, 110,37 ha pedig a Hexagonal Bt. művelésében. A gyakorlatban ezeket a földeket és a két gazdaságot egyként kezeljük, így a továbbiakban egy gazdaságként és egy gazdaság földjeiként kerülnek említésre.

A gazdaság tevékenységi köreit a cégvezető-tulajdonos, egy növénytermesztési szakirányító és egy titkárnő látja el, további három alkalmazott végzi a termelési, valamint gépkezelési és karbantartási munkákat. Szezonálisan további munkaerőt is alkalmazunk, elsősorban a gazdaság gyümölcstermesztési részlegében.

A gazdaság Magyarország északnyugati részén, Vas vármegyében, Szombathelytől 20 km-re, Szelesten található (3. ábra).



3. ábra: A gazdaság központja (Forrás: <http5>)

A gazdaságra legjellemzőbb gazdálkodási forma jelenleg a konvencionális modell, azonban folyamatosan fejlődik a precíziós gazdálkodás irányába. Támogatások tekintetében az egységes területalapú támogatás (SAPS) és az Agro-ökológiai Program kifizetéseiben részesül. A gazdaság területein folyamatban van a talajmintavételezés, azonban eredmények nem állnak rendelkezésre. A terület felügyeletét és tápanyaggazdálkodási terv (TGT) elkészítését külsős növényvédelmi szakirányító végzi, továbbá ő tesz javaslatokat a termesztéstechnológiával kapcsolatban.

A telephely Szeleste délnyugati részén található (4. ábra). Területe 21,3 ha, azonban ebből csupán 1,1 ha-t foglalnak el a szociális helységek, a terménytárolók, a műhely és a géppark, a terület többi részén ültetvények, legelők és egy szántóföld található. A telep jelenleg nem alkalmas termény befogadására, azonban a cég rendelkezik egy másik magtárral Szeleste területén, valamint további magtárakat bérel Gércén.

A 268,99 ha szántó összterületen kívül a gazdasághoz tartozik még 9,82 ha gyepterület és 7,43 ha gyümölcsös. A táblák átlagos mérete 7,07 ha, megtalálhatóak a 0,3 ha nagyságú parcelláktól kezdődően, a közepes 8-10 ha-os táblákon keresztül viszonylag nagy területű, 25-30 hektáros földek is. A területek nagy része Szelesten található, három tábla azonban helyrajzilag Ölbőhöz tartozik. 38 parcellán gazdálkodunk jelenleg. A gazdaság területének 40%-át, 105,2 ha-t tesznek ki a mély fekvésű, jó vízgazdálkodású agyagbemosódásos barna erdőtalajok, a maradék 163 ha-on pedig gyengébb minőségű és vízgazdálkodású kavicsos

erdőtalajok találhatók. A művelt területek a gazdaság telephelyéhez közel helyezkednek el, amint azt a 4. ábra mutatja.



4. ábra: A gazdaság területeinek elhelyezkedése és művelési ágai (Forrás: <http6>, saját szerkesztés)

A gazdaság gépesítettség tekintetében öt erőgéppel, önjáró munkagépek esetében egy betakarítógéppel, egy hidas permetezővel és két rakodógéppel, valamint a termeléshez szükséges egyéb vontatott és függesztett munkagépekkel rendelkezik. A termények szárítását és a magas kultúrák permetezését a cég bér munkában végezteti.

A gazdaság a maximális hozamokra és profitra törekszik, így a legnagyobb termést hozó és a legjobb áron értékesíthető növények termesztését helyezi előtérbe. Az őszi búza esetében a minőségi paraméterekkel tudunk versenyképesek maradni, évről évre sikerül malmi javító minőségű búzát termelni. Őszi és tavaszi árpát elsősorban vetőmagnak termesztünk, ezért itt is követelmény a kiváló minőség, azonban előfordul, hogy nem lehet az egész tételt vetőmagként eladni, ebben az esetben sörárpaként kerül exportálásra, rosszabb minőség esetén pedig hazai takarmánykeverő üzemeknek értékesítjük. A kukorica nagy terméshozamát kihasználva monokultúrában termesztjük, főként takarmányozási célra, szemben a repcével, amelyet ipari felhasználásra termesztünk és forgalmazunk. A korábbi években a gazdaság foglalkozott többet között napraforgó, bíborhere, mustár és fűmag termesztésével is, azonban az aprómagvak piaci helyzetének változása, valamint a napraforgó és a repce azonos növénybetegségeik miatt való összeférhetlensége a gazdaság lecsökkent faj és fajtahasználatát eredményezte.

A 3. táblázat a gazdaság szántóföldi növényeinek vetésterületét és terméseredményeit mutatja be 5 évre visszamenőleg. Adott év első oszlopában a kultúrnövény vetésterülete (hektár), a másodikban pedig az adott kultúrnövény termés mennyisége (tonna) látható.

Növény	2019		2020		2021		2022		2023	
	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
Ő. búza	60	347,7	44,5	263,5	32,74	225,3	62,11	294,8	56,68	410
Ő. árpa	44,68	332	50,73	339,8	48,66	315	48,74	281,1	56,39	566,1
T. árpa	49,54	282,1	31,58	154,4	26,64	138,2	20,47	123,2	32,95	224,6
Kukorica	53,63	359,3	72,95	841,2	79,67	870,1	68,52	535	55,24	699,9
Repce	44,5	184,6	43,43	183,5	61,07	190,8	48,46	154,2	51,12	172,5
Összesen	252,35		243,19		248,78		248,3		252,38	

3. táblázat: A gazdaság vetésszerkezete és terméseredményei 2019-2024 (Forrás: Saját szerkesztés)

A gazdaság termésátlagai a kedvező termesztési körülményeknek, így elsősorban az évi 630-650 mm csapadék és a részben kedvező talajadottságoknak, valamint a növénytermesztési és növényvédelmi stratégiák megfelelő alkalmazásának köszönhetően magasabbak az országos termésátlagoknál (4. táblázat).

Hexagonal Bt.						Országos				
Növény	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
Ő. búza	5,80	5,92	6,88	4,75	7,23	5,29	5,47	5,93	4,45	5,64
Ő. árpa	7,43	6,70	6,47	5,77	10,04	5,71	5,82	6,55	4,84	5,42
T. árpa	5,69	4,89	5,19	6,02	6,82	4,54	4,31	4,84	4,36	4,49
Kukorica	6,70	11,53	10,92	7,81	12,67	8,06	8,58	6,13	3,41	8,15
Repce	4,15	4,23	3,12	3,18	3,37	3,03	2,83	2,85	2,47	3,32

3. Táblázat: A gazdaság által termesztett növények saját és országos termésátlagai 2019-2024 (Forrás: [http7](#), Saját szerkesztés)

3.2 Vizsgálati módszerek

Az elemzésemhez szükséges adatokat a gazdaság vezetőjének tapasztalataiból, a gazdaság általam vezetett gazdálkodási és permetezési naplójából, valamint az egységes kérelemből gyűjtöttem ki. Ezek alapján 2019-2023 adatok állnak rendelkezésre, így ezeket dolgozom fel.

Az ökológiai növénytermesztésre történő átállás lehetőségének vizsgálatánál az érvényben lévő EU bio rendelet (2018/848) előírásait vettem figyelembe.

A gazdaság vezetőjével való egyeztetés eredményeként a teljes terület 10%-ára, 27 ha-ra készítettem el az átállási tervet, három táblára. Az új, ökológiai vetésforgó kialakításánál átállítandó tábláknál az elmúlt 5 év növényi sorrendjét, valamint jogszabály hiányában Roszík (2018) által megfogalmazott ökológiai növénytermesztési előírásokat és elveket vettem figyelembe.

A vetésforgó elkészítését követően megvizsgáltam a konvencionális kultúrák termesztéstechnológiáját, valamint ezek módosításával és az új kultúrák igényeinek figyelembevételével létrehoztam az ökológiai növénytermesztésben alkalmazható termesztési technológiákat.

Végül gazdasági elemzésemben fedezeti hozzájárulás számításával megvizsgáltam az egyes kultúrák jövedelmezőségét, majd a konvencionális és öko kultúrák és technológiák eredményeiket összehasonlítottam. A számításnál csak a változó költségekkel számoltam, nem vettem figyelembe a bioellenőrzés költségeit és a különféle lehetséges támogatási összegeket. A gépi műveletek esetében a bér munkaköltségeket, a felhasznált anyagok esetében azok árát használtam fel.

4. Eredmények és értékelésük

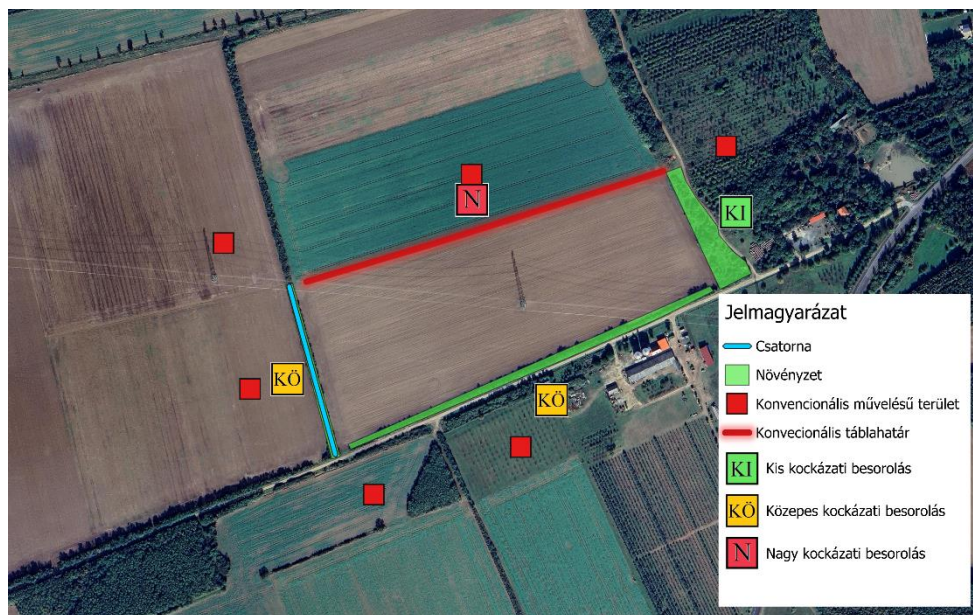
4.1. Izoláltság kockázatelemzése és védelmi intézkedések

Az átállás kezdetétől a termelés minden folyamatában kockázatértékelésen alapuló, valamint elővigyázatossági és megelőző intézkedéseket kell tenni. Az elővigyázatossági intézkedések keretein belül biztosítani kell az átállítandó területek izoláltságát, hogy elkerüljük a nem engedélyezett termékekkel való szennyeződés kockázatát, valamint az ökológiai, átállási és konvencionális termékek keveredését. Az intézkedéseket felül kell vizsgálni és szükség esetén kiigazítani (2018/848 28. cikk).

Az egyik lehetséges szennyeződési mód, a nem engedélyezett szerek átsodródása a szomszédos nem ökológiai művelésű területekről. Az ökológiai gazdálkodásra átállítani kívánt területek ügyelni kell a területek izoláltságára. Ennek érdekében érdemes olyan területet kijelölni részleges átállás esetén, amit fizikai határok, például erdősávok, csatorna vagy út és megfelelő izolációs távolság (szántóföldi permetezés 10m, légi permetezés 20m) választanak el a többi környező területtől. Ugyanakkor célszerű tájékoztatni a szomszédos területeken gazdálkodókat az ökológiai tevékenységünkről, és egyeztetni velük az esetleges átsodródások elkerülése érdekében.

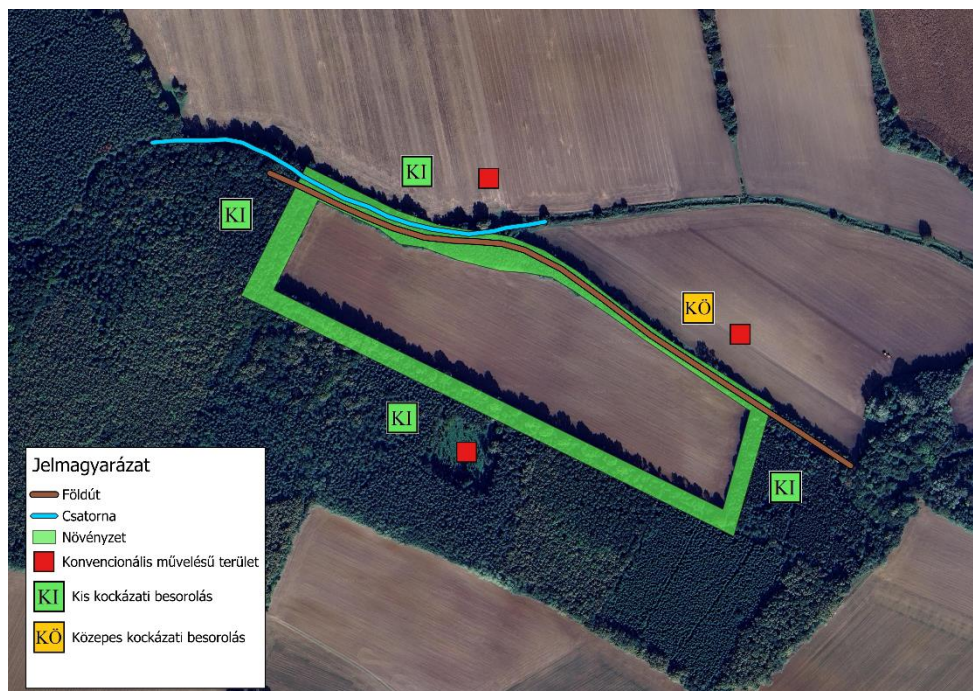
A gazdaság területeiből három tábla kerül átállításra. Olyan területeket választottam, amelyeket a lehető legtöbb irányból természetes határok védenek, valamint természetes határok hiányában a szomszédos, konvencionális területek gazdáival, a régóta fennálló kapcsolatnak köszönhetően meg lehet egyezni, hogy elkerüljük az átsodródást.

A BIO1 tábla (5. ábra) északkeleti irányból tekinthető teljesen védettnek. Délről fasor és bokorsor, keleti irányból pedig fasor és csatorna határolja, így ezekből az irányokból viszonylag kedvezően izolált. A tábla északon összeér a szomszédos területtel, így északi szél esetén ebből az irányból rendkívül nagy az átsodródás veszélye. A szomszédos tábla gazdájával gazdaságunk régóta kapcsolatban áll, így felhívása az óvatosságra nem okoz problémát. A tábla területe 10,35 ha.



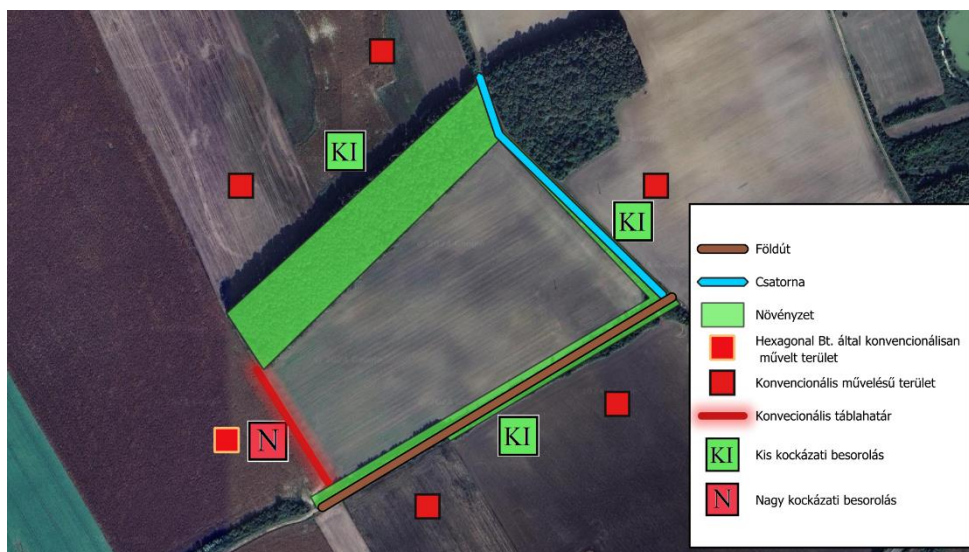
5. ábra: BIO1 Átállási terület (Forrás: Google Satellites, saját szerkesztés)

A BIO2 táblát (6. ábra) szinte minden irányból erdő fogja közre, így izoláltsága rendkívül jónak mondható. A táblát északi oldalról a kelet felé eső szélén csupán egy sűrű fasor és egy földút védi, így ebből az irányból közepesen nagy az átsodródás veszélye. A szomszédos gazdával szintén tartjuk a kapcsolatot, így megkérhetjük, hogy figyeljen oda a szomszédos bioterületre, és ha lehet szélcsendes időben permetezzen ezen a területen. A tábla területe 7,54 ha.



6. ábra: BIO2 Átállási terület (Forrás: Google Satellites, saját szerkesztés)

A BIO3 táblát (7. ábra) szintén három irányból védi növényzet az átsodródás veszélyétől.



7. ábra: BIO3 Átállási terület (Forrás: Google Satellites, saját szerkesztés)

Északnyugati irányból vastag erdősáv, északkeletről vastag és sűrű fasor, valamint csatorna, délkeleti irányból pedig vastag és sűrű fasor, valamint földút határolja, így ezekből az irányokból kicsi az átsodródás valószínűsége. A tábla délnyugaton érintkezik a szomszédos táblával, ez a tábla azonban a gazdaság művelése alá tartozik, így a mi feladatunk odafigyelni rá, hogy permetezés esetén ne szennyeződjön a BIO3 terület.

4.2. Vetésforgó

Jelenlegi vetésforgó

A gazdaság a vetésforgókat a lehető legegyszerűbb szempontok alapján állította össze. Fő szempont a nagy termésű, jó áron értékesíthető fajok termesztése. A gyengébb tápanyagtartalmú és vízgazdálkodású talajok alkalmatlanok tavaszi vetésű növények termesztésére, azonban alkalmasak kiváló minőségű búza, árpa és repce előállítására, így a területek 60%-án ez a három növény alkotja a vetésforgót. A vetésforgókban megegyezik a növényi összetétel és sorrend, azonban időben eltérnek egymástól. A jelenlegi vetésforgó nem alkalmas ökológia növénytermesztésben való használatra, mivel az ökológiai szabályok szerint kalászos nem követhet kalászos, és a kötelező pillangós növény is hiányzik. A repce túl korán kerül vissza a területre, ökológiai gazdálkodásban 4 év a visszatérülési ideje (8. ábra).

Tábla	2020								2021								2022								2023								2024															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BIO1	Őszi Búza								Őszi Árpa								Őszi Káposztarepce								Őszi Búza								Őszi Árpa								Őszi Káposztarepce							
BIO2	Őszi Káposztarepce								Őszi Búza								Őszi Árpa								Őszi Káposztarepce								Őszi Búza								Őszi Árpa							
BIO3	Őszi Árpa								Őszi Káposztarepce								Őszi Búza								Őszi Árpa								Őszi Káposztarepce								Őszi Búza							

Tervezett vetésforgó

Az átállás és a folytatólagos ökológiai gazdálkodás megkönnyítése érdekében az új vetésforgóba igyekeztem olyan fő- és zöldtrágyanövényeket illeszteni, amelyek termesztésében már van tapasztalata a gazdaságnak. Az átállástól alkalmazott vetésforgót a fenti vetésforgókhoz igazítottam, növényváltást alkalmazva, elkerülve a monokultúrában termesztést, odafigyelve rá, hogy kalászos kalászoszt ne kövessen, valamint pillangós növény is szerepeljen a vetésforgóban. A kultúrnövények megfelelő előveteményei is utónövényei sem elhanyagolhatók az új növényi sorrend kialakításánál (9. ábra).

Tábla	2025												2026												2027												2028												2029												2030																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	#																								
BIO1	Konv. őszi Káposztrárepce												Tönkölybúza												Mustár ztr.												Szója												Kukorica												Napraforgó												Tönkölybúza											
BIO2	Konv. őszi árpa												Szója												Kukorica												Napraforgó												Tönkölybúza												Olaj-retek ztr.												Szója											
BIO3	Konv. őszi búza												Kukorica												Napraforgó												Tönkölybúza												Olaj-retek ztr.												Szója												Kukorica											

A repce ökológiai termesztése növényvédelmi problémái és az ökogazdálkodásban rendelkezésre álló pozitív listás anyagok szűk köre miatt nehezen megvalósítható, ezért a bio vetésforgóból kihagytam.

Párhuzamos gazdálkodás kialakítása esetén ügyelni kell a konvencionális és ökológiai fajták könnyű megkülönböztethetőségére. Őszi árpa tekintetében nem állnak rendelkezésre könnyen megkülönböztethető fajták, így párhuzamos gazdálkodásban történő termesztése nem megvalósítható nálunk.

Napraforgó és szója termesztésével jelenleg nem foglalkozik a gazdaság, így ezekből a növényekből csak ökológiai gazdálkodásból származó termék kerül betárolásra. A kukorica mélyre hatoló gyökerével lazítja a talajt, valamint a gazdaság foglalkozik kukorica termesztésével, így helye van az ökológia vetésforgóban, a megkülönböztethető hibrid választás megoldható.

Kalászos növény alkalmazása is szükséges a megfelelő növényi összetételhez, azonban búza esetében nincsenek eltérő morfológiájú vagy színű fajták, így a tönkölybúzára esett a választás, mivel amellet, hogy másik faj, termése könnyen megkülönböztethető a búzáétól.

Konvencionális fajtajellemzők:

- Őszi búza (Genius): kiemelkedő termőképességű és minőségű, szárazságtűrő, télálló, betegségekkel szembeni toleranciája magas. Cséplés következtében leválk a toklásza.
- Takarmánykukorica (DKC4897): hibrid, nagy termőképességű, aszálytűrő, korai érésű (FAO 390-400), sárga szemű, lófogú.

Bio fajtajellemzők:

- Tönkölybúza (Frackenkorn): Termőképessége azonos egy közepes termőképességű búzával, tönkölybúzák között kiemelkedőnek számít, takarmányozásra használják. Toklásza a cséplést követően is rajta marad a szemeken, így az őszi búzáétól könnyen megkülönböztethető.
- Kukorica (Gritz): hidegtűrő, középkorai érésű hibrid (FAO 400-410), kétcsővűségre hajlamos, a besűritést nem kedveli, sima szemű, színe bordó.
- Napraforgó (Iregi szürke csíkos): A legfontosabb növényi betegségekkel szemben ellenálló, rövid tenyészidejű fajta, gyommentes állomány esetén nem szükséges desszálkni. Alacsony olajsavtartalmú, kaszatja kis méretű, szürke színű fehér csíkokkal.
- Szója (Pannónia kincse): kiváló a termőképessége és a betegségekkel szembeni ellenállóképessége. Középerésű fajta, magja közepes méretű, sárga színű.

4.4. Konvencionális termesztéstechnológia

4.4.1. Búza (*Triticum aestivum*)

A korán lekerülő repce elővetemény után elegendő idő áll rendelkezésre a talaj előkészítéséhez. A gyengébb humusztartalmú és vízgazdálkodású területeken a gazdaság igyekszik nem forgatásos alpművelést végezni, a talaj további kiszáritásának elkerülése érdekében, ezért a búza talajának előkészítése lazítóval történik közepes mélységben (40-45 cm), ideális esetben augusztus hónapban. Lazítás után rövidtárcsával azonnal lezárjuk a talajt. Ez a lazító után fennmaradó egyenetlen talajfelszín tárcsával történő aprítását, majd lezáró hengerekkel egyenletes, tömör felszín kialakítását jelenti. Ezt követi az alaptrágyázás, majd kompaktorttal magágy elkészítése.

Alaptrágyaként búza alá NPK 15-15-15 komplex műtrágyát használunk. Kijuttatására az alapművelés után, a magágykészítés előtt van lehetőség. Februárban a búza fejtrágyázására DASA (26% N, 13% S) műtrágyát használunk, ami kéntartalmának köszönhetően a lisztharmat elleni védekezésre is alkalmas. Továbbá MAS (27% N) fejtrágyát használunk márciusban és május végén, kikalászoláskor. Ezek szolgálnak a növények fő tápanyagforrásaként, a makroelemek további hiánypótlása és a mikroelemek kijuttatása lombtrágyázással történik. További három szert (Cycocel 750, Medax Top és Cerone) alkalmazunk az állomány növekedésének szabályozására március és április hónapokban.

A búza vetését gabona vetőgéppel végezzük, a norma 400 csíra/m², a vetőmagmennyiség 150 kg/ha. A vetés mélysége 4-6 cm, a sortáv 12 cm.

Gombabetegségek közül a lisztharmat (*Blumeria graminis*), a fuzáriózis (*Fusarium graminearum*) és a levélrozsdák (*Puccinia graminis*, *P. recondita*), kártevők közül a veresnyakú árpabogár (*Oulema melanopus*), gabonapoloskák (*Eurygaster spp.*, *Aelia spp.*) elleni védekezésnek van jelentősége a területen. A gombabetegségek elleni védekezésre a Revycare növényvédőszer alkalmas, a védekezés ideje április közepe-vége. A kártevők megjelenésére március közepétől lehet, védekezésképp a gazdaság a Vantex CS és Rapid CS készítményeket használja. Gyomnövények tekintetében a mezei aszat (*Cirsium arvense*), a nagy széltippán (*Apera spica-venti*) és a tarackbúza (*Agropyron repens*) megtalálható nagy mennyiségben búza kultúrában. A mechanikai gyomirtást a tenyészidőszakon kívül végez a gazdaság a tarlóhántás, ápolás és az alapművelés keretein belül. Tenyészidőszak alatt a kémiai gyomszabályozásnak van jelentősége. A búza posztemergens gyomirtására a Pontos és az Ally Max SX készítményeket használjuk.

A betakarítást ideális esetben július elején szoktuk kezdeni, amikor a szemek nedvességtartalma eléri a 14%-ot. A termény ilyen állapotban lesz megfelelően tárolható, így elkerülhető a befülledés veszélye. A szármaradványokat a betakarítógép szecskázását követően a talajba forgatjuk, így tápanyagként szolgálnak a következő kultúrának.

A búzatermesztés műveleteit és az annak során felhasznált anyagokat és mennyiségeiket az 4. táblázat tartalmazza.

Művelet Ideje Év/Hónap/Nap	Művelet megnevezése	Felhasznált anyagok megnevezése	Felhasznált anyagok mennyisége
2022.07.26.	Tarlóhántás		
2022.08.24.	Középmély lazítás		
2022.08.24.	Talajlezárás		
2022.10.04.	Alaptrágyázás	Genezis NPK 15-15-15	300 kg/ha
2022.10.04.	Magágykészítés (kompaktor)		
2022.10.05.	Vetés	GENIUS	140 kg/ha
2022.11.14.	Herbicides kezelés	Pontos, Ally Max SX	0,5 l/ha 33 g/ha
2023.02.20.	Fejtrágyázás	DASA 26% N, 13% S	300 kg/ha
2023.03.28.	Inszekticides kezelés	Rapid CS	0,08 l/ha
2023.03.28.	Kezelés növekedésszabályozóval	Cycocel 750, Medax Top	0,5 l/ha 0,8 l/ha
2023.03.30.	Fejtrágyázás	MAS 27% N	250 kg/ha
2023.04.07.	Lombtrágyázás	Gramitrel, Ascovigor, Multi N	2 l/ha 1 l/ha 5 l/ha
2023.04.07.	Inszekticides kezelés	Vantex CS	0,08 l/ha
2023.04.07.	Kezelés növekedésszabályozóval	Medax Top Cerone	0,8 l/ha 0,3 l/ha
2023.04.15.	Fungicides kezelés	RevyCare	0,8 l/ha
2023.05.25.	Fejtrágyázás	MAS 27% N	250 kg/ha
2023.06.28.	Betakarítás		7,23 t/ha

4. táblázat: Búza konvencionális termesztéstechnológiája (Forrás: saját szerkesztés)

4.4.2. Kukorica (*Zea mays*)

Az Alpokalja csapadékos időjárásának köszönhetően a kukorica nagyobb biztonsággal termesztethető területeinken, mint az ország többi részén. A gazdaság által alkalmazott vetésforgóban a kukorica előveteménye kukorica vagy tavaszi árpa. Tavaszi árpa esetében a növény júliusi betakarítását tarlóhántás, majd lazítózás és annak lezárása követik. Ha kukorica az elővetemény, betakarítása októberben történik, így a tarlóhántásra és az alapművelésre október vége és november áll rendelkezésre. Az alapművelést ebben az esetben ekével végezzük a gazdaságban.

Az alaptrágyázást ősze, az alapművelés előtt végezzük, szintén NPK 15-15-15 komplex műtrágyával, 300 kg/ha dózisban. MAS 27% N műtrágyát a kukorica esetében starter trágyaként a magágykészítéssel egy menetben, valamint fejtrágyaként a sorközműveléssel egy menetben juttatunk ki. Starterként 150 kg/ha, fejtrágyaként 250 kg/ha kerül a talajba.

A kukorica vetését április második-harmadik dekádjában végezzük, amikor a talajhőmérséklet 5-7 cm-es mélységben eléri 10 °C-ot. A talaj termőképességétől függően 65.000-90.000-es tőszámmal vetjük 12 soros szemenkénti vetőgéppel, adott táblán belül 3000 tő/ha differenciával. A különböző termőképességű zónákat a talaj vezetőképessége alapján határoztuk meg.

A kukorica betegségei közül területeinken a fuzáriózis (*Gibberella zeae*), golyvás üszög (*Ustilago maydis*), kártevők közül a drótféreg (*Agriotes spp.*), pajor (*Melolonthidae*), kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis*), gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*), kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) és a kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*), gyomnövények közül pedig első sorban a T4-esek, kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), fehér libatop (*Chenopodium album*), valamint aprószulák (*Convolvulus arvensis*) és mezei aszat (*Cirsium arvense*) fordulhatnak elő. A gombabetegségek kártétele nem számottevő a gazdaság területein, így fungicides kezelést nem alkalmazunk kukoricában. A talajlakó kártevők ellen a vetéssel egy menetben Force 1,5G talajfertőtlenítőt juttatunk ki. A kukorica esetében a tenyészidőszak alatt is végzünk mechanikai gyomirtást. Ez a folyamat a sarabolás, eszköze a sorközművelő kultivátor. Emellett kémiai gyomszabályzásra a Jumbo Stomp nevű készítményt használjuk.

A kukorica betakarítását október végén végezzük, amikor a szemek nedvességtartalma 20-22% közelébe ér. Ekkor már nem várható, hogy ennél jobban megszárad az állomány. A betakarítást követően szárzúzóval tovább aprítjuk a szármaradványokat a gyorsabb bomlás érdekében, majd középmély (25-30 cm) szántással a talajba forgatjuk azokat.

A kukoricatermesztés műveleteit és az annak során felhasznált anyagokat és mennyiségeiket az 5. táblázat tartalmazza.

Művelet Ideje Év/Hónap/Nap	Művelet megnevezése	Felhasznált anyagok megnevezése	Felhasznált anyagok mennyisége
2022.10.27.	Tarlóhántás		
2022.11.10.	Alaptrágyázás	Genezis NPK 15-15-15	300 kg/ha
2022.11.15.	Szántás		
2022.11.16.	Talajlezárás		
2023. 04. 18.	Starter trágyázás	MAS 27% N	150 kg/ha
2023.04.18.	Magágykészítés (kompaktor)		
2023. 04. 28.	Vetés	DKC4712	69000 szem/ha
2023. 04. 28.	Talajfertőtlenítés	Force 1.5 G	15 kg/ha
2023. 05. 31.	Inszekticides kezelés	Mospilan 20 SG	0,08 l/ha
2023. 05. 31.	Herbicides kezelés	Jumbo stomp	5 ha/csomag
2023. 06. 24.	Sorközművelés		
2023. 06. 24.	Műtrágyázás	MAS 27% N	250 kg/ha
2023. 10. 19.	Betakarítás		12,67 t/ha

5. táblázat: Kukorica konvencionális termesztéstechnológiája kukorica elővetemény után

(Forrás: saját szerkesztés)

4.5. Ökológiai termesztéstechnológiai terv

4.5.1. Tönkölybúza (*Triticum spelta*)

A búza helyére a tönkölybúza Franckenkorn fajtája kerül a vetésforgóba, mint kalászos növény. Előveteménye az ökológiai vetésforgóban a napraforgó. A talajművelést érintő eszközökön és módszereken nem szükséges nagy mértékben változtatni, azonban herbicidek hiányában a gazdaságnak szüksége lesz gyomfésűre a tönkölybúza gyomszabályozásához. Vetését október első két dekádjában a legoptimálisabb elvégezni, kihasználva ezzel a tönköly rendkívül jó bokrosodóképességét. Szükség esetén egészen november végéig elvethetjük, így később is kerülhet a talajba, mint a konvencionális búza. A hektáronként vetendő pelyvás szemtömeg a fajta esetében 200-250 kg, a cél négyzetméterenként 250 csíra, a vetésmélység 4-5 cm. Pelyvájával együtt vetjük, ezért a vetési hibák és a vetőgép eltömődésének elkerülése érdekében szükséges jó minőségű vetőmag használata.

Tápanyag-utánpótlásra Bio-fer Nitro-Vit pelletált baromfitrágyát alkalmazunk, a vetés előtt kijuttatva, amit a magágykészítéssel egy menetben lehet a talajba dolgozni 5-10 cm mélyen.

Ősszel jelentős kockázata van a levéltetvek megjelenésének, amik a gabonafélék vírusbetegségeinek vektorai. A késői vetéssel a levéltetvek közvetett kártételét is elkerülhetjük. A veresnyakú árpabogár lárvái elleni védekezésre elérhető pozitív listás készítmény hiányában mechanikai módszer használható. A módszer lényege, hogy permetező keretre rögzített vastag kenderkötéllel meghúzzuk az állományt úgy, hogy a kötél a búza alsó harmadát érje, ezzel leverjük a lárvákat és megsértjük a kutikulájukat, aminek következtében kiszáradnak és elpusztulnak. A gombabetegségek közül a fuzáriózis elleni védekezésre a Polyversum mikrobiológiai készítményt, a lisztharmat ellen a SolfoMet kéntartalmú készítményt fogom használni. A gyomszabályozásra gyomfésűt érdemes használni. Alkalmazása a növény bokrosodásakor szükséges egy vagy két alkalommal. A gyomfésű a gyomirtás mellett a talaj vízbefogadó képességét is javítja. A betakarítás ideje július első-második dekádjára esik, a várható termésmennyiség 4,5 t/ha. A tönkölybúza termesztéstechnológiájának összesítése a 6. táblázatban látható.

Művelet Ideje	Művelet megnevezése	Felhasznált anyagok megnevezése	Felhasznált anyagok mennyisége
2027.09. közepe	Tarlóhántás		
2027.09. közepe-vége	Lazítás (40 cm)		
2027.09. közepe-vége	Elmunkálás		
2027.10. eleje	Trágyaszórás	Bio-Fer Nitro-Vit	800 kg/ha
2027.10. eleje	Magágykészítés		
2027.10. eleje	Vetés	Frackenkorn	250 kg/ha
2028. 04.eleje	Gyomfésűzés		
2028. 04. közepe	Állománykezelés permetezővel		
2028. 04. közepe-vége	Gyomfésűzés		
2028. 05. vége	Permetezés	Polyversum	0,1 kg/ha
2028. 07. közepe	Betakarítás		4,5 t/ha

6. táblázat: Tönkölybúza ökológiai termesztéstechnológiája (forrás: saját készítés)

4.5.2. Szója (*Glycine max*)

A tönkölybúza júliusi betakarítását követően tarlóhántást és ápolást kell végezni. Ezt követően augusztus közepén elvetjük az olajretek zöldtrágyát, amit novemberben a szántással egy menetben dolgozunk be a talajba, majd elmunkáljuk az alapművelést. Tavasszal a

magágykészítést követően addig várunk, amíg a talaj megfelelően nedves és meleg (felső 10cm, 10-12 °C) lesz, akár április végéig.

Vetését 500.000 mag/ha mennyiséggel végezzük, kapás sortávra (76,2 cm), 3-5 cm mélységben. A kapás sortávnak köszönhetően megoldható a gyomszabályozás sorközművelő kultivátorral, amellyel a gazdaság rendelkezik, valamint 5 cm-es vetésmélység esetén, a vetés után és a kelés előtt vakgyomfészűzést alkalmazhatunk. Mivel korábban nem történt szója vetése a gazdaság területein, a nitrogénmegkötő baktériumok elszaporodása érdekében Bactofil szójaoltó talajbaktérium készítménnyel kezeljük a talajt, ami *Bradyrhizobium Japonicum* baktériumokat tartalmaz. A sorközművelést az állomány kelése után rendszeresen elvégezzük, szükség esetén 2-3 alkalommal. Gyomfészű használata a minimális veszteség érdekében az első pár lomblevél szétnyílásától négy leveles állapotig javasolt. Szójában fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) fellépése esetén ökológiai gazdálkodásban a Xilon nevű pozitív listás gombaölőszert alkalmazhatjuk. Az ökológiai gazdálkodásban nincs lehetőség a növények desszlikálására, mivel nincs erre a célra engedélyezett készítmény. A pannónia kincse fajta középérésű (110-130 napos tenyészidő), így desszlikálása ideális esetben nem szükséges. A pergési veszteség csökkentésére a Lamfix permetezési segédanyag szolgál, amit az érés kezdetétől lehet kijuttatni, a betakarítás előtt két-három héttel. A szója betakarítása október közepéig történik, lehetőleg 14%-hoz közeli víztartalommal takarítsuk be, így könnyen tárolható lesz. A várható terméseredmény így 2 t/ha körül alakul. A szója termesztéstechnológiájának összesítése a 7. táblázatban látható.

Művelet Ideje	Művelet megnevezése	Felhasznált anyagok megnevezése	Felhasznált anyagok mennyisége
2028.07. közepe	Tarlóhántás és zárás		
2028.08. közepe	Vetés	Anna olajretek	20 kg/ha
2028.11. eleje-közepe	Szárzúzás		
2028.11. eleje-közepe	Szántás		
2029.03. közepe	Elmunkálás		
2029.04. közepe	Permetezés	Bactofil	0,4 l/ha
2029.04. közepe	Magágykészítés		
2029.04. vége	Vetés	Pannónia kincse	500000 mag/ha
2029.05. eleje	Gyomfészűzés		
2029.05. közepe	Sorközművelés		
2029.06. eleje	Sorközművelés		
2029.07. eleje	Sorközművelés		
2029.08. közepe	Permetezés	Lamfix	1 l/ha
2029.09. eleje-közepe	Betakarítás		2 t/ha

7. táblázat: Szója ökológiai termesztéstechnológiája (forrás: saját készítés)

4.5.3. Kukorica (*Zea mays*)

A talajművelés konvencionálisban használt eszközei megfelelőek az kukorica ökológiai termesztésére, így ilyen szempontból az agrotechnikán nem szükséges változni. Érdemes megfontolni a forgatás nélküli talajművelést a kukorica esetében, ennek azonban növényvédelmi kockázatai lehetnek. Szója előveteményt követve, a Gritz FAO 400 fajta vetése április második-harmadik dekádjában esedékes, 60000 szem/ha tőszámmal, 5-7 cm mélyre. A vetés után és a kelés előtt vakgyomfésűzés lehet indokolt. 2-3 leveles állapottól használható először gyomfésű, majd sorközművelő kultivátor egészen az állomány záródásáig.

A tápanyagok pótlására, a növény jelentős nitrogén-igénye miatt a Bio-fer Nitro-Vit fermentált baromfitrágyát választottam, amely 10-3-5 arányban tartalmazza a makroelemeket, valamint magas a mikroelemtartalma.

A lepkék és molyok ellen pedig a Bactospeine WG (*Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki*) baktériumkészítményt alkalmazható az ökológiai technológiában. A kukoricamoly elleni védekezési módszer a kukoricaszár aprítása és talajba dolgozása. A szármaradványok hatékony bomlása érdekében a CoraZonit Omega tarlóbontó készítményt alkalmazom a technológiában. Kukorica fuzáriózis ellen hatékony gombaölő a Xilon és a Polyversum. A kukorica termesztéstechnológiájának összesítése a 8. táblázatban látható.

Művelet Ideje	Művelet megnevezése	Felhasznált anyagok megnevezése	Felhasznált anyagok mennyisége
2029.09. közepe	Tarlóhántás és zárás		
2029.10. eleje	Szántás		
2030.03. közepe	Elmunkálás		
2030.04. eleje	trágyaszórás	Bio-fer Nitro-Vit	900 kg/ha
2030.04. eleje	Magágykészítés		
2030.04. közepe	Gyomfésűzés		
2030.04. közepe-vége	Vetés	Gritz	60000 mag/ha
2030.05. eleje	Gyomfésűzés		
2030.05. közepe	Sorközművelés		
2030.06. eleje	Sorközművelés		
2030.06. közepe	Sorközművelés		
2030.06. vége	Permetezés	Bactospeine WG	1,5 kg/ha
2030.10. közepe	Betakarítás		7 t/ha
2030.10. vége	Permetezés	CoraZonit Omega	10 l/ha

8. táblázat: Szója ökológiai termesztéstechnológiája (forrás: saját készítés)

4.5.4. Napraforgó (*Helianthus annuus*)

Kukorica elővetemény után októberben tarlóhántást, majd alpművelésként lazítást végzünk 40 cm mélységben. Az alpművelés elmunkálását rövidtárcsával végezzük. A növény tápanyag-pótlására a Bio-fer Káli Szulf fermentált baromfitrágya alkalmazható a vetés előtt kijuttatva. Ezután kompaktossal 8-10 cm mélységben magágyat készítünk. Ha túlzottan gyomos a terület, hamis magágy technológiát alkalmazhatunk, ez esetben kompaktorozásra és vetés előtti gyomfészűzésre van szükség.

Az iredi szürke csíkos fajtát április közepén vetjük, kapás sortávra, 25-30 cm-es tőtávolsággal, 4-6 cm mélyre. Mélyebb vetés esetén lehetőségünk van vakgyomfészűzésre. Vetőmagmennyiség 5 kg/ha. A növény 4 leveles állapotáig tudunk gyomfészűzni, ezután át kell térni a sorközművelő kultivátorra. A napraforgó legjellemzőbb gombabetegségei a fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*), a diaportés szárorhadás (*Diaporthe helianthi*) és a peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*). Gombabetegségek megjelenése esetén a Polyversum nevű pozitív listás gombaölőszert használhatjuk. Továbbá fehérpenészes rothadás ellen használható készítmények az Öko-ni WP talajkondicionáló, valamint a Xilon és a Contans WG biológiai gombaölők. A fajta tenyészideje rövid, 115-120 nap, korai érésének köszönhetően nem szükséges desszlikálni. A napraforgó betakarítását augusztus végétől szeptember közepéig lehet elvégezni. Akkor érdemes kezdeni az aratást, amikor a kaszatok nedvességtartalma 16-18% között van. Betakarítás után a kaszatokat szárítani kell egészen 8%-os nedvességtartalomig, amellyel a termés már tárolható. Várható termésmennyiség a napraforgó esetében is 2 t/ha körül alakul. A szármaradványok lebomlásának segítésére itt is alkalmazható a CoraZonit tarlóbontó készítmény. A napraforgó termesztéstechnológiájának összesítése a 9. táblázatban látható.

Művelet Ideje	Művelet megnevezése	Felhasznált anyagok megnevezése	Felhasznált anyagok mennyisége
2026.10. vége	Tarlóhántás		
2026.11. eleje	Lazítás (40 cm)		
2026. 11. eleje	Elmunkálás		
2027.04. eleje	Trágyaszórás	Bio-fer Káli Szulf	700 kg/ha
2027.04. eleje	Permetezés	Öko-ni WP	1 kg/ha
2027.04. eleje	Magágykészítés		
2027.04. eleje	Gyomfésűzés		
2027.04. közepe	Vetés	Iregi Szürke Csíkos	60000 kaszat/ha
2027.04. közepe	Vakgyomfésűzés		
2027.05. eleje	Gyomfésűzés		
2027.06. közepe	Permetezés	Polyversum	0,1 kg/ha
2027.05. közepe	Sorközművelés		
2027.06. eleje	Sorközművelés		
2027.09. eleje	Betakarítás		2 t/ha
2027.09. közepe	Permetezés	CoraZonit Omega	10 l/ha

9. táblázat: Napraforgó ökológiai termesztéstechnológiája (forrás: saját készítés)

4.6. Költségszámítás

A költségszámítás során fedezeti hozzájárulás számításával állapítottam meg az ökológiai és a konvencionális kultúrák jövedelmezőségét, valamint a gabonafélék ökológiai és konvencionális termesztésének jövedelmezősége közötti különbségeket. Számításaim során a változó költségeket vettem figyelembe. A termelési értéket a termény adott évi értékesítési árának és adott évi termésátlagának szorzatából kaptam meg. Az összes közvetlen költséget esetünkben a inputanyagok és a gépi műveletek költsége adja.

A konvencionális technológiában alkalmazott és az ökológiai technológiában alkalmazni kívánt gépi műveletek hektárra vetített költségeit a 10. táblázat tartalmazza.

Művelet	Üzemeltetési költség + amortizáció (Ft/ha)
Tárcsázás	14000,-
Műtrágyázás	7500,-
Szerves trágya szórás	4500,-
Permetezés	9000,-
Kompaktorozás	11500,-
Vetés	14000,-
Szántás	45000,-
Középmély lazítás	45000,-
Kultivátorozás	11000,-
Kultivátorozás + műtrágya	12500,-
Gyomfészűzés	3500,-
Betakarítás	40000,-
Szárítás	9800,- (Ft/t)

10. táblázat: Gépi bér munkaárak 2024-ben (Forrás: saját készítés)

A gyakorlatban fontos figyelembe venni a számításnál a támogatások összegét és a termények eladási árát. Az átállási idő szántóföld esetében két év, az erre az időszakra igényelhető többlettámogatás azt hivatott ellensúlyozni, hogy az átállási időszak alatt előállított terméket nem lehet ökológiai termékként forgalmazni. Számításaim során a támogatások összegét és az átállási időszak alatt előállított termékek árát nem vettem figyelembe.

	Ökológiai növények				Konv. Növények	
	Szója	Napraforgó	Kukorica	Tönkölybúza	Kukorica	Búza
Termelési érték (Ft/ha)	512 000	568 000	651 000	733 500	734 860	737 460
Agyagköltség (Ft/ha)	47 436	242 504	185 054	197 940	260 772	281 432
Fedezeti hozzájárulás - I. (Ft/ha)	464 564	325 496	465 956	535 560	474 088	456 028
Gépi műveletek költsége (Ft/ha)	214 500	244 300	287 800	171 000	299 460	204 500
Fedezeti hozzájárulás - II. (Ft/ha)	250 064	81 196	178 146	364 560	174 628	251 528
Összes közvetlen költség (Ft/ha)	261 936	486 804	472 854	368 940	560 232	485 932
Önköltség (Ft/t)	130 968	243 402	67 550	81 987	44 217	67 210
Fedezeti pont (t/ha)	1,0	1,7	5,1	2,3	9,7	4,8
Költségszint (%)	51	86	73	50	76	66
Jövedelmezőségi ráta (%)	49	14	27	50	24	34

11. táblázat: fedezeti hozzájárulás összesítő (forrás: saját szerkesztés)

Az 11. táblázat tartalmazza az ökológiai és konvencionális növények fedezeti hozzájárulás számításait. A növények termelési értékénél 50%-os ökológiai felárral számoltam, ez azonban csak kalkuláció, mivel az ökológiai termékek forgalmazási ára attól függ, hogy ki milyen piaci helyzetet képes kialakítani magának. A számítás alapján a szója tűnik a második legjövedelmezőbbnek, azonban nincs összehasonlítási alapunk konvencionális termesztésű szója hiányában, ahogyan a napraforgó esetében sincs. Az eredmények azt mutatják, hogy nincs jelentős eltérés az öko és konvencionális termesztésű kukorica között. A tönkölybúza jövedelmezősége a számítás alapján 45%-kal magasabb a búzánál, ezzel a legjobb jövedelmezőséggel rendelkezik. Egy tonna termés előállításához a napraforgó esetén merül fel a legtöbb költség, és a konvencionális termesztésű kukorica esetében a legkevesebb.

A búza anyagköltsége 42%-kal, gépi műveleteinek költsége 19%-kal magasabb, mint a tönkölyé, míg az konvencionális kukorica anyagköltsége 40%-kal, gépi műveleteinek költsége pedig 4%-kal magasabb a biokukoricánál. Összeségében elmondható, hogy ökológiai termesztésű gabonafélék termelési költsége 25%-kal volt alacsonyabb, mint a konvencionális gabonaféléké. A számítás alátámasztja azt az állítást, miszerint a magasabb értékesítési ár és az alacsonyabb termelési költségek ellensúlyozzák az alacsonyabb termésátlagot (Nemes, 2009).

Az valóságban az eredményben kapott értékek az évjárat és a piaci helyzet hatására is könnyen változhatnak pozitív vagy negatív irányba, azonban jelen állás szerint egyáltalán nem kockázatos belevágni a biogazdálkodásba, feltéve, hogy ismerjük annak szabályait és azok szerint járunk el.

5. Következtetések és javaslatok

Az ökológiai gazdálkodásra való átálláshoz a gazdaságnak több változtatáson is keresztül kell mennie. Több helyen fordulnak elő általános hiányosságok, amelyek esetében a gazdaság fejlesztésre szorul. Ide sorolnám a talajvizsgálatot, ami jelenleg folyamatban, azonban eredményei nélkül pontos tápanyag-gazdálkodási terv elkészítése nem kivitelezhető. A talajvizsgálati eredmények elkészültével a gazdaságnak új TGT-t kell összeállítania, hogy a növények termesztése konvencionális és ökológia gazdálkodás folytatása esetén is a környezet terhelése nélkül folytatódhasson. A jelenlegi konvencionális vetésforgót nagy mértékben át kell alakítani. A kukoricát amennyire csak a jogszabályok engedik monokultúrában termesztjük és nem alkalmazunk pillangós növényt a vetésforgóban. A talajok kizsigerelése és indokolatlan mennyiségű műtrágya használata jellemzi gazdálkodásunkat. Műtrágyák használata és a növények monokultúrában történő termesztése nem megengedett az ökológiai gazdálkodásban, így újra kell gondolni a talajtermékenység fenntartásának és ezzel kapcsolatban a tápanyag-utánpótlásnak a módját, amihez az általam elkészített átállási egy terv egy jó kiindulópont lehet. A növényvédelmet az eddigiekben herbicidek, inszekticidek és fungicidek használatával végeztük, ezen szerek nagy része szintén tiltott az ökológia gazdálkodásban, ezért a jövőben nagyobb figyelmet kell fordítanunk a megelőzésre, a helyi adottságokhoz legjobban illő fajta kiválasztásával, így az itt megtalálható betegségekre rezisztens és a talaj tápanyag-szolgáltató képességét legjobban kihasználó fajta használatával, valamint természetes ellenségek alkalmazásával. A gazdaság eddig is végzett mechanikai gyomszabályozást, azonban herbicidek hiányában ezt az ökológiai területeken többször és több eszközzel (sorközművelő kultivátor és gyomfésű) kell majd végezni. Az, hogy az általam megtervezett ökológiai vetésforgó működőképes-e, csak a gyakorlatban fog kiderülni. Az átállás megvalósításához rendelkezésre áll a legtöbb munkagép, azonban gyomfésű beszerzésére vagy a gyomfésűzés bér munkában való elvégeztetésére szüksége lesz a gazdaságnak.

Az átállási terv a terület egy kisebb részére (27,51 ha) készült, hiszen a területek felügyelete így könnyen kivitelezhető és az átállás kezdeti nehézségei biogazdálkodási tapasztalat hiányában nem lesznek olyan szignifikánsok. Ha megtörtént az átállás, a terület biotermesztésének tanulmányozására és más biogazdálkodók tapasztalatainak gyűjtésére is szükség lesz. Ha a gazdálkodás túl van a kezdeti kihívásokon és megfelelő mennyiségű információval rendelkezik csak akkor érdemes további területeket átállítani.

6. Összefoglalás

Dolgozatomban a saját családi gazdaságunk által termesztett kultúrák technológiáját és eredményességét vizsgáltam, majd a gazdaság területének 10%-ára, 3 táblára egy ökológiai párhuzamos gazdálkodásra való átállási tervet készítettem.

Bemutattam a kistáj adottságait, amelyben a gazdaság található, a gazdaságot, annak területeit, munkaerejét, gépesítettségét, valamint a gazdaság által termesztett növények eredményességét.

Az átállásra szánt területek kiválasztásánál elvégeztem az izoláltság kockázatelemzését. Ennek részeként megvizsgáltam a területek elhelyezkedését, és az ökológiai gazdálkodásban nem engedélyezett szerek átsodródási lehetőségének kockázatát, majd ezek alapján a területeket minden irányból besoroltam kis, közepes vagy nagy kockázati kategóriába. Feltérképeztem milyen védelmi intézkedésekre lenne szükség az átállás megvalósítása esetén.

A tervben elkészítettem az új, ökológiai gazdálkodásra alkalmas vetésforgót az átállástól számított öt évre. A konvencionális vetésforgót vettem alapul, amiből kivettem azokat a növényeket, amelyek ökológiai termesztése nem kivitelezhető jövedelmezően vagy a konvencionális fajtáktól nem megkülönböztethetőek párhuzamos gazdálkodás esetén. A vetésforgóba pillangóst, mint főnövény és mint zöldtrágyanövény is illesztettem, illetve a tervezésnél figyeltem az előírt visszatérülési idők betartására, valamint a monokultúrában való termesztés elkerülésére.

A fajták kiválasztásánál ügyeltem arra, hogy a gazdálkodás konvencionális és öko termesztésű fajtái könnyen megkülönböztethetőek legyenek, ezzel elkerülve a keveredés kockázatát a tárolás során. Megterveztem a vetésforgóban szereplő növények fajtaspecifikus termesztéstechnológiáját, és megvizsgáltam, hogy a jelenlegi technológiában milyen változtatásokra lenne szükség, hogy ökológiai gazdálkodásban alkalmazható legyen. A tápanyag utánpótlására pelletált baromfitrágyát alkalmazok a technológiában, valamint pillangós fő- és zöldtrágyanövényeket a vetésforgóban, mivel extenzív vagy ökológiai állattartásból származó szerves trágya beszerzésére helyileg nincs lehetőség. A tervezés során figyelembe vettem az ökológiai gazdálkodás jogszabályait, valamint azok hiányában az ellenőrző szervezet előírásait.

A konvencionális és ökológiai növények termesztésének jövedelmezőségének vizsgálatát fedezeti hozzájárulás számításával végeztem. A számítás során a kultúrák termelési értékét és a változó közvetlen költségeket vettem figyelembe. A konvencionális és öko termesztésű kultúrák jövedelmezőségét összehasonlítottam.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek Dr. Tirczka Imrének, hogy segítségével és belém fektetett idejével támogatta a munkámat. Továbbá szeretném megköszönni gazdaságunk vezetőjének, Szele Attilának, és a gazdaság növénytermesztési szakirányítójának, Fodor Gézának, hogy az átállási terv elkészítéséhez szükséges adatokat rendelkezésemre bocsátották.

8. Irodalomjegyzék

8.1 Irodalmi források

- Roszík P. (2018) Az ökológiai gazdálkodásról gazdáknak, közérthetően. Biokontroll Hungária Nonprofit Kft., Budapest, 11, 15 pp.
- H. Willer, M. Youssefi (Eds.) (2000): Ökologischer Agrarkultur weltweit Statistiken und Perspektiven, Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim, 9-18 pp.
- H. Willer, M. Youssefi (Eds.) (2006): The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2006, IFOAM, FiBL, Medienhaus Plump, Rheinbreitbach Germany, 23-24 p.
- H. Willer, M. Youssefi (Eds.) (2011): The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2011, IFOAM, FiBL, Medienhaus Plump, Rheinbreitbach Germany, 26, 37 p.
- H. Willer, M. Youssefi (Eds.) (2017): The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2017, IFOAM, FiBL, Medienhaus Plump, Rheinbreitbach Germany, 25 p.
- H. Willer, J. Trávnicek, C. Meier, B. Schlatter (Eds.) (2022): The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2022, IFOAM, FiBL, Druckerei Hachenburg, Hachenburg Germany, 20 p.
- H. Willer, J. Trávnicek, B. Schlatter (Eds.) (2024): The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2024, IFOAM, FiBL, Druckerei Hachenburg, Hachenburg Germany, 27-28, 129-257 pp.
- Nagy J. (2009): Ökológiai gazdálkodás, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 17 p.
- Solti G. (2013): Az Ökológiai gazdálkodás helyzete Magyarországon, Kárpát-medencei Ökogazdálkodók Szövetsége, Piliscsaba, 10 p.
- Roszík P. et al. (2024): Jelentés a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. 2023. évi tevékenységéről, Budapest, 1 p.
- European Commission (2019): COMMUNICATION FROM THE COMMISSION – The European Green Deal, Brussels
- European Commission (2020): COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS - A Farm to Fork Strategy, Brussels
- Nemzeti Cselekvési Terv az Ökológiai Gazdálkodás Fejlesztéséért (2022), 3 p.
- Gyórfy B. (2021): Ökológiai gazdálkodás – Kézikönyv a támogatási kérelem benyújtásához, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, 8-9, 12-13, 21-23 p.
- Csorba P. (2021): Magyarország kistájai, Meridián Táj- és Környezetföldrajzi Alapítvány, Debrecen, 164-165 p.
- Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/848 rendelete (2018. május 30.) az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek jelöléséről, valamint a 834/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről
- A Bizottság (EU) 2021/1165 végrehajtási rendelete (2021. július 15.) bizonyos termékek és anyagok ökológiai termelésben való használatának engedélyezéséről és ezek jegyzékének összeállításáról
- H. Dierauer (2018): Biogetreide, Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick, Schweiz
- H. Dierauer, T. Gelencsér (2019.): Biomais, Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick, Schweiz
- de Ponti, T., Rijk, B., & van Ittersum, M. K. (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture, 4-5 o.

Koltai J.P., & Mazán M. (2007): Az ökológiai gazdaságok eredményei, 66-70 o.

Nemes, N. (2009). COMPARATIVE ANALYSIS OF ORGANIC AND NON-ORGANIC FARMING SYSTEMS: A CRITICAL ASSESSMENT OF FARM PROFITABILITY, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Róma, 28 o.

Antal J. (2005): A növénytermesztés alapjai – Gabonafélék, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 319-324 o.

8.2 Internetes források

1. <https://www.ifoam.bio/why-organic/organic-landmarks/definition-organic> (2024 szeptember)
2. <https://www.ifoam.bio/principles-organic-agriculture-brochure> (2024 szeptember)
3. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/okogazd/index.html#abiogazdalkodshelyzetemagyarorszon> (2024 október)
4. https://kap.gov.hu/sites/default/files/2024-09/KAP-RD20-1-24%20Ökológiai%20gazdálkodás%20támogatása_0.pdf (2024 október)
5. <https://earth.google.com/web/> (2024 október)
6. <https://onesoil.ai/en> (2024 október)
7. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0018.html (2024 október)
8. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0038.html (2024 november)
9. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html (2024 november)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: SZELE BALINT
A Hallgató Neptun kódja: VW7L4S
A dolgozat címe: NÖVÉNYTERMESZTÉSI TEVÉKENYSÉG ÖRÖLŐGIAI
GAZDÁLKODÁSRA TÖRTÉNŐ ÁTÁLLÁSI
LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: VIDÉKFEJLESZTÉS ÉS FENNTARTHATÓ GAZDASÁG INTÉZET
A konzulens tanszékének a neve: AGROÖRÖLÓGIAI ÉS ÖRÖLÓGINI GAZDÁLKODÁSI TANSZÉK

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

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

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

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

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

Kelt: 2024 év november hó 7 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Szele Bálint (Neptun azonosítója: **VW7L4S**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre **javaslom / nem javaslom**¹.

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

Kelt: 2024 év november hó 08. nap

belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.