

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Természetvédelmi mérnöki Bsc szak



**Komposzt tea biostimuláns és alternatív
növénykondicionáló készítmény hatásának vizsgálata
kukorica termesztésében**

Készítette:

Nagy Levente

Természetvédelmi mérnök Bsc nappali hallgató

Belső témavezető:

Dr. Tirczka Imre egyetemi docens

Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék

Szent István Campus

Gödöllő

2025

Tartalom

1. Bevezetés és célkitűzések.....	2
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1 A probléma bemutatása	3
2.1.1. A biológiai diverzitás csökkenése.....	4
2.1.2. Társadalmi kérdés	6
2.2. Megoldás a fenntarthatóságra.....	7
2.2.1. Az ökológiai gazdálkodás alapelvei.....	9
2.3. Biostimulátorok	10
2.3.1. Hogyan állítsuk elő és hogyan használjuk?	11
2.3.2. Kísérletek biostimulátorokkal	12
2.3.3. Más alternatív módszerek napjainkban.....	13
3. Anyag és módszer	15
3.1. Kísérleti hely jellemzése.....	15
3.2. Kísérlet beállítása	15
3.3. Vizsgált paraméterek és értékelésük.....	18
4. Eredmények és értékelésük	20
4.1. Kukorica kelése	20
4.2. Cönológiai felvételezés eredményei	20
4.3. A kukorica magassága	23
4.4. Kukorica terméseredménye	23
5. Következtetések és javaslatok	26
6. Összefoglalás.....	29
Köszönetnyilvánítás	30
Irodalomjegyzék.....	31
Ábrajegyzék	35
Táblázatjegyzék.....	36
Mellékletek.....	37

1. Bevezetés és célkitűzések

Hazánk meghatározó ágazata a mezőgazdaság. Nem csak az ország lakosságának élelmezése a feladata, de Európa egyik meghatározó termelői is vagyunk. A magyar nemzetgazdaság mezőgazdasági, erdőgazdálkodási, halászati részesedése a bruttó hozzáadott értékükből 3,2% volt 2024-ben (KSH, 2024a). A mezőgazdasági export a 2024-es évben a teljes nemzetgazdasági exporthoz viszonyítva 9,5% volt (Molnár, 2024). Ezek az arányok is bizonyítják az ország nemzetgazdaságában betöltött fontos szerepét.

Ez a fontos szerep felelősséggel is társul. Világviszonylatban a Föld népessége egyre csak nő, 2025-ben az ENSZ adatai szerint már átlépte a 8 milliárd főt (United Nations, 2024) égető szükségletet teremtve az élelmiszerelőállításra. A korábbi népességrobbanásokban bevett technika volt, hogy az ember, különböző módszerekkel kezdte el növelni a mezőgazdálkodás alá vont területek nagyságát. Mikor ezeknek a területeknek a kiterjedtségét maximalizálta megnövelte a ráfordított energia és anyag bevitelét az ágazatba, hogy előállítsa a kívánt termésmennyiséget. A XXI. század elejére elérte, hogy a rendelkezésre álló természeti erőforrások mennyisége lecsökkent, a mezőgazdaság környezetre gyakorolt hatása pedig olyan mértékben megnövekedett, hogy abban visszafordíthatatlan károkat okozott. A tudományos kutatásoknak, felhívásoknak köszönhetően, ma már a világ több vezetője és szervezete is beismerte, hogy a cselekvőképességet növelni szükséges. Változtatni kell az eddig bevett szokásokon és új gazdálkodási módszereket, innovatív megoldásokat kell találni arra, hogy csökkenteni tudjuk a károsanyag kibocsátást, a műtrágya és növényvédő szer felhasználást, a környezetszennyezést és ezzel hozzájárulva, hogy megőrizhessük a biológiai sokféleséget a Földön.

Szakedolgozatomban ezekre a gondokra hozott megoldást, azaz az ökológiai gazdálkodást szeretném tárgyalni, első sorban természetvédelmi vonatkozásaiban. A termelésben a biostimulánsoknak ill. a növénykondicionálóknak a kutatása és felhasználása egyre nagyobb teret kap, mely készítményeknek nem csak az ökológiai gazdálkodásban, hanem a hagyományosban is egyre nagyobb szerepe lehet. Ezen anyagok használata hozzájárulhat a mezőgazdaság természeti és környezeti terhelésének visszaszorításához. Szakedolgozatomban két különböző biostimuláns hatását vizsgáltam az ökológiai gazdálkodás feltételeit szem előtt tartó kukorica termesztés során, a termés hozamra és a gyomosodási viszonyokra.

2. Szakirodalmi áttekintés

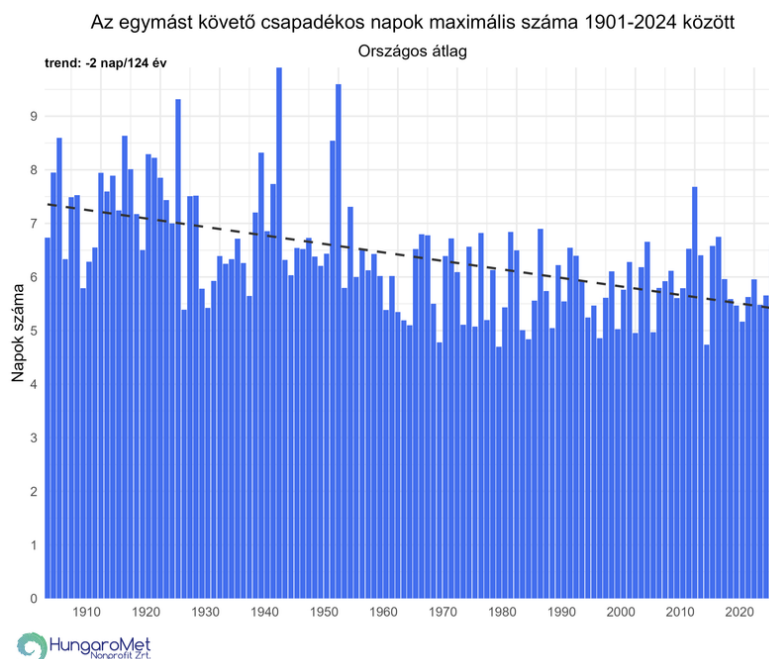
2.1 A probléma bemutatása

Napjainkra az emberiség több frontos háborút vív. Az egyik legnagyobb része ennek a háborúnak az önmagával folytatott harc és az idő sürgető múlása. A folyamatos népességnövekedés és a többször bekövetkezett népességrobbanás okozta társadalmi probléma a mezőgazdaságokra nagy nyomást helyezett, helyez és a jövőben is helyezni fog. Az igény az élelmiszerre egyre csak nő, amit pedig hasznosíthatott az ember termőterületként annak a jelentős részét már hasznosította is. A gazdálkodásra ráfordított energiát kell így most növelni, ugyanazon a területen kell egyre többet termelni. A cél, hogy minden emberi kontroll alatt álljon és kívülről lehessen vezérelni. Eközben megfeledekezünk a biológiai és a társadalmi létéről (Ángyán et al., 1997). A cél a homogén területek kialakítása (Ángyán et al., 1997), aminek legnagyobb velejárója a biológiai sokféleség csökkenése (természetvédelmi szempontból az egyik legnagyobb problémaforrás). Korábban ezeken a területeken kis parcellás földművelés volt a bevett szokás, amiken nagy fajgazdagság volt megtalálható. A jelenkor ipari módszerei a vegetáció diverzitását lecsökkentette ezzel pedig magával rántva az állatfajok számának nagyságát is (Európai Számvevőszék, 2020). A régebben használt természeti erőforrásokat (például: marhatrágya) fokozatosan felváltották a mesterségesen előállított anyagok (például: peszticidek, szintetikus műtrágyák) (Ángyán et al., 1997). A használt peszticidek sokszor nem szelektívek, így pusztítják a talajban és a talajon kívül élő akár hasznos élőlényeket is (Ángyán et al., 2004). Ezek vizsgálatával kijelenthető, hogy károsak a környezetünkre, a biológiai sokféleségre és a társadalomra is, illetve ezek nem mindegyike lebomló anyag. Megmaradhatnak az előállított élelmiszerben, amik aztán később káros hatással lehetnek akár az egészségünkre is. Elősegítik a talajpusztulást, az elsivatagosodást és rezisztensé válhatnak a kártevők általuk (Ángyán et al., 1997). Ráadásul ezek a kártevő fajok sajnos gyakran szándékosan betelepített vagy véletlenül behurcoltak, amelyek inváziós módon terjeszkednek. Így még nagyobb problémát tudnak okozni hatékony és gyors szaporodásukkal, akár a természetvédelemben is (Ángyán et al., 2004).

A dolgozat szempontjából szükséges kitérni az éghajlatváltozás okozta egyéb problémákra is. A növények számára megterhelő abiotikus stresszre, a környezet számára a talaj pusztulására, a természet számára a biológiai sokféleség csökkenésére és társadalmi problémákra például a munkaerőhiányra. A gazdálkodóknak széleskörűbb látásra lenne szükségük. Az egyik megfogalmazott probléma (Ángyán et al. 1997), hogy sokan csak a termésátlagok növelésére, az anyagi haszonszerzésre fókuszálnak, pedig a fő feladat a fenntarthatóság felé orientálódás

lenne. Be kell látni, hogy a környezetünk nem csak gazdasági funkciókat lát és láthat el, hanem közjavakat állít elő valamint biológiai és társadalmi élettér is. Abban az esetben, ha ezek nincsenek komplexen kezelve és csak az anyagi haszonszerzés a fontos, akkor ezek az életterek sérülnek és a későbbiekben akár az emberi létfeltételek is romolhatnak (Ángyán et al., 2004). Meghatározó tényező az időjárás, amitől nagyban függnék a termésátlagok. A növénytermelés az időjárásnak köszönhetően egyre inkább kockázatosabbá válik. Felmerül a kérdés, hogy hol van az a határ, amiben a megfelelő fajta és agrotechnika a meghatározó a kívánt termésmennyiség elérésében és hol van az a határ, amit már az időjárás viszontagságainak lehet tulajdonítani (Láng et al., 1991). Például a kukorica esetében a gazdaságilag optimális nitrogéntrágya-adag változása 27%-ban függ a genetikától, 31%-ban függ a gazdálkodási módszertől és 41%-ban a környezeti feltételektől (Baum et al. 2024). Ennek a kérdéskörnek a megválaszolása érdekében az ember tudni szeretné az adott területek agroökológiai potenciálját, így létrehozva a klimatikus évtípusokat. Ezek meghatározását szakértői véleményekre és statisztikai eredményekre támaszkodva végzik el és minősítik a termőhelyeket. A klimatikus évtípusok alapján áll tehát össze az, hogy az utóbbi évtizedekben országunk a hőmérséklet skálán száraz irányba tolódott el (Láng et al., 1991). Ezt a csapadék csökkenő trendet az Országos Meteorológiai Szolgálat diagramja is alátámasztja (1. ábra).

1. ábra Az egymást követő csapadékos napok maximális száma 1901-2024 között
(Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt.)



2.1.1. A biológiai diverzitás csökkenése

A biológiai diverzitás témakörét fontos kiemelni, mivel rendkívül szorosan kapcsolódik a mezőgazdálkodáshoz és a környezethez, illetve a természetvédelem egyik fő zászlóshajója is.

A mai világban elengedhetlenné vált egy olyan mezőgazdálkodási struktúra, amely alkalmazkodik és kapcsolódik az ökológiai feltételekhez. Ehhez tud csatlakozni a területfedő természetvédelem is igazán. Amennyiben ez a kapcsolat létre tud jönni, abban az esetben a biológiai sokféleség és a környezeti egyensúly visszaállíthatóvá válik. Ez a szemlélet teljes mértékben szemben áll a mai konvencionális mezőgazdaság működési elveivel (Ángyán et al. 2004).

Európai viszonylatban vizsgálva a florális biodiverzitás alakulását, az újkorban az addigi emelkedő trend nagyjából a XVIII. század közepétől átfordul erős csökkenésbe. Ez volt az a pont az ember-és természet kapcsolatának történetében, ahol az emberi gazdálkodás elkezdett sokkal többet kivenni a természeti rendszerekből, mint ahogy azok a megújulásra képesek lettek volna (Ángyán et al. 2004). Az elmúlt évtizedek kutatásai bebizonyították, hogy mennyire is sérülékenyek a természeti rendszerek (Vas 2025). Kimutatták, hogy az élőlények életfeltételei egymásra épülnek. Például bizonyos állatfajok lárvái egy bizonyos növényfajra épülnek (nagy szikibagolylepke és sziki kocsord kapcsolata). Egy növényfaj kipusztulása akár 30 másik specializálódott faj kihalására is hatással lehet. A kiváltó okok között szerepel nagy arányban az elterjedt monokultúrás gazdálkodás (Ángyán et al. 2004). Egyik legjobb indikátoroknak számítanak a madárpopulációk, amelyek jól jelzik a diverzitásban történő változásokat. Ennek számszerűsítésére született meg a mezőgazdasági területek madárpopulációra vonatkozó uniós mutató (FBI). Ez a mutató az Európai Számvevőszék 2020-as jelentésében 3,4 %-os csökkenést jelez a gyakoribb szántóföldi madarak körében, míg a gyakoribb erdei madárfajoknál csak 0,1 %-os a növekedés. Ezek a számok arra engednek következtetést, hogy jelentős szerepe van a mezőgazdaságnak a fajok változatosságára nézve. (Európai Számvevőszék, 2020)

Szerencsére még nem késő és fennmaradtak természetközeli vagy természetes élőhelyfoltok. Példának okán a sík-és dombvidéki puszták élővilága illetve az extenzív használatú legelőtájakon. Ezek nem csak sajátos összetételű fajgazdagságot hordoznak magukban, hanem Közép-Európa egyedi tájképi és kulturális örökségeit is, amik védendők a jövő generációi számára (Hortobágy, Kiskunság és a többi...) (Ángyán et al., 2004). A biodiverzitás megmentése érdekében az Európai Unió (továbbiakban Eu) valamennyi tagállama 1992-ben és 1993-ban aláírta az Egyesült Nemzetek Szervezete (továbbiakban ENSZ) biológiai sokféleségre vonatkozó egyezményét, amit az Európai Tanács 1993-ban jóvá is hagyott. Az egyezményben résztvevők vállalták, hogy 2010-től 2020-ig terjedő időintervallumban teljesítik a 20 megfogalmazott aicsi célt (Európai Számvevőszék, 2020). Ilyen diverzitást érintő célok például a 7. és a 13. számú pont. Az előbbi a mezőgazdaság, akvakultúra- és erdőgazdálkodás

ágakat érinti, amelyeknek gazdálkodási területeit fenntartható módon szükséges kezelni, külön figyelmet fordítva a biológiai sokféleség megőrzésére. Az utóbbi pont pedig a természet növények, haszonállatok és háziállatok, illetve a vadon élő rokonaik genetikai sokféleségének megőrzésére vonatkozik beleértve még a társadalmi-gazdasági-kulturális vonatkozásba vett fajokat. Ezeknek a fenntartására, genetikai romlására stratégia kidolgozását várják el (Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020). Ennek az egyezménynek a tovább gondolására és kiegészítésére fogadja el később, 2015-ben az ENSZ a fenntartható fejlődés menetrendjét (Európai Számvevőszék, 2020), amely 17 darab célkitűzésből áll. Ezekből a pontokból a 15. célkitűzés érinti a fejezet témáját, ahol megfogalmazódik a szárazföldi ökoszisztémák helyreállítása és védelme, valamint az elsivatagosodás elleni küzdelem, az erdőkkel való fenntartható gazdálkodás kialakítása és a földromlás megállítása, visszafordítása. Ezek mellett pedig megjelenik a biodiverzitás visszaesésének megállítása (United Nations, 2025).

2.1.2. Társadalmi kérdés

Az egészségre káros anyagok problémája a fogyasztók között is felmerültek kérdésként. A növekvő népesség miatt a mezőgazdaságban struktúraváltás következett be. Teret nyertek a gazdaságosabb és nagyobb termelési formák, ami miatt az előállított termékeknek egy sokkal több szereplőn átívelő kereskedelmi láncon kellett végig haladniuk. Ebből következően a fogyasztók nem ismerik a termelőket és kialakult bennük a bizalmatlanság a távolról jött élelmiszer iránt. Háttérbe szorulnak a helyi piacok. (Fogarassy et. al 2017) Ennek köszönhető a Slow food mozgalom létrejötte, amelyben tudatosan kezdik el támogatni a vásárlók a helyi piaci szereplőket. A mozgalom Carlo Petrini olasz gasztroújságíró kiállításával kezdődött 1986-ban, aki egy Róma városi gyorsétterem ellen lépett fel. Ezen kívül megemlékezésre méltó a „La Ruche qui dit Oui!” weboldal. Ez egy francia eredetű mozgalom, ahol összegyűjtenek több mint 1500 termelői piacot 7 országban. Ennek ötleteként születhetett meg Magyarországon is a Helyi Termelő Kereső oldal, amely az Agrárminisztérium és a Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal (Nébih) együttműködésének köszönhető (Ásványi, 2022). A tudatosodás a környezetvédelem irányában Európa szerte elkezdett terjedni. A fejlett országok társadalmi jobban preferálják már a hazai és még jobban a helyi forrásokat. Szezonális diéták kezdtek el terjedni a különböző közösségi felületeken az egészségesebb élet érdekében (Fogarassy et al., 2017).

Hazánkban is az elmúlt időszakban a közvélemény körében egyre inkább kezd divatossá válni a helyi termékek fogyasztása. Ez különösen az élelmiszereknél mutatkozik meg. Az előző évtizedekhez viszonyítva fontossá vált az előállítás helyének ismerete és a kapcsolat

kialakításának igénye a termelővel. Felértékelődött a termékek egyedisége, minősége és természetessége, kiegészülve a lokalitással és szezonalitással. Ezek abból a szempontból is lényegesek, hogy az étkezésnek van kulturális vonatkozása is. Így tehát adott tájra jellemző és hagyományokhoz igazodó élelmiszerekre az érdeklődés megnőtt. Ez is egy jelentős társadalmi megoldásra világít rá. Nem csak a termelő gazdaságában kulcsfontosságú szereplőknek nyújt megélhetést, környezeti és kulturális vonatkozásban előnyöket, hanem elősegíti a közösségek, a települések és a régiók fejlődését is. Ez láncreakcióként megy tovább, mert behozhatja a turizmust, a vendéglátást és a különböző vidékfejlesztési programokat (T. Nagy-Pető, 2024).

2.2. Megoldás a fenntarthatóságra

A megoldásra és fenntarthatóságra létrejöttek az Eu cselekvési tervei, megállapodásai, amelyek között szorosan összefonódó kapcsolat van (például: Közös Agrárpolitika-Zöld megállapodás-„termelőtől a fogyasztóig stratégia”) (Európai Tanács, 2025b). A „termelőtől a fogyasztóig” stratégia alaptézisei közül kiemelendő az antimikrobiális szerek, illetve a növényvédő szerek és műtrágyák eladásának felére csökkentése a környezetbarát és egészségesebb élelmiszerek előállításához. A stratégia zászlója alatt létrehoznak egy „Élelmiszerbiztonsági válságtervet” is, amelyre a COVID19 járvány világított rá. A cél itt az, hogy a fenntarthatóság mellett az Eu alkalmas legyen esetleges szélsőséges időjárás, állat- és növényegészségügyi vészhelyzetek, valamint kulcsfontosságú bemeneti anyagok hiánya (műtrágya, energia, munkaerő) esetén megoldani a feljövő akut problémákat. (Európai Tanács, 2025b). A mezőgazdaság zöldítésének keretein belül próbálja ezeket az input anyagok felváltható elemeit helyettesíteni valamint regeneratívva, környezet- és természetbaráttá tenni (Európai Unió Tanácsa, 2025a). Ennek érdekében extra kifizetési alapot is létrehozott az unió (KAP-on belül), amelyben ökológiai gazdálkodásra ösztönzik a gazdákat, akik, ha túlteljesítik a követelményeket, kiérdemelhetik az ezek után járó plusz jövedelmeket (Európai Unió Tanácsa, 2025a).

Az Európai Bizottság 2021. áprilisában megjelent helyesbítő közleményében kiemeli az alternatív növényvédő szerek fontosságát, illetve feljön a vitatott inputok (például: réz) használatának és felváltásának kérdésköre. Cél, olyan biológiai aktív vagy alternatív szerek alkalmazásának, kutatásának előre mozdítása, amelyeknek nincs káros hatása a talajra és a környezetre. A kutatások támogatását a Mezőgazdasági Tudás- és Innovációs Rendszere (AKIS) bízzák (European Commission, 2021). 2014 és 2020 között zajlott a Horizon 2020 kutatási és innovációs keretprogram (mai néven Horizont Európa (Európai Tanács, 2025c). Ennek keretében zajlott az Eu technológiai és tudományos alapjainak megszilárdítása Ezen programon belül zajlott Bioalapú növényvédő szerek és/vagy biostimulánsok bemutatása a

mezőgazdasági termelékenység fenntartható növelése érdekében című kutatási program, ahol a cél a tudásismeret bővítése volt, hogy hogyan is integrálható a biostimulánsok alkalmazása a fenntartható mezőgazdaságba és a termés hozamok növelésére. (European Commission, 2024)

A fentebb megfogalmazott ökológiai problémák megoldására és kezelésére lett létrehozva az ökológiai gazdálkodás rendszere, ami komoly szisztémát és stratégiát állít fel a konvencionális gazdálkodás romboló hatásai ellen. Az EU egyik legnagyobb terve, hogy 2050-re klímasemlegessé váljon. Erre különféle szabályozási rendszereket, célkitűzéseket vezetett be a különféle iparágakban. A célkitűzések kiterjednek nagymértékben az agrárszektorra, amely az egyik legnagyobb a környezetre és természetre gyakorolt hatása a kontinensen. Az Európai Bizottság ökológiai cselekvés tervében 2030-ra szeretné elérni az EU mezőgazdasági területeinek 25% százalékán, hogy ökológiai gazdálkodásra álljanak át a gazdálkodók. Továbbá szeretné, hogy az öko-gazdálkodásból származó termékek fogyasztása növekedjen. Az előbbi az utóbbi 10 évben sikerült is növelni 66%-al ám így is, csak a területek 8,5%-án folyik ma biogazdálkodás (Nagy, 2021). 2023-ban az EU-ban a mezőgazdasági terület 10,9%-a bio. (Jan Trávníček et al. 2025)

Magyarország helyzete sajnos ettől az aránytól is elmarad ugyanis hiába növekedtek az ilyen módszerrel művelt területek aránya 2020-hoz képest 15%-al, 2023-ra csak 6,1% ra (320.251 hektár) (Jobbágy és Allacherné Szépkuthy, 2025) sikerült megnövelni. 2024-re pedig ez a növekedés, mintha eltűnt volna és az ökológiai gazdálkodások területe 308.023 hektárra csökkent, ami egy majdnem 4%-os visszaesést jelent az előző évhez képest (KSH, 2024b). Ezekből a területekből ebben az évben 75%-uk volt teljes mértékben „átállt”-nak minősítve, míg 25%-uk (78 ezer hektár) még „átállási időszak alatt” tartott. („az ökológiai gazdálkodást szabályzó, 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 (továbbiakban EU Öko rendelet) megengedi a részleges átállást”) (Jobbágy és Allacherné Szépkuthy, 2025: 3-4).

A termelők számának eloszlásának irányából megközelítve, Magyarországon 2005-ben alig haladta meg az 1500 gazdát. Ez a szám 2023-ra megnégyszereződött és 6000-re nőtt. 2023-ban a fentebb már említett 320.251 hektár ökológiai művelésbe vont területet figyelembe véve 54 hektár jut egy ilyen rendszert követő gazdálkodóra. Ebbe a számba nincsenek bele véve az „átállási időszak alatt” levők összege. A teljes gazdasággal átállt vállalkozók aránya Magyarországon 2023-ban 35% volt (Jobbágy és Allacherné Szépkuthy, 2025).

2.2.1. Az ökológiai gazdálkodás alapelvei

Radics és munkatársai (2001) a következő képpen fogalmazzák meg az ökológiai gazdálkodás alapelveit:

Két régió és ország közötti kereskedelem során minimalizálni a befektetett energiát és anyagot ennek okán a saját természetű takarmány javasolják és egy zárt gazdálkodási rendszer kialakítására hívják fel a figyelmet.

Legfőbb problémák a tápanyag kimosódás, a talajerózió illetve a növényvédőszeres káros maradványai. Ezeknek a környezeti szennyezéseknek a minimalizálását és helyettük a vetésforgók alkalmazását, természetes hatóanyagok használatát javasolják.

Talajtermékenység hosszútávú fenntartása: A konvencionális mezőgazdaságban nagy népszerűségnek örvend a könnyen oldódó műtrágyák használata. Alapelvben rögzítik ezeknek kivonását és korlátot vezet be a peszticidek és egyéb növényvédőszeres használatára. Helyettük előtérbe kerül a mélyen gyökerező növények vetésforgóba illesztése, a talajtakaró és pillangós növények alkalmazása. A talaj bolygatásának minimálisra redukálása, annak művelésének ideális időpontra tűzése és megfelelő technikával elvégzése. Ezekon kívül pedig szerepet kap az alapelvben a megfelelő trágyakezelésnek a kulcsfontosságú szerepe.

Egész gazdasági rendszerre vonatkozóan a nem megújuló energia használatának csökkentése: Ebbe beletartozik a szintetikus műtrágyák kérdésköre ismételtén, hiszen ezek előállítására rengeteg földgázt használnak el a gyártók. Fokozni szeretnék a megújuló energiaforrások használatát.

Magas tápértékű és elegendő mennyiségű élelmiszer: Az ökológiai gazdálkodásnak meghatározó célja az egészséges, mikro- és makro elemekben gazdag élelmiszernek az előállítása. Szeretné kizárni a szennyező, növényvédő szerekből visszamaradó nehézfémeket és egészségre káros kémiai maradványaikat.

Jó anyagi körülmények biztosítása a termelők és családjaik számára: Fontos, hogy a gazdálkodási módszert kívánatosá tegyék társadalmi és gazdasági vonatkozásban. Szoros összefüggésbe hozható ezzel a vidék elnéptelenedésének megállapítása.

A természet és a vidéki környezet megóvása: Erdősítés, fásítás, vízi élőhelyek és sövények létesítése.

A gazdálkodásban résztvevő állatok életfeltételeinek és igényeinek megfelelő kielégítése.

Célkitűzések tehát a fenntartható élelmiszer termelés, a fenntartható fogyasztás, a fenntartható feldolgozás-forgalmazás és a veszteség-pazarlás csökkentése, szabályozása. A rendszer szeretné elérni a kémiai növényvédő szerek, antibiotikumok és szintetikus műtrágyák alkalmazásának csökkenését, illetve fejleszteni kívánja az állatjólétet (Európai Parlament, 2025).

2.3. Biostimulátorok

A növénykondicionáló szerek vagy biostimulátorok, újabb nevükön bioeffektorok (Van Oosten et al., 2017) egy új mezőgazdasági technikának tűnhetnek, pedig történetük sokkal korábbi időkre nyúlik vissza, mint azt sokan gondolnák. Történetük több évszázaddal ezelőtt már elkezdődött, bár akkor még használatuk a korabeli agronómusok körében nem volt szándékos. Módszerük akkor ugyanis az volt, hogy a növényeket különféle növény- és szerves anyagok kivonatóval próbálták kezelni a minőségileg jobb és nagyobb termés érdekében (Van Oosten et al., 2017).

A biostimuláns szó csak a XX. század végén született meg köszönhetően az egyre gyorsuló és növekvő tanulmányozásnak. A termékkör ekkortájt kibővült és a hirtelen semmiből jövő készítmények nagy zavart okoztak az akkori mezőgazdaság szabályrendszerében. A minőség-ellenőrzésük és a szabványosításuk is nagy kihívásokat rejtettek magukban. Az azóta eltelt időben létrejött törekvéseknek és kutatásoknak hála, ma már helyet kapott az Eu-s jogszabályrendszerben is, használatuk feltételei és szabályai tisztázódtak így helyet kaphattak a mai hagyományos mezőgazdaságban is (Khoulati et al., 2025). Pontos definíciójuk a következő: „A növényi biostimuláns minden olyan anyag vagy mikroorganizmus, amelyet növényekre alkalmaznak a tápanyag-hatékonyság, az abiotikus stresszel szembeni tolerancia és/vagy a termésminőségi tulajdonságok fokozása céljából, tápanyagtartalmától függetlenül.” (Van Oosten et al., 2017). Kiemelkedő előnyük, hogy előállításuk nem jár különösebb környezeti terheléssel és összhangban vannak a kémiai anyagbevitel csökkentésének elveivel (Khoulati et al., 2025). Előnyeik, hogy serkentik a növények növekedését és növelik az őket érintő biotikus és abiotikus stresszel szembeni ellenállóképességüket. Több típusuk fordul elő a napjainkban használt szerek között; ilyenek például az algák, vagy más növényekből származtatható kivonatok (Van Oosten et al., 2017). Előfordulnak ezeken kívül még aminosavas, mikrobiális, huminsavas és fulvosavas oltóanyagok is (Khoulati et al., 2025). Kétféle képpen juttathatók ki. Talajtrágya esetében hatásukat a rizoszférában fejtik ki, ahol serkentik a növények tápanyagfelvevő képességét, védik a kívülről jövő stresszel szemben vagy éppen hasznos baktériumokkal látják el a termőtalaj szintet (Van Oosten et al., 2017).

Lombtrágyaként is lehet eredményesen használni, ezzel a felhasználási móddal a szer probiotikus módon tud hatni a kezelt növényre (Ingham, 2000).

Ezek az anyagok teljes mértékben természetes és lebomló anyagokat tartalmaznak, amelyek a mai fenntartható gazdálkodás fontos szempontjai és védelmet nyújthatunk velük a sokszor szélsőségesebb időjárással szemben is a kultúrnövényeknek. Megfelelő alkalmazásukkal megoldást jelenthetnek a vízhiány elviselhetőségére, illetve segíthetnek megállítani a talajok elszikesedését is. Fontos megemlíteni, hogy az említett készítménytípusok nem tápanyagokként működnek, hanem csak azok felvételét segítik elő. A növények önálló entitások, amelyek kapcsolatban állnak gombákkal és baktériumokkal, egyéb mikroorganizmusokkal. Ennek a rendszernek a támogatáshoz komplex segítséget nyújthatnak (Van Oosten et al., 2017).

2.3.1. Hogyan állítsuk elő és hogyan használjuk?

Dr. Elaine Ingham amerikai mikrobiológus *The compost tea brewing manual* (2000) című könyvében komposztból főzött vizes oldatként hivatkozik ezekre a készítményekre (biostimulátorokra). Könyvében leírja, hogy a megfelelő minőségű komposzttea előállításához elengedhetetlen feltétel a megfelelő ideg tartó hidegfűzés eljárás. Ez segíti elő az oldható tápanyagok megfelelő kioldódását a vízbe, illetve a mikrobiális élőlények elegendő számba történő felszaporodását. Ennek a módszernek kétféle eljárástípusát fogalmazza meg Dr. Ingham. Az egyikben oxigént vezetnek be a főzési folyamatba, a másikban pedig ezt kihagyják. A folyamat során a felhasznált víz elengedhetetlen feltétele, hogy klórmentes legyen, ugyanis, ha vezetékes vízzel lenne elvégezve, a vízben található klór erősen roncsonná az komposztban megtalálható mikroorganizmusokat és azok szaporodását. Ez csökkentené az oldat bioaktivitását, ugyanis ezek a mikrobák szintetizálják a másodlagos metabolitokat, amelyeknek jelátviteli szerepük van a növények és más élő szervezetek közt. A levegőztetésre szivattyúkat javasol. Ingham mérései szerint az aerob körülmények között előállított komposzt tea oldott anyag koncentrációja magasabb, mint az anaerob módszernek, viszont az így előállított oldat felhasználhatósági ideje lecsökken. Tehát minél előbb érdemes felhasználni. Ezzel ellentétben az anaerob módszer végtermékében 7-14 napig is életképesek maradhatnak a benne található mikroorganizmusok. A könyvben leírtak szerint mindezen kívül érdemes figyelembe venni az esetleges oltóanyag meglétét. Ugyanis ha használunk hozzá például melaszt, élesztőt, hallisztet, tejsavót vagy éppen kazeint, akkor a végtermékben a mikroorganizmusok munkájának köszönhetően megnövekedhet a termelt oldható anyagok és antibiotikumok mennyisége. Ennek alkalmazása esetén még nagyobb ellenállóképességet érhetünk el növényeinknél. Felhasználásnál a komposzt víz arány 1/1-1/50 között mozog. A legtöbb pozitív kutatás viszont

az 1/10-es komposzt tea-víz arány alkalmazásánál született (Campana et al., 2025; Ingham, 2000).

2.3.2. Kísérletek biostimulátorokkal

2010. januárja és 2024 februárja között 2571 kutatási munka jelent meg, olyan formában, hogy a címében vagy absztraktjában szerepelt a biostimuláns kulcsszó. Ebből 448-at publikáltak valamilyen folyóiratban vagy könyvben és indexelték a Web of Silence Core Collection adatbázisban. Ezekre a nagy számokra a magyarázat abban rejthet, hogy a világban egyre inkább sürgető kérdés a fenntarthatóság és az alternatív megoldások használata a mezőgazdaságokban. A 10 legaktívabb ország, ahonnan a publikációk származnak: Olaszország (15 %), Lengyelország (8%), Spanyolország (7%), Brazília (7%), Kína (6%), India (5%), Egyiptom (5%>), USA (5%>), Mexikó (5%>), Pakisztán (5%>). Látható, hogy az EU országai jelentős szerepet töltenek be a kutatási adatok létrehozásában és ezek az országok ebben a témában erős társszerzői kapcsolatokkal is rendelkeznek. A rengeteg felmérésnek köszönhetően az Európai Bizottság EU2019/1009/EK műtrágyarendeletén belül meghatározásra kerülnek a biostimulátor szerek (a fentebb említett definíció szerint), illetve szabványokat és előírásokat rögzítenek termékcímkézési irányelv alapelvei értelmében az emberek, állatok és környezet érdekében. A rendeletben ezeken kívül harmonizálják a biostimulánsok piacát a termeléssel. Források szerint a technika jelentős potenciálokkal rendelkezik, de még rengeteg további felfedezni való van a témában és a jelenlegi kutatottság nem elegendő (Meena et al., 2025).

Tury et al. (2023) nagyparcellás őszi búza kísérletben különböző növénykondicionáló készítményeket vizsgált. Az egyik biostimulátor (tengeri moszat, makro-, mezo-, mikroelemek, hidrolizált fehérje, másodlagos metabolitok) hatására az őszi búza termés hozam növekedett (+10%), fokozódott a stressztűrő képesség és javult a termésminőség. A másik magas olajtartamú biostimulátor (algakivonat, ásványi olajok, növényi illóolajok) a mikorrhizában megtalálható gombafajok szaporodásának serkentését segítette, leginkább az őszi búza gyökérzetére volt hatással, amiből az következtethető, hogy megnőtt a szárazsággal szembeni ellenállása és a tápanyagfelvevő képessége.

Kanadában Quebec-ben egy 3 hektáros kísérleti területen a vizsgált kultúrnövény szójabab volt. 3 féle kezelt terület jelent meg a kutatásban. Az egyiket élő és levegőztetett komposzttel, a másodikat sterilizált komposzttel, a harmadikat pedig kontroll területnek hagyták meg. A kapott eredmények alapján kimutatták, hogy a kezeléseknek nem volt hatása

termésmennyiségre és nem javították a növények működőképességeit. A statisztikai eredményekben a komposzttéának csak kis hatása volt. A kutatók szerint a területnagysággal volt a gond legfőképpen, de a művelt parcellák száma sem volt elegendő (Bali et al., 2021).

Gazoulis és munkatársai 2023-ban publikálták az első olyan kísérletet, amely során szántóföldi körülmények között nitrogénmegkötő baktériumokat tartalmazó biostimulátort alkalmaztak a világ 3. legfontosabb gabonanövényén, azaz a kukoricán (*Zea mays L.*). A kísérlet során a szert a nitrogénmegkötő biostimulátorok használatán alapuló trágyázási gyakorlatot alkalmazták, kiegészítve mechanikai gyomirtással illetve mérsékelt mértékben herbicid alkalmazásával. Ezt vetették össze a hagyományos értelemben vett szerves tápanyag kijuttatásával. A kapott eredmények alapján megállapították, hogy az alternatív növényvédő szer fő parcelláján alacsonyabb lett a gyomsűrűség és kisebb biomasszát is eredményezett a gyomok körében. A termés hozam tekintetében az alternatív készítmény megnövelte a kukorica szemterméseinek össztömegét, tehát a biostimulátor növelni tudta a kukorica növény nitrogénfelhasználás hatékonyságának mérőszámát is. (Gazoulis et al., 2023).

2013-as és 2014-es vegetációs időszakban Silva et al. (2016) összesen 41 db kísérletet végeztek el 5 különböző brazil államban (Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais és Goiás). A kísérlet során élesztőkivonatokat és aminosavakat tartalmazó biostimulátort alkalmaztak lombtrágya kijuttatási módszerrel. A kísérlet beérkezett adatain metaanalízist futtattak le és a 41 kísérlet 287 hatásvizsgálatából kimutatták, hogy a kukoricán 87,7%-os termésnövekedést sikerült elérniük a kontroll csoporthoz képest. (Silva et al., 2017)

Campana és munkatársai (2025) áttekintő tanulmányukban, Ingham (2000) publikációja alapján előállított komposzt teákról szóló kísérleteket vetettek össze, hogy felhívják a figyelmet a kertészeti és mezőgazdasági ágazatokban, a komposzt tea, mint lehetséges termelési teljesítményt növelő szerre. Az összegyűjtött információk alapján a komposzt tea növeli a gyökérszövet növekedésének mértékét (hosszabb elsődleges gyökérszövetet produkálva) illetve támogatja a növényeket a tápanyagfelvételben. A rizoszférában alkalmazott komposzt teák növelik az enzimaktivitást, amelyek a tápanyagok körforgására vannak kihatással

2.3.3. Más alternatív módszerek napjainkban

Az 1970-es évek óta tartják számon és ismerik, de napjainkban még mindig egy újkeletű dologként hat, ha meghallja valaki a regeneratív szót a mezőgazdaság vagy a gazdaság főnevek előtt. Csak 2015-ben, majd 40 év várakozás után vetül a világ figyelmére erre a fogalomra, civil szervezetek és multinacionális vállalatok felkarolásának köszönhetően. A koncepció túlmutat a

már sokat emlegetett fenntartható gazdaságon. A fenntartható jelző inkább arra utal, hogy megtartsa a még meglévőt ellentétben regeneratív fogalommal. Ugyanis minden fenntarthatómegoldás, sajnos hosszútávon fenntarthatatlan, ha önmagában nem regeneratív. Tehát magába foglal a filozófiája olyan technikákat, amelyek a természetes ökológiai folyamatokat erősítik. Ezek például az alacsony ráfordítású, az organikus, a szabadtartású, az integrált, a holisztikus technikák vagy éppen a biodinamikus gazdálkodás (Honvári, 2023).

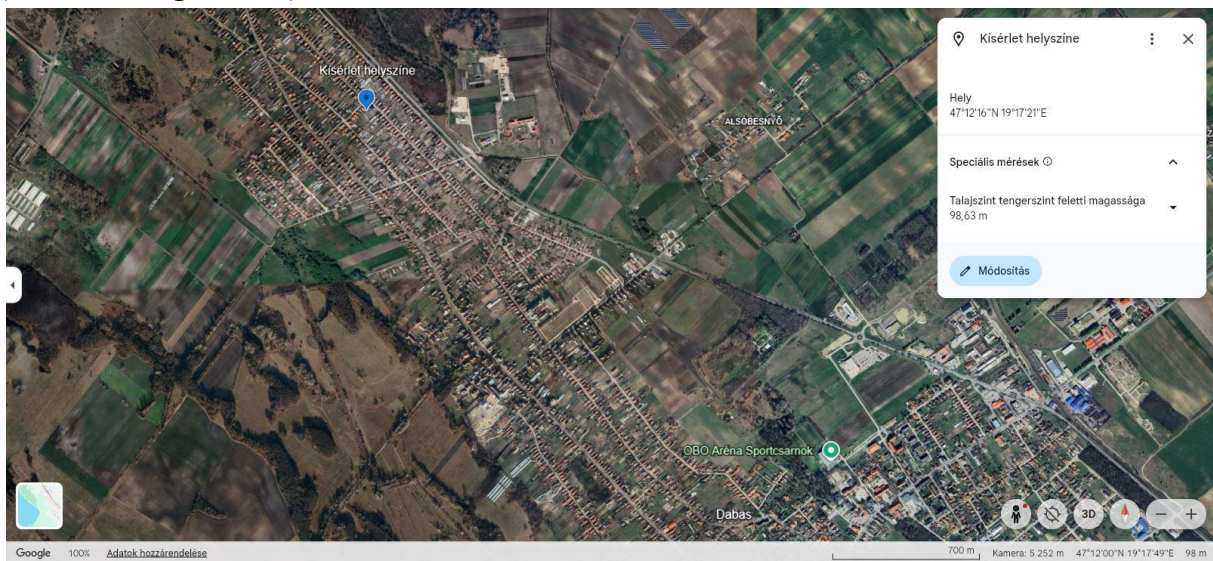
A biodinamikus gazdálkodási mód ötletének megalkotója Rudolf Steiner osztrák polihisztor, aki 1924-ben már előadásokat tartott a témában. A biodinamikus szó első tagja a „bio”, amely görög eredetű és az életet jelenti. Az élő dolgok pedig folyamatos mozgásban vannak és állandó változások figyelhetők meg rajtuk. A szó második fele pedig a „dinamikus”. Arra utal, hogy a gazdálkodó ezekkel a folyamatos változásokkal és mozgásokkal együttműködik. Arra, hogy ez sikerüljön a használt anyag a biodinamikus preparátumok, amelyek előállítására nagy türelmet igénylő nagy időigényű munka. A technika ideológiája azon alapszik, hogy a növények felépülnek égi és földi erőkből. Az égi erők alatt a napfény, holdfény és például a levegőben lévő szén-dioxid értendő. A biodinamikus gazdálkodók szerint a víznek kozmikus ereje lesz, mikor csapadékként a levegőből lehullik és földi ereje lesz mikor a talajból származtathatóvá válik. Ez a víz a növények nagyjából 97-98% -át alkotja. Fontos alapelv, hogy az egyszerű elemeket légből kapottan is meg tudják alkotni ezek az élőlények és be tudják sűríteni a testükbe. „...egy-egy növény képesek testükben felhalmozni olyan elemeket, melyeket a talajvizsgálat hiányzóknak talált” (Mezei et al., 2000, 27.o.). 1930-ban dr. Hauschka kísérlettel is bebizonyítja. Például: pillangósok nitrogén tartalma; fák fatestének, nádalytőnek kálium tartalma, keresztesvirágúak kén tartalma, csalán vas tartalma, lucerna és különféle herék kalcium tartalma. A regeneratív mezőgazdálkodás alapvető tézise, hogy a természeti körből, amit kivett azt pótolnia is kell valamilyen módon. Rudolf Steiner szerint a trágyázás étellel tölti fel a talajt. Napjainkban is az ő általa használt komposztoltó preparátumokat használják ebben a módszerben, amelyeknek biokatalizátor hatásuk van. A szilárd állapotú komposztoltó preparátumok gyógynövényeket tartalmaznak, majd később állati burokból érlelnek (például szaru szarv). Az elv szerint ez a gyógynövény besugározza a komposztálásra szánt anyagot. Ezt I. Hagel kísérlete is bizonyítja, aki kémcsőbe helyezett ilyen preparátum alapanyagokat, majd azt vízbe helyezte. A kémcső vizével növényeket kezelt majd ezek növekedés béli változásait vizsgálta. A kontroll csoporthoz képest a preparátumos vízzel kezelt növényei nagyobb növekedési értéket mutattak (Mezei et al., 2000).

3. Anyag és módszer

3.1. Kísérleti hely jellemzése

A kísérletet Dabas-Sári településen végeztem el Ronga József kertjében (2. ábra). A település a Kiskunsági-homokhát kistáj része. Domborzati jellemzője: homok fedte hordalékkúp síkság, a település pedig egy homokbuckán található. Éghajlati jellemzői: mérsékelt meleg és száraz kistáj. A napsütéses órák száma évente nagyjából 2000-2030 óra körül mozog, nyáron pedig elérheti akár a 800 órát is. Vegetációs időszakban a csapadék összege mindössze 310 mm (Dövényi, 2010).

2. ábra A kísérleti terület elhelyezkedése Dabas településen
(Forrás: Google Earth)



3.2. Kísérlet beállítása

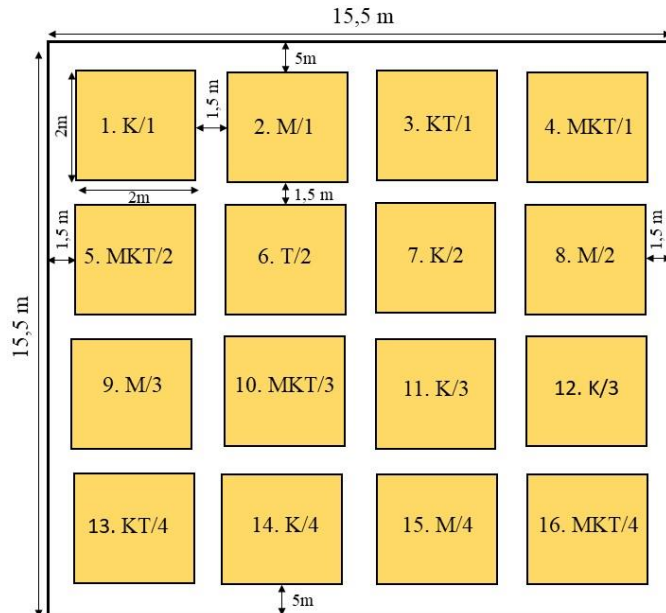
A kísérlet beállítását 2024.04.12-én kezdtük el. A 2x15,5 méter területet a növényzet szárazításával készítettük elő (1. melléklet). A szárazítás után kimértük a kísérleti parcellákat. A kerítés-kísérleti terület között és a kísérleti területek között 1,5 -1,5 méter távolságokat hagytunk ki. A későbbi kísérleti parcellák egyes sarkait fakarókkal, illetve műanyag karókkal jelöltük ki (2. melléklet). Az egyes karók közé spárgát feszítettünk ki, a láthatóság érdekében. A parcellák közti útra mulcsot helyeztünk a felgyomosodás megelőzésére. A kukorica magok elvetése előtt 2x2 méteres parcellákról elhordtuk a növényzetet és felkapáltuk. A sorokat sorhúzóval jelöltük ki, aminek a fogai egymástól 65 cm távolságra helyezkedtek el (3. melléklet). Összesen 4 darab sort húztunk parcellánként. Ezután következett a magok elvetése, amelyre két karót használtunk. A karókat 20 cm távolságba kötöttük ki (4. melléklet) egymástól spárgával és a karó végét szalaggal jelöltük meg 5 cm-es hosszal (5. melléklet). A magvakat ebbe a távolságba és mélységbe vetettük el. Összesen 40 darab csávázatlan vetőmagot vetettünk

el parcellánként, amelyek előre beáztatásra kerültek (6. melléklet). A kukorica fajtája DKC4391. A kísérlet beállítása négy ismétléses véletlen blokk elrendezés volt (3. ábra). Az alkalmazott kezelések: K = Kontroll, M = Matrix Drops készítmény, KT = komposzt tea, MKT = Matrix Drops készítmény+komposzt tea.

3. ábra A kísérlet vázrajza
(Saját munka)

Vetés ideje: 2024.04.12.
Kukorica fajtája: DKC4391

- **Tőtávolság: 20 cm**
- **Sortávolság 65 cm**
- **Parcellánként**
 - **4 sor**
 - **40 darab vetőmag**



Kontroll (3. ábrán K). Ezekon a területeken nem használtunk kezelőszereket csak és kizárólag kútvizet juttattunk ki, ugyanabban a mennyiségben, mint a tesztelt készítmények oldatainak mennyisége.

Matrix Drops információs készítmény (3. ábrán M): A kísérlet másik felhasznált szere a Matrix Drops Kft (2. melléklet) információs cseppje. A cég tulajdonosa és a készítmény megalkotója, Kovács-Magyar András. Szerinte az általuk előállított reverz ozmózissal szűrt és információval felprogramozott víz, sajátos mintákat hordoz. A cég álláspontja szerint ez a fajta információ az 5. dimenzióba tartozik, ahol sem anyag, sem pedig energia nem található meg, tehát a fizika hagyományos értelemben vett törvényei felülírhatók válnak. Különböző anyagok (például ásványok), állatok, növények és további élőlények információs mintáit tartalmazzák. Ezekből több mint 8 millió mintát gyűjtöttek össze. Készítményeiket emberek kezelésére is használják. A víz, mint tároló eszköz lehetőségére Dr. Luc Montagnier Nobel-díjas francia virológus kísérleteit vették alapul (Montagnier et al., 2015). A Matrix Drops Kft. a fentebb említett („az egyszerű elemeket „légből kapottan” is meg tudják alkotni ezek az élőlények és be tudják sűríteni a testükbe.” (Mezei et al., 2000, 27.o.)) szövegrészletre más megfogalmazásban, röviden hidegfúzióként hivatkozik. Ennek a hidegfúzióknak a során léphetnek fel az élőlények

szervezetében zavarok, amik, ha elbillennek, betegségek léphetnek fel a szervezetben. A készítményük működésének alapja tehát az információ. Tulajdonsága, hogy magát hozza létre, amihez aztán igazodik a szervezet, amelyben ennek következtében öngyógyítási folyamatok mennek végbe. Növényvédelemben a NÉBIH által engedélyezett (Engedélyokirat száma: 04.2/588-2/2018.) növénykondicionáló készítmény használható. Használatakor az ajánlott dózisaik a következők: 1 liter (továbbiakban: l) víz esetén – 15 milliliter (továbbiakban: ml) Matrix Drops készítmény; 10 l-nél – 50 ml, 100 l-nél – 150 ml; 1000 l-nél – 750 ml; 2000 l-nél – 1500 ml. A felhasznált víznek feltétele, hogy tiszta és klórmentes legyen (Kovács-Magyar, 2017). A kukorica áztatóvizébe is már belekevertük a Matrix Drops növénykondicionáló szert. Ennek mennyisége 3x50 ml volt. A kezelése során ugyanúgy 3x50 ml kondicionálószer alkalmazását folytattuk, amit mindig 10 l kútvízzel oldottunk fel. A kapott oldatot a növények tövéhez öntöttük ki.

Komposzt tea (3. ábrán a KT): A használt biostimulátorra a készítő - Balassa Sándor - Dr. Elaine Ingham féle komposzt tea elkészítésének módszerére hivatkozott (Ingham, 2000). A komposzt teához szilárd állapotban jutottunk hozzá és azokon a napokon kevertük vízhez és levegőztettük meg, mielőtt a kijuttatását megkezdtük. Főbb összetevői (készítő által megadott alapanyagok): szárított tengeri alga, bio zabliszt, bio búzakorpa, melasz, huminsav és különböző gyógynövények. A vetés után alaposan belocsoltuk a területet. Az anyagot 1:10-es hígításban alkalmaztuk és juttattuk ki.

MKT = Matrix Drops készítmény + komposzt tea (3. ábrán MKT): A komposzt teát itt is 1:10-es arányban hígítottuk kútvízzel, amit kijuttattunk talajtrágya formájában, ezt követően pedig 3x50 ml Matrix Dropsot adtunk 10 l kútvízhez, ezt szintén a talajra bocsátottuk ki.

A vetést követően a talaj komposzt teával való trágyázását és a Matrix Drops információs cseppek kijuttatását talajra hetente végeztük el (tenyészidőszak elejétől a végéig). Lombtrágyázás illetve lomb kezelés nem történt. Segédeszközként 10 literes kannát használtunk. Kezelési módszerekként mindig 2 körben juttattunk ki 10 liter locsolóvizet/oldatot (K terület esetében mindig kútvizet; a második körben pedig az M és a KT jelölésű területeknél kútvízre váltottunk). Ennek oka a vegyesen kezelt terület volt, mivel nem kevertük össze a Matrix Drops-ot és a komposzt teát egy oldatba. Fürt ártézi kútvízzel kevertük be a komposzt teát és ehhez, adtuk hozzá a megfelelő Matrix kondicionáló szereket. Két kezelés között, azaz a hetek felében kútvízzel mindig végeztünk öntözést. Így összesen 22 kezelés, illetve öntözés volt 2024.04.12. és 2024.09.12. között. Ez így összesen 110-110 liter kezelőfolyadékot és öntözővizet jelentett a kísérlet során.

3.3. Vizsgált paraméterek és értékelésük

A területen kétszer végeztem gyomlálást, amit mindig megelőzött egy-egy általam végrehajtott cönológiai felmérés. Mivel a parcellák 2×2 méteresek voltak ezért ezek voltak az úgynevezett kvadrátok. Ezen alkalmaztam Braun-Blanquet (1964) módszere szerint a felmérést a fajok százalékos borítási értékének a megadásával, a növények fajnevével pedig Simon (2000) nomenklatúráját alkalmaztam. A felmérés elvégzése után következett a gyomnövények eltávolítása. Ezt kézi erővel végeztem el és a kihúzott gyomokat parcellánként összegyűjtve mindig lemértem a zöld tömegüket. A gyomlálások és cönológiai felmérések 2024.06.25-én és 2024.09.12-én történtek.

2024.07.31-én közvetlen a címerhányás kezdete előtt a kezelő szerek növények növekedésekre gyakorolt hatásának kimutatása érdekében megmértem a kukoricák magasságát. A magassági méréseket mindig a kukorica tövével kezdtem és egészen az utolsó levél levélhüvelyének aljáig mértem.

A kukorica betakarítására a második cönológiai felmérés és gyomlálást követően került sor még ugyanazon a napon. A kukoricákat a parcellák száma és betűkódjaival ellátott zacskókba gyűjtöttem. A begyűjtött kukoricacsövek össztömegét, darabszámát, csövenkénti (morzsolatlan) tömegét, külön a szemterméseinek tömegét valamint csutkáinak tömegét és hosszát mértem. Az egyes parcellák legszéleire eső kukoricákat nem vettem figyelembe a szegélyhatás elkerülése végett. A csövek és a szemtermés nedvességtartalmának mérése gyorsnedvesség meghatározó mérleggel történt (RADWAG MAX 50/1/NH, Radwag Wagi Elektroniczne, Poland, 2012). A szemtermés mennyiségét 14%-os nedvességtartalomra számítottam át. A csutkák nedvességtartalma egységesen 7 % volt.

Az adatok kiértékelést egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) végeztük, a normalitás (Shapiro-Wilk, ill. Kolmogorov-Smirnov teszt) és a homogenitás (Levene teszt) ellenőrzése után. Post hoc tesztként, amennyiben a szórás-homogenitás nem sérült a Tukey-tesztet, annak sérülése esetén Games-Howell tesztet használtunk. A különbségeket $p \leq 0,05$ értéknél tekintettük szignifikánsnak. Az IBM SPSS statistics 29.0.1.0 (171) programcsomagot alkalmaztuk.

A kísérlet eredményének miértjei megválaszolására kiértékelésre került volna Dabas meteorológiai adatai, de sajnos ebben az időszakban a www.met.hu oldalán lévő meteorológiai adatbázisában csak Kakucs, mint legközelebbi település adatközléseit találtam, így annak

kukorica tenyésztésidőszakjára vetített (04. hónap és 09. hónap közötti időszak) csapadékösszeg és átlaghőmérséklet történt meg (2002-2024-ig vizsgálva).

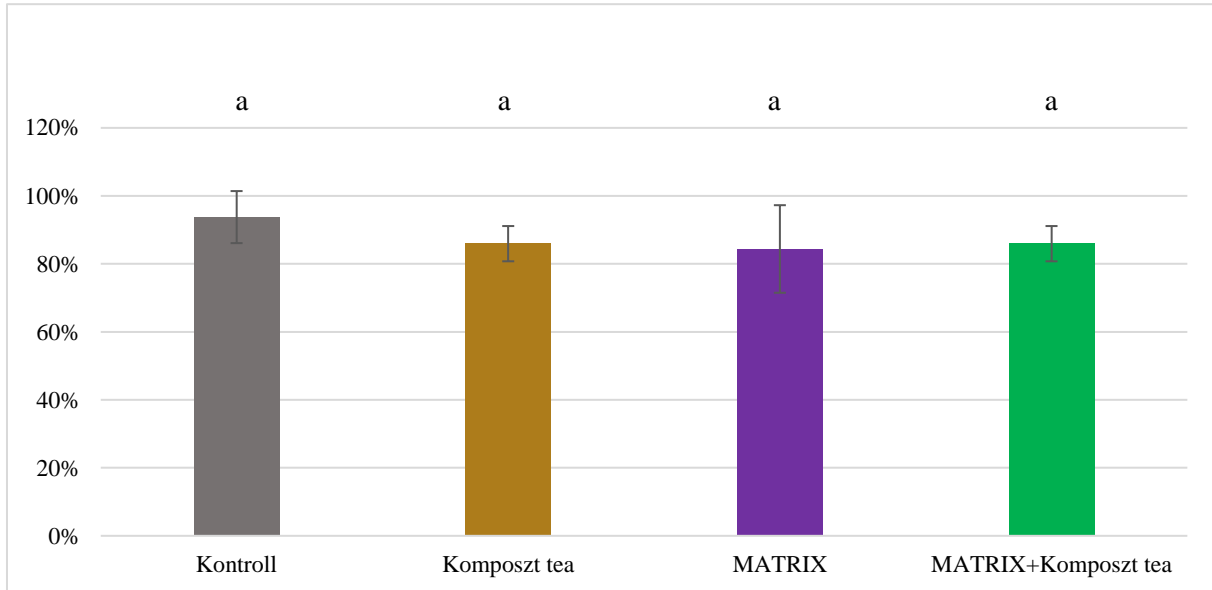
4. Eredmények és értékelésük

4.1. Kukorica kelése

Az elvetett kukorica magok kikelése sikerrel zárult, ugyanis a parcellánként elvetett magok 90%-a kikelt (4. ábra). A Kontroll területen keltek ki legnagyobb arányban a magok, de a különbségek nem tekinthetők szignifikánsnak a kezelések között ($p=0,955$).

4. ábra Kukorica kelési százaléka (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)

(Saját munka)



4.2. Cönológiai felvételezés eredményei

A 2024.06.25-én és 2024.09.12-én végrehajtott cönológiai mérés eredményeit az 1. táblázatban találni. Az első felvételezés során összesen a termesztett növényvel együtt 7 fajt sikerült találni. A legnagyobb borítási értéket a kukorica (*Zea mays L.*) kultúrnövény érte el a kísérleti kvadrátok mindegyikében a korai életszakasz ellenére. A területeken nagy százalékban jelenik meg a kövér porcsin (*Portulaca orelacea L.*) illetve felelhető kisebb mértékben szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus L.*) és fehér libatop (*Chenopodium album L.*) is. A második cönológiai felmérés során azt tapasztaltam, hogy a gyomok borítása terén eddig uralkodó kövér porcsin (*Portulaca orelacea L.*) helyét átvette a fehér libatop (*Chenopodium album L.*) és kisebb arányban a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus L.*). A kukorica (*Zea mays L.*) borítási aránya negatív irányba változott. Ennek oka a kukorica vízhiánya

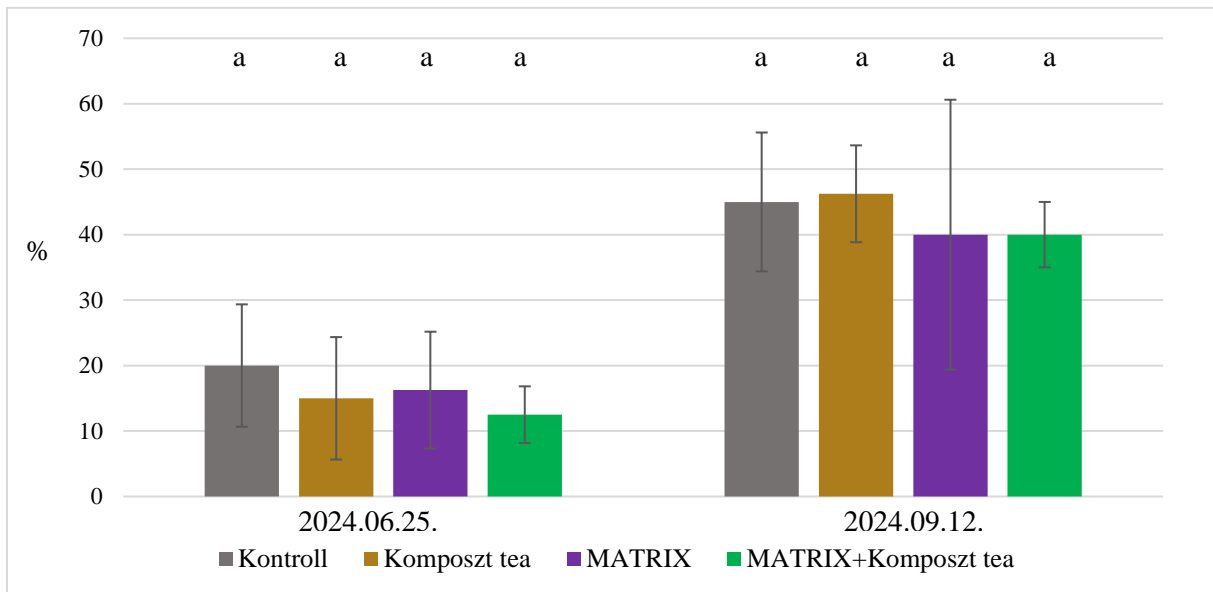
lehetett, amit a megemelkedett átlaghőmérséklet és az átlagosnál kevesebb csapadék okozhatott.

1. táblázat Cönológiai felmérés (Dabas-Sári, Fehérakác utca 3. 2024.06.25. (Origo koordináták: EOVS 668312.94N 206739.63E); 2×2 méteres parcellák; alapkőzet: homok; <12% lejtő; tengerszint feletti magasság: 98,63 m, Kitétség: Észak-Keleti) (Saját munka)

	Kontroll			Komposzt tea			Matrix Drops				Matrix Drops+komposzt tea					
	1.	7.	12.	14.	3.	6.	11.	13.	2.	8.	9.	15.	4.	5.	10.	16.
2024.06.25	talajborítottság %-ban															
Faj	talajborítottság %-ban															
kukorica (<i>Zea mays L.</i>)	60	70	70	50	70	65	70	60	40	75	55	75	75	65	60	70
kövércporcsin (<i>Portulaca orelacea L.</i>)	10	20	5	20	10	10	5	20	15	5	15	10	5	10	10	10
szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus retroflexus L.</i>)	5	5+	10+	+	+	+	5	5+	5+	+	5	5	5	5	5	5
fehér libatop (<i>Chenopodium album L.</i>)	5	-	-	+	+	5	-	5+	-	5	-	+	+	+	+	-
pázsitfűféle (<i>Poaceae sp.</i>)	-	+	-	+	+	+	+	-	5	-	-	+	-	-	+	-
fészkes (<i>Asteraceae sp.</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
ragadós muhar (<i>Setaria verticillata L.</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Gyomok összborítása (%)	20	25	5	30	10	15	5	30	25	5	25	10	5	15	15	15
	Kontroll			Komposzt tea			Matrix Drops				Matrix Drops+komposzt tea					
2024.09.12	talajborítottság %-ban															
Faj	talajborítottság %-ban															
kukorica (<i>Zea mays L.</i>) - száraz	50	50	60	30	50	40	60	45	30	70	30	65	60	45	45	55
fehér libatop (<i>Chenopodium album L.</i>)	30	35	10	50	40	50	15	35	50	20	50	10	20	40	35	15
kövércporcsin (<i>Portulaca orelacea L.</i>)	10	10	15	10	5+	20	15	5+	15	5	15	5	15	5	5	10
szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus retroflexus L.</i>)	5+	5+	5+	-	5-	-	-	-	5-	+	+	-	-	5	10	10
ragadós muhar (<i>Setaria verticillata L.</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Gyomok összborítása (%)	45	45	30	60	45	55	35	50	55	25	65	15	35	45	45	35

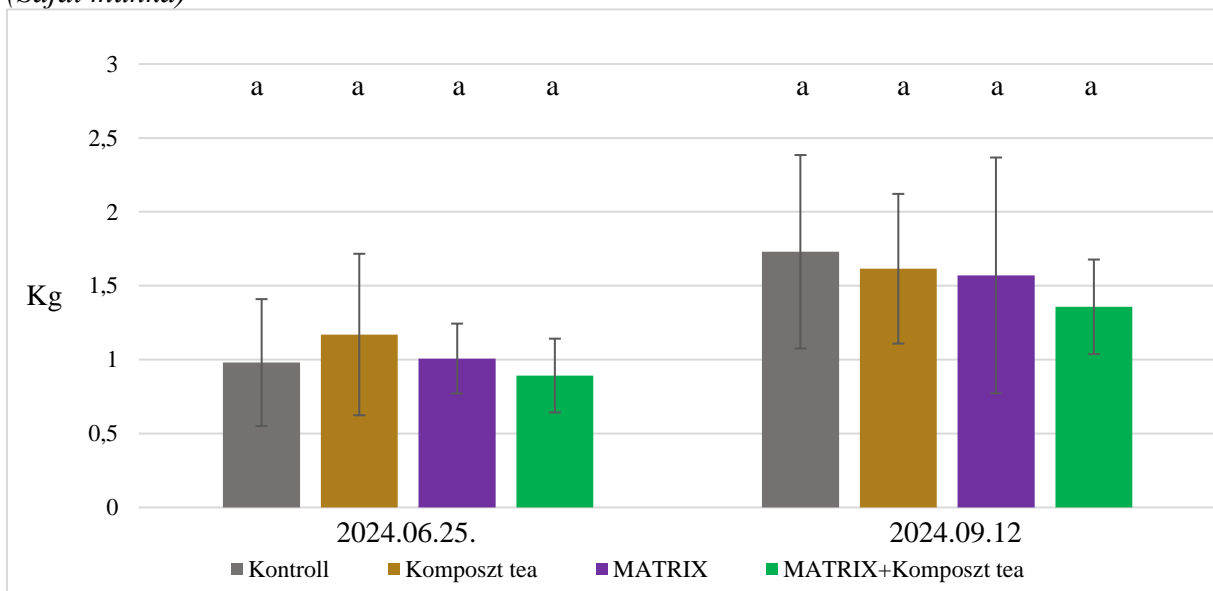
Az első felvételezéskor a legnagyobb gyomborítás (%) a kontroll, a második alkalommal a komposzttea és kontroll kezelésnél volt, míg lealacsonyabb a Matrix Drops + Komposzt teával kezelt parcellán (5. ábra). A különbségek azonban nem szignifikánsak (1. felvételezés p=0,736; 2. felvételezés p= 0,887).

