

SZAKDOLGOZAT

Szilágyi Evelin Olívia
Vetőmag-gazdálkodási szakmérnök

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
2023.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Környezettudományi Intézet, Szarvas
Vetőmag-gazdálkodási szakmérnök

Mikrobiológiai vetőmagkezelés hatása a hibridkukorica értékmérő tulajdonságaira

Belső konzulens: **Dr. Futó Zoltán**
egyetemi docens

Készítette: **Szilágyi Evelin Olívia**
A9DDF5
levelező

Intézet/Tanszék: **Környezettudományi
Intézet, Öntözésfejlesztési
és Meliorációs Tanszék**

Szarvas
2023.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés.....	6
2.1.Vetőmag előállítás törvényi szabályozása. Vetőmag minősítés, vizsgálandó paraméterek. Hazai kukorica vetőmagelőállítás technológiája.	6
2.1.1.Vetőmag előállítás törvényi szabályozása.....	6
2.1.2.Vetőmag minősítés a kukoricánál, vizsgálandó paraméterek.....	6
2.2.Kukorica vetőmagtermesztése, területválasztás, izoláció, technológia.....	8
2.2.1.Területválasztás, izoláció, elővetemény 8	
2.2.2.Talajjelőkészítés 9	
2.2.3.Tápanyagellátás 10	
2.2.4.Vetés 10	
2.2.5. Növényvédelem..... 11	
2.2.6.Öntözés 12	
2.2.7.Növény szelekció, címerzés..... 13	
2.2.8. Betakarítás 14	
2.3. Biotrinsic™ i30 FP bemutatása.....	14
3.Anyag és módszer.....	16
3.1.Gazdaság bemutatása.....	16
3.2.Termőhely bemutatása.....	16
3.3.Csapadékviszonyok bemutatása 18	
3.4. Alkalmazott agrotechnológia.....	18
3.5. Vetés 19	
3.6. Öntözés 20	
3.7.Növényápolás, növényvédelem, tápanyagutánpótlás 22	
3.8.Idegenelés 23	
3.9.Címerzés 24	
3.10.Apasor kivágás 25	
3.11.Betakarítás 25	
4.Kísérlet eredménye és értékelése.....	27
4.1.Állományfelvételezés alapján.....	27
4.2. Csőből végzett vizsgálatok eredményei 27	
4.3.Csírázóképesség 30	
5.Ökonómiai értékelés 31	
5.1 Kijuttatás költségei 31	
5.2. Biotinsic 130 FP költsége..... 31	
6.Következtetés.....	33

7.Összefoglalás	34
8.Források	35
8.1.Irodalomjegyzék	35
8.2.Hivatkozásjegyzék.....	36
9.Képjegyzék	37
10.Táblázatjegyzék	38
11.Mellékletek	39

1. Bevezetés

Szakdolgozatomban elsősorban a hibridkukorica vetőmagtermesztésében is használható mikrobiológiai készítmény használatát és eredményességét szeretném megtudni. Témaválasztásom indokolja, hogy az Agro-ökológiai Programban jelen állás szerint egy vagy két pont is elérhető mikrobiológiai készítmények alkalmazásával, melyeknek tárháza hatalmas és meg kell találjuk a megfelelő, cégünkben gazdaságosan használható, legkönnyebben alkalmazható és hatásos készítményt.

Vállalkozásunk Kuncsorbán, Kisújszálláson, Kengyelen, Besenyszögön és Jászládányban rendelkezik földterületekkel, összesen 2300 hektáron gazdálkodunk. A hagyományos szántóföldi kultúrák mellett Kuncsorbán és Kengyelen fekvő területeink java öntözhető, ezért igyekszünk minél intenzívebb gazdálkodást folytatni, előnyben részesíteni azokat a növényeket, melyekkel nagyobb hozamot lehet elérni, ezért a jó adottságú területeinket hibridkukorica vetőmagtermesztéssel is foglalkozunk.

Magyarországon a hibridkukorica vetőmag előállítás közel 20.000 ha területen zajlik. A NÉBIH adatai szerint az elmúlt 5 évben ez a terület pedig folyamatosan csökken, melynek okai lehetnek a gazdasági helyzet változása, szélsőséges időjárás, klímaváltozás. Az időjárási szélsőségek gyakoriságának növekedésével szoros kapcsolatban állnak a növényvédelmi problémák (új károsítók, gyomszabályozási nehézségek, betegségek). A vetőmag előállítás jelentősége egyre nagyobb, mert a föld népessége exponenciálisan növekszik, ezért a területeinket a megtermelt élelmiszer mennyiségét is növelnünk kell. A használt fajtáknak toleránsnak kell lenniük a szélsőséges időjárási helyzetekre, betegségek ellen rezisztensnek kell lenniük. Bár a megfelelő fajta előállítása a nemesítőházak feladata, a növénytermesztőknek is szükséges mindent megtenniük a vetőmagtermesztés hatékonyságának a növelése érdekében.

A 2022. évben bekövetkezett óriási szárazság, aszály és az extrém magas UV sugárzás okozta kötési és termékenyülési problémák miatt, sajnos azévből egy 80 hektáron fekvő hibridkukorica táblánkon nem volt gazdaságos a betakarítás, a tábla kizárásra került a vetőmagtermesztésből, sajnos bármennyit is öntöztünk a területen hasznat nem tudtunk realizálni, ezért próbálkoztunk olyan készítmény alkalmazásával, mely a növények vízfelvevő képességet segíti elő, hogy extrém időjárásban is megőrizhessük a magasabb értékeket képviselő növénykultúrákat megfelelő kondícióban.

Mivel a vállalkozásunkban folyamatos fejlesztésre, megújulásra és innovatív módszerek, eszközök, készítmények kipróbálására törekszünk, így esett a választásunk egy, a vetőmaggal vetéssel egy menetben kijuttatható poralapú készítményre, Bacillus simplex mikróbával, amely segíti a növényt a kritikus fejlődési szakaszaiban, növeli a felvett és hasznosított víz mennyiségét és a gyökérzet növekedését fokozza.

Szakdolgozatomban témája arra irányul, hogy a vetőmagtermesztés szempontjából van-e létjogosultsága egy ilyen készítménynek, van-e hatása a vetőmag értékmérő tulajdonságaira, költséghatékonysága megfelelő-e. Kísérletemet egy 30 hektáros hibridkukorica táblában állítottam ezért be, melynek egy része kezelt, egy része pedig kezeletlen kontroll volt.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Vetőmag előállítás törvényi szabályozása. Vetőmag minősítés, vizsgálandó paraméterek. Hazai kukorica vetőmagelőállítás technológiája.

2.1.1. Vetőmag előállítás törvényi szabályozása

Hazánkban a vetőmagok törvényi szabályozása már 1894-ben kezdetét vette és az évek alatt ugyan folyamatos fejlődésen ment keresztül egyre nagyobb hangsúlyt fektettek arra, hogy a megfelelő garanciát adják egy-egy fajta megvásárlása esetén. (Nagy, 2021)

A 2003. évi LII. törvény, és annak végrehajtási rendeletei (40/2004/IV.7. FVM 48/2004/IV.21 FVM és 50/2004/IV.22 FVM 45/2008/IV.11. FVM 63/2012./VII. 2. VM) szabályozzák a hazai vetőmag előállítást. (http1.) Ezen rendelkezések teljesen harmonizálnak az EU, az OECD és az ISTA által támasztott előírásokkal. Európában a fajták állami minősítést kapnak és a vetőmagtermesztés kontrollja is állami kézben van. Magyarországon ezeket a feladatokat a Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal (a továbbiakban NÉBIH) látja el. (Nagy, 2021)

A NÉBIH minden évben kiadja a Nemzeti Fajtajegyzéket, melyből a Magyarországon elfogadott fajtákról tájékozódhatunk. Hazánkban csak az a fajta kaphat állami elismerést, melynek a DUS (megkülönböztethetőség (Distinct), egyneműség (Uniform), állandóság (Stable)) vizsgálata sikeres, megfelelő névvel és gazdasági értékkel rendelkezik. (Csapó, 2023)

Az állami minősítés jogot ad a hibrid vagy fajta forgalomba hozatalára, a növénynevelés eredményének jogi védelme kiemelt fontosságú a kutatók számára. Mivel a kukorica hibridnövény, így nem a hibrid, hanem a szülői vonalak, a beltenyésztett törzseknek a jogi védelmét kell biztosítani. (Bedő Z. et al. 2019)

2.1.2. Vetőmag minősítés a kukoricánál, vizsgálandó paraméterek

A vetőmag minősítés a hazai jogszabályok és a nemzetközi előírások szerint, állami felügyelet alatt végzett ellenőrzési eljárás. (Kádi, 2023)

Tisztaságvizsgálat: célja, a vizsgált anyag tiszta anyagra, idegen magra és hulladéokra történő szortírozása. Tiszta anyag közé tartok az a fajazonos tiszta mag, vagy fél szemnél nagyobb

törtszem. Idegen mag minden olyan termesztett kultúrfaj vagy gyomfaj magja, ami eltér a vizsgált fajtól. Hulladéknak minősülnek azok a magvak, amelyek léhák, törött magvak félnél kisebb fele és egyéb speciális esetek. A vizsgált mintának legalább 2500 magot kell tartalmazni, mag 1 kg tömegű lehet. mértékegysége tömegszázalék. (Ertseyné, 2021)

Genetikai tisztaság vizsgálat: A hibrid vetőmagok mintáinál a genetikai tisztaságot az apai és anyai komponensek fehérjemintázatának a hibrid fehérjemintázatának az összehasonlításával állapítják meg. Hibridkukoricánál a genetikai tisztaság igen nagy jelentőségű, fajtatisztaságát IEF módszerrel vizsgálják. Fajták vizsgálatánál egy hiteles fajta fehérjemintázatát hasonlítják össze a vizsgált fajtáéval, hibridnél pedig a hibrid fehérje mintázatát a szülőkével. A markersávok megléte vagy hiánya jelzi az önbeporzott vagy idegen termékenyült szemek arányát. (Ertseyné, 2021)

Csírázóképesség: célja, laboratóriumi körülmények között megállapítani a maximális csírázóképességet úgy, hogy megismételhető legyen. (Ertseyné, 2021) A vizsgálat a MSZ 6354-3 Vetőmag-vizsgálati módszerek „A csírázóképesség meghatározása” alapján történik. Tiszta anyagból 4 x 100 db mag kerül letétre áztatott papírba. 1 tekercsbe 50 db mag kerül, alulra és felülre is 1-1 áztatott papírt teszünk, lyukasztott nejlonba tesszük, majd előhűtés nélkül 25 fokon nappal megvilágítva, éjjel sötétben tartjuk. 4. és 7. napon értékeljük az eredményeket a MSZ 6354-9:1996 „Csíranövények értékelése” szerint (MSZ6354-3, MSZ 6354-9:1996)

Nedvességtartalom vizsgálat: Vetőmagüzemekben gyorsmérők használatával, de hagyományosan még szárítószekrények alkalmazásával állapítják meg a nedvességet. (Ertseyné, 2021) A vizsgált minta 2 x 5g, melyet finomra őrlünk majd, ha a nedvesség 17% felett van előszárítunk. Az edényeket fedéllel és a mintával együtt mérjük, majd 130-133 °C - on 4 órát szárítjuk, ahonnan a minta az exikátorba kerül, ahol úgy hűlhet ki, hogy nem veszi vissza a nedvességet. A kihűlt mintát visszamérjük és a következő képlettel kiszámoljuk a nedvességtartalmat:

$$\frac{\text{súlyvesztés} \times 100}{\text{kezdeti súly}} = \frac{(\text{teli edény szárítás előtt(g)} - \text{teli edény szárítás után(g)}) \times 100}{\text{teli edény szárítás előtt (g)} - \text{üres edény (g)}}$$

(Kádi, 2023)

2.2.Kukorica vetőmagtermesztése, területválasztás, izoláció, technológia

A vetőmagtermesztés mindig nagyobb figyelmet és ráfordítást igényel, mint bármilyen árutermény előállítása. Bár a vetőmagkukorica előállítás technológiája nagyvonalakban megegyezik a takarmánykukorica előállítással, vannak speciális műveletek, amelyeket el kell végezzünk, az optimális terméseredmény elérése és a genetikai tisztaság megőrzése érdekében. (Marton, Futó, 2021)

2.2.1.Területválasztás, izoláció, elővetemény

Magyarország területei nagyrésztben alkalmasok vetőmag kukorica előállításra, bár a Dunántúl klímája megfelelőbb, az Alföld öntözési viszonyai miatt, a kukorica-vetőmag előállítás 70 %-a ide koncentrálódik. (Marton, Futó, 2021)

A kukorica-vetőmag termesztésében a talajnak igen fontos szerepe van, bár jól alkalmazkodik a különböző talajadottságokhoz, a jó tápanyagellátottságú, jó vízgazdálkodású gyommentes talajokon lehet eredményesen termeszteni. A szülővonalak sokkal igényesebbek a talaj minőségére, mivel a termőképességük és az életképességük gyengébb, mint a belőlük előállított hibrideké. (Marton, Futó, 2021) Az önbeporzás hatására, beltenyésztéses leromlással kell számoljunk, amely magában foglalja a reprodukciós szervek és a termőképesség csökkenését. (Pepó, 2013)

A termelők kiválasztásánál fontos, hogy azok megfelelő táblamérettel rendelkezzenek, a 200 méteres izolációs távolság megtartása érdekében, megfelelő termelőeszközökkel dolgozzanak, előállításra alkalmas talajon, valamint meglegyen az előállítás szakmai és személyi feltétele is és elvárt az öntözési lehetőség biztosítása is. (Marton, Futó, 2021)

Nagy termés csak a jó adottságú talajokon várható, a fenyércirokkal, apró szulákkal, selyemmályvával, szerbtövissel vagy acattal fertőzött területeket ki kell zárni a termelésből, mert ezen gyomok irtásához szükséges növényvédőszer a technológiában nem alkalmazhatók, károsíthatják a kultúrnövényt is. (Széll, 1994) Mivel a szántóföldi ellenőrzések során a gyomborítottság is vizsgálatra kerül, 30%-os gyomborítottság felett a tábla kizárásra kerül. (Marton, Futó, 2021)

A megfelelő izoláció betartásához csak azok a területek jöhetnek szóba, ahol 200 méteres körzetben nem található más kukorica. Erdősáv, természeti akadály, csatorna, ezt a számot nem csökkenti, de lehetőség van zártkörzet kialakítására, hogy más gazdaság kukoricatáblái se akadályozzák a termelést. (Marton, Futó, 2021)

Elővetemény szempontjából jónak minősülnek a kalászosok, a borsó, a repce, a burgonya, a bab és a paprikafélék. A kukorica monokultúrában önmaga után bár 3 évig károsodás nélkül termesztünk, a címerezési munkát az árvakelések megnehezíthetik. (Pásztor, 1988) Sem törvény, sem rendelet nem tiltja kukorica vetőmagtermesztést kukorica elővetemény után és gyakorlatban is sokszor kerül vissza, az öntözési lehetőségek megoldása érdekében. (Marton, Futó, 2021)

2.2.2. Talajelőkészítés

A vetőmagtermesztésre kijelölt területünket minden évben ősszel érdemes szántani, a szántás hatásosan pusztítja a többéves gyomokat. Valamint célszerű a lazítás is, mellyel javítható a talajszerkezet és a talaj vízgazdálkodása is. (Nagy, 2012). Tavaszi szántással, vagy csak tárcsázással előkészített területeken a vetőmagtermesztés nem javasolt. (Marton, Futó, 2021)

Korán lekerülő elővetemények után minél hamarabb végezzük el a tarlóhántást, melyet gyűrűshengerrel zárjunk, a nedvesség megőrzése, a gyomok kelése és a talajélet védelmének érdekében. Őszi szántás elmunkálását is ősszel ajánlatos elvégezni, mert ez megkönnyítheti a megfelelő magágy kialakítását tavasszal. Koratavasszal le kell zárni a talajt egy sekélyen járatott kombinátorral. Jó magágy készítésével megkönnyíthetjük a későbbi növényápolási feladatokat. A taposás és a talajnedvesség megőrzése érdekében, érdemes kapcsolt munkagépeket használni, a lehető legkevesebb műveletszámmal kialakítani a magágyat. A tárcsa magágykészítésre nem alkalmazható. a Cél egyenletes felszínű, aprómorzás, megfelelően tömörödött nedves magágy kialakítása, a későbbi egyenletes kelés elősegítésének érdekében. (Marton, Futó, 2021)

2.2.3. Tápanyagellátás

A szülői vonalak tápanyagfelvétele gyengébb, mint az árukukoricáé, ezért figyelni kell, hogy jó talajba kerüljenek. A foszfor és kálium meghatározásnál a talajadottságot, a nitrogénnél a növény szükségleteit vesszük alapul. A legfontosabb cél, hogy mindig megfelelő, felvehető mennyiség álljon rendelkezésre a kukorica számára a makro-elemekből. Közepes tápanyag gazdálkodást alapul véve, 150 kg nitrogén elegendő a növénynek, jó talajokon elegendő a 100-120 kg/ha nitrogén is, melynek felét az őszi mélyszántásnál dolgozzuk be a talajba 60-80 kg foszfor és 70-90 kg káliummal teljes mennyiségével együtt, a maradék nitrogén pedig tavaszi talajelőkészítés során kerüljön ki. Tavasszal Karbamid helyett érdemes inkább Pétisót, vagy Ammónium-nitrátot kijuttatni, miközben törekedni kell az egyenletes eloszlásra. Strarter műtrágyázás nem javasolt. (Marton, Futó, 2021)

Lombtrágyázásnál a kukorica esetében a cink az egyik legfontosabb tápanyag. A cink mozgékonyága semleges és lúgos talajokon igen csekély. Több kutatást is végeztek, melyekkel bebizonyították, hogy a növények cink ellátottságát jelentősen befolyásolja a talaj oldható cink-koncentrációja és pH-ja (Parker et. al., 1990). A meszes és foszforral is jól ellátott talajokon a cinkigényes kultúrák (elsősorban a kukorica) cinktrágyázást igényelhetnek. A talajba került cink az egyik legkönnyebben felvehető nehézfém a növények számára. Mivel a cink könnyen bekerülhet a táplálékláncba, a legveszélyesebb hatású nehézfémek közé sorolható. (Parker et. al., 1990).

2.2.4. Vetés

A termesztés legfontosabb művelete, ezért fontos, hogy a rendelkezésünkre álló legjobb vetőgépet és a legmagasabb szakmai tudással és rutinnal rendelkező kolléga végezze. Jó termést csak a homogén, megfelelő tőszámú növényállomány tud hozni. A vetőmagkukorica szülői vonalai hatványozottan érzékenyek a hidegre, ezért a vetés időpontját a talaj hőmérséklete határozza meg. (Marton, Futó, 2021) Melegigényessége miatt akkor vethető, ha a talaj hőmérséklete eléri a + 10-12 °C. (Baloghné, 2012) Az optimális vetésidő évhatást mutat. Hűvös tavasz esetén javasolható az április végi, május eleji vetés, száraz tavasszal pedig az április 15-20. közötti vetés. (Kálmán et al. 2018)

A vetés mélységét a kelési erély határozza meg. Nedves talajba, 4-6 cm vetésmélység az ajánlott. Azonos fajta nagyobb magjait mélyebbre kell vetni. Frakciókban való vetésnél a második frakció május második-harmadik dekádjánál kerül vetésre. Az egyenletes vetésmélység határozza meg a későbbi egyenletes kelést, fejlődést, virágzást és a betakarítást. A sorarány határozza meg a termékenyülést, ezért az anyai sorok számának növelése ronthatja a megtermékenyülést, így a növényenkénti szemszámot. Eltérő tenyészidejű szülőknél frakcionális vetést alkalmazunk, a jó megtermékenyülés érdekében. A fajtatulajdonos által közölt vetési technikai előírást, minden esetben be kell tartani. (Marton, Futó, 2021)

Hektáronkénti növényszám meghatározásakor figyelembe kell venni a tőszám és a termés összefüggését, de a túl sűrű növényállomány megnehezíti az idegenelési és címerezési munkálatokat. (Marton, Futó, 2021)

2.2.5. Növényvédelem

A vetőmagkukorica előállítás során a károsítók okozta veszteségek sokkal nagyobbak lehetnek, mint az árukukorica esetében, ezért a növényvédelem is kiemelt fontossággal bír. Fokozott figyelmet kell fordítani a használt gépekre, a megfelelő növényvédőszer megvásárlására és a kukorica, valamint a talaj állapotára is. (Marton, Futó, 2021)

A vetőmagelőállításban a gyomirtásra a herbicideknek csak egy szűkebb palettája áll rendelkezésre, mert a beltenyészett szülői vonalak tűrőképessége kisebb és specifikusabb, mint az árukukoricáé. Monokultúrában való termesztés esetén a gyomirtás nehéz feladat lehet, mert a vegyszerekkel kiszelektált gyomflóra sokszor csak olyan gyomirtókkal írható, melyek nem szelektívek a vonalakra, ezért fokozottan figyelni kell a területkiválasztásnál. (Kádár, 2020)

A kukorica kártevőinek nagyrésze polifág. Gyakran az agrotechnikai védelem nem elégséges, vegyszeres gyomirtást is alkalmaznunk kell. Az alapanyag előállító és F1 hibridet előállító táblákon a talajkártevők ellen minden esetben védekezni kell. Kelés után a madárkártétel jelentős lehet, amely ellen vadriasztószeres csávázással, vagy elterelő vadetetéssel tudunk védekezni. Bagolylepkek, kukoricabarkó, frittlégy, kukoricamolymoly, vetésfehérítő bogarak, gyapottok-bagolylepke és amerikai kukoricabogár kártétel elkerülése miatt védekezni kell. (Marton, Futó, 2021)

Betegségek közül a vetőmagtermesztésnél a vírus-, a golyvás üszög- és a fuzárium fertőzés jelentősége lehet számottevő. Karanténbetegségek miatt akár a tábla kizárásra is kerülhet. (Nagy, 2012)

2.2.6.Öntözés

A víz az egyik legfontosabb, egyre szűkösebben rendelkezésre álló mezőgazdasági erőforrás, és az éghajlatváltozás ezt a helyzetet a jövőben tovább súlyosbíthatja. A növény fejlődéséhez vízre van szükség azonban a növény a felvett víz nagyrészét elpárologtatja, valamint a talaj párologtatása is vízvesztést okoz. (Eticha, 2015).

Mivel a vetőmagkukorica nagyobb értéket képvisel, mint az árukukorica ezért a vízgazdálkodás terén is nagyobb figyelmet kell fordítani rá. (MacRobert et al., 2014) Ha virágzáskor vízhiány van, a romlik az összevirágzás lehetősége, csökken a pollen mennyisége. A vetőmagtermelésbe bevont táblák vízkészletét folyamatosan olyan szinten kell tartani, hogy vízhiány ne fordulhasson elő. (Pepó és Sárvári 2011)

Öntözési rend:

- Keléstől virágzási (vegetatív gyarapodás és gyors növekedés elősegítése)
- címerhányás kezdete előtti időszaktól a virágzás végéig (légköri aszály csökkentése és a megtermékenyülés klimatikus igényeinek a kielégítése)
- virágzás után (szemtelítődés és a tápanyagok szembe vándorlásának elősegítése)

Célszerű 5-6 alkalommal, kisebb 20-25 mm víznormával öntözni, ezzel elkerülhetjük a légköri aszály okozta kieséseket. (Pepó és Sárvári 2011)

Tenyészeitő alatt a kukorica vízigénye 450-500 mm, átlagos körülmények között a vízhiány 100-200 mm, ezt öntözéssel pótolni kell. (Marton, Futó, 2021)

A vetőmagkukorica termesztést a termeltetőházak szinte már csak öntözési körülmények között engedélyezik.

2.2.7. Növény szelekció, címerezés

Idegenelés: az előszelekció után az apa és anyasorokat idegenelni kell. A legmegfelelőbb időszakok erre a szárbaindulás és a címerek megjelenése előtti van, hiszen virágzáskor már nem lehet más típus az állományban. (Pepó és Sárvári 2011) Az apasorokban lévő idegenek nagy veszélyt jelentenek a genetikai tisztaságra. Az idegen anya termését csőszelekciónál még el tudjuk távolítani, de az idegen apa által termékenyült csövek kiválasztása nem lehetséges. (Marton, Futó, 2021)

Fattalás: Címerezés előtt a fattyasodásra hajlamos anyai vonalakról a fattyajtásokat el kell távolítani. Címerezés után a fattyajtásokon lévő virágzó címerek ugyan úgy hibának számítanak. (Marton, Futó, 2021)

Címerezés: Az anyasorok címereit az öntermékenyülés elkerülése végett el kell távolítani. A címerzési folyamatot előcímerzésre, címerzésre és utócímerzésre oszthatjuk fel. Előcímerzésnél a címer az anyanövényben a felső 1-2 levélben van. A fejlettebb előrehaladott növényekről kell ilyenkor eltávolítanunk a címert úgy, hogy 1-2 levélnél többet ne távolítsunk el. Négyenél több levél eltávolítása, már terméskiesést okozhat. Főcímerzésnél, ha jól választjuk meg az időpontot a címer akár 80%-a is eltávolítható. Korai címerezés esetén sok címer beszakadhat, később ezeknek csonkjait nehéz észrevenni. A csonkoknak is van 1-2 oldalága, amely képes porzásra. Utócímerzést 2-3 naponta végzünk, ilyenkor a beszakadt csonkokat, a figyelmetlenségből elhagyott címereket és a fejletlenebb egyedek címereit kell eltávolítanunk. (Pepó és Sárvári 2011)

Elsődlegesen a címerzést kézzel végezzük, de erre a munkaerő megtalálása egyre nehezebb. A gépesítés a munkaerő hiánya miatt egyre nagyobb teret kezd kapni. Főcímerzésben használatos, bár nagyobb levélvesztést okoz, mint a kézi címerzés. A címerzőgépeknek 2 típusa van, vágó és tépő, valamint ezek kombinációja. (Marton, Futó, 2021)

Hímsteril anyai szülőnél ez a folyamat sokkal egyszerűbb és olcsóbb, ugyanis egyszeri főcímerzéssel (géppel is akár) biztosítani lehet a szabvány előírását, miszerint 5%-os bibe megjelenés után a virágport hullató anyai címer max 0,5 % lehet. (Marton, Futó, 2021)

Apasor kivágás: Az apasorokat a virágzás után, betakarítás előtt el kell távolítani. Az apasorok kivágására elsősorban azért van szüksége, hogy a szellősebbé vált táblán több tápanyag és víz jusson az anyai növényeknek. Megelőzhető vele betakarításkori anyai és apai csövek keveredése. (Marton, Futó, 2021)

2.2.8. Betakarítás

Betakarításkor már csak az anyasorok vannak a táblán, melyekről a termést csövesen takarítjuk be. Betakarítás előtt termésbecslést kell végezni, melyet bele kell foglalni a szántóföldi szemle jegyzőkönyvbe. A vetőmag minőségét befolyásolja a betakarítás ideje és módja. A kézi betakarítás lassú és nagyon költséges, bár a pergési kár és a sérülés mértéke kisebb. (Marton, Futó, 2021)

A betakarítás 30-38%-os nedvességtartalommal már végezhető, ezzel az őszi fagykárt csökkentjük, de a letört kukoricát azonnal szárítani kell, előtárolás nélkül. (Pepó és Sárvári 2011) A fajtatulajdonos minden esetben kiadja a technológiában, hogy az adott hibrid vetőmagját hány százalékos nedvességtartalomnál lehet betakarítani. A túl nagy szemnedvesség-tartalommal való betakarítás fokozza a befülledés veszélyét és fokozza a szárítás a vetőmag minőségére való rontó hatását. Túl alacsony szemnedvesség-tartalommal való betakarítás esetén pedig nőhet a pergési veszteség. Az elsődleges veszély a vetőmag minőségére a fagykár, így a betakarítást a fagyok előtt mindenképp el kell végezni. (Marton, Futó, 2021)

2.3. Biotrinsic™ i30 FP bemutatása

Az előző évtizedekben a mezőgazdasági termelékenység folyamatosan fejlődött az új nemesítési technikák, műtrágyák, és egyéb ipari technológiák megjelenésével. De ez a növekedés azóta megtorpant, és a termelékenység elérte a plafont. A Biotinsic 130 FP gyártja arra törekszik, hogy megerősítse a növényeket a környezeti terhelésekkel és a kártevőkkel szemben, amelyek megakadályozzák, hogy a globális betakarítás potenciálisan megkétszereződjön, vagy akár megháromszorozódjon. Mikrobáról mikrobára azon dolgoznak, hogy áttörjék a termelékenységi plafont. ([http4.](#))

A Biotinsic 130 FP egy a vetőmag kezelésére alkalmas termék, amely *Bacillus simplex* mikrobát tartalmaz. A készítmény vetéssel együtt kijuttatandó, védi a kukoricát a kiszáradástól, serkenti a gyökérzet növekedését, növeli a növény által felvehető víz mennyiségét. Mivel a készítmény növeli a gyökérzet hosszát, így könnyebben képes a növény vizet találni, a dúsabb gyökérzet pedig, képes felszívni a vizet és eljuttatni a levelekig. ([http2.](#))

A készítmény kialakításánál a forráskutató csoport azokat a növényeket vette alapul, amelyek a gyenge szomszédjaik mellett is erőteljesek tudtak maradni. Ezek a növények a nagyfokú időjárási stressznek kitett hatások között is mikrobiális előnyt birtokoltak. A kutatók izolálták a baktériumokat és a gombákat, amelyek hozzájárulhattak a növény életben maradásához. A kiválasztott mikroorganizmusokat úgy kombinálták, hogy azok kompatibilisek legyenek a csávázószerekkel, vetési módszerekkel, növényápolási stratégiákkal. Az így kapott anyagot tehát a termelők hozzá tudják a használati utasítások alapján tervezni a saját termesztési technológiájukhoz. ([http5.](#))

A készítmény képes megvédeni a növényeket szinte minden elképzelhető abiotikus stressztől, extrém hőmérsékletéről, vízhiányról vagy tápanyagszegény talajról. Segíti a növény védekezését a zord körülmények ellen és javítják a víz felhasználását, ezáltal képesek javítani a terméshozamot, növelni a gazdaság bevételeit, és végső soron csökkenteni a műtrágyaigényt. ([http3.](#))

3. Anyag és módszer

3.1. Gazdaság bemutatása

Szilágyi Imre egyéni vállalkozó 2001-ben kezdte a szántóföldi növénytermesztést Kuncsorba környező földterületein. 2022-ben már Besenyszög, Jászládány, Kőtelek, Túrkeve, Mezőtúr Kétpó térségében is rendelkezik termőterülettel, majd 2023-ban gazdaságát kibővítve 3 céget vásárolt fel, Kengyelen és Kisújszálláson. 1200 hektáros gazdaságát így 2300 hektárra növelte egy éven belül. Legfontosabb termesztett növényei: őszi búza, őszi árpa, takarmánykukorica, hibridkukorica, csemegekukorica, napraforgó és a vetőmag célú lucerna. Szántóföldi növénytermesztés mellett bér munkát is szolgáltató. A terület nagymértékű növelése és az új AÖP változások miatt rákényszerültünk újabb technológiák bevezetésére, bár eddig is intenzív gazdálkodást folytattunk, precíziós gazdálkodással, korszerű gép és eszközparkkal. A megfelelő programok, eszközök mellett igyekszünk a mezőgazdaság minden területén kipróbálni a kevésbé ismert, de jó ajánlással rendelkező termékeket. A Kisújszálláson frissen bérebe vett területeink kiélt, kötött, rizsföldek voltak, ahol még az alpművelés is hiányzott, így erre a problémára megoldást keresve találtunk rá az Indigó AG termékeire.

3.2. Termőhely bemutatása

A tábla kiválasztásánál fontos szerepet játszott, hogy jó talajadottságú területet válasszunk, amely mentes a fenyérciroktól, selyemmályvától, apró szuláktól, acattal vagy szerbtövistől. Az öntözés megoldása is fontos kérdés volt, valamint a megfelelő elővetemény is. A választás egy a 20 éve a gazdaság tulajdonában álló táblára esett, Kuncsorba határában, ahol az öntözés öntöződobokkal, saját csatornából könnyen megoldható volt. A terület 30 ha, cirka 600 méter hosszú, így teljes hosszúságában tudtuk öntözni. Zordabb időjárási viszonyok mellett is megközelíthető. A tábla úgy került felosztásra, hogy 7 hektár volt a kezeletlen kontroll, a másik 23 hektárt pedig a Biotinsic 130 FP mikrobiológiai készítménnyel kezeltük. A képen sárgával látható a kezeletlen kontroll.



1. **kép** A kísérlet helyszíne
 Forrás: Saját szerkesztés JD Link-ből

1. táblázat Talajvizsgálati eredmények 2020-as adatok alapján

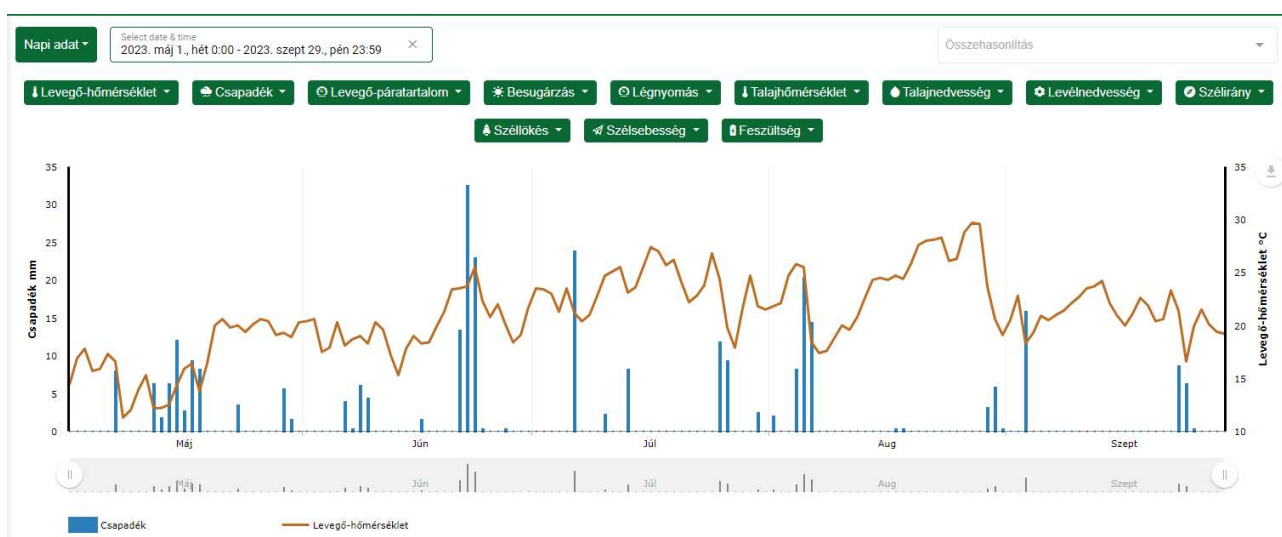
Vizsgált paraméter	Mérési eredmények
PH (KCL 1:2,5)	6,61
Arany féle kötöttségi szám (KA)	52
Vízben oldható összes só (m/m%)	0,05
Szénsavas mész (m/m%)	<0,1
Nitrogén -nitrit +nitrát (káliumkloridos oldható, mg/kg)	4
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható mg/kg)	497
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható mg/kg)	65
Humusz (m/m%)	3,4

Forrás: Saját szerkesztés HL-Lab kiértékelés alapján

3.3. Csapadékviszonyok bemutatása

Csapadék viszonyok:

A kísérleti időszak csapadékviszonyait a következő táblázat írja le. Szilágyi Imre kuncsorbai telephelyén a csapadékmérő állomással rendelkezik, valamint hozzáférése van a Kite Zrt. által üzemeltetett PrecMet agrometeorológiai hálózathoz.



2. **kép** Csapadékmérési eredmények 2023
Forrás: Kite Zrt. meteorológiai állomás adataiból

3.4. Alkalmazott agrotechnológia

A kijelölt parcellámon az elővetemény másodvetés csemegekukorica volt (tavaszi zöldborsó után), mely 2022. október 16.-án került le a tábláról. 2022.10.17-én végeztünk a területen egy tarlóhántást 7.2. IH tárcsával, majd 2022.11.11-én Rabe kormorán ekével felszántásra került. Tavasszal március 6.-án almunkáltuk a szántást Multiva Optima kombinátorral, majd április 17-én magágyat készítettünk szintén kombinátorral.

3.5. Vetés

A hibridnél frakcionált vetés alkalmazása volt szükséges, ezzel biztosítottuk az eltérő tenyészidőjű szülők együttvirágzását. Jelen esetben a vetés három frakcióban történt, először az anya, majd 1-1 apa került elvetésre. A Bázismag Kft. által kiadott előírás alapján a vetések frakciói a következőképpen kerültek elvetésre:

2023.04.23. Anya vetése + Belem pannonstarter talajfertőtlenítő kijuttatás 12kg/ha dózisban (Vaderstad Tempo 6 soros vetőgép)

2023.05.02 1. apa vetése + Belem pannonstarter talajfertőtlenítő kijuttatás 12kg/ha dózisban (Vaderstad Tempo 6 soros vetőgép)

2023.05.08. 2. apa vetése + Belem pannonstarter talajfertőtlenítő kijuttatás 12kg/ha dózisban (Vaderstad Tempo 6 soros vetőgép)

A vetéssel egy menetben Durasop Elite 10-10-17 került kijuttatásra 150 kg/ha dózisban.

A vetés az alábbi tőtávolságokkal történt:

1.frakció: (összes anya) **18,5 cm**

2.frakció: (1.apa) **18,5 cm**

3.frakció: (2.apa) **18,5 cm**

A vetés 5-7 cm vetésmélységben történt, amikor a talajhőmérséklet a magágyban elérte a 12 °C-ot. Szűk 4 : 2 technológiával. A kezeletlen kontroll és a kezelt terület között az egyetlen különbség a vetésben történt. A kezelt területnél az anya vonalhoz 23 hektár esetén hozzáadásra került a Biotinsic 130 FP mikrobiológiai készítmény. Ennek a használata nagyon gyors és egyszerű volt, egy kis zacskóban kaptunk egy por állagú készítményt, amit a vetőmag mellé egy adagolókanál segítségével a vetőmaghoz kellett hozzáadni. Mikor beöntöttük a magot, finom mozdulatokkal hozzáadtuk a feltüntetett mennyiséget, majd a kocsikban összekevertük. Az Olek hibrid egy szemes, lófogú típusú hibridkukorica. A forgalmazójának egy nagy termőképességű jó alkalmazkodóképességű hibridje. Árukukoricaként kimagasló terméspotenciállal rendelkezik, a kihelyezett fajtasoros kísérletekben minden évben kiemelkedő termésátlagot produkál. Korai éréscsoportba tartozik, bár elsősorban intenzív körülmények közé ajánlják, nem csak intenzív technológia alkalmazásával várható tőle jó hozam. Kezdeti fejlődési erélye, szárszilárdsága, gyökérerőssége és hidegtűrő képessége kiváló. Betegségekkel szembeni ellenállóképessége jó. A jó tápanyag és vízellátottságot meghálálja, tápanyagszint növekedésével a terméspotenciál is emelkedik.



3. kép Vetés Kengyel határában a vetőmagkezelés alkalmazásával
 Forrás: Saját fotó

3.6. Öntözés

A vizsgált terület talaja tulajdonságait tekintve közepes vízelnyelésű, gyenge vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, erősen víztartó talaj.

A hibridkukorica táblán az öntözéseket az alábbi táblázat írja le:

2. táblázat Öntözés ideje és mennyisége

Öntözés ideje	04.25.-04.30.	05.07.-05.12	06.13-06.19.	08.13-08.19.
Kijuttatott öntözővíz mennyisége (mm)	20 Kelesztő önt.	25	25	20

Forrás: Saját szerkesztés öntözési napló alapján

Az öntözés ezen a táblán sajnos még Beinlich dobokkal történt, szórófejjel, saját berendezéssel és saját csatornából. A csatornába a víz a Nagykunsági-főcsatornából származik. A víz kémhatása gyengén lúgos. Sótartalma alacsonyabb mint 500 mg/l. Az öntözővíz a karbonát-hidrogén-karbonátos kevert anion típusú, kalcium kation típusú. Klorid és bór koncentrációja

alapján nem toxikus. A talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságai alapján a felső 30 cm beöntözéséhez 20-25 mm öntözővíz szükséges 6-8 mm/óra intenzitással.



4. *kép* Öntöződobos öntözés Szilágyi Imre gazdaságában
Forrás: Saját fotó

A területen az öntözés idejét sajnos nem sikerült a legjobban időzíteni, az időjárási előrejelzésekből sajnos nem tudtuk meg időben, hogy június végén 60 mm eső érkezik jégveréssel. A tábla két nappal a nagy mennyiségű csapadék előtt 25mm öntözővízzel megöntözésre került, a talaj a nagy mennyiségű vizet nem tudta elvezetni, így a csapadék a táblán megállt. Ezt tetőzte, hogy rá másfél héttel újabb 25 mm csapadék érkezett egy újabb jégveréssel. A táblán lévő növényállomány a heves időjárást megsínylette, mind a jégverés miatti károk, mind a megálló víz mennyisége nagy károkhoz és későbbi nehezen kezelhetőséghez vezetett. A következő fényképen látható drónos felvételen szépen látszik a július 10-i állapot.



5. *kép* Tábla vízborítottsága 2023.07.10-én
 Forrás: Bodonovics Zoltán által készített fotó

3.7. Növényápolás, növényvédelem, tápanyagutánpótlás

A növényápolási, növényvédelmi, tápanyagutánpótlási feladatokat az alábbi táblázat írja le:

3. táblázat Növényvédelem és tápanyagutánpótlás

Növényvédelem időpontja	Felhasznált készítmények neve	Kijuttatott dózis
2023.04.23	Belem 0,8 MG	12 kg/ha
2023.04.23	Durasop Elite 10-10-17	150 kg/ha
2023.05.08.	Duramon Nitrozinc	70 kg/ha
2023.05.28.	Calaris Pro	2 l/ha +250 l/ha permetlé
2023.06.12	Karate Zeon 5 CS	0,25 l/ha +250 l/ha permetlé
2023.06.12	Energia humin	10 l/ha
2023.07.14	Mospilan 20 SG	0,15 kg/ha + 400 l/ha permetlé

Forrás: Saját szerkesztés gazdálkodási napló alapján

3.8. Idegenelés



6. *kép* Tábla idegenelése
Forrás: Saját fénykép

A megfelelő genetikai tisztaság előállításának alapvető feltétele a megfelelően elvégzett idegenelés.

Idegenelés közben, minden az átlagostól eltérő egyed kivágásra kerül. Az apasorok megfelelő idegenelése kiemelten fontos, ugyanis egyetlen porzó idegen apa, hatalmas károkat tud okozni a megtermékenyülésben. Az idegenelés gyakorlatot és odafigyelést igényel, nagyon könnyű elhagyni egy idegent, ha nem elég lelkiismeretesen végezzük az idegenelést.

Az idegenelést évek óta ugyan azzal a megbízható, lelkiismeretes brigáddal dolgozik szezonmunkásként. A munkát 10-12 leveles állapotban kezdjük meg, majd hetente hetente átjárnak egészen a címerezés kezdetéig. Cél, hogy a címerezés megkezdésére, már egyetlen idegent se találjunk a táblán. Mivel az előveteményünk csemegekukorica volt, ezért az idegenelés kicsit nehezebb volt, a szokásosnál. Idegenelés közben a gyenge, fejlettségben elmaradt egyedeket is eltávolítottuk a tábláról, hogy a címerezést megkönnyítsük.

3.9.Címerezés

Az állomány fattyalása nem volt szükséges, az anyasorok fattyasodásra nem voltak hajlamosak.

A megfelelő címerezés is az idegeneléshez hasonlóan, rendkívül fontos a megfelelő genetikai tisztaságú állomány előállításához.

Habár vállalkozásunknál rendelkezésre áll egy címerezőgép, a gépi címer nem volt megoldható a vízborítottság miatt, ami a táblán volt megfigyelhető. Az állomány azokban a sorokban, ahol víz állt egyenetlen volt az állomány, a talaj ragadós, csúszós, így a címerezés kézzel zajlott. A kézi munkaerő bár jóval költségesebb volt, a tábla állapotát figyelembe véve, lelkiismeretesen végezte el a címerezést, az ellenőrzések során és a későbbi vizsgálatoknál sem volt probléma a genetikai tisztasággal. A megbízható címerező brigád megtalálása évről évre nagyobb feladat és a munkaerő díjazása is nagymértékben növekszik, ez az előállításunk egyik legköltségesebb és legtöbb „fejfájást” okozó gondja.

A gépi címerezés utáni átjárásra is nehéz a megfelelő brigád megtalálása, de mégiscsak a gépi címer látszik a jövőben a könnyebb megoldásnak.

A következő táblázatban a címerek és a bibék megjelenésének időpontját láthatjuk.

4. táblázat Címerek és bibék megjelenésének időpontja

Terület	Anya címer megjelenése	Anya bibe megjelenése	Apa címer megjelenése	Apa címer virágzása
Kezelt	2023.07.26	2023.07.28	2023.07.24	2023.07.27
Kezeletlen	2023.07.26	2023.07.29.	2023.07.24	2023.07.27

Forrás: Saját szerkesztés saját megfigyelés alapján

Mint ahogy látszik, címerek és bibék megjelenésében nagy különbség nem látható a kezelt és a kezeletlen terület között. Segítségünkre volt, hogy a címerek az adott fajtánál nem poroztak hasban. Az állomány megfigyelések alapján a kezelt területen homogénebb állomány mutatkozott (eltekintve a vízállásos területektől). A Bázismag Kft. által elvárt maximum 3 levéllel való címerezés betartása szépen sikerült. A főcímerezés kiváló minőségű volt, de a vízállásos területek miatt az állományt két naponta teljes egészében átjártuk.

3.10. Apasor kivágás

Az apasorok kivágását akkor kezdtük, amikor az anyanövények bibéje teljesen elszáradt. A kivágást bér munka igénybevételével végeztük el, egy a szomszéd faluból érkező vállalkozóval. Szerencsénkre tökéletes időpontban tudott érkezni a gépével, így az apasorok a szentelítődés és érés folyamán már sem vizet, sem a tápanyagot nem szívták el az anyától. Mivel a táblánkat az időjárás nem kímélte, a vihar és a jégkár miatt a kivágás utáni apasor átjárás kiemelt fontosságú volt. A kivágatlan apa növény bár elenyésző számú volt, az anyasorba átdőlt apákra fokozottan kellett figyelni., hogy az apanövényből származó csövek, semmiképp se kerüljenek betakarításkor az anyanövény csövei közé. A kivágásra 2023.08.20-án került sor, majd ezután egyszeri figyelmes átjárás következett a legmegbízhatóbb dolgozókkal.

3.11. Betakarítás

A betakarítást a Bázismag Kft. által felbérelt/birtokolt kombájnnal végezték és az elszállításról is ők gondoskodtak. Az állományok csövesen történő betakarítása egy BOURGOIN típusú csőtörővel zajlott . A csőtörő műszakilag alkalmas volt, megbízhatóan, precízen dolgozott. A gép törőhengeres vágóasztallal, valamint beépített igen kíméletes fosztósorral rendelkezik. Nagy segítség ez az üzemi feldolgozás során, hogy gyakorlatilag már csuhélevelet nem tartalmazó csöves kukoricát kell az üzemnek betárolnia.



*7. kép Betakarítás csövesen
Forrás: Urbán Zsolt által készített fotó*

A betakarítást 2023.09.11-én kezdték el, az elvárt termésátlag 105 zsák/ha mennyiségben volt meghatározva 70.000 szemre kicsomagolt tételben. A vízállások miatt körülbelül hét hektárnyi terület kieséssel kellett számolnunk, melyet a termésátlagba sem kellett beleszámolnunk, így az átlagunk nem romlott akkora mértékben. A hét hektárt a biztosítónak azonnal jelentettük, szemlézésre került, valamint fotók is becsatolásra kerültek. Az ügyintézése sajnos még nem zajlott végig, így ezzel a területtel nem tudok számolni.

A betakarításkor mért szemnedvesség átlagosan a kezelt és a kezeletlen területnél is 33% szemnedvességtartalom volt.

A betakarításnál mért termésátlagokat a következő táblázat tartalmazza.

5. táblázat Termésátlagok alakulása

Kezelt terület csöves termésátlaga (t/ha)	4,31
Kezeletlen terület csöves termésátlaga (t/ha)	4,11

Forrás: Saját szerkesztés a helyszínen való mérés és az üzembe beszállított mérések alapján

Bár kiemelkedő termésátlag elérése nem sikerült, az időjárási körülmények miatt, a kezelt területen lévő növényállománynál látszik, hogy könnyebben „kiheverte” a stresszhatást és ha bár minimálisan is, nagyobb hozamra volt képes a csöves termésátlag alapján.

Munkámból kifolyólag a vetőmagüzemi feldolgozást sajnos már nem tudtam személyesen nyomon követni, így arra szakdolgozatomban nem szeretnék külön kitérni.

4. Kísérlet eredménye és értékelése

4.1. Állományfelvételezés alapján



8. **kép** Állományképek (balra a kezelt, jobbra a kezeletlen terület)
Forrás: Saját fénykép

A két képen az állomány látható 2023.06.13-án, mikor még minden „szép” volt. Közvetlen a vetés után nem tapasztaltunk különbségeket a kezelt és a kezeletlen kontroll állományfelvételezése alapján, de a későbbiekben, a kezelt terület a későbbiekben homogénebbnek hatott a kezeletlen terület állományához képest.

4.2. Csőből végzett vizsgálatok eredményei

A csöveket 6 – 6 külön helyről vett minta alapján vizsgáltam. A mintákat közvetlenül betakarítás előtt szedtem le.



9. **kép** Leszedett csövek képe (balra a kezelt, jobbra a kezeletlen csövek)
Forrás: Saját fénykép

A csövek szemrevételezése alapján látható, hogy a kezelt terület csövei teltebbek, és hosszabbak is, mint a kezeletlen kontrollról betakarított kukoricák.

Csövek hosszúsága centiméterben

6. táblázat Csövek hosszúságának alakulása (cm)

Sorszám	Kezelt	Kezeletlen
1.	13	9
2.	12	11
3.	11,5	12
4.	10,5	11
5.	11	10,5
6.	12,5	11
Átlag	11,75	10,75

Forrás: Saját szerkesztés, saját mért adatok alapján

A csövek átlagban 1 cm-el hosszabbak a kezelt táblarész esetén, mint a kezeletlennél, ez a hosszirányban számolt szemek vizsgálatánál közel 2 egész szem eltérést eredményez.

Csövek átmérőjének alakulása

7. táblázat Csövek átmérőjének alakulása (cm)

Sorszám	Kezelt	Kezeletlen
1.	3,8	3,3
2.	3,6	3,5
3.	4,0	3,8
4.	3,8	3,8
5.	3,7	3,6
6.	4,0	3,2
Átlag	3,82	3,53

Forrás: Saját szerkesztés, saját mért adatok alapján

A csövek átmérőjénél szignifikáns különbséget nem tapasztalhatunk.

Egy oszlopban lévő szemek száma

8. táblázat Egy oszlopban lévő szemek száma (db)

Sorszám	Kezelt	Kezeletlen
1.	20	19
2.	21	19
3.	19	17
4.	24	15
5.	16	21
6.	22	20
Átlag	20,33	18,5

Forrás: Saját szerkesztés, saját mért adatok alapján

Egy sorban lévő szemek száma

9. táblázat Egy sorban lévő szemek száma (db)

Sorszám	Kezelt	Kezeletlen
1.	14	15
2.	14	13
3.	15	11
4.	16	14
5.	13	14
6.	14	12
Átlag	14,33	13,17

Forrás: Saját szerkesztés, saját mért adatok alapján

A szélirányban számolt szemek számánál újabb 1 teljes egész szemmel több a kezelt terület eredménye.

Általánosságban elmondható, hogy a kezelt területen lévő kukoricacsövek körülbelül 15 szemmel több szemet tartalmaznak a kezelt területnél.

A csövek mind a négyféle vizsgálatából kiderül, hogy a megtermékenyülés és a szemtelítődés is jobb volt a kezelt táblarészen, bár nem sokban maradt alatta a kezeletlen kontroll sem.

4.3.Csírázóképesség

A kedvező hozamban való különbségek után a vetőmagtermesztés egyik legfontosabb kérdését vizsgáltam, a csírázóképességet. A csírázóképesség vizsgálatánál mind a kezelt mind a kezeletlen kontroll vizsgálatai megfelelnek a Magyar Szabványnak, erről az eredményről a termeltető cég vizsgálati is tanúbizonyságot adtak.

10. táblázat Csírázási eredmények

50 darabonként letett szemek eredményei	Ép csíra		Abnormális csíra		Rothadt csíra	
	db	%	db	%	db	%
Kezelt terület 1.	48	96	1	2	1	2
Kezelt terület 2.	47	94	2	4	1	2
Kezelt terület 3.	49	98	0	0	1	2
Kezelt terület 4.	48	96	1	2	1	2
Kezelt terület átlag	48	96	1	2	1	2
Kezeletlen kontroll 1.	48	96	0	0	2	4
Kezeletlen kontroll 2.	47	94	1	2	2	4
Kezeletlen kontroll 3.	48	96	2	4	0	0
Kezeletlen kontroll 4.	47	94	1	2	2	4
Kezeletlen kontroll átlag	47,5	95	1	2	1,5	3

Forrás: Saját szerkesztés, saját mért adatok alapján

A csírázási százalékra vonatkozó vizsgálatok 2023. október 5-11. között lettek elvégezve. kezelésként 4 x 50 db szemet tettem le 25 °C-on, éjjel sötétben, nappal megvilágításnál voltak a minták. Az eredményekből megállapítható, hogy nagy eltérés nem tapasztalható a csíraszámokban. A kezelt terület 96%-os lett az ép csíraszám, a kezeletlen kontrollon pedig 95%-os ép csíraszámokkal rendelkeznek. Az abnormális csírák aránya mind a két táblarész esetén 2-2%, a minimális eltérés a rothadt csíráknál volt tapasztalható, a kezelt területen 2% volt, a kezeletlen kontrollon pedig 3%.

A termeltetőcégnél a lezsákolt eredmények sajnos a mai napig még nem készültek el, de a beszállítás után már sajnos nem is tudtuk külön áruként kezelni a két tételt.

5.Ökonómiai értékelés

5.1 Kijuttatás költségei

A Biotinsic 130 FP egyik hatalmas előnye, hogy kijuttatása sem munkaerőforrásban, sem gépesítésben, sem egyéb anyagköltségre tekintve nem jár többletköltséggel, hiszen a por alapú készítmény hozzákanalazása és elkeverése, csak pár percet vesz igénybe, így nem kell attól tartanunk, hogy a vetés munkafolyamatában, vagy a felhasznált gázolajban nagyobb költséget jelentene. A használata rendkívül egyszerű folyamat, valamint a III. forgalmi kategóriába tartozik, ezért nem igényel külön, magasabban képzett munkaerőt, az egyetlen dolog, amire oda kell figyelni, hogy a készítmény valóban belekerüljön a vetőkocsiba. Az adagolása sem kíván nagyobb szaktudást, a vele járó kis kanál, pontosan annyi készítmény ad hozzá a vetőmaghoz, amennyi szükséges. Tárolására nem kell külön helységet fenttartanunk, kialakítanunk, 100 grammos picike zacskóról beszélünk, bárhol elfér és szobahőmérsékleten tartva sokáig eláll. A táblára érve pedig, a gépkezelő csak elhelyezi a gépben és kijuttatáskor előveszi. Nem szükséges egyéb, nagyobb összegű külön kijuttató készülék vásárlása, vagy több menetben való kijuttatás, így a gépesítés költségét és a többszöri munkaművelettel járó gázolaj, munkadíj és gép kopási költséget is megspóroljuk.

5.2. Biotinsic 130 FP költsége

A készítményből 1 kanálnyi 1 egész zsák kukorica kezelésére alkalmas (zsákonként átlagosan 70.000 szemmel számolva), így 1 kanál a készítményből 1 hektár elvetéséhez elegendő, 1 zacskó 10 hektárra való készítményt tartalmaz. 2023 májusában egy zacskó termék ára 57.500 Ft + áfa volt, mely hektárra vetítve 5.750 Ft.

Mivel mint említettem a zsákolt mennyiséget sajnos nem tudom szerepeltetni a dolgozatomban, így sajnos csak hozzávetőleges százalékban kifejezve tudom számolni a készítmény megtérülését. Az 5. táblázatomban, a hozamok alakulásánál kimutattam, hogy az eltérés 4,8%-os volt a kezelt terület javára. Ha a kezeletlen területet veszem 100 százaléknak, és átlagosan 1.900.000 Ft/ha átvételi árral számolok, akkor a kezelt területen 1.991.200 Ft/ha-os bevételt realizálhatunk, ami 91.200 forinttal több, a kezeletlen kontroll bevételénél.

A készítményünk a 5.750 forint volt hektáronként, egyéb nagyobb ráfordítást pedig nem kell a készítmény egyszerűsége miatt, ezért elmondható, hogy 85.450 forinttal kerestünk többet, a kezelt területen.

6.Következtetés

A hibridkukorica vetőmagelőállítás során egyik legfontosabb feladatunk a termeltetőcég által kiadott termesztési útmutató pontos betartása. Az előállítás hatalmas figyelmet igényel, az agrotechnikai műveletek pontos, megfelelő időben megválasztott, precíz elvégzése elengedhetetlen, megfelelő hozam csak akkor érhető el, ha előállítóként rendelkezünk megfelelő gépesítéssel, szakmai tudással rendelkező munkaerővel, elhivatottsággal és egy jó kézi munkaerő felkészültséggel.

Az ideális talajviszonyok kialakítása és az optimális vetésidő megválasztása mellett várhatunk csak megfelelő terméshozamot.

Szaktervezésben kiválóan látszik, hogy az időjárási tényezők jelentősen befolyásolják a termésünk minőségét és nagyságát, egyetlen véletlen rosszul megválasztott művelettel, (jelen esetünkben az öntözés) óriási károkat tudunk okozni. Az idei év csapadék szempontjából jónak volt mondható, három öntözés elegendő lett volna a megfelelő terméseredmény biztosításához.

A Biotinsic 130 FP habár pont az aszály okozta stresszhatás kiküszöbölésére lett volna alkalmas, megfelelő csapadékviszonyok között is tudott számunkra magasabb eredményt hozni. Befektetésünk megtérült, kísérletünk beállításával újabb készítményt ismerhettünk meg a piacon. A legpontosabb eredmények mindig a saját területen végzett kísérletek eredménye hozza, jelen esetben mindenképp pozitív tapasztalatokkal tudunk gazdagodni.

Az egész területre vetítve a pár perc ráfordítás megérte a többleteredményt.

A száguldó világunkban az innovációk kipróbálása véleményem szerint mindig megéri. A készítmény nem csak az állományunk javítása miatt érte meg jelen esetben a vállalkozásunknak, hanem használatával az új Agro-ökológiai Programban való két pontot érő szereplése miatt is. Bár a diverzifikációval az egy pontot mindenképp kiváltottuk, nem kellett azon gondolkodjunk, hogy mivel fogjuk megváltani a második pontunkat, hiszen tudjuk, hogy sajnos az egész éves eredmény 50%-a már nem a területen, hanem az íróasztal mögött dől el.

Alkalmazása bár rendkívül egyszerű, nem szükséges hozzá magas szakmai tudás vagy nagyobb ráfordítás mégis úgy érzem, hogy a készítménynek takarmánykukorica előállításban, öntözetlen körülmények között van a nagyobb létjogosultsága. A jövőben biztosán ki fogjuk még próbálni a készítményt öntözetlen körülmények között is.

7.Összefoglalás

Hibridkukorica vetőmag-előállítással kapcsolatos témaválasztásom egyrészt a jelenlegi munkaköröm, másrészt a vállalkozásