

SZAKDOLGOZAT

Túri Bence

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Gödöllői Campus

Növénytermesztési és Kertészeti Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzési

**Ökológiai gazdálkodás és konvencionális gazdálkodás
összehasonlítása esettanulmány alapján**

Belső konzulens:

Tirczka Imre

Belső konzulens
intézete/tanszéke:

**Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék**

Készítette:

Túri Bence (M5480S)

Gödöllő

2025

1 Tartalom

2	Bevezetés.....	5
2.1	Témaválasztás indoklása	5
2.2	Kutatási célok és kérdések	5
3	Irodalmi áttekintés.....	7
3.1	Az ökológiai gazdálkodás elméleti háttere	7
3.1.1	Fogalmi meghatározás	7
3.1.2	Alapelvek és gyakorlati irányelvek.....	8
3.1.3	Támogatási rendszer.....	9
3.1.4	Növénytermesztési szabályozás, tanúsítás és ellenőrzés	10
3.1.5	Ökológiai gazdálkodás helyzete Magyarországon	12
3.2	A konvencionális gazdálkodás jellemzői.....	13
3.3	Az ökológiai és konvencionális gazdálkodás összehasonlítása – elméleti megközelítés	16
3.3.1	Termésátlagok, termelékenység, eredményesség és költségek	16
3.3.2	Környezeti hatások	17
3.3.3	Egészségügyi és élelmiszerbiztonsági szempontok.....	18
3.3.4	Piaci helyzet és fogyasztói megítélés	18
4	Anyag és módszertan	19
4.1	A vizsgálat helyszíne.....	19
4.2	Vizsgálat módszere.....	24
5	Eredmények.....	27
5.1	Vetésforgó és növénykultúrák	27
5.2	Munkafolyamatok időrendje.....	27
5.3	Befektetett idő és munkaerő-ráfordítás.....	30
5.4	Költség- és bevétel vizsgálat.....	33
5.5	Előnyök és hátrányok a gazdálkodók tapasztalatai alapján	38
6	Következtetések és javaslatok.....	40
6.1	A kutatási kérdések megválaszolása.....	40
6.2	A két gazdálkodási forma gyakorlati tanulságai	42
6.3	A kutatás korlátai és további lehetőségek.....	43
7	Összefoglalás	45
8	Irodalomjegyzék	47

9	Mellékletek	50
---	-------------------	----

2 Bevezetés

2.1 Témaválasztás indoklása

A témaválasztás személyes és szakmai indíttatásból egyaránt fakad. Családom évek óta ökológiai növénytermesztéssel foglalkozik, ezért ennek a rendszernek a logikáját, szemléletét és mindennapi gyakorlatait belülről ismerem. Ugyanakkor a konvencionális gazdálkodás működéséről, különösen a műveleti sorrendekről, inputanyag-használatról és költségszerkezetekről csak közvetett tapasztalataim voltak. E hiányt felismerve szerettem volna olyan vizsgálatot végezni, amelyben közvetlen összehasonlítás válik lehetővé a két termelési rendszer között. Erre kivételes lehetőséget kínált, hogy a családi öko tábla mellett egy azonos termőhelyi adottságú, konvencionális művelésben álló szomszédos tábla, amelynek gazdálkodója készséggel együttműködött a kutatásban. A térbeli közelség és az összevethető környezeti feltételek különösen alkalmasak arra, hogy a gyakorlati különbségek ne csak elméleti síkon, hanem ugyanazon évjárat hatások mellett, a műveletek, beavatkozások és eredmények szintjén is feltárhatók legyenek. A hazai szakirodalomban ritkán találkozni olyan, esettanulmány-jellegű megközelítéssel, amely két szomszédos, közel azonos adottságú tábla egyéves termesztési folyamatait – az inputok típusát és mennyiségét, a munkaműveletek ütemezését, a költség- és bevételi oldal elemeit, valamint a környezeti és egészségi szempontokat – egységes keretben tárgyalja. Mindez indokoltá tette, hogy a saját tapasztalataimra és a helyben hozzáférhető adatokra építve olyan összehasonlító elemzést készítsek, amely a gyakorlat számára is közvetlen tanulságokkal szolgál.

2.2 Kutatási célok és kérdések

A dolgozat célja két, azonos termőhelyen fekvő, szomszédos tábla – egy konvencionális és egy ökológiai gazdálkodási rendszerben művelt parcella – egyéves gyakorlati összehasonlítása. A vizsgálat kifejezetten az üzemviteli és gazdasági különbségekre koncentrálna: hogyan alakul hektáronként a munkaidő- és gépidő-igény, az üzemanyag-felhasználás, a közvetlen inputköltségek (vetőmag, tápanyagellátás, növényvédelem/sorközművelés, betakarítás), továbbá a termés hozam, az árbevétel, a

támogatások és a nettó jövedelem. A cél nem laboratóriumi vagy hatásvizsgálati eredmények bemutatása, hanem a tényleges, helyszíni műveleti adatok és elszámolások alapján adható, döntést támogató kép kialakítása.

A kutatási kérdések ennek megfelelően a következők.

- 1. Mekkora a különbség a két technológia hektáronkénti munkaidő- és üzemanyag-ráfordításában?**
- 2. Hogyan épülnek fel a közvetlen költségek a két rendszerben, és ezek miként hatnak a hektáronkénti jövedelmezőségre?**
- 3. Azonos kultúra mellett mekkora a hozam- és árbevétel-különbség, és melyik technológia mutat erősebb közvetlen fedezetet?**
- 4. Milyen gyakorlati előnyök és hátrányok rajzolódnak ki a gazdálkodói tapasztalatok alapján?**

3 Irodalmi áttekintés

3.1 Az ökológiai gazdálkodás elméleti háttere

Az ökológiai gazdálkodás nem pusztán „vegyszermentes” termelés, hanem egy szemlélet ami a talaj, növény, állat és ember kölcsönhatásait hozza egyensúlyba. Az uniós keret ehhez konkrét szabályokat rendel, mint például a GMO-k kizárása, preventív állat és növényvédelem, talajhoz kötött növénytermesztés, tápanyag-körforgás és biodiverzitás-védelem (EU 2018/848). A gyakorlatban mindezt a hazai ellenőrző és tanúsító szervezetek ültetik át a mindennapokba, nem ritkán aprólékos adminisztrációval, de kiszámítható rendben (Biokontroll Hungária Nonprofit Kft., Bio Garancia Kft.).

A nemzetközi elvi alapokat az IFOAM foglalja össze négy tételben: egészség, ökológia, méltányosság, gondosság. Ezek együtt egy tudás- és megfigyelés-intenzív rendszert írnak le, ahol a megelőzés előzi a beavatkozást, a körforgás a külső inputot. Kompromisszum is van: a hozamok sok kultúrában mérsékeltebbek lehetnek, bár ez erősen függ a termőhelytől és a gazdálkodói szaktudástól (Roszík, 2024). A 2023–2027-es KAP-időszak célzott támogatásai részben éppen ezt a kockázatot tompítják: az átállást és a fenntartást ösztönzik, környezeti teljesítményhez kötve (NAK 2023, EU 2021/2115). Röviden: értékválasztás szabályokkal és intézményi háttérrel.

3.1.1 Fogalmi meghatározás

Az ökológiai gazdálkodásról sokféle definíció létezik, de nagyjából mind ugyanazt írja le: egy olyan mezőgazdasági rendszer, amelyet nemzetközi alapelvek határoznak meg, és amely a fenntarthatóságot több oldalról próbálja megvalósítani, nemcsak környezeti szempontból, hanem gazdasági és társadalmi értelemben is. Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/848 rendelete kimondja, hogy az ökológiai termelés minden szakaszában – az előállításától a feldolgozáson át egészen a forgalmazásig – olyan módszereket kell alkalmazni, amelyek tiszteletben tartják az ökoszisztémák működését, és kizárják a génmódosított szervezeteket. A megelőzésre helyezik a hangsúlyt, legyen szó növényvédelemről vagy állategészségügyről (EU 2021/2115).

Az IFOAM úgy fogalmaz, hogy minden olyan gazdálkodási forma ide tartozik, amely egészséges élelmiszert állít elő, óvja a talaj termékenységét, közben visszafogja a külső inputokat, és erősíti a növények, állatok, talaj és az ember közötti természetes kört (Roszik, 2024; IFOAM, 2023). Ez talán túl általánosnak hangzik, de mégis van benne valami megfogható: egy olyan körforgás, aminek minden része számít.

Ha mindezt le akarjuk egyszerűsíteni, három dolgot érdemes kiemelni. Először is: tisztelni és fenntartani kell a természetes folyamatokat. Másodszor: olyan élelmiszert kell előállítani, ami biztonságos és egészséges. És végül: törekedni kell arra, hogy mindez gazdaságilag is működőképes legyen, és a társadalom szempontjából is fenntartható maradjon.

3.1.2 Alapelvek és gyakorlati irányelvek

Az ökológiai gazdálkodás nemcsak szabályok halmaza, hanem elvek rendszere is. Ezeket több szervezet rögzítette már. Az IFOAM négy alapelvet nevez meg: egészség, ökológia, méltányosság és gondosság. Első hallásra kicsit általánosnak tűnnek, de ha jobban belegondolunk, mindegyiknek van gyakorlati vetülete. Az egészség elve például arról szól, hogy megőrizzük a talaj, a növények, az állatok és az emberek közötti kapcsolatot. Az ökológia elve a természetes körforgások tiszteletéről szól. A méltányosság elve a társadalmi igazságosságot és az élőlényekkel való tisztességes bánásmódot hangsúlyozza, míg a gondosság elve arra figyelmeztet, hogy a gazdálkodás során mindig elővigyázatosan kell eljárni, szem előtt tartva a jövő generációinak érdekeit és a környezeti fenntarthatóságot. (IFOAM, 2023)

Az uniós Ökológiai szabályozás is lefektet általános és gyakorlati alapelveket. Az (EU) 2018/848 rendelet 6. cikke rögzíti, hogy az ökológiai termelésnek a talaj hosszú távú termékenységének fenntartására, a biológiai sokféleség megőrzésére, a körforgások támogatására és a GMO-k teljes kizárására kell épülnie. Hangsúlyozza továbbá a külső inputok minimalizálását, a rövid ellátási láncok előnyben részesítését, valamint az állatjólét biztosítását (EU 2018/848; EU 2021/2115).

Az (EU) 2018/848 rendelet II. mellékletének I. része már kifejezetten a növénytermesztésre vonatkozó gyakorlati előírásokat tartalmazza. Eszerint kötelező a vetésforgó alkalmazása,

különösen pillangós és zöldtrágyanövények beillesztésével, a tápanyag-utánpótlás alapja a szerves trágya, komposzt és a növényi maradványok visszaforgatása. A szintetikus műtrágyák és növényvédő szerek használata tilos, helyettük a természetes anyagok és a megelőző módszerek engedélyezettek. A gyomirtásnál a mechanikai és fizikai eszközök (gyomfésű, kapálás, mulcsozás) használata elsődleges, kémiai beavatkozás nem megengedett. A növényvédelemben kizárólag olyan természetes anyagok (pl. kén, réz, növényi kivonatok, mikrobiológiai készítmények) alkalmazhatók, amelyek szerepelnek az uniós engedélyezési listán. Kiemelt követelmény továbbá a talaj termékenységének és biológiai aktivitásának megőrzése, a vízminőség védelme, valamint a gazdálkodási műveletek környezeti hatásainak minimalizálása. (EU 2018/848)

Mindenhol próbálják csökkenteni a külső anyagok használatát, előnyben részesítve a természetes, engedélyezett eszközöket (Roszík, 2024).

Érdemes itt megjegyezni: sokan csak a tiltásokra figyelnek, de valójában az alapelvek nem elsősorban korlátozásokat, hanem inkább irányokat jelentenek. Egyfajta pozitív programot, amely a természet és a társadalom közötti egyensúly fenntartására törekszik.

3.1.3 Támogatási rendszer

A hazai támogatási rendszer az uniós csatlakozás óta fokozatosan átalakult. A korábbi, egyszerű területalapú támogatások mellé az új KAP ciklusban egyre nagyobb hangsúlyt kaptak az ökoszociális és környezeti vállalások, vagyis a támogatás nem csupán a megművelt terület után jár, hanem feltételekhez kötött, és a környezeti teljesítményt is figyelembe veszi. A jelenlegi rendszerben a gazdálkodók számára kötelező a feltételeesség (GAEC és SMR) teljesítése, amely a talajvédelem, vízminőség-védelem és biodiverzitás megőrzésének alapját jelenti. Az ezen túlmutató önkéntes vállalásokat például az AÖP intézkedéseit vagy az ökológiai gazdálkodást plusz kifizetések ösztönzik. Az AÖP egy önkéntes, éves környezeti vállalásokon alapuló rendszer, amely nem kizárólag biogazdaságokra vonatkozik. Minden olyan gazdálkodó részt vehet benne, aki vállal bizonyos, a fenntarthatóságot és a talaj- vagy vízvédelmet szolgáló intézkedéseket – például takarónövények vetését, forgatás nélküli művelést, precíziós tápanyag-kijuttatást vagy beporzóbarát sávok fenntartását. (NAK 2023)

Ha az ökológiai gazdálkodásról beszélünk, nem lehet megkerülni a támogatási rendszert. Magyarországon ez szorosan kapcsolódik az Európai Unió közös agrárpolitikájához (KAP). Az ÖKO KAP-RD20a-1-24 pályázati kiírás külön hangsúlyt helyez az ökológiai gazdálkodásra, főként azért, hogy támogassa a fenntartható termelést, csökkentse a környezetterhelést, és elősegítse a biológiai sokféleség megőrzését. Az ökológiai gazdálkodás támogatása kifejezetten azoknak a termelőknek szól, akik átállnak a biotermelésre, vagy már tanúsított ökogazdaságként működnek. (http1) Magyarországon független, akkreditált ellenőrző szervezetek igazolják, mint a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. és a Bio Garancia Kft. a biogazdálkodási tevékenység végzését.. Fontos eleme az ökológiai támogatási rendszernek, hogy az átállási időszakban is jár támogatás, hiszen ilyenkor a gazdálkodó már a szigorúbb biokövetelményeket teljesíti, de a piacon még nem értékesíthet bio minősítés alatt. Az átállás általában 2–3 évig tart, a kultúrától és a terület típusától függően. Ebben az időszakban a támogatás segít kompenzálni a jellemzően magasabb költségeket és alacsonyabb hozamokat. (http1)

Összességében tehát a támogatási rendszer egyszerre biztosít pénzügyi biztonságot, ösztönzi a fenntartható gazdálkodási gyakorlatokat, és garantálja a hiteles ellenőrzési hátteret. Mindez együtt alkotja azt a keretet, amelyben az ökológiai gazdálkodás hosszú távon is életképes és versenyképes alternatíva lehet a konvencionális termeléssel szemben.

3.1.4 Növénytermesztési szabályozás, tanúsítás és ellenőrzés

Az ökológiai gazdálkodás hitelessége azon alapul, hogy a gazdálkodók szigorú szabályoknak felelnek meg, amelyek betartását ellenőrzött tanúsítási rendszer garantálja. Az Európai Unió 2018/848/EU rendelete és annak végrehajtási utasításai részletesen rögzítik, hogy az ökológiai termelés során milyen kötelezettségek és tilalmak vonatkoznak a gazdákra. (EU 2018/848)

A szabályok közül kiemelendő, hogy tilos a géntechnológiával módosított szervezetek (GMO-k) használata, valamint a belőlük származó anyagok alkalmazása. Az ökológiai gazdálkodásban a vegyszerek és növényvédő szerek használata szigorúan korlátozott: kizárólag az EU pozitív listáján szereplő hatóanyagok engedélyezettek, így például réz- és

kénkészítmények, illetve bizonyos biológiai eredetű készítmények. A ásványi eredetű nitrogént tartalmazó trágya használata tilos, a tápanyag-utánpótlást főként szerves trágyával, komposzttal és zöldtrágyanövények termesztésével kell megoldani. Az állati eredetű trágya kijuttatás mennyisége nem haladhatja meg a 170 kg nitrogén/hektár/év értéket. (EU 2018/848, II. melléklet I. rész).

A szántóföldi növénytermesztésben kötelező a vetésforgó alkalmazása, amelybe pillangós és zöldtrágyanövényeket is be kell illeszteni a talaj termékenységének megőrzése érdekében. Külön szabály vonatkozik a szaporítóanyagokra: alapvetően ökológiai gazdaságból kell származniuk, csak kivételes esetben engedélyezett nem ökológiai vetőmag felhasználása. (EU 2018/848, II. melléklet I. rész).

Az ökológiai gazdálkodásba belépő termelőknek első lépésként be kell jelentkezniük egy elismert ellenőrző szervezethez. Magyarországon ezt a feladatot a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. és a Bio Garancia Kft. látja el. A bejelentkezéskor részletes adatlapot kell kitölteni, amely tartalmazza a gazdaság területi és termelési adatait, valamint a tervezett művelési gyakorlatokat. ([http2.](#), [http3.](#))

Az ellenőrzés folyamata minden esetben helyszíni vizsgálattal kezdődik, amelyet évente legalább egyszer kötelező elvégezni. Az ellenőrök nemcsak a termőterületeket a gazdasági épületeket, valamint a telephelyet vizsgálják, hanem betekintenek a gazdálkodási naplókba és a nyilvántartásokba is. Ezekből ellenőrizhető, hogy a gazda valóban csak az engedélyezett inputanyagokat alkalmazta, betartotta a vetésforgóra, és trágyázásra vonatkozó előírásokat. (EU 2018/848, 38. cikk; [http2.](#), [http3.](#)).

Amennyiben az ellenőrzés során mindent rendben találnak, a gazdaság tanúsítványt kap. Ez a dokumentum igazolja, hogy a termékek ökológiai jelöléssel hozhatók forgalomba. A tanúsítvány évente megújítandó, és csak az újabb ellenőrzés sikeres lezárását követően marad érvényben. Szabálytalanság esetén a tanúsítvány korlátozható vagy visszavonható, súlyos esetben a gazdaság kizárható az ökológiai rendszerből. (EU 2018/848, 40. cikk; [http2.](#), [http3.](#)).

A tanúsítás és ellenőrzés rendszere kettős célt szolgál: egyrészt garanciát nyújt a fogyasztóknak arra, hogy a biotermékek valóban megfelelnek a szigorú előírásoknak,

másrészt biztosítja a gazdálkodók számára a piaci hitelességet. Ez a bizalmi tőke alapvető feltétele az ökológiai ágazat hosszú távú fenntarthatóságának. (Roszík, 2024).

3.1.5 Ökológiai gazdálkodás helyzete Magyarországon

Magyarország adottságai kedvező feltételeket biztosítanak az ökológiai gazdálkodás számára, azonban az ágazat fejlődése sokáig elmaradt a nyugat-európai országokétól. Az elmúlt évtizedben jelentős bővülés volt tapasztalható: 2023-ban a mezőgazdasági területek mintegy 6,4%-át művelték ökológiai módszerekkel, ami hozzávetőlegesen 320 ezer hektárt jelentett (Willer et al. 2024).

Az ökológiai gazdálkodás szereplőinek száma is folyamatosan növekedett (1. táblázat). 2023-ban közel 6000 gazdálkodó vett részt minősített ökológiai termelésben. (http4.) A bővülésben fontos szerepet játszottak a támogatási rendszerek, valamint a fogyasztói kereslet lassú, de folyamatos emelkedése.

A termelési szerkezet tekintetében a szántóföldi növénytermesztés a meghatározó, különösen a gabonafélék és takarmánynövények esetében. Az ültetvények aránya alacsonyabb, de növekvő tendenciát mutat. Kiemelkedő jelentőségű a bioméhészet, amely a kedvező természeti adottságoknak köszönhetően nemzetközi szinten is versenyképes ágazatnak számít (Roszík, 2024).

A feldolgozás és értékesítés terén még jelentős fejlesztésekre van szükség, hiszen a hazai biotermékek nagy része feldolgozatlanul kerül piacra. (Györéné Kiss et al. 2025)

Összességében Magyarország az elmúlt években stabil növekedési pályára állt az ökológiai gazdálkodás terén. Bár az ökológiai területek aránya elmarad az uniós átlagosokétól, a fejlődés iránya biztató. A jövő kihívásai közé tartozik az állattartás erősítése, a feldolgozottsági szint növelése és a fogyasztói tudatosság bővítése. (Györéné Kiss et al. 2025).

1. táblázat – Ökológiai gazdálkodók számának alakulása Magyarországon

Év	Gazdálkodók száma (fő)
2010	1574
2015	1971
2020	5128
2022	6 189
2023	5 983
2024	5452

Forrás: KSH ([http 4](http://4))

3.2 A konvencionális gazdálkodás jellemzői

A konvencionális gazdálkodás napjainkban a mezőgazdaság legelterjedtebb formája, amely az intenzív termelés logikájára épül. Alapvető célja a magas terméshozam elérése és a piaci igények gyors kielégítése, sok esetben a gazdasági hatékonyság előtérbe helyezésével. Ez a modell jelentősen hozzájárult a világ élelmiszer-ellátásának biztonságához, ugyanakkor működését egyre gyakrabban vizsgálják fenntarthatósági szempontból is (Fogarassy, 2020).

A konvencionális gazdálkodásra jellemző, hogy szoros kapcsolatban áll a globális piacokkal, így termelési szerkezete, árualapja és technológiai fejlődése szorosan követi a nemzetközi trendeket. Ez előnyt jelenthet a versenyképesség szempontjából, de sebezhetővé teszi a gazdálkodókat a piaci ingadozásokkal és a környezeti kihívásokkal szemben (Szűcs, 2013).

Összességében a konvencionális gazdálkodás olyan rendszert képvisel, amely nagy szerepet játszik a mezőgazdaság modernizációjában, ugyanakkor számos vitát vált ki a jövőbeli fenntarthatóságát illetően (Nagy, 2019).

A konvencionális gazdálkodás a modern mezőgazdaság legelterjedtebb formája, amely az intenzív termelési modellre épül. Lényege, hogy a termelési folyamatok során a hozam maximalizálását és a gazdasági hatékonyság növelését tekinti elsődleges célnak (Szűcs, 2013).

Kialakulása a 20. század közepére tehető, amikor a második világháborút követően Európában és Észak-Amerikában egyre nagyobb hangsúlyt kapott az élelmiszer-ellátás biztonsága és a gyors termelésnövelés. A „zöld forradalom” néven ismert technológiai és tudományos fejlődés új fajták, műtrágyák, növényvédő szerek és a gépesítés révén alapvetően átalakította a mezőgazdaság működését. Magyarországon a szocialista nagyüzemi termelés korszakában vált általánossá, majd a rendszerváltást követően a piacgazdaság viszonyai között is megőrizte vezető szerepét (Fogarassy, 2020).

A konvencionális gazdálkodás tehát egyszerre jelentett választ a múlt kihívásaira és alapot a mai modern agrártermeléshez, ugyanakkor mára egyre inkább a fenntarthatósági szempontok felől is vizsgálják (Nagy, 2019).

A konvencionális mezőgazdaságot az intenzív termelési modell jellemzi, amelynek célja, hogy minél nagyobb hozamot érjen el ugyanazon a területen. A logika egyszerű: ha ugyanannyi földön több terményt sikerül előállítani, akkor a fajlagos költségek csökkennek, a bevétel pedig növekedhet. Ez a szemlélet szorosan összefügg a nagyobb üzemek terjedésével, mert a nagyobb gazdaságokban olcsóbban és hatékonyabban lehet termelni (Szűcs, 2013).

A gazdasági hatékonyságot erősíti az egyoldalú termesztés és a monokultúrák alkalmazása, amelyek lehetővé teszik az egyszerűbb szervezést és a költségek mérséklését. Ugyanakkor ezek a megoldások hosszabb távon problémákat okozhatnak, például kimerítik a talajt vagy elősegítik a kártevők és betegségek felszaporodását (Fogarassy, 2020).

Az intenzív modell rövid távon valóban biztosítja a magas hozamot és a jobb jövedelmezőséget, de a gazdasági előnyök gyakran a környezeti fenntarthatóság rovására valósulnak meg.

A konvencionális gazdálkodás egyik alapvető jellemzője a gépesítés, amely gyorsabbá és hatékonyabbá tette a vetést, a betakarítást és a növényvédelmi munkákat. Ez csökkentette a kézi munkaerő-igényt, ugyanakkor növelte az energiafelhasználást és a fosszilis energiahordozóktól való függést (Nagy, 2019).

A műtrágyák alkalmazása kulcsszerepet játszik a konvencionális modellben. A nitrogén-, foszfor- és káliumtartalmú műtrágyák növelik a hozamokat azáltal, hogy gyors és célzott tápanyag-ellátást biztosítanak. A túlzott használat azonban a talaj szerkezetének romlásához és a vizek tápanyag-terheléséhez vezethet (Nagy, 2019)

A növényvédő szerek és gyomirtók nélkülözhetetlenek az intenzív termelésben, mivel lehetővé teszik a kártevők és betegségek gyors visszaszorítását. A modern permetezési technológiák pontosabb kijuttatást tesznek lehetővé, csökkentve a felesleges anyagfelhasználást. Hosszabb távon azonban a vegyszerek maradványai és a rezisztencia kialakulása komoly problémákat jelenthetnek (Szűcs, 2013).

A magyar mezőgazdaságban a konvencionális gazdálkodás továbbra is meghatározó szerepet tölt be, amelyet nagyrészt az Európai Unió közös agrárpolitikájának (KAP) támogatási rendszere tart fenn. A gazdálkodók számára a legfontosabb támogatási forma a területalapú támogatás (SAPS, majd 2023-tól BISS – Basic Income Support for Sustainability), amely hektáronként biztosít közvetlen kifizetést a mezőgazdasági területek után (NAK 2023).

Ezen felül a termelők részesülhetnek termeléshez kötött támogatásokban, amelyek elsősorban bizonyos ágazatokra – például fehérjenövények, zöldség- és gyümölcsstermesztés, valamint állattartás – vonatkoznak. A cél ezekben az esetekben a piaci egyensúly fenntartása és a stratégiai jelentőségű termékek előállításának ösztönzése (NAK 2023).

A vidékfejlesztési pillér keretében a konvencionális gazdálkodók számára is elérhetők olyan támogatások, amelyek környezetvédelmi kötelezettségekhez kapcsolódnak. Ilyen a zöldítési támogatás, amely a vetésváltás, az állandó gyepterületek fenntartása és az ökológiai fókuszterületek kijelölése révén próbálja mérsékelni a környezeti terhelést (Nagy, 2019).

A konvencionális gazdálkodás az elmúlt évtizedekben meghatározó szerepet játszott a magyar mezőgazdaság fejlődésében. A technológiai fejlesztések, a gépesítés, a műtrágya- és növényvédőszer-használat jelentősen növelték a termelékenységet és a jövedelmezőséget, ugyanakkor környezeti és fenntarthatósági kihívásokat is felszínre hoztak. A támogatási rendszer ma már igyekszik ezeket a szempontokat is integrálni, hogy a konvencionális gazdálkodás hosszú távon is fenntarthatóbb pályára állhasson.

3.3 Az ökológiai és konvencionális gazdálkodás összehasonlítása – elméleti megközelítés

Az ökológiai és a konvencionális gazdálkodás két különböző szemléletet képvisel ugyanazon cél érdekében: élelmiszer előállítás. Az előbbi inkább a természetes körforgásokra és az ökológiai egyensúly megőrzésére épít, míg az utóbbi a hozamok maximalizálására és a gazdasági hatékonyságra helyezi a hangsúlyt. Talán leegyszerűsítő lenne azt mondani, hogy az egyik fenntarthatóbb, a másik hatékonyabb, de az eltérések mégis jól érzékelhetők. Az elméleti összehasonlítás így nemcsak a technológiai különbségekre mutat rá, hanem arra is, hogy két eltérő gondolkodásmód áll egymással szemben. A részletes összevetésre a következő alfejezetekben kerül sor.

3.3.1 Termésátlagok, termelékenység, eredményesség és költségek

Az ökológiai és konvencionális gazdálkodás közötti egyik legmarkánsabb különbség a termésátlagokban mutatkozik meg. Számos kutatás (Seufert et al., 2012) rámutatott, hogy az ökológiai gazdaságokban a hozamok jellemzően alacsonyabbak, ugyanakkor a különbség mértéke kultúrától és környezeti feltételektől függően eltérő lehet.

Nemzetközi vizsgálatok szerint az ökológiai hozamok átlagosan 20–25 %-kal maradnak el a konvencionális termeléshez képest (Seufert et al., 2012; Ponisio et al., 2015; de Ponti et al., 2012). Ugyanakkor az újabb meta-elemzések szerint ez a hozamkülönbség klimatikus, termőhelyi és művelési adottságoktól függően kisebb is lehet, például 18,4-20 % körüli értékek is előfordulnak (de la Cruz et al. 2023). Bizonyos feltételek mellett, különösen szárazságnak kitett területeken, az ökológiai művelés versenyképes lehet, mivel az ökológiai rendszer jobban kihasználja a talaj szervesanyag-tartalmát és vízmegtartó képességét (Knapp et al., 2018).

A termelékenység vizsgálatánál figyelembe kell venni, hogy az ökológiai gazdálkodásban kevesebb inputanyag kerül felhasználásra, ami csökkenti a költségeket, viszont a hozamok mérsékeltebbek. Ezzel szemben a konvencionális termelés magasabb hozamokat ér el, de erősebben függ a műtrágyáktól, növényvédő szerektől és az energiaigényes technológiáktól. (Seufert et al., 2012).

Az ökológiai gazdálkodás ezzel szemben jóval munkaerő-igényesebb, vagyis több élőmunka szükséges a gazdálkodáshoz, viszont kevesebb ipari inputanyagot használnak. A terméshozamok általában alacsonyabbak, de a biotermékek a piacon magasabb áron értékesíthetők, ami részben ellensúlyozza a kisebb mennyiséget. A jövedelmezőséget jelentősen javítják a különféle ökológiai támogatások, amelyek kompenzálják az átállásból fakadó bevételkiesést és a szigorú előírások költségeit (Roszík, 2024).

3.3.2 Környezeti hatások

A konvencionális gazdálkodás egyik legnagyobb környezeti terhe a műtrágyák és növényvédő szerek széleskörű használata. Ezek a szerek nemcsak a talaj szerkezetét károsíthatják és a vizek szennyezését idézhetik elő, hanem közvetlenül az élővilágra is hatnak: pusztítják a talajlakó szervezeteket, csökkentik a beporzók számát és gyengítik az ökoszisztémák természetes egyensúlyát. Egy hazai vizsgálat szerint a nitrát-kimosódás a konvencionális kukoricatermesztésben mintegy 30–40%-kal magasabb volt, mint ökológiai parcellákon (Nagy, 2019).

Az ökológiai gazdálkodás ezzel szemben szerves trágyát, zöldtrágyát és vetésforgót alkalmaz, így inkább támogatja a talaj biológiai életét, és mérsékli a vízszennyezést. A Rodale Institute 30 éves kísérlete kimutatta, hogy az ökológiai parcellák szervesanyag-tartalma folyamatosan nőtt, míg a konvencionális területeken csökkent (Rodale, 2011). Ugyanakkor kisebb termésátlagai miatt ugyanannyi élelmiszer megtermeléséhez több területre lehet szükség, ami közvetetten szintén környezeti kérdéseket vethet fel (Seufert et al., 2012). Ez a dilemma főként a gabonaféléknél jelentkezik, ahol a hozamkülönbség 20–25% között mozog a két rendszer között (Ponisio et al., 2015).

Össességében a konvencionális gazdálkodás közvetlenül terheli és károsítja a környezetet, míg az ökológiai inkább közvetett módon vet fel fenntarthatósági dilemmákat.

3.3.3 Egészségügyi és élelmiszerbiztonsági szempontok

Az élelmiszerbiztonság szempontjából a konvencionális és az ökológiai gazdálkodás eltérő kockázatokat hordoz. A konvencionális gazdálkodásban a műtrágyák és növényvédő szerek alkalmazása következtében az élelmiszerekben előfordulhatnak peszticid-maradványok. Ezek többsége ugyan az uniós szabályozás által megszabott határérték alatt van, de rendszeres fogyasztásuk hosszú távon egészségügyi kockázatot jelenthet, különösen a hormonrendszerre és az idegrendszerre gyakorolt hatások révén (EFSA, 2023). Ezen túl a nitrátfelhalmozódás is jellemző lehet bizonyos növényekben, ami szintén aggályokat vet fel. (EFSA, 2023)

A fogyasztói oldalról nézve az ökológiai élelmiszereket sokan biztonságosabbnak és egészségesebbnek tartják, részben a vegyszermentesség, részben a magasabb antioxidáns- és vitamintartalom miatt (Baranski et al., 2014). A konvencionális termékek előnye inkább a széles elérhetőség és az alacsonyabb ár, míg az ökológiai termékeknél a tisztább előállítási mód a fő vonzerő.

3.3.4 Piaci helyzet és fogyasztói megítélés

A bioélelmiszerek piaca Magyarországon még viszonylag szűk. Az ÖMKi becslései szerint a hazai élelmiszerek mindössze 0,8–1%-a származik ellenőrzött ökológiai gazdaságból. Sokan nem tudják pontosan, mit jelent a „bio” jelölés, és sok fogyasztó kételkedik abban is, hogy a boltokban kapható termékek valóban ellenőrzött gazdaságból származnak. Emiatt a bizalom még nem általános, és az árkülönbség is sokakat visszatart.

Akik viszont utánanéztek a tanúsítási rendszernek, vagy már kipróbálták a biotermékeket, jellemzően elköteleződnek mellettük. Számukra a bio nemcsak egészségesebb választás, hanem környezettudatos döntés is. Bár a piac lassan bővül, és főként a fiatalabb fogyasztók körében egyre népszerűbb, a szélesebb elterjedéshez még idő és bizalomépítés szükséges. (Györéné Kis et al. 2025)

4 Anyag és módszertan

4.1 A vizsgálat helyszíne

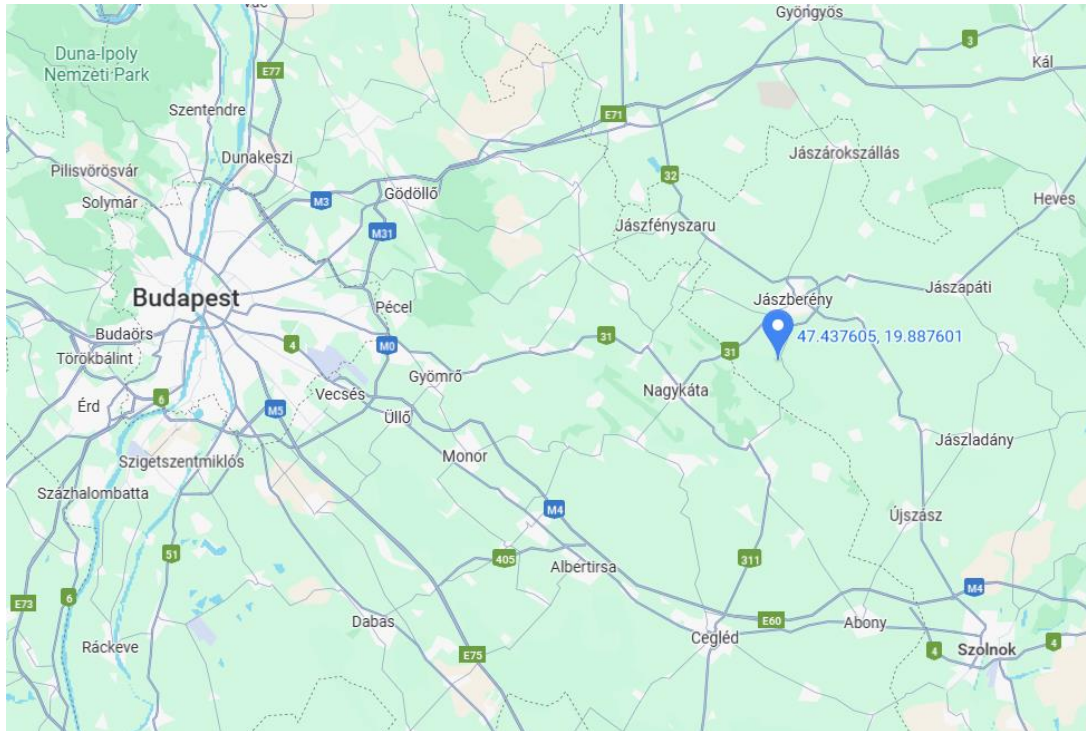
A vizsgálat területe Jászberény határában, Farnos irányában helyezkedik el, az Észak-Alföldi hordalékkúp-síkság déli részén, a Jászság kistáj területén. A vizsgált terület országos elhelyezkedése az 1. ábrán látható. A térség domborzati szempontból enyhén hullámos síkság, ahol a tengerszint feletti magasság jellemzően 85–95 méter között változik. A felszín anyagát fiatal, löszös és homokos üledékek alkotják, amelyek a Zagyva és mellékvízfolyásainak hordalékkúpjain rakódtak le. A vizsgált tábla talaja homokos vályog, ami gyorsan melegedő, jól művelhető, de viszonylag gyenge vízmegtartó képességű talajtípust jelent, mérsékelt tápanyagtartalommal és közepes humusztartalommal.

A terület éghajlata mérsékelt meleg, száraz jellegű, amelyre az évi 450–520 mm csapadékmennyiség és a 1800–2000 °C körüli éves hőösszeg jellemző. A napsütéses órák száma meghaladja a 2000 órát, ami kedvez a hőigényes kultúráknak, mint a napraforgó, a búza és a kukorica, ugyanakkor a térség aszályérzékeny. A terület közvetlen közelében nincs állandó vízfolyás vagy víztest, így a vízellátás kizárólag a csapadéktól és a talajnedvesség megőrzésétől függ.

A Jászság agroökológiai szempontból közepes termőképességű térség, amely ugyanakkor jó művelhetőségű és jól gépesíthető. A homokos vályog talajok gyors felmelegedése előnyt jelent a tavaszi vetések szempontjából, de a szárazságra és a tápanyag-kimosódásra való hajlam komoly kihívás. A térség mezőgazdasági szerkezetét leginkább a búza, kukorica, napraforgó és cirok kultúrák határozzák meg, amelyek jól alkalmazkodtak a helyi adottságokhoz.

Az alábbi térképen a vizsgált táblák országos és helyi elhelyezkedése látható, amelyen jól kivehető, hogy a terület Jászberény délkeleti határában, a Jászberény–Farnos közötti mezőgazdasági zónában található.

1. ábra: A vizsgált terület országos elhelyezkedése Forrás: Saját szerkesztés, Google Maps (2025).



Konvencionális gazdaság (Jászberény)

A gazdálkodás 2010-ben indult 16 hektár, gyenge adottságú homoktalajon. A művelési rendszer 2011-től kísérleti jelleggel, 2013-tól pedig teljes területen szántás nélküli technológiára állt át. A gazdaság jelenleg kb. 150 hektárt művel, fő kultúrái: napraforgó, őszi búza, kukorica és cirok. A talajművelés alapgépe a szántóföldi kultivátor; időszakos mélylazítás csak a talajállapot és a tömörödött rétegek indokoltsága esetén történik. A vizsgált parcella 20 hektár nagyságú. A 0–30 cm-es réteg talajvizsgálatai alapján a pH KCl semleges–enyhén lúgos tartományban mozog (átlagosan ~7,4), az Arany-féle kötöttség közepes (KA ~32), a textúra homokos vályog–vályog jellegű. A humusztartalom alacsony–közepes (~1,6–1,7 m/m%), ami víz- és tápanyagszolgáltatásban szűk keresztmetszetet okozhat főleg aszályos periódusokban. A talaj mésztartalma mérsékelt (CaCO_3 ~2 m/m%), a sófelhalmozódásra nincs jel (összes só ~0,04 m/m%). A makrotápanyagok közül az AL- P_2O_5 és AL- K_2O ellátottság jellemzően megfelelő (közepes–jó tartomány), míg a nitrátnitrogén térben változó (heterogén), a kénellátottság

pedig inkább alacsony–közepes, ami napraforgónál minőségi és termésstabilitási kockázatot jelenthet. Összességében egy meszesedő, humuszban szegény, de szerkezetében javítható talajképet látunk, ahol a minimális bolygatás és a célzott lazítás együtt képes a gyökérszóna folytonosságát fenntartani.

Ökológiai gazdaság (Jászberény és környéke):

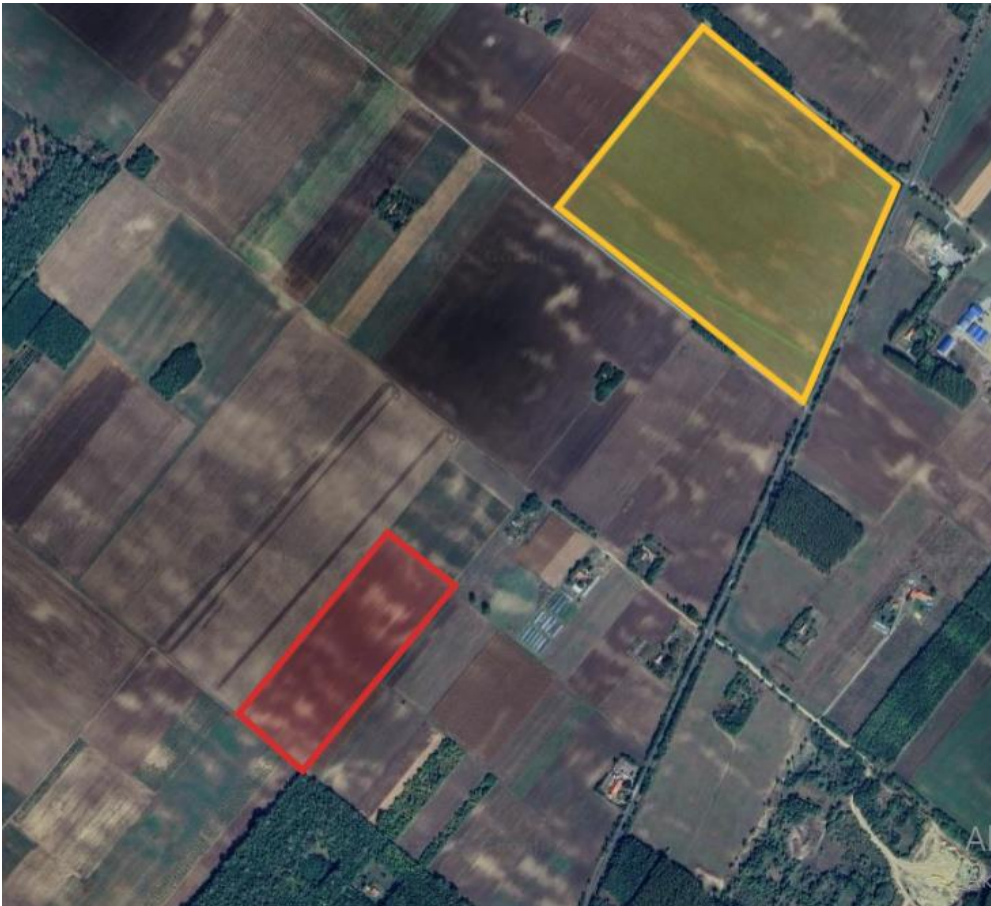
A családi gazdaság 1994-ben alakult, kárpótlásból származó 6 ha szőlő és 20 ha szántóból. Folyamatos földvásárlásokkal mára ~150 hektárra bővült. 2004 óta tanúsított ökológiai üzem, szőlő- és szántóföldi kultúrák termesztésével. Főbb kultúrák az őszi búza, tritikálé, takarmány borsó, napraforgó és kukorica. A táblák Jászberény környékén, különböző talajadottságok mellett helyezkednek el. Előfordul homok, csernozjom és szikes talaj is. A 9 hektáros ökológiai parcella talajvizsgálati eredményei alapján a 0–20 cm-es réteg semlegeshez közeli kémhatású, a két mintapont pH (KCl) értéke 7,22 és 7,35, ami enyhén lúgos közeget jelez. Az Arany-féle kötöttségi szám 27–30, tehát közepesen laza vályog jellegű, jó vízáteresztő és levegőzöttségű talajról van szó, amely ugyanakkor a humusztartalom miatt érzékeny lehet a kiszáradásra. A humusztartalom 1,28–1,43% között alakul, ami alacsony–közepes szervesanyag-ellátottságot jelent, hasonlóan a szomszédos konvencionális tábla értékeihez.

A szénsavas mész mennyisége 2,6–7,6% között változik, ami mérsékelt–magas mésztartalmat jelez; ez a pH-stabilitást biztosítja, ugyanakkor a mikroelem-felvételt (pl. cink, mangán) némileg korlátozhatja. Az összes sótartalom <0,02%, tehát szikesedésre utaló jel nincs. A foszfor (P_2O_5) értéke 157–170 mg/kg, ami közepes ellátottságot mutat, míg a kálium (K_2O) 593–609 mg/kg között van, ez pedig jó káliumellátottságot jelez. A magnézium kifejezetten magas (707–896 mg/kg), ami a növények klorofillképzéséhez kedvező.

A mikroelemek közül a cink (1,3 mg/kg) és a réz (5,8–6,3 mg/kg) megfelelő szinten van, a mangán (26–44 mg/kg) mennyisége pedig kielégítő, de helyenként ingadozó. A kén értéke 2,9–3,1 mg/kg, ami alacsony ellátottságot jelent – ez napraforgó esetében különösen fontos, hiszen a kénhiány közvetlenül befolyásolja az olajtartalmat és a termés minőségét.

Összességében az ökológiai tábla talaja semleges kémhatású, közepesen laza szerkezetű, humuszban mérsékelten szegény, de tápanyagokban alapvetően jól ellátott. A mész- és magnéziumtartalom biztosítja a pH-stabilitást, míg a kénpótlás a következő években fejlesztendő terület lehet. A konvencionális táblához képest itt kissé magasabb a mésztartalom és a magnéziumszint, ugyanakkor a humusz és kén mennyisége hasonló nagyságrendű, ami megerősíti, hogy a két tábla termőhelyi adottságai nagymértékben összevethetők. (2. táblázat)

A vizsgált táblák elhelyezkedését a 2. ábra mutatja. Az ökológiai művelésű tábla a képen pirossal, míg a konvencionális művelésű tábla sárgával van jelölve.



2. ábra: A vizsgált ökológiai (pirossal jelölve) és konvencionális (sárgával jelölve) táblák térbeli elhelyezkedése Forrás: Saját szerkesztés, Google Earth (2025)

2. táblázat: Talajvizsgálati eredmények összehasonlítása:

Vizsgált paraméter	Konvencionális tábla (0–30 cm)	Ökológiai tábla (0–20 cm)	0–20 Értelmezés, megjegyzés
pH (KCl)	7,4 (semleges–enyhén lúgos)	7,22–7,35 (enyhén lúgos)	Mindkét talaj kémhatása kedvező, a növények tápanyagfelvételét nem korlátozza.
Arany-féle kötöttségi szám (KA)	32 (közepes vályog)	27–30 (laza vályog)	Az öko tábla lazább szerkezetű, jobb levegőztetésű.
Humusz (%)	1,6–1,7	1,28–1,43	Mindkettő alacsony–közepes humusztartalmú, javításra szorul.
Szénsavas mész (%)	~2,0	2,6–7,6	Az öko táblában magasabb mésztartalom, ami stabil pH-t, de mikroelem-felvételi korlátot okozhat.
Összes só (%)	0,04	<0,02	Szikesedésre utaló jel egyiknél sincs.
Nitrit + nitrát N (mg/kg)	Heterogén, közepes ellátottság	2,39–4,22	A nitrogénellátottság változó, ökonál alacsonyabb.
Foszfor (P₂O₅, mg/kg)	Közepes–jó ellátottság (~160–180)	157–170	Mindkettő megfelelő foszforellátottságú.
Kálium (K₂O, mg/kg)	Jó ellátottság (~580–620)	593–609	Káliumellátottság kedvező mindkét táblán.
Magnézium (mg/kg)	Közepes (~650)	707–896	Az öko tábla Mg-ellátottsága jobb, ami a klorofillképzésnek kedvez.
Kén (mg/kg)	Alacsony–közepes (~2,5)	2,92–3,09	Kénhiány kockázata mindkettőnél fennáll.

A 2025-ös év Jászberény és Farnos térségében – a térség hosszú távú éghajlati átlagaihoz viszonyítva melegebb és szárazabb volt az átlagosnál. Az Észak-Alföldi régióban az éves középhőmérséklet +11,9 °C körül alakult, A legmelegebb hónap július volt, amikor a napi maximum-hőmérsékletek többször is meghaladták a 35 °C-ot, és a havi középhőmérséklet elérte a 25 °C-ot.

A csapadékviszonyok ezzel szemben jelentős hiányt mutattak. Az éves csapadékösszeg a térségben 420–440 mm között alakult. Az első félév különösen száraz volt: március és június között az átlagos havi csapadékmennyiség alig érte el a 25–30 mm-t, ami a vegetációs időszak elején aszályos körülményeket teremtett. A nyár folyamán – különösen július végén és augusztus elején – a hőmérséklet-többlet és a csapadékhiány együttesen tartós talajnedvesség-csökkenést okozott, ami a napraforgó-állomány fejlődését is visszafogta.

A szeptemberi hónapban – a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság jelentése alapján – mindössze 37,9 mm csapadék hullott a térségben, ami 5–6 mm-rel elmaradt a sokéves őszi átlagnál. Az őszi hónapok enyhébbek voltak, az októberi középhőmérséklet például 2 °C-kal magasabb volt az éghajlati átlagnál (<http5>, Meteoblue, 2025).

Összességében a 2025-ös év meleg, aszályos jellegű volt Jászberény és Farnos térségében, különösen a vegetációs időszak kulcsidőzakaiban (április–augusztus). Ez az időjárási tendencia nagymértékben befolyásolta a napraforgó hozamait, különösen a vízmegtartásban gyengébb homokos vályog talajokon, ahol a növények a virágzás idején vízhiányos állapotba kerültek.

4.2 Vizsgálat módszere

A vizsgálat a 2025-ös gazdasági év termelési és gazdálkodási adataira épül, kiegészítve az előző évek megelőző munkálataival és tapasztalataival. Az összehasonlítás célja a konvencionális és az ökológiai gazdálkodási rendszer működésének, költség- és jövedelmezőségi viszonyainak elemzése volt azonos termőhelyi adottságok mellett.

Az adatok gyűjtése két szomszédos, azonos kistájban elhelyezkedő tábla alapján történt: az ökológiai tábla a saját gazdaság területéhez tartozik, míg a konvencionális tábla egy szomszédos gazdálkodó kezelésében áll. Az ökológiai gazdaság esetében az információk

saját megfigyelések és a gazdálkodási napló adatai alapján kerültek rögzítésre, a konvencionális táblánál pedig a gazdálkodó szóbeli tájékoztatása és a rendelkezésre bocsátott gazdálkodási napló adatai szolgáltak forrásként.

A talajvizsgálati eredmények a konvencionális gazdaság esetében 2020-ban, az ökológiai táblánál pedig 2021-ben készültek. Mindkettő hivatalos laboratóriumi elemzésen alapul, és a talaj fizikai, kémiai és tápanyagszintjét jellemző fő paramétereket (pH, humusztartalom, makro- és mikroelemek) tartalmazza. Ezek az adatok a helyi talajadottságok összehasonlíthatóságát tették lehetővé.

A terméshozamok meghatározása mérlegelés alapján történt, a betakarított mennyiségek tényleges lemérésével. A költségadatok rögzítése a gazdálkodók által vezetett dokumentáció, valamint számlák alapján történt, kiegészítve szükség esetén becsült értékekkel, ha valós piaci ár vagy mennyiségi adat nem állt rendelkezésre.

Az adatfeldolgozás és számítások a Microsoft Excel program segítségével történtek. A feldolgozás során a két gazdálkodási forma költség- és jövedelmezőségi mutatóit vetettem össze, különös tekintettel a következő tényezőkre: inputköltségek (anyag-, üzemanyag- és munkaköltségek), támogatási bevételek (BISS, AÖP, öko támogatás), árbevétel és terméshozam valamint az ezekből számított nettó jövedelem hektáronkénti értéke.

A kapott eredményeket összehasonlító táblázatok és diagramok segítségével szemléltettem, amelyek a költségszerkezetet, a bevételi arányokat és a támogatások hatását mutatják be.

A két tábla időigényét hektáronként számoltam ki, a vetéstől a betakarításig, egységes módszerrel: a szokásos munkasebességekből, a gépek munkaszélességéből és egy életszerű területi határfokból (fordulók, rövid leállások) indultam ki. Így a kapott értékek nem „laboros” ideálok, hanem olyan üzemszintű becslések, amiket egy gazdaság napi működésében tényleg látni lehet.

Az összehasonlítást minden tételnél hektárra számoltam, egységes módszertannal. A gépi műveleteknél óradíjas elszámolást végeztem (a gépkezelő teljes bérköltsége óradíjban

értendő), az üzemanyag-költséget pedig a nettó munkaórákból, terheléshez illő átlagfogyasztással és a hazai gázolaj-átlagárával becsültem (http6.).

Az elemzés során figyelembe vettem a két gazdaság közötti technológiai különbségeket, így az alkalmazott műveleti sorrendet, kijuttatott anyagokat, munkaidő-igényt és hozamokat. Az eredmények értékelése idő- és gazdasági szempontból történt, vagyis a vizsgálat nemcsak a pénzügyi mutatókat, hanem a munkaszervezés és ráfordítás különbségeit is összevetette.

A módszertan célja nem reprezentatív statisztikai elemzés volt, hanem a gyakorlati tapasztalatokra épülő, valós adatokkal alátámasztott összehasonlítás egyazon termőhelyi környezetben, azonos növénykultúra (napraforgó) termesztése mellett.

5 Eredmények

5.1 Vetésforgó és növénykultúrák

A vizsgálatba bevont két szomszédos tábla vetésforgója jól tükrözi az eltérő gazdálkodási szemléletet és technológiai megközelítést.

A konvencionális gazdaságban a vizsgált tábla vetésforgója az elmúlt években a következőképpen alakult: 2023-ban őszi búzát termesztettek, 2024-ben cirok került a területre, amely 6,5 tonnás hektáronkénti termést adott, majd 2025-ben napraforgó szerepelt a táblán, PIONEER P64 LE168 fajta, 2,9 tonnás hozammal. Ez a vetésforgó egy klasszikus, hároméves szántóföldi rendszernek tekinthető, amely jól illeszkedik a forgatás nélküli műveléshez. A növények sorrendje kiegyensúlyozott tápanyagfelhasználást eredményez, miközben a gyomnyomás is mérsékelhető.

Az ökológiai gazdaságban a vetésforgó ennél változatosabb, és kifejezetten a talaj termékenységének megőrzését szolgálja. 2021-ben 50 tonna/ha érett szerves trágya került kijuttatásra, ezt követően 2023-ben kukorica termett a táblán, 5 tonnás hektáronkénti átlaghozammal. 2023-ben őszi búza következett 3,5 tonnás terméssel, betakarítása után pedig zöldtrágya-keveréket vetettek. Az idei, 2025-ös évben napraforgó volt a kultúra, amely 2,1 tonnás hektáronkénti hozamot eredményezett. A vetésforgó felépítése jól mutatja az ökológiai gazdálkodás alapelveit, a zöldtrágyanövények és a szerves trágya alkalmazása a talajélet serkentését, a humuszépítést és a tápanyagkörforgás természetes fenntartását szolgálja.

5.2 Munkafolyamatok időrendje

A konvencionális és az ökológiai gazdaságban végzett munkafolyamatok jól szemléltetik a két technológiai rendszer eltérő megközelítését, különösen a tápanyag-utánpótlás és a gyomszabályozás módszereiben. Az alábbiakban a 2025-ös gazdasági év főbb munkafolyamatait mutatom be, időrendben, a napraforgó-kultúra teljes vegetációs időszakát lefedve.

A konvencionális gazdaság tábláján az előző évi kultúra cirok volt. A betakarítást követően a tarlón aprító hengerezést végezték (NorAn Framest Fra-Roll), majd novemberben mulcskultivátorral (Väderstad Top Down) 25–28 cm mélységben lazították és keverték át a talajt. A tavaszi munkálatok április 16-án kezdődtek, amikor magágykészítő kombinátorral (Kongskilde 6,7) előkészítették a vetést. Másnap, április 17-én került sor a napraforgó vetésére, PIONEER P64 LE168 fajta felhasználásával, 58 000 csíra/ha vetési normával. A vetéssel egy menetben tápanyagpótlást is végeztek.

A vegetációs időszakban több alkalommal történt növényvédelem és tápanyag-kijuttatás, a gyomirtás, lombtrágyázás és sorközművelés összehangolt módon zajlott. A kezelések a növény fejlettségéhez és az időjárási körülményekhez igazodtak, a cél a gyommentes állomány fenntartása és a kezdeti fejlődés támogatása volt. A nyár közepét súlyos aszályos időszak jellemezte, ami visszavetette a növény fejlődését, ennek ellenére a tábla augusztus 30-án aratható érettséget ért el. A betakarításkor mért termésátlag 28,8 q/ha volt, amely az adott év időjárási körülményei között jónak számít.

Az ökológiai gazdaság tábláján a napraforgó előtti évben őszi búza volt, amelyet zöldtrágya-keverék követett. A zöldtrágyát ősszel betárcsázták, majd Pöttinger Synkro 3030 típusú szántóföldi kultivátorral 20 cm mélységben talajlazítást végeztek. Tavasszal, április 5-én kombinátorral történt a magágykészítés 7–8 cm mélységben, majd április 7-én vetették a napraforgót Väderstad Tempo V vetőgéppel, 58 000 szem/ha vetőmagnormával. A vetés után Cambridge-hengerezés történt a megfelelő talajzárás biztosítása érdekében.

A vetést követő hetekben több alkalommal végeztek mechanikai gyomirtást, mely során váltakozva alkalmaztak gyomfésűt, küllőskapát és sorközművelőt, a kultúrnövény fejlettségéhez igazodva. A mechanikai beavatkozások célja a gyomnövények visszaszorítása volt vegyszerhasználat nélkül, a talajszerkezet megőrzése mellett. A vegetációs időszak végén, augusztus végén történt a napraforgó betakarítása, a termésátlag 21 q/ha lett, amely az év csapadékszegény körülményeihez viszonyítva kielégítő eredménynek tekinthető.

A konvencionális gazdaságban a napraforgó termesztése során a növényvédelem és a tápanyagellátás egymásra épülő, jól megtervezett folyamatként valósult meg. A vetés

2025. április 17-én történt PIONEER P64 LE168 fajtával, 58 000 csíra/ha vetési normával. A vetést 1750-es John Deere vetőgéppel végezték, vetéssel egy menetben 150 kg/ha 10-26-26 NPK műtrágyát juttattak ki. Ez a műtrágya 15 kg nitrogént, 39 kg foszfort és 39 kg káliumot biztosított hektáronként, ezzel megalapozva a növények kezdeti fejlődését.

A gyomirtást két lépésben végezték. Az első kezelésre május 11-én került sor Express 50 SX gyomirtó szerrel. A szer a kétszikű gyomokat irtja, például a disznóparéjt (*Amaranthus retroflexus*), libatopot (*Chenopodium album*) és mezei aszatot (*Cirsium arvense*). A kijuttatást 200 liter/ha vízzel, a gyártó által javasolt felső dózisban végezték. A második kezelés május 20-án történt Panthera 40 EC készítménnyel. Ez a szer az egyszikű gyomok, például a muharfélék (*Setaria*) és kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) ellen hatékony. A kezelést 1 liter/ha mennyiségben, 200 liter/ha vízzel hajtották végre.

A növény tápanyagellátása a fejlődési szakaszokhoz igazodott. Május 27-én sorközműveléssel egy menetben 30%-os Nitrosol folyékony nitrogénoldatot juttattak ki 120 liter/ha mennyiségben, ami körülbelül 36 kg nitrogént jelentett hektáronként. A Nitrosol a növény gyors növekedését és a zöldtömeg képződését segítette. Ezt követően június 3-án bóros lombtrágyát kapott az állomány 2 liter/ha dózisban, amely a virágzás előtti időszakban javította a kötődést és a termékenyülést.

A nyár közepén jelentkező aszály erősen visszavetette a növény fejlődését, azonban a korábbi beavatkozásoknak köszönhetően a növényállomány kielégítően fejlett maradt. A napraforgó 2025 augusztus 30-án került betakarításra, a tábla átlagtermése 28,8 q/ha volt. Ez az eredmény a száraz időjárás ellenére jónak számít a térségben.

Az ökológiai gazdaságban a tápanyag-utánpótlás és a növényvédelem kizárólag természetes és mechanikai módszerekkel történt. A tábla 2022-ben 50 tonna/ha érett istállótrágyát kapott, amely a rendszer alapvető tápanyagforrását képezte. Az istállótrágya átlagosan 0,5–0,6% nitrogént, 0,3% foszfort és 0,5% káliumot tartalmaz, emellett jelentős mennyiségű szerves szenet, ként és mikroelemeket (Cu, Zn, Mn, B) biztosít a talaj számára. A szerves anyag bomlása hosszú távon javítja a humusztartalmat, fokozza a vízmegtartó képességet és serkenti a talajbiológiai aktivitást.

A vetésforgóba beillesztett zöldtrágya-keverék (AGK Arany Középút Mix) szintén fontos szerepet játszott a tápanyag-gazdálkodásban. A keverék összetétele: 40% silócirok, 40% tavaszi bükköny, 10% alexandriai here és 10% olajretek. A silócirok mélyre hatoló gyökérzetével lazítja a talajt és javítja annak vízháztartását. A tavaszi bükköny és az alexandriai here pillangós növényként képes a légköri nitrogént megkötni, ezzel természetes módon növelve a talaj nitrogénkészletét. Az olajretek erőteljes karógyökere a talaj fizikai szerkezetét javítja, elősegíti a levegőzöttséget és a víz beszivárgását, valamint segíti a mélyebb rétegek tápanyagainak mobilizálását.

A vetés utáni időszakban az ökológiai gazdaságban többszöri mechanikai gyomirtást végeztek. Az első alkalom a vetés után 2-3 nappal történt vak gyomfésűzés, a csírázó gyomok irtására. Ezt követte az Avers-Agro Green Star küllőskapa (1. ábra) használata szikleveles állapotban, amely a kelő gyomokat a kultúrnövény károsítása nélkül távolította el. Néhány nappal később, a 2 leveles állapotban Einböck Aerostar-Rotation csillagkapás gyomfésűvel (2. ábra) ismételték a kezelést, majd 4 leveles korban újbóli gyomfésűzésre került sor. A növények megerősödésekor kultivátoros sorközművelés történt, ezután pedig még a növényi sorok összeborulása előtt újjabb kultivátorozás történt sorok töltésével.

1. ábra: AVERS-Agro Green Star küllőskapa (<http7>)



2. ábra: Einböck Aerostar-Rotation csillagkapás gyomfésű (<http8>)



5.3 Befektetett idő és munkaerő-ráfordítás

A konvencionális táblán a szezon három „nagy” időszelete a vetés, a sorközművelés és az aratás volt. A John Deere 1750 sorvetővel a vetés átlagosan ~29 perc/ha-t vett igénybe;

ezt közvetlenül követte a Cambridge-hengerezés, amely a számításaim szerint ~13 perc/ha volt (4,5 m munkaszélesség, 12 km/h mellett). A növényvédelem időben rendkívül hatékony maradt: a két gyomirtás és a bórtartalmú lombtrágyázás egyenként ~3–3,5 perc/ha, együtt sem több ~10 perc/ha-nál. A Nitrosol-lal egy menetben végzett sorközművelés lassabb művelet, ~27 perc/ha körül alakult. A betakarítás maradt a legidőigényesebb feladat: a 6 soros napraforgóadapterrel és az üritések, fordulók veszteségeivel együtt ~45 perc/ha. Mindezeket összeadva a konvencionális technológia nettó, táblán töltött ideje ~125 perc/ha, azaz ~2,1 óra/ha.

Az ökológiai táblán a vetés és a betakarítás időigénye hasonló nagyságrendben mozgott a Väderstad Tempo V-vel a vetés ~21 perc/ha, a Cambridge-hengerezés ~13 perc/ha, de a gyomszabályozás teljes egészében mechanikai úton történt, emiatt több menet és több idő kellett. A vetés utáni vak gyomfésű ~10 perc/ha, a szikleveles korban alkalmazott küllőskapa ~12 perc/ha; a 2 leveles fázisban végzett gyomfésű már ~28 perc/ha, a 4 leveles ismétlés pedig ~42 perc/ha volt. Az utolsó menet időigénye azért magas, mert a már nagyra nőtt kultúrnövény között csak lassan lehet haladni, így elkerülhető a növény sérülése, és ezen a tempón a leghatékonyabb a gyomirtás. Ehhez jött a sorközművelő kultivátor a 4 leveles állapotban (~24 perc/ha), majd később még egy kultivátorozás a sorok töltésével (~32 perc/ha). A szezont záró aratás itt is ~45 perc/ha-ra jött ki. Összességében az ökológiai táblán a nettó táblamunka ~257 perc/ha, azaz ~3,7óra/ha. A két rendszer így időben markánsan eltér: hektáronként a konvencionális megoldás ~2,1 óra, az ökológiai ~3,7 óra táblamunkát igényel, vagyis utóbbi nagyjából másfél - kétszer időigényesebb. Az összehasonlítás a 3. táblázat mutatja. A különbség döntően a gyomszabályozás módjából adódik. A vegyszeres kezelések időben nagyon hatékonyak, míg a mechanikai gyomirtás több és lassabb menetet kíván. Cserébe az öko technológia kevesebb közvetlen inputot használ és kíméli a talajszerkezetet. A vetés és az aratás időprofilja mindkét oldalon hasonló, a szezon közepi műveletek ritmusa és sűrűsége hozza a valódi eltérést. Ilyen értelemben az egyik „időben koncentrált”, a másik „időben szétterített” technológia és ez a munkaerő-szervezésben is pontosan így látszik.

3. táblázat: A konvencionális és az ökológiai gazdaság munkafolyamatainak időigénye (2025)

Munkaművelet	Konvencionális gazdaság (perc/ha)	Ökológiai gazdaság (perc/ha)	Megjegyzés
Vetés	29	21	Väderstad Tempo V gyorsabb, kevesebb fordulóval
Hengerezés	13	13	Cambridge-henger mindkét gazdaságban hasonlóan hatékony
Növényvédelem (vegyszeres mechanikai)	/ 10	94	Öko: több menet – vakfésű, küllóskapa, 2–4 leveles gyomfésűzések
Sorközművelés	27	56	Öko: kétszeri kultivátorozás (4 leveles + sorfeltöltés)
Lombtrágyázás	3	–	Csak a konvencionális táblán
Aratás	45	45	Hasonló adapter, azonos teljesítmény
Összes nettó idő (perc/ha)	125	257	–
Összes nettó idő (óra/ha)	≈ 2,1 óra/ha	≈ 3,7 óra/ha	Az ökológiai technológia ~1,6× időigényesebb

5.4 Költség- és bevétel vizsgálat

A munkaidő a korábbi fejezetekben bemutatott, táblán nettóan mért érték: a konvencionális táblán 2,1 óra/ha, míg az ökológiai táblán 3,7 óra/ha.

Az üzemanyag-költség számítása: a munkaórát megszoroztam 8 liter/óra fajlagos fogyasztással és a gázolaj átlagárral. Így a konvencionális tábla üzemanyagigénye $2,1 \times 8 = 16,8$ l/ha, ami a 2025. októberi átlagárat figyelembe véve megközelítőleg 9 900 Ft/ha, míg az ökológiai tábla $3,7 \times 8 = 29,6$ l/ha fogyasztása kb. 17 400 Ft/ha költséget jelent. Mindez jól mutatja, hogy a hosszabb gépi jelenlét az öko oldalon üzemanyagban is lecsapódik, még ha a műveletek döntő többsége nem is nehéz terhelésű.

Az elemzésben a gépi munka költségeit akkor is figyelembe veszem, ha bizonyos műveleteket a gazdaság saját erőforrásból végzett. Ennek indoka, hogy a saját munkaidőnek is valós gazdasági értéke van („az idő pénz” elv szerint), és csak így biztosítható, hogy a két technológia hektáronkénti ráfordításai összehasonlíthatók legyenek. A táblán eltöltött gépi munkaidő a konvencionális gazdálkodásban 2,1 óra/ha, míg az ökológiai rendszerben 3,7 óra/ha volt. Az átlagos mezőgazdasági gépkezelői munkadíjat 3 000 Ft/óra értéken számolva ez 6 300 Ft/ha (konvencionális), illetve 11 100 Ft/ha (ökológiai) munkaráfordítási költséget jelent. Ezt a tételt az üzemanyag- és bér munkaköltségekkel együtt számoltam be a gépi műveletek összesített költségébe.

A vetőmagköltség mindkét oldalon 58 000 szem/ha vetőmagnormára épül. A konvencionális területen PIONEER P64LE168 hibridet használtak, amelynek zsákára (150 ezer szem) nagyságrendileg 110–140 ezer Ft között mozog. Ebből 0,386 zsák/ha felhasználással 42–54 ezer Ft/ha fajlagos költség adódik. Az ökológiai táblán Limagrain (csávázatlan) bio napraforgó vetőmagot alkalmaztak. Ennek ára nagyságrendileg megegyezett a konvencionális gazdálkodásban használtéval, tehát ~42–54 ezer Ft/ha (58 000 szem/ha mellett).

A konvencionális tápanyagellátás és növényvédelem anyagköltségei a következők szerint alakultak. Vetéssel egy menetben 150 kg/ha 10-26-26 összetételű NPK került kijuttatásra, a konvencionális gazda elmondása alapján, ez ~399 Ft/kg, vagyis ~60 000 Ft/ha. A

posztemergens kétszikúirtás ExpressTM 50 SX készítménnyel (tribenuron-metil) történt, ár és a felső engedélyezett dózis alapján a fajlagos költség ~20–21 ezer Ft/ha. Az egyszikűek ellen 1 l/ha Pantera 40 EC (quizalofop-P-etil) került kijuttatásra, ennek nettó ára ~9 000 Ft/ha. A sorközműveléssel egy menetben 120 l/ha 30%-os UAN (Nitrosol) adagot kapott az állomány. A gazdálkodó által vásárolt ár alapján ez ~187 Ft/l körüli literárat jelent, tehát ~22 000–23 000 Ft/ha költséget. A virágzás előtti bóros lombtrágya ára ~1 200–1 300 Ft/l, 2 l/ha dózissal ~2 500 Ft/ha tételt ad.

Az ökológiai táblán a közvetlen anyagoldal szerkezete eltér. Vegyszeres növényvédelem nincs. A gyomszabályozás mechanikai eszközökkel történt, ami az idő- és üzemanyag-ráfordításban jelenik meg. A tápanyag-utánpótlás alapja a 3–4 évente kijuttatott 50 t/ha istállótrágya, ára nagyságrendileg ~2000 Ft/t volt, amely évesítve (4 évre elosztva) ~25 000 Ft/ha/év költséget jelent. A vetésforgóba illesztett zöldtrágya-keverék (AGK „Arany középút”) egységára 1 690 Ft/kg. Az ajánlott 10 kg/ha magnormával ~16 900 Ft/ha költséggel számolható.

A betakarítás mindkét gazdaságban bér munkában is értelmezhető. Az napraforgó aratásának szolgáltatói díja nagyságrendileg megegyezett 34–40 ezer Ft/ha, így azonos árral számoltam így 40 000 Ft/ha értéket alkalmaztam. Ez a tétel a művelet jellegéből adódóan kevésbé differenciálja a két technológiát; a különbségeket inkább a tápanyag- és növényvédelmi inputok, illetve a gépi időráfordítás határozzák meg.

A konvencionális napraforgó értékesítési ára 210 000 Ft/t, az ökológiai (tanúsított) napraforgóé 260 000 Ft/t. A vizsgált év hozamai mellett ez hektáronként 604 800 Ft árbevételt ad a konvencionális táblán ($2,88 \text{ t/ha} \times 210 000 \text{ Ft/t}$), és 546 000 Ft-ot az öko táblán ($2,10 \text{ t/ha} \times 260 000 \text{ Ft/t}$).

A bevétel másik pillére a közvetlen agrártámogatás, amelyet a KAP hazai végrehajtási rendje szerint a Magyar Államkincstár fizet ki, a feltételeességi (GAEC/SMR) előírások teljesítéséhez kötötten. A tiszta összevethetőség miatt a számításhoz fix egységeket rögzítetek: BISS: 60 000 Ft/ha mindkét táblán; a konvencionálisnál egy egyszerű ökoséma-vállalás: +30 000 Ft/ha; az ökológiai táblán pedig a közvetlen öko-támogatás: +100 000

Ft/ha (ezt a modellben nem halmozom külön ökosémával, hogy ne legyen kettős elszámolás). Így a támogatás a konvencionálisnál 90 000 Ft/ha, az ökonál 160 000 Ft/ha.

A két vizsgált termesztéstechnológia költség- és jövedelmi szerkezete jelentősen eltér egymástól, ami elsősorban az inputok összetételéből és a gépi ráfordítások intenzitásából adódik. A konvencionális gazdálkodás során a termelési érték 694 800 Ft/ha volt, amely az adott év átlagos hozamadataiból és értékesítési árából adódott. A közvetlen anyagköltségek értéke 156 560 Ft/ha-t tett ki, amely a vetőmag, a műtrágyák, valamint a növényvédő szerek költségéből tevődött össze. Ennek eredményeként a fedezeti hozzájárulás első szintje 538 240 Ft/ha volt. A gépi műveletek költsége – amely magában foglalja a gépi üzemidőt, az üzemanyag-felhasználást és a saját munkaidő értékének elszámolását is – 56 200 Ft/ha értéket vett fel. A gépi műveletek beszámításával számított fedezeti hozzájárulás második szintje 482 040 Ft/ha lett. A teljes közvetlen költség így 212 760 Ft/ha-ra adódott, amely alapján az önköltség 73 875 Ft/tonna értéket vett fel. A költségszint ebben a termelési rendszerben 35%-ot tett ki, míg a jövedelmezőségi ráta elérte a 69%-ot, ami jól jelzi a konvencionális technológia költséghatékonyságát és hozamtöbbletét.

Az ökológiai gazdálkodás esetében a termelési érték enyhén magasabb, 706 000 Ft/ha volt, amelyet nem a hozamelőny, hanem a tanúsított ökológiai minőségből származó magasabb felvásárlási ár biztosított. Az anyagköltség ebben a rendszerben 183 900 Ft/ha volt, amely jelentős mértékben különbözik a konvencionálistól, mivel itt nem történik szintetikus növényvédő szerek és műtrágyák alkalmazása. Ugyanakkor a tápanyagpótlást biztosító szerves trágya és zöldtrágya keverék, valamint a mechanikai gyomszabályozás miatt a költségszerkezet átalakul. Az ökológiai táblán számított fedezeti hozzájárulás első szintje így 522 100 Ft/ha lett. A gépi műveletek költsége az ökológiai gazdálkodásban 68 500 Ft/ha-ra emelkedett, mivel a gyomkontroll kizárólag mechanikai úton történik, amely jelentős többlet gépi munkaidőt és üzemanyag-fogyasztást igényel. A fedezeti hozzájárulás második szintje 453 600 Ft/ha-t tett ki. Az összes közvetlen költség az ökológiai rendszerben 252 400 Ft/ha-ra adódott, így az önköltség 120 190,5 Ft/tonna lett. Ez a szám jól jelzi, hogy az ökológiai termelés hektáronkénti jövedelmi pozíciója kedvező lehet, ugyanakkor egységnyi termés előállítására vetítve költségesebb. A költségszint ebben a

rendszerben 46% volt, a jövedelmezőségi ráta pedig 64%, ami stabil, de a konvencionálishoz képest alacsonyabb jövedelmezőséget mutat. A 4. táblázat ezeknek az összevetését mutatja.

4. táblázat: Költség és bevétel összefoglaló táblázat

Mutató	Konvencionális Ökológiai	
Termelési érték (Ft/ha)	694 800	706 000
Anyagköltség (Ft/ha)	156 560	183 900
Fedezeti hozzájárulás I. (Ft/ha)	538 240	522 100
Gépi műveletek költsége (Ft/ha)	56 200	68 500
Fedezeti hozzájárulás II. (Ft/ha)	482 040	453 600
Összes közvetlen költség (Ft/ha)	212 760	252 400
Önköltség (Ft/t)	73 875	120 190,5
Fedezeti pont (t/ha)	1,0	1,0
Költségszint (%)	35%	46%
Jövedelmezőségi ráta (%)	69%	64%

A két technológia közötti különbségek nemcsak a költség szerkezetben, hanem a nettó jövedelmezőségben is megmutatkoznak. A konvencionális rendszer esetében a termelési érték és az összes közvetlen költség különbsége, vagyis a hektáronkénti nettó jövedelem 482 040 Ft/ha volt. Ez az érték azt mutatja, hogy a magasabb anyagköltségek és a növényvédelmi inputok ellenére a nagyobb hozam és a költséghatékonyság együttesen jelentős jövedelmet biztosít a gazdaságnak. Az ökológiai gazdálkodásban ugyanez a mutató 453 600 Ft/ha volt, amely kissé alacsonyabb, ugyanakkor stabil jövedelmi pozíciót

jелеz. Mivel az ökológiai termék piaci értéke magasabb, a bevétel hektáronként meghaladja a konvencionális értéket, azonban a magasabb gépi műveleti és alternatív tápanyagpótlási költségek mérséklék az eredményt. Összességében mindkét rendszer képes pozitív és fenntartható jövedelmezőséget produkálni, de eltérő módon: a konvencionális rendszerben a jövedelmezőség elsősorban a nagyobb hozamokra, az ökológiai rendszerben pedig a piaci felárra és a támogatási rendszer jelenlétére épül.

A nemzetközi szakirodalom alapján az ökológiai és konvencionális gazdálkodás közötti egyik legmarkánsabb különbség a termésátlagokban mutatkozik meg. Seufert et al. (2012) és Ponisio et al. (2015) meta-analízisei szerint az ökológiai gazdaságok átlagos hozama 20–25%-kal marad el a konvencionális termeléshez képest, bár az eltérés mértéke erősen függ a termesztett növénykultúrától, a talajállapottól és a klimatikus adottságoktól. Újabb vizsgálatok szerint a különbség kedvező talajállapot és helyesen alkalmazott agrotechnika mellett akár 18–20% körüli is csökkenthető (de la Cruz et al. 2023). Bizonyos termőhelyi feltételek között – különösen száraz és vízhiányos környezetben – az ökológiai rendszer kifejezetten versenyképes lehet, mivel a szervesanyagban gazdagabb talaj jobb vízmegtartó képességet biztosít (Knapp et al., 2018).

Az ökológiai gazdálkodás ezzel szemben nagyobb élőmunka-igényű és jobb talajállapot-fenntartó képességű rendszer, amely kisebb környezeti terheléssel működik, azonban a jövedelmezősége nagymértékben függ az ökológiai termékekre fizetett piaci prémiumtól és az ökológiai támogatásoktól (Roszík, 2024). Ebből következően, míg a konvencionális gazdálkodás fő erőssége a magas hozam és termelési intenzitás, addig az ökológiai gazdálkodás értéke a környezeti fenntarthatóság, a talajállapot megőrzése és a piaci szegmentációban elérhető árprémium.

Összefoglalva a konvencionális rendszer nettó jövedelemben enyhén kedvezőbb, különösen egységnyi termés előállítására vetítve, míg az ökológiai rendszer hektáronkénti és hosszú távú ökológiai értéke, valamint támogatásokkal megtámogatott jövedelmezősége kiegyenlítheti a hozamkülönbségeket. A választás így részben gazdasági, részben környezeti és stratégiai kérdés marad.

5.5 Előnyök és hátrányok a gazdálkodók tapasztalatai alapján

Konvencionális gazda tapasztalata

A konvencionális gazdálkodó úgy értékeli, hogy a szántás nélküli technológia legnagyobb előnye a kiszámítható időgazdálkodás. Kevés, de jól időzített beavatkozással dolgozik: a vetéssel egy menetben kijuttatott starter, a célzott posztemergens kezelések és egy sorközművelés együtt gyorsan lefutnak, így hektáronként kevesebb gépidő szükséges. Ez a munkaszervezésben döntő előny, különösen akkor, amikor több kultúra igényel párhuzamos figyelmet. Ugyanakkor elismeri, hogy anyagoldalon magasabbak a költségek (műtrágya, UAN, herbicidek, mikroelemek), és a rendszer szabályozási–adminisztratív fegyelme is nagyobb: a permetezési ablakok betartása, a dokumentáció és a hatóanyag-változások követése folyamatos odafigyelést igényel. Összességében a technológiát időhatékonynak és hozambiztosnak tartja, de a piaci és inputár-kitétséget a rendszer természetes kockázataként azonosítja.

Ökológiai gazda tapasztalata

Az ökológiai gazdálkodó tapasztalata szerint a siker kulcsa a műveleti ritmus, ezen belül kiemelten a mechanikai gyomszabályozás folyamatos és következetes végrehajtása addig, amíg a kultúra meg nem erősödik. Úgy látja, ez az előnyök mellett hátránnyal is jár, mert sok folyamatos munkát és időt kíván; ha rosszkor jön az eső vagy kimarad egy menet, annak nyoma lesz a táblán. Pozitívumként emeli ki a zöldtrágya és a szerves trágya szerepét: ezek javítják a talaj szerkezetét, élénkítik a talajéletet, és hosszabb távon stabilabb víz- és tápanyag-gazdálkodást eredményeznek. Szerinte a hozam gyakran szerényebb, különösen aszályos évben, de az árprémium és a célzott öko-támogatás érdemben javítja az eredményt. Összességében a rendszert talajbarátnak és fenntarthatónak tartja, ugyanakkor elfogadja, hogy munkaidő-igényesebb, és nagyobb fegyelmet kér a kivitelezésben.

A két nézőpont ugyanarról a termőhelyről indul, mégis eltérő hangsúlyokkal: a konvencionális rendszer időben koncentrált és hozambiztos, de anyag-intenzív és szabályozás-érzékeny; az ökológiai anyag-takarékosabb és talajbarát, viszont időigényesebb, és a mechanikai gyomszabályozás következetes, folyamatos végrehajtására

épít a kezdeti szakaszban. A vizsgált év számai azt jelzik, hogy a konvencionális oldalon a hozamelőny, az ökológiai oldalon a magasabb egységár és a célzott támogatás javította az eredményt; melyik bizonyul kedvezőbbnek, azt végső soron a piaci és időjárási feltételek, valamint az üzem szűk erőforrása – a terület vagy a munkaidő – határozza meg.

6 Következtetések és javaslatok

6.1 A kutatási kérdések megválaszolása

A vizsgálat során feltett kutatási kérdések mindegyikére a gyakorlati adatok és a két gazdasági rendszer összehasonlítása alapján egyértelmű válasz adható.

1. Mekkora a különbség a két technológia hektáronkénti munkaidő- és üzemanyag-ráfordításában?

A mért adatok szerint a konvencionális tábla gépi munkaideje átlagosan 2,1 óra/ha, míg az ökológiai tábla esetében 3,7 óra/ha volt. Ez azt jelenti, hogy az ökológiai rendszer közel 1,6-szor több időt igényelt hektáronként. A különbség döntően a gyomszabályozás módjából adódik: míg a konvencionális gazdaságban a vegyszeres kezelések néhány perc alatt elvégezhetők, az ökológiai táblán a mechanikai gyomirtás több, egymásra épülő műveletet kíván (vakgyomfésűzés, küllőskapa, sorközművelés).

Az üzemanyag-felhasználás ezzel összhangban alakult: a konvencionális tábla 16,8 l/ha, míg az ökológiai 29,6 l/ha gázolajat igényelt, ami kb. 75% -kal magasabb költséget jelentett (9 900 Ft/ha vs. 17 400 Ft/ha)

2. Hogyan épülnek fel a közvetlen költségek a két rendszerben, és ezek miként hatnak a hektáronkénti jövedelmezőségre?

A konvencionális gazdálkodás közvetlen költségei elsősorban a műtrágyákra, növényvédő szerekre és üzemanyagra épülnek, amelyek nagyobb mennyiségű és intenzív inputfelhasználást igényelnek. Az ökológiai gazdálkodás ezzel szemben kevesebb ipari inputanyagot használ, helyette szerves trágyát, zöldtrágyát és mechanikai gyomirtást alkalmaz. Ennek következtében az ökológiai rendszerben az anyagköltség mérsékeltebb, viszont a gépi műveletek költsége magasabb a több élőmunka és gépi idő miatt. A vizsgált esetben a konvencionális rendszer összes közvetlen költsége 212 760 Ft/ha, míg az ökológiai gazdálkodásé 252 400 Ft/ha volt. Hektáronkénti jövedelmezőség szempontjából mindkét rendszer pozitív eredményt mutat, azonban a konvencionális technológia a kisebb

költségszint (35%) miatt magasabb jövedelmezőségi rátát (69%), míg az ökológiai gazdálkodás magasabb költségaránnyal (46%) működik, így jövedelmezősége 64%-ra mérséklődik.

3. Azonos kultúra mellett mekkora a hozam- és árbevétel-különbség, és melyik technológia mutat erősebb közvetlen fedezetet?

Hektáronkénti árbevétel tekintetében az ökológiai táblán 706 000 Ft/ha, míg a konvencionális táblán 694 800 Ft/ha termelési érték keletkezett. A különbség nem hozamelőnyből, hanem az ökológiai termény magasabb értékesítési árából ered. A közvetlen fedezetet jelző Fedezeti hozzájárulás II. a konvencionális gazdálkodásban 482 040 Ft/ha, míg az ökológiai rendszerben 453 600 Ft/ha volt. Ez azt mutatja, hogy bár az ökológiai termék ára magasabb, a konvencionális gazdálkodás nagyobb hozam és kedvezőbb költséghatékonyság révén erősebb közvetlen jövedelmi pozíciót biztosít.

4. Milyen gyakorlati előnyök és hátrányok rajzolódnak ki a gazdálkodói tapasztalatok alapján?

A konvencionális gazdálkodás előnye a magasabb és stabilabb hozam, valamint a jobban tervezhető jövedelmezőség, azonban nagyobb a műtrágya- és növényvédőszer-felhasználás, ami költség- és környezetterhelést jelent. Az ökológiai gazdálkodás gyakorlati előnye a talajállapot javítása, a csökkentett vegyszerterhelés és a piaci prémium, ugyanakkor magasabb élőmunka- és gépi időigény, illetve alacsonyabb hozamok jellemzik. A nemzetközi kutatásokkal összhangban (Seufert et al., 2012; Ponisio et al., 2015) megállapítható, hogy az ökológiai rendszer hozama átlagosan 20–25%-kal alacsonyabb, viszont a piaci árpémium és támogatások képesek ezt a különbséget részben vagy teljesen kompenzálni. Magyar és nemzetközi tapasztalatok egyaránt azt mutatják, hogy a gazdálkodó döntése nagyrészt azon múlik, hogy a földterület vagy a munkaidő jelenti-e a szűkebb erőforrást: ha a terület korlátozott és fontos a jövedelem hektáronként, az öko előnyös lehet; ha a munkaerő a szűk keresztmetszet, akkor a konvencionális rendszer hatékonyabb.

6.2 A két gazdálkodási forma gyakorlati tanulságai

A vizsgálat eredményei alapján egyértelműen megállapítható, hogy mind a konvencionális, mind az ökológiai gazdálkodásnak megvannak a maga erősségei és korlátai. A két rendszer eltérő szemléletet képvisel: míg a konvencionális technológia a hatékonyságra és mennyiségre, addig az ökológiai gazdálkodás inkább a minőségre és fenntarthatóságra helyezi a hangsúlyt.

A konvencionális gazdaság egyik legnagyobb előnye a gyors, jól szervezhető technológia, amely rövid idő alatt képes nagy területeken termelni. A hozamok kiszámíthatók, a technológia stabil és széles körben ismert. A gépesítés és a vegyszeres növényvédelem időben hatékony megoldást kínál, ami különösen a nagyobb gazdaságok számára elengedhetetlen. Ugyanakkor ez a rendszer magas inputköltséggel jár, és hosszú távon komoly talajminőségi problémákat okozhat, például szerkezetromlást vagy szervesanyag-csökkenést. A piaci árak ingadozása miatt a jövedelmezőség is erősen változó, ami növeli a gazdasági kockázatot.

Ezzel szemben az ökológiai gazdálkodás erőssége a talajmegőrzésben, a természetes tápanyagkörforgásban és a vegyszermentes termelésben rejlik. A zöldtrágyanövények és a szerves trágya használata hozzájárul a talaj biológiai aktivitásának fenntartásához, ami hosszú távon jobb vízmegtartó képességet és stabilabb termékenységet eredményez. A termény vegyszermentes volta komoly piaci előnyt jelent, mivel a fogyasztók körében egyre nagyobb az igény a természetes, egészséges élelmiszerek iránt. Az ökológiai gazdálkodás ugyan több munkaidőt és odafigyelést igényel, de ezt a magasabb termékár és a célzott támogatási rendszer részben kompenzálja.

A gyakorlati tapasztalatok alapján a két technológia közötti különbség nemcsak gazdasági, hanem szemléletbeli is. A konvencionális gazdálkodás rövid távon biztos és kiszámítható eredményt kínál, az ökológiai viszont hosszabb távon stabilabb ökológiai egyensúlyt és jobb talajállapotot teremt. A jövő fenntartható mezőgazdasága valószínűleg e két rendszer egyensúlyából alakulhat ki: a precíziós technológiák, a csökkentett vegyszerhasználat és a talajkímélő módszerek ötvözésével.

Saját véleményem szerint az ökológiai gazdálkodás ma már nemcsak környezetvédelmi, hanem gazdasági alternatíva is lehet, különösen azok számára, akik kisebb területen, magas hozzáadott értéket előállítva kívánnak működni. Ugyanakkor az átállás felelősséggel és fokozatos tanulással jár. A konvencionális rendszer tapasztalatai és technológiai megoldásai sok szempontból integrálhatók az ökológiai szemléletbe, így a két forma közötti átmenet nem kizárólagos, hanem komplementer lehetőség a magyar mezőgazdaság számára.

6.3 A kutatás korlátai és további lehetőségek

A kutatás elsősorban gyakorlati tapasztalatokra és valós gazdasági adatokra épült, ennek megfelelően értéke a hitelességben és a terepi megfigyelések részletességében rejlik. Ugyanakkor a vizsgálatnak voltak olyan korlátai, amelyek befolyásolhatták az eredmények általánosíthatóságát.

Az első korlát az, hogy a vizsgálat egy adott évre, a 2025-ös gazdasági évre terjedt ki. Az időjárás és a csapadékeloszlás rendkívül fontos tényező, és az adott év aszályos viszonyai mindkét rendszer teljesítményére hatással voltak. Egy többéves adatgyűjtés lehetővé tenné a trendek és évről évre változó hatások pontosabb megértését.

A másik korlátozó tényező, hogy az elemzés két konkrét tábla adataira épült, így az eredmények inkább esettanulmánynak, mintsem országosan reprezentatív kutatásnak tekinthetők. Bár a két tábla talajviszonyai, elhelyezkedése és termesztett növénye az összehasonlítást megalapozottá tette, a különböző fajták, gépparkok és gazdálkodói tapasztalatok más térségekben eltérő eredményeket adhatnak.

A kutatás kiterjesztésének egyik iránya lehet a különböző kultúrák és évjáratok bevonása, ami átfogóbb képet adna arról, hogyan teljesítenek az ökológiai és konvencionális rendszerek különböző növények esetében. Szintén hasznos lenne több gazdaság adatainak bevonása, hogy a technológiai és gazdasági variációk szélesebb körben vizsgálhatók legyenek.

Mindemellett a további vizsgálatok során érdemes lenne élelmiszer-minőségi mutatókat is elemezni (pl. olajtartalom, fehérje-, ásványianyag- vagy peszticidmaradvány-szint), hiszen ezek a paraméterek jól tükrözik a termelési rendszer hatását a végtermék egészségügyi

értékére. Ez különösen azért lenne fontos, mert az ökológiai termékek egyik legnagyobb előnye éppen a vegyszermentes, biztonságos élelmiszer-előállítás.

Összességében a jelen kutatás egy gyakorlati esettanulmányként értékelhető, amely alapot adhat további, szélesebb körű vizsgálatokhoz. A jövőbeni kutatásokban a gazdasági adatok mellett érdemes a környezeti és társadalmi hatásokat is bevonni, hogy a fenntarthatóság kérdését teljesebb képet adó megközelítésben lehessen értékelni.

7 Összefoglalás

A szakdolgozat célja az volt, hogy összehasonlítsa az ökológiai és a konvencionális gazdálkodási rendszerek működését és gazdasági eredményességét azonos termőhelyi adottságok mellett. Az esettanulmány Jászberény határában, a Jászberény és Farnos közötti mezőgazdasági területen valósult meg, ahol két szomszédos, azonos talaj- és klimatikus viszonyokkal rendelkező tábla került vizsgálatra. Az egyik terület egy ökológiai gazdaság része, míg a másik egy konvencionális gazdálkodó kezelésében áll.

A vizsgálat alapját a 2025-ben folytatott napraforgó-termesztés teljes éves munkamenetének áttekintése képezte. Részletesen elemeztem a két gazdálkodási rendszerben alkalmazott talaj-előkészítési eljárásokat, a tápanyag-utánpótlás módját, a gyom- és kártevőszabályozás különbségeit, valamint a betakarítást. A munkafolyamatok mellett az azokhoz kapcsolódó költségeket és hozameredményeket is összehasonlítottam, hogy megállapítsam, hogyan hat a termesztési szemlélet és az inputfelhasználás a gazdaság jövedelmezőségére.

A vizsgált év eredményei alapján a konvencionális tábla termelési értéke 694 800 Ft/ha volt, míg az ökológiai tábláé 706 000 Ft/ha. A két rendszer jövedelmezőségét ugyanakkor nem kizárólag az árbevétel, hanem a költségstruktúra is befolyásolta. A konvencionális gazdálkodás közvetlen anyagköltsége 156 560 Ft/ha volt, míg az ökológiai tábláé 183 900 Ft/ha, amelyet kiegészített a gépi műveletek költsége (56 200 Ft/ha a konvencionálisban és 68 500 Ft/ha az ökológiai rendszerben). A teljes közvetlen költség így 212 760 Ft/ha lett a konvencionális termelésben és 252 400 Ft/ha az ökológiai gazdálkodásban. Ennek megfelelően a konvencionális rendszer fedezeti hozzájárulása 482 040 Ft/ha, míg az ökológiai gazdaságé 453 600 Ft/ha volt. A jövedelmezőségi ráta a konvencionális gazdálkodás esetében 69%, az ökológiai rendszerben pedig 64% körül alakult.

A nettó jövedelem összehasonlítása alapján elmondható, hogy bár az ökológiai termékek magasabb piaci értéket érhetnek el és az öko támogatás hozzájárul a bevételhez, a többlet munkaerő- és időráfordítás, valamint a nagyobb géphasználat miatt az ökológiai gazdálkodás jövedelmezősége hektáronként némileg elmaradhat a konvencionális rendszer

mögött. A konvencionális gazdálkodás előnye tehát a hatékonyságban és az egy munkaóra jutó magasabb hozamban mutatkozik meg, míg az ökológiai gazdálkodás fő erőssége a környezeti terhelés csökkentése, a talajélet fenntartása és a fenntartható termelés hosszú távú biztosítása.

Összességében tehát a két rendszer nem feltétlenül egymás alternatívája, hanem eltérő gazdasági és környezeti stratégiákat képvisel, amelyek közül a választás nagymértékben függ a gazdaság erőforrásaitól, célkitűzéseitől és hosszú távú szemléletétől.

8 Irodalomjegyzék

Szerzőkkel rendelkező szakirodalom és tudományos források

- Baranski, M. et al. (2014): Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, 112(5), 794–811.
<https://doi.org/10.1017/S0007114514001366> (Letöltés dátuma: 2025.09.07.)
- de la Cruz V. Y. V., Tantriani, Cheng W., Tawaraya K. (2023): Yield gap between organic and conventional farming systems across climate types and sub-types: A meta-analysis, *Agricultural Systems*, Volume 211, 103732.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103732> (Letöltés dátuma: 2025.08.26.)
- de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K. (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108, 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.12.004> (Letöltés dátuma: 2025.09.04.)
- EFSA (2023): The 2021 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*, 21(4):7939, 89 pp.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7939>
- Fogarassy, C. (2020): Fenntarthatóság a mezőgazdaságban. Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Györéné Kis Gy., Wojciechowska-Solis J. et al. (2025): Az ökológiai élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói magatartás vizsgálata a Visegrádi Négyek országaiban. ÖMKi, Budapest.
Elérhető: <https://biokutatas.hu/wp-content/uploads/2025/04/Az-okologiai-elelmiszerekkel-kapcsolatos-fogyasztoi-magatartas-vizsgalata-a-Visegradi-Negyek-orszagaiban.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.09.06.)
- IFOAM (2023): Principles of Organic Agriculture.
Elérhető: <https://ifoam.bio/why-organic/shaping-agriculture/four-principles-organic> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- Knapp, S. et al. (2018): A global meta-analysis of yield stability in organic and cover crop systems. *Nature Communications*, 9, 3632.

<https://doi.org/10.1038/s41467-018-05956-1> (Letöltés dátuma: 2025.09.10.)

- Nagy, J. (2019): Növénytermesztés. Debreceni Egyetem Kiadó, Debrecen.
- Ponisio, L.C. et al. (2015): Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B*, 282, 20141396.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396> (Letöltés dátuma: 2025.09.12.)

- Rodale (2011): *The Farming Systems Trial: Celebrating 30 Years*. Rodale Institute, Kutztown.

Elérhető: <https://rodaleinstitute.org/wp-content/uploads/fst-30-year-report.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)

- Roszík, P. (2024): *Az ökológiai gazdálkodásról gazdáknak, közérthetően*. 4. kiadás. Biokontroll Hungária Nonprofit Kft., Budapest.

Elérhető: https://www.biokontroll.hu/wp-content/uploads/2024/11/okologiai_gazdalkodasrol_gazdaknak_4_oldalankent.pdf

(Letöltés dátuma: 2025.09.14.)

- Seufert, V. – Ramankutty, N. – Foley, J.A. (2012): Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, 229–232.

<https://doi.org/10.1038/nature11069> (Letöltés dátuma: 2025.09.05.)

- Szűcs I. (szerk.) (2013): *Mezőgazdasági ágazatok gazdaságtana*. Debreceni Egyetem. AGTC Debrecen Elérhető:

https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/3482/mezogazdasagi_agazatok_gazdasagтана_elveleti_jegyzet.pdf?sequence=1 (Letöltés dátuma: 2025. 02.15.)

- Willer, H., Lampkin, N., Reinecke S. (2024): *Hungary – Organic Sector Factsheet*.

Elérhető: <https://orgprints.org/55212/1/Hungary%20-%20Digital%20country%20Factsheet.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.09.03.)

Internetes források

- http1.: KAP-RD20a-1-24 - Ökológiai gazdálkodás támogatása. <https://kap.gov.hu/tamogatas/kap-rd20-1-24> (Letöltés dátuma: 2025.02.15.)
- http2.: Ellenőrzés és tanúsítás – Biokontroll <https://www.biokontroll.hu/ellenorzes-es-tanusitas/>

- http3.: Tanúsítási program – Biogarancia <https://www.biogarancia.hu/docs/transfer/2002042HU.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.02.15.)
- http4.: Biogazdálkodás (KSH-Statat) https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0038.html
- http5.: Csapadékeloszlás – Szoljon <https://www.szoljon.hu> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- http6.: Holtankoljak.hu – üzemanyagár archívum <https://holtankoljak.hu/uzemanyagarak> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- http7.: AVERS-Agro Green Star küllőskapa <https://www.eagri.ro> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- http8.: EINBÖCK AEROSTAR ROTATION 600 <https://www.agroinform.hu> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- Meteoblue (2025): Időjárási archívum – Jászberény <https://www.meteoblue.com> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- Országos Meteorológiai Szolgálat (2025) <https://www.met.hu> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)

Jogszabályok

- EU (2018/848): Az ökológiai termelésről szóló rendelet. <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- EU 2021/2115: KAP Stratégiai Tervekről szóló rendelet. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/2115/oj> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- NAK (2023): Közös Agrárpolitika 2023-2027. <https://gazdasagiegyesulet.hu/Files/NAK20230206.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)

9 Mellékletek

NYILATKOZAT

Túri Bence (M5480S) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: 2025 év november hó 03 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a
záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános
hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és
eredetiségéről

A hallgató neve: Túri Bence

A Hallgató Neptun kódja: M5480S

A dolgozat címe: Ökológiai gazdálkodás és konvencionális
gazdálkodás összehasonlítása esettanulmány alapján

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság
Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Agroökológiai és Ökológiai 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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját

kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

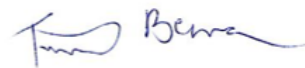
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési 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: 2025 év 11 hó 03 nap



Hallgató aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Túri Bence
Neptun-kódja:	M5480S
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	Ökológiai gazdálkodás és konvencionális gazdálkodás összehasonlítása esettanulmány alapján

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. **TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)**

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Nyelvi korrektúra, ötletelés	ChatGPT 5	

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

*(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)*

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

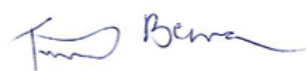
.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gödöllő, 2025. november hó 03 nap

 Tamás Berra

.....
Hallgató aláírása

 Tímea Horváth

.....
Konzulens/Témavezető aláírása