5. ábra Gyomok összborítása (%) (2024.06.25.) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség, mely egy felvételezési időn belül értendő.)
(Saját munka)



A gyomok zöldtömeg mérése alapján a Matrix Drops + Komposzt tea kezelésű területek érték el a legkevesebb biomassza produktumot mindkét felvételezési időben, de a kezelések közötti különbségek nem szignifikánsak. (1. felvételezés $p=0,847$; 2. felvételezés $p=0,891$) (6. ábra)

6. ábra Gyomok zöld tömege (kg)(Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség, mely egy felvételezési időn belül értendő.)
(Saját munka)

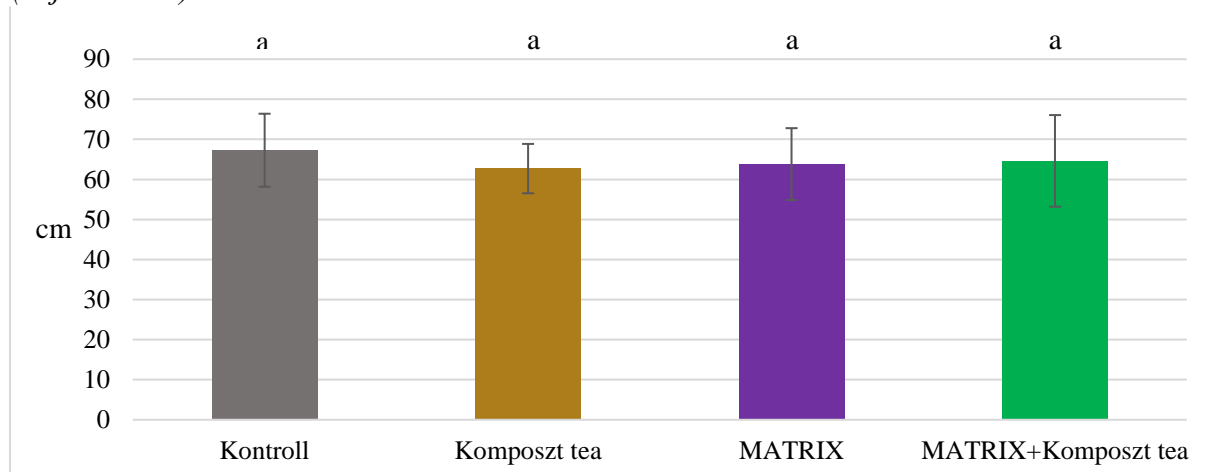


4.3. A kukorica magassága

A mérések során a Kontroll kukoricái voltak a legmagasabbnak (7. ábra). A második legnagyobb értékkel a Matrix Drops + Komposzt teával kezelt terület rendelkezik átlagosan nagyjából 3 cm-es különbséggel. Az eredmények között azonban nincs szignifikáns különbség ($p=0,936$)

7. ábra Kukorica címerhányás előtti növénymagasság (2024.07.31.) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)

(Saját munka)

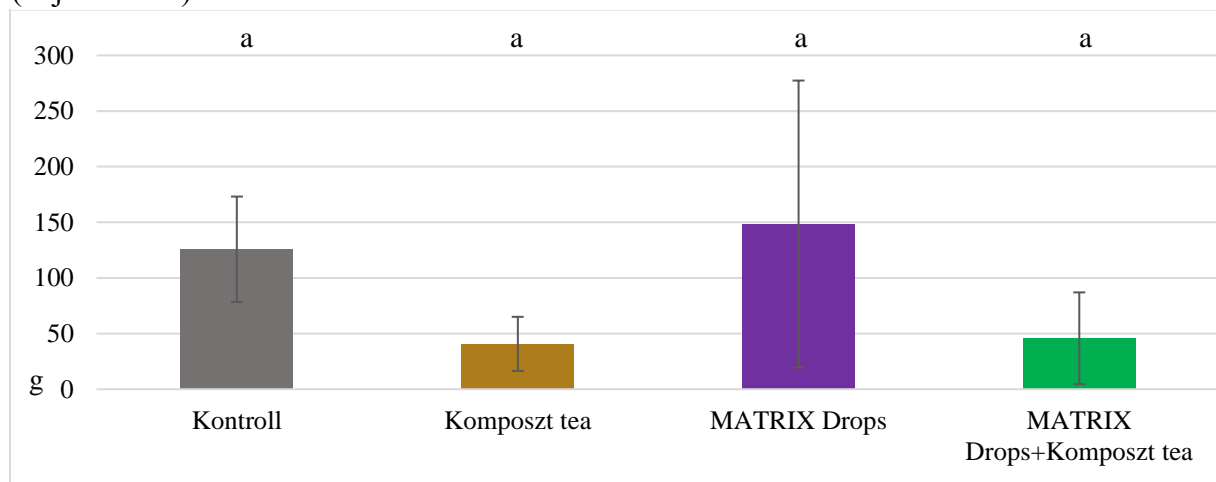


4.4. Kukorica terméseredménye

A 8. ábra a kukoricák átlagos csőtömegét (g) mutatja be (szem+csutka). A Matrix Drops-szal kezelt parcellák átlagos csőtömege a legnagyobb. A Matrix Drops kezelési mód csöveinek átlaga megközelítőleg 150g, míg a Komposzt teaával kezelt kukoricák csövei nagyjából 40g-ot értek el, azaz nagyjából 110g a különbség a mért értékek közt, de a különbség nem szignifikáns ($p=0,271$).

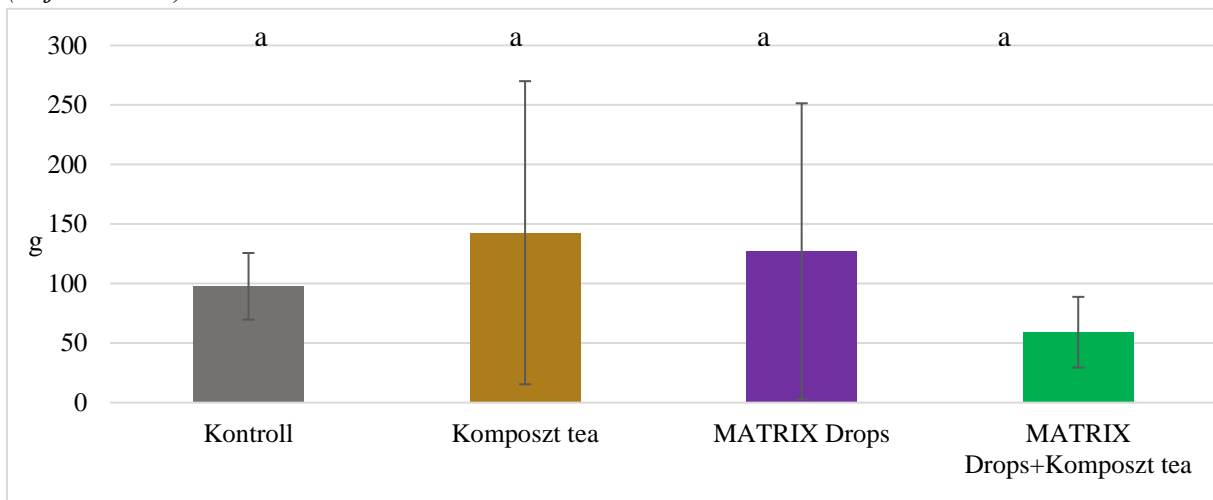
8. ábra Átlagos csőtömeg (g, szem+csutka) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)

(Saját munka)



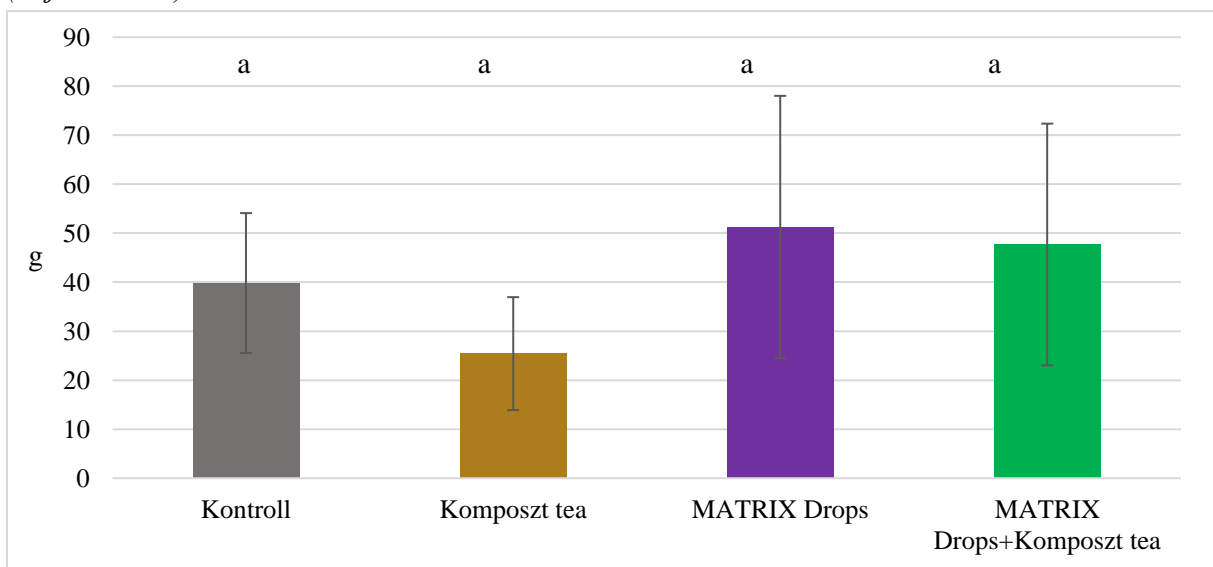
Csőenként mért szemtermések mennyiségénél (g) a Kontroll területnél csak a Komposzt teának és a Matrix Drops-szal kezelt területnek sikerült nagyobb eredményt elérni (9. ábra), Az egyes ismétlésekben nagy eltérések voltak az értékek között, amit a nagy szórásértékek is mutatnak, így nem tekinthetők a mért eredmények szignifikánsan eltérőnek ($p=0,534$).

9. ábra Szemtermés csőenként (g) (14% nedvességtartalom) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)
(Saját munka)



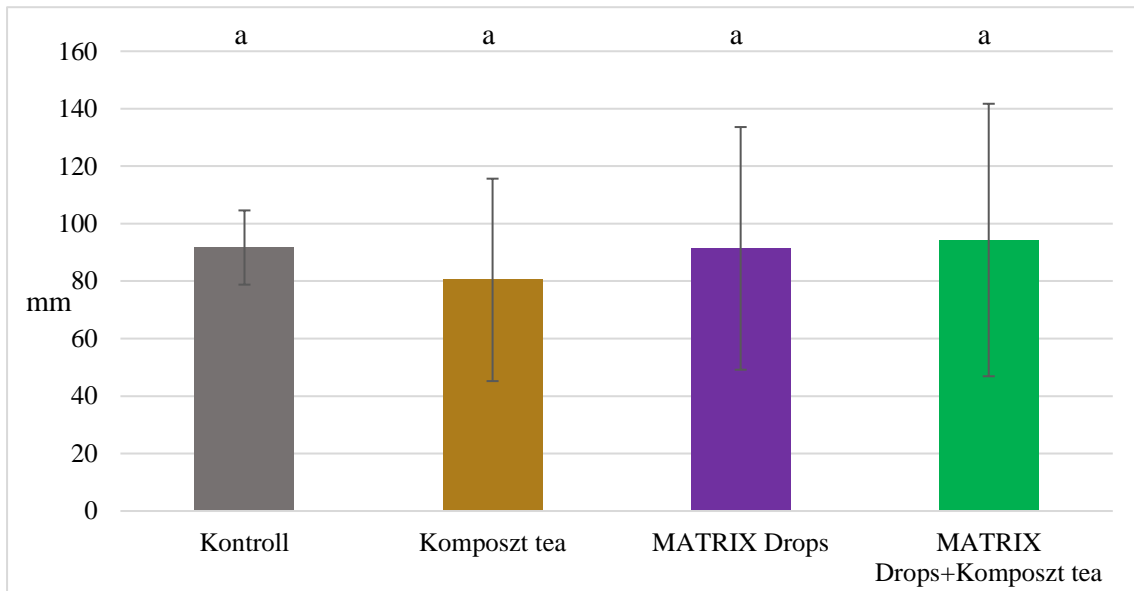
Egy csutka átlagos tömege nagyjából 25g és 55g közé esett (10. ábra). A legnagyobb átlagérték a Matrix Drops területeken volt megtalálható a nagy szórásérték mellett. A Kontroll csoportot az előbbi mellett a vegyesen kezelt (Matrix Drops + Komposzt tea) parcellák előzték meg. Az eredmények közötti különbségek nem szignifikánsak ($p=0,196$).

10. ábra Csutka átlagos tömege (g) (7% nedvességtartalom) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)
(Saját munka)



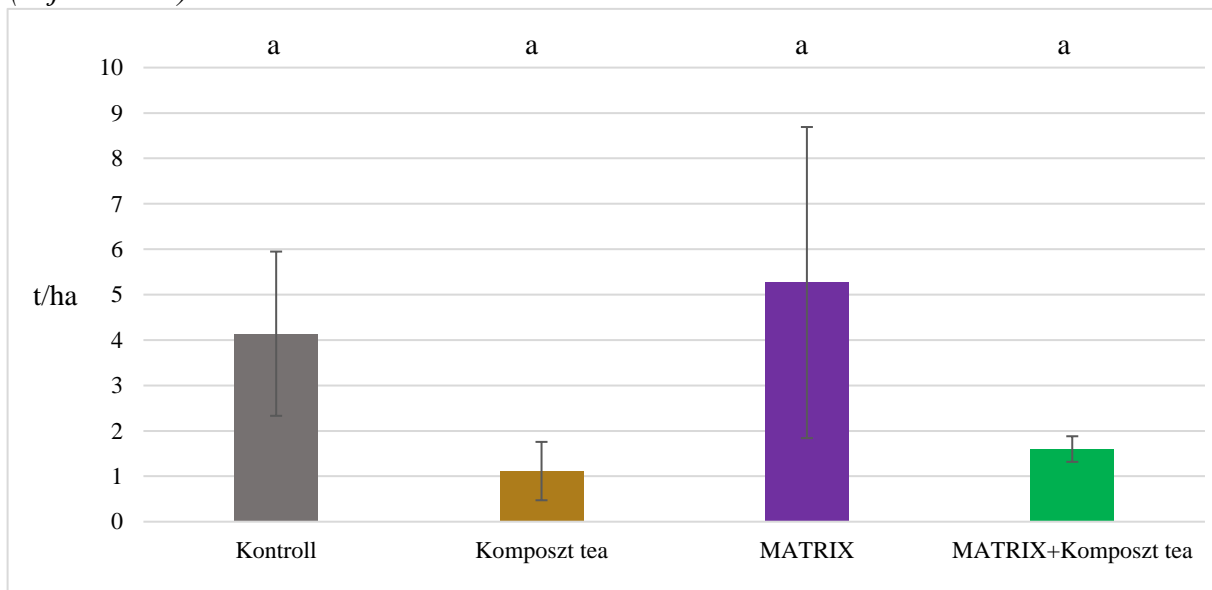
A csövek átlagos hosszánál látható, hogy az átlag érték csupán 80mm és 100mm közt mozog (11. ábra). A kezelések eredményei között a varianciaanalízis sem mutatott szignifikáns különbséget ($p=0,339$).

11. ábra Csövek átlagos hossza (mm) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)
(Saját munka)



A várható szemtermés mennyiségének tonna/hektár becscült értékét a 12. ábra szemlélteti. Ebben a vizsgálatban a Matrix Drops által kezelt terület hozta a legnagyobb becscült hozamot, nagy szórás érték mellett. Az eredmények közötti különbségeket nem tekinthetjük szignifikánsnak ($p=0,658$).

12. ábra Szemtermések becscült mennyisége (t/ha) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)
(Saját munka)



5. Következtetések és javaslatok

A kísérlet összességében nem zárt kedvező eredményekkel, ugyanis a kukorica terméseredményei nagyon alacsonyak voltak, így az alkalmazott kezelések között sem lehetett, nem volt kimutatható különbség.

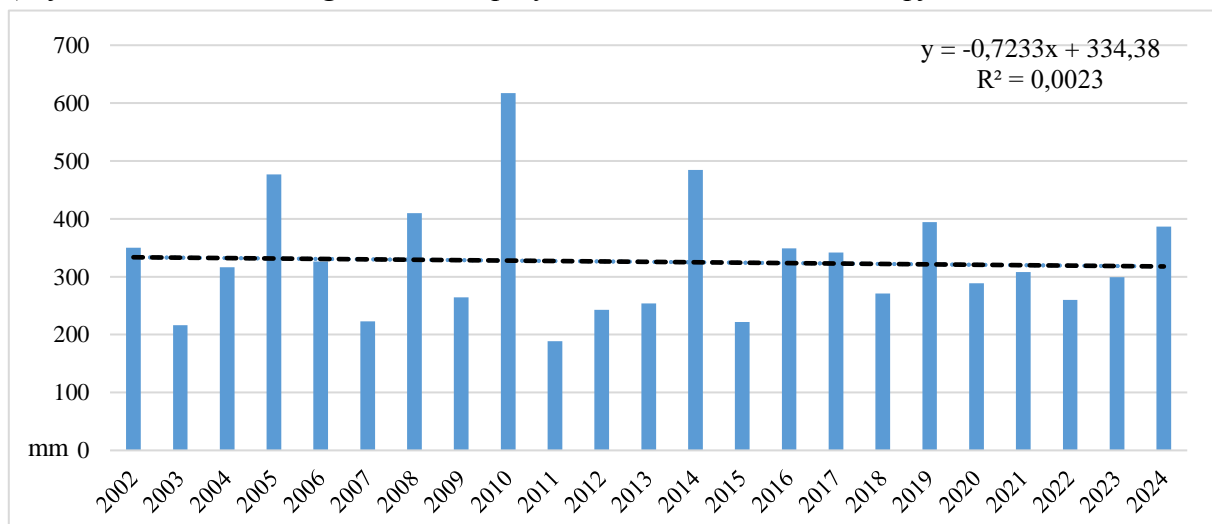
Sajnos a kísérlet során nem sikerült különbségeket kimutatni a kontrollcsoport és a kezelt növények között semmiféle viszonylatban. Ez önmagában nem cáfolja a biostimuláns szerek hatékonyságát, mivel a szakirodalmi áttekintésben több sikeres kísérletet is fel sikerült vonultatni a biostimulátorokkal kapcsolatban.

A Matrix Drops Kft. növénykondicionáló szerrel kapcsolatban a kutatómunkám során nem találok tudományos publikációval, így nincs tudományos értelemben vett viszonyítási alapom ennek kapcsán, ezáltal további kutatómunkákra van szükség, ellentétben az Ingham (2000) féle komposzt teával, aminek működését kutatásokban már bizonyították (Campana et al., 2025). Kukorica termesztésének vonatkozásában nem találtam adatot.

A gyenge terméseredmények kialakulásának okai lehetnek, hogy kísérleti hely kiválasztása során nem tudtam a kukorica termesztésre legideálisabb kísérleti helyszínt megtalálni, ugyanis korlátozottak voltak a rendelkezésemre álló választható termőterületeknek a mennyisége és az erőforrásaim is.

Megvizsgálva a területet 23 éves távlatban, a kukorica tenyészidőben (04.01-09.01.) láthatjuk, hogy az csapadékmennyiség a területen minimálisan, de csökkenő trendet mutatott (13. ábra). Emellett megfigyelhető, hogy az egyes években jelentős kilengések vannak (például a legkisebb 2007-es év és a legnagyobb 2010-es év között 429 mm különbség volt) (13. ábra). A 23 év

13. ábra Csapadékösszegek (mm) alakulása kukorica tenyészidőszakában (04-09. hónapok) (Saját szerkesztés a HungaroMet Nonprofit Zrt. 2002-2024 adatai alapján)

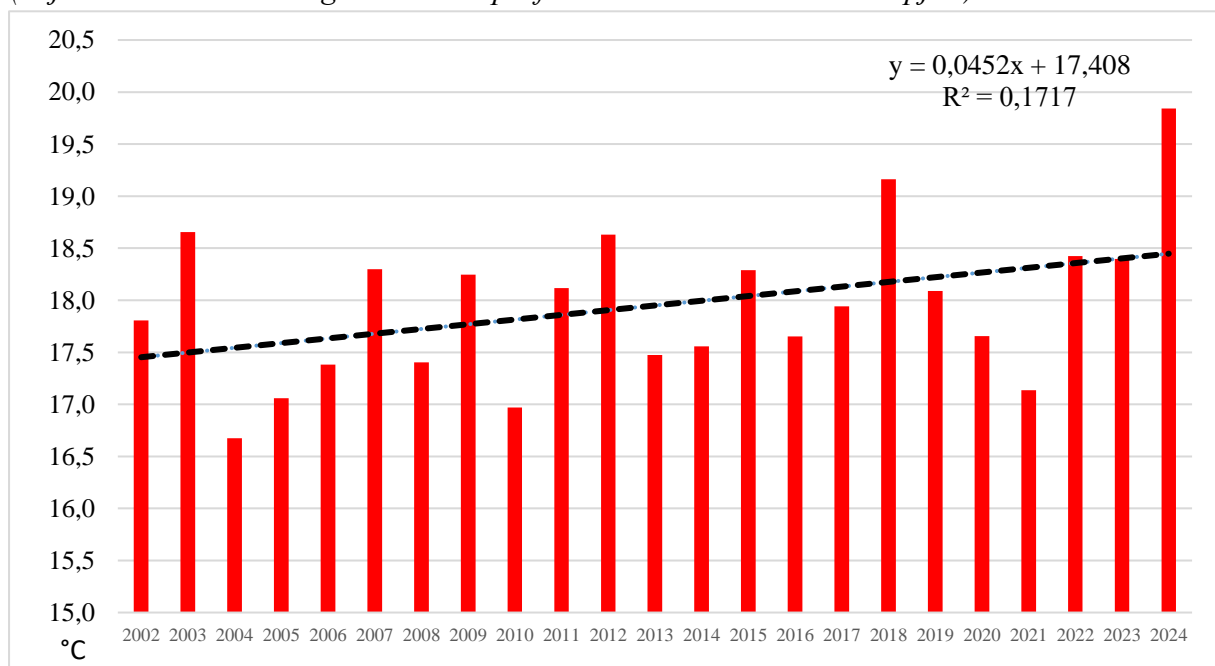


átlag 325,7 mm. 2024-ben ennél az átlagnál kis mértékben nagyobb volt a csapadék mennyisége (386,8 mm). Mivel a kukorica vízigénye 450-500 mm (MezőHír, 2025) és a kukorica 307,5 mm csapadékot kapott, amit 27,5 mm öntözővíz egészített ki. Ezek alapján a kísérletben a kukorica 115-215 mm-el kevesebb vizet kapott, mint az igénye lenne.

Az elmúlt 23 évben a meteorológiai adatok kukorica tenyészidőben (04.01.-09.01.) enyhe emelkedést mutat Kakucson (14. ábra). Ahogy az ábrán is megmutatkozik, az átlaghőmérséklet minden eddiginél nagyobb volt (14. ábra) 19,8°C. Az előbbi érték tehát 1,8°C –al volt magasabb, mint a 23 év átlaga (18°C). A kísérlet tényleges idejére vetítve (04.12.-09.12.) az átlaghőmérséklet 20,8°C volt. Összeségében tehát a lehullott kevés csapadékmennyiség (öntözéssel együtt) és a magas átlaghőmérséklet nem kedvezett a kukoricának.

14. ábra Kakucs átlaghőmérsékletének alakulása kukorica tenyészidőszakában (04-09. hónapok)

(Saját szerkesztés a HungaroMet Nonprofit Zrt. 2002-2024 adatai alapján)



A készítmények kultúrnövényre gyakorolt hatásainak hiánya mellett, a gyomosodásban sem mutatkozott meg szignifikáns különbség. A szereknek, a termőterület környezetére gyakorolt hatása így nem kimutatható. További kísérletek alkalmával érdemes lehet ezeknek a vizsgálatát, illetve, ha sikerül elérni hatást, milyen mértékben adaptálódnak a különböző gyomok.

Erőforrás hiány miatt a talajban történt változások vizsgálata nem történt a kísérletben, így további kutatás szükséges ezeknek a szereknek a használatával kapcsolatban.

Továbbá a kultúrnövény gyökérzetében fellépő különbségek vizsgálata sem lett elvégezve. Ezek mélységi és kiterjedtségük közti különbségeket érdemes vizsgálat alá vonni.

Előfordulhat, hogy a kísérletben nem lett megfelelő biostimulátor alkalmazva a kukorica terméshozamának növelésére nézve. Következő kísérlet során érdemes lehet kísérleti szerként más, például nitrogént megkötő baktériumokat tartalmazó alternatív növényvédő szert alkalmazni.

6. Összefoglalás

Korunk mezőgazdaságának több problémával is szembe kell néznie, miközben figyelembe kell vennie a környezetet és a természeti rendszereket, amelyek szoros összefüggésben állnak egymással. A népesség élelmezése nem tudható le annyival, hogy növeljük még jobban az input anyagok mennyiségét, illetve a művelt termőterületeket. Korszerű, fenntartható és regeneratív módszerek alkalmazására van egyre nagyobb szükségünk, amelyek fel tudják venni a versenyt a szintetikus műtrágyákkal és növényvédő szerekkel szemben, valamint megszüntetik, vagy legalábbis csökkentik a biodiverzitás csökkenésére gyakorolt hatásukat.

Az alternatív növénytermesztési módszerekről is, amelynek egyik eleme a biostimulátorok újabb néven bioeffektorok, melyek nem közvetlen tápanyagot jelentenek a növények számára, hanem felkészítik az abiotikus illetve biotikus stresszel szemben és megnövelik a tápanyagfelvevő képességüket.

A dolgozat készítése során elvégzett kísérleti körülmények között egy biostimulátort (Dr. Elaine Ingham féle komposzt tea) illetve egy biodinamikus gazdálkodással összefüggésbe hozható növénykondicionáló készítményt (Matrix Drops Kft. vízkészítménye) vizsgáltam kukorica teszt növényben alkalmazva. A kísérletet Dabas-Sári településen végeztem 2024-ben 2x2 méteres kísérleti parcellán, 4 ismétléses véletlen blokkrendezésben. Kialakítottam kontroll területeket illetve olyan területeket is, amelyeken a két szert együttesen alkalmaztam. Ennek keretén belül cönológiai felmérést, gyomok zöldtömegének mérését, kukorica magasságát és a kukorica termésének jellemzőit (csőtömeg, szemtermések tömege, csutka tömege és csövek hossza) vizsgáltam meg. A kísérlet eredményeit egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) értékeltük ki. Az eredmények alapján az alkalmazott kezelések között egyik vizsgált paraméter esetében sem találtunk szignifikáns különbséget.

Következtetésképp nem tudtuk kimutatni a szerek valódi hatását, ami nem jelenti a működőképességük cáfolatát. Befolyásolótényezők voltak nagymértékben a nem megfelelő környezeti feltételek és talajadottságok, amelyek megváltoztatásával, a készítményekkel további kísérletek lefuttatása javasolt legvégső következtetésként.

Köszönetnyilvánítás

Ezutón szeretném megköszönni Ronga Józsefnek és családtagjainak a közreműködését és a kölcsönadott területet, ami nélkül nem jöhetett volna létre ez a dolgozat. Hálával tartozom a kezelések és öntözések során nyújtott segítségükért és részvételükért. Szeretném megköszönni szüleimnek az el nem múló segítő szándékot, a kísérlet finanszírozását és a Dabasra való lejutások megkönnyítését. Köszönöm menyasszonyomnak a kísérlet lefolytatása és a dolgozat összeállításakor nyújtott biztatást és mentális támogatást. Köszönettel tartozom Dr. Tirczka Imre belső konzulensemnek a szakmai segítségért és esetlegesen felmerülő építő jellegű kritikáiért. Nem utolsó sorban pedig köszönöm Kovács-Magyar Andrásnak, hogy engedélyét adta a készítményének tesztelésére és a kísérleti eredmények szakdolgozati szintű publikálására, valamint, hogy segített a felvetődő kérdések megválaszolására.

Irodalomjegyzék

Ángyán J., Menyhért Z. & Aleksza L. (2004). Alkalmazkodó növénytermesztés, környezet- és tájgazdálkodás. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház. 34.o., 52.o.

Ángyán J., Menyhért Z. & Bakonyi G. (1997). Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.

Ásványi K. (szerk.) (2022). Fenntarthatóság a turizmusban. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547860>. (Letöltve: 2025. 10. 7. https://mersz.hu/dokumentum/m950fat_82/#m950fat_80_p2)

Bali, R., Pineault, J., Chagnon, P.-L., & Hijri, M. (2021). Fresh Compost Tea Application Does Not Change Rhizosphere Soil Bacterial Community Structure, and Has No Effects on Soybean Growth or Yield. *Plants*, 10(8), 1638. <https://doi.org/10.3390/plants10081638> (Letöltve: 2025. október 8.)

Baum M. E., Sawyer J. E. & Castellano M. J. (2024). Ranking genotype, environment, management effects on the optimum nitrogen rate for maize: A cropping system modeling analysis. *Agronomy Journal*, Volume 116 Issue 4, p. 1775–1791 <https://doi.org/10.1002/agj2.21596>

Campana, E., Ciriello, M., Lentini, M., Roupheal, Y., & De Pascale, S. (2025). Sustainable Agriculture Through Compost Tea: Production, Application, and Impact on Horticultural Crops. *Horticulturae*, 11(4), 433. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11040433> (Letöltve: 2025. október 8.)

Dövényi Z. (szerk.). (2010). Magyarország kistájainak katasztere, Második, átdolgozott és bővített kiadás, Budapest, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet

Európai Parlament (2025), A „termelőtől a fogyasztóig” stratégia, Elérhető innen: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/293547/a-termelotol-a-fogyasztog-strategia> (Letöltve 2025. október 8-án)

Európai Számvevőszék (2020), 13/2020 Különjelentés: Biodiverzitás a mezőgazdasági területeken: a közös agrárpolitika mindeddig nem tudta megállítani a hanyatlást., Luxemburg, 6-7., 12.o., Elérhető innen: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/biodiversity-13-2020/hu/> (Letöltve: 2025. 10. 20.)

Európai Tanács-Az Európai Unió Tanácsa (2025b) A termelőtől a fogyasztóig, Elérhető innen: <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/from-farm-to-fork/>, (Letöltve: 2025.10.13.)

Európai Tanács-Az Európai Unió Tanácsa (2025c) Horizont Európa, Elérhető innen: <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/horizon-europe/> (Letöltve: 2025.10.13.)

Európai Tanács-Az Európai Unió Tanácsa. (2025a). A mezőgazdaság zöldítése, Consilium. Elérhető innen: <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/greening-agriculture/> (Letöltve: 2025.10.13.)

European Commission (2024), Demonstrate bio-based pesticides and/or biostimulant agents for sustainable increase in agricultural productivity, CORDIS-EU research results, Elérhető innen: https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020_BBI-2019-SO3-D4 Letöltve (2025.10.08.)

European Commission. (2021) Communication from the commission to the European Parliament, The council, The European economic and social committee and the committee of the regions empty-On an action plan for the development of organic, COM(2021) 141 final/2, Brussels, 2.1 alfejezet <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0141R%2801%29> (Letöltve: 2025. október 13.)

Fogarassy Cs., Orosz Sz. & Ózsvári L. (2017). A körkörös gazdasági rendszerfejlesztések vizsgálata a tejszektorban - holland és magyar termelési rendszerek fejlesztési opciói., Mezőgazdasági Technika tudományos, műszaki fejlesztési és kereskedelmi folyóirat, LVIII. évf., 2017. május különszám 23.o.

Gazoulis, I., Kanatas, P., Antonopoulos, N., Kokkini, M., Tsekoura, A., Demirtzoglou, T., & Travlos, I. (2023). The Integrated Effects of Biostimulant Application, Mechanical Weed Control, and Herbicide Application on Weed Growth and Maize (*Zea mays* L.) Yield. *Agronomy*, 13(10), 2614. <https://doi.org/10.3390/agronomy13102614> (Letöltve: 2025.10.22)

Honvári P. (2023). A regeneratív mezőgazdaság fontosságáról. *Acta Agronomica Óváriensis*, 64(Különszám I), 40-43. Mosonmagyaróvár: Széchenyi István Egyetem, Competitor-21 Kiadó Kft.

HungaroMet Nonprofit Zrt. (2024) Csapadékindexek; Éghajlat-Éghajlatváltozás-Megfigyelt hazai változások-csapadékindexek, Elérhető innen: https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/csapadekindexek/, (Letöltve: 2025.10.21.)

Ingham E. R. (2000) *The Compost Tea Brewing Manual*, 728 SW Wake Robin Ave Corvallis, Oregon 97333, 1.-5.o. (Letöltve: 2025. október 8.)

Jan Trávníček, Bernhard Schlatter & Manuela Helbing (2025) *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2025*; Research Institute of Organic Agriculture FiBL, IFOAM – Organics International, 20.p. Elérhető innen: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1797-organic-world-2025.pdf><https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1797-organic-world-2025.pdf> (Letöltve: 2025.10.29.)

Jobbágy P. & Allacherné Szépkuthy K (2025) *Ökológiai gazdaságok a statisztika tükrében* ÖMKi, Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft., Elérhető innen: <https://www.biokutatas.hu> (Letöltve: 2025. október 8.)

Khoulati A., Ouahhoud S., Taibi M., et al. (2025) *Harnessing biostimulants for sustainable agriculture: innovations, challenges, and future prospects*; *Discover Agriculture* Volume 3, arc. num. 56, Elérhető innen: <https://doi.org/10.1007/s44279-025-00177-9> (Letöltve: 2025. október 8.)

Kovács-Magyar A. (2017). *Vegyszermentes növénytermesztés Az élőlények hidegfúziós képessége* (DVD). Matrix Drops Kft.

Központi Statisztikai Hivatal (2024a) *Mezőgazdaság*; Elérhető innen: <https://www.ksh.hu/mezogazdasag> (Letöltve 2025. október 7-én)

- Központi Statisztikai Hivatal (2024b) 19.1.1.38. Ökológiai gazdálkodás-Adatok; Elérhető innen: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0038.html (Letöltve: 2025.10.22.)
- Láng I., Harnos Z. & Racskó P. (1991). Az alkalmazkodó mezőgazdaság rendszere, Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Matematikai és Számítástechnikai Tanszék, 11.o.
- Meena D. C., Birthal P. S. & Kumara T. M. K. (2025) Biostimulants for sustainable development of agriculture: a bibliometric content analysis; Discover Agriculture; Volume 3, Issue 2 Elérhető innen: <https://doi.org/10.1007/s44279-024-00149-5> (Letöltve: 2025. október 8.)
- Mezei O., Széchenyi S., & Móricz A. (2000). Biodinamikus gazdálkodás (2. kiadás). Budapest: Mezőgazda Kiadó; 9-10, 27.o.
- MezőHír (2025) A kukoricaállomány vízháztartása, néhány befolyásoló tényező 3. rész, 2025/5. lapszám cikke, Elérhető innen: <https://mezohir.hu/2025/05/17/kukorica-vizhaztartas-es-termeshozam/> (Letöltve: 2025.11.03.)
- Molnár P. (2024) Az élelmiszer-gazdaság külkereskedelme; 2024. év; XXVIII. évfolyam 1. szám; Agrárközgazdasági Intézet; 3.o.; Elérhető innen: <https://www.aki.gov.hu/termek/az-elelmiszer-gazdasag-kulkereskedelme-2024-ev/> (Letöltve: 2025.10.07.)
- Montagnier, L., Del Giudice, E., Aïssa, J., Lavalley, C., Motschwiller, S., Capolupo, A., ... Vitiello, G. (2015). Transduction of DNA information through water and electromagnetic waves. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 34(2), 106–112. Elérhető innen: <https://doi.org/10.3109/15368378.2015.1036072> (Letöltve: 2025.10.25.), Ingyenes fájl elérhető innen: <https://waterconf.org/wp-content/uploads/2022/04/Transduction-of-DNA-Information-Through-Water-and-Electromagnetic-Waves-Prof-Dr-Montagnier.pdf>
- Nagy J. (2021) Megjelent az új Ökológiai Cselekvési Terv, Biokontroll. (Letöltve 2025. október 8-án), <https://www.biokontroll.hu/megjelent-az-uj-okologiai-cselekvesi-terv/>
- Radies L. (szerk.), Abainé Hamar E., & Roszik, P. (2001). Ökológiai gazdálkodás: Általános kérdések-Növénytermesztés-Állattenyésztés, Budapest, Dinasztia Kiadó, 13-14.o.
- Silva, A. L. da, Canteri, M. G., Silva, A. J. da, & Bracale, M. F. (2017). Meta-analysis of the application effects of a biostimulant based on extracts of yeast and amino acids on off-season corn yield. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(4Sup1), 2293–2304. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n4Sup1p2293> (Letöltve: 2025.10.22.)
- Strategic Plan for Biodiversity (2011-2020) Aichi Biodiversity Targets, Elérhető innen: <https://www.cbd.int/sp/targets> (Letöltve: 2025. 10.20.)
- T. Nagy-Pető D. (2024) A helyi élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói attitűdök empirikus vizsgálata (Doktori értekezés, Debreceni Egyetem Elektronikus Archívuma; 29-33.o., Elérhető innen: <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/b2adbb5d-85e3-4165-a2f3-4db0ed1d9cdd/content> (Lekérdezve: 2025.10.7.)
- Tury, R., Tóth, S. Z., Lehoczky, Éva, & Láposi, R. (2023). Növénykondicionálók élettani hatásának vizsgálata őszi búza nagyparcellás kísérletben. *Journal of Central European Green Innovation*, 11(1), 3-14. <https://doi.org/10.33038/jcegi.4489> (Letöltve: 2025. október 8.)

United Nations (2024) World Population Prospects 2024, Elérhető innen: <https://population.un.org/wpp/> (Letöltve: 2025.10.20)

United Nations (2025) The 17 goals; Elérhető innen: <https://sdgs.un.org/goals> (Letöltve: 2025.10.20.)

Van Oosten, M.J., Pepe, O., De Pascale, S. *et al.* The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. *Chem. Biol. Technol. Agric.* **4**, 5 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40538-017-0089-5> <https://doi.org/10.1186/s40538-017-0089-5> (Letöltve: 2025. október 8.)

Vas I. (2025) A Tolnai-hegyhát két Natura 2000 erdőterületének összehasonlító növényföldrajzi vizsgálata. *Botanikai Közlemények*, 112(1), 1-17. <https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2025.112.1.1> (Letöltve: 2025.10.08.)

Ábrajegyzék

1. ábra Az egymást követő csapadékos napok maximális száma 1901-2024 között.....	4
2. ábra A kísérleti terület elhelyezkedése Dabas településen.....	15
3. ábra A kísérlet vázrajza	16
4. ábra Kukorica kelési százaléka (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.).....	20
5. ábra Gyomok összborítása (%) (2024.06.25.) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség, mely egy felvételezési időn belül értendő.)	22
6. ábra Gyomok zöld tömege (kg)(Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség, mely egy felvételezési időn belül értendő.).....	22
7. ábra Kukorica címerhányás előtti növénymagasság (2024.07.31.) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.).....	23
8. ábra Átlagos csőtömeg (g, szem+csutka) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.).....	23
9. ábra Szemtermés csövenként (g) (14% nedvességtartalom) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.).....	24
10. ábra Csutka átlagos tömege (g) (7% nedvességtartalom) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.).....	24
11. ábra Csövek átlagos hossza (mm) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.).....	25
12. ábra Szemtermések becsült mennyisége (t/ha) (Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség.)	25
13. ábra Csapadékösszegek (mm) alakulása kukorica tenyészidőszakában (04-09. hónapok)	26
14. ábra Kakucs átlaghőmérsékletének alakulása kukorica tenyészidőszakában (04-09. hónapok).....	27

Táblázatjegyzék

1. táblázat Cönológiai felmérés (Dabas-Sári, Fehérakác utca 3. 2024.06.25. (Origo koordináták: EO V 668312.94N 206739.63E); 2×2 méteres parcellák; alapkőzet: homok; <12% lejtő; tengerszint feletti magasság: 98,63 m, Kitétség: Észak-Keleti) 21

Mellékletek *(Mind saját kép)*



1. melléklet Szárzúzásra használt munkagép



2. melléklet Karókkal kijelölt parcellák



3. melléklet Sorhúzó a sortáv mérésére



4. melléklet Tőtávolság mérésére eszköz



5. melléklet 5 cm-nél megjelölt karó



6. melléklet Tiszta vízbe áztatott vetőmag



7. melléklet Matrix szerekbe áztatott vetőmag
(2024.09.12.)



8. melléklet Betakarítás előtt



9. melléklet Matrix Drops Kft. emblémája
(Forrás: matrixdrops.com)

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: 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

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Nagy Levente

A Hallgató Neptun kódja: FCRT6I

A dolgozat címe: Komposzt tea biostimuláns és alternatív növénykondicionáló készítmény hatásának vizsgálata kukorica termesztésében

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 mindenkor szellemi tulajdon-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 01. nap


Hallgató aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Nagy Levente
Neptun-kódja:	FCRT6I
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*:	
A munka címe:	Komposzt tea biostimuláns és alternatív növénykondicionáló készítmény hatásának vizsgálata kukorica termesztésében

* 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)

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

.....


Hallgató aláírása



Konzulens/Témavezető aláírása

NYILATKOZAT

Nagy Levente (hallgató Neptun azonosítója: **FCRT6I**) 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 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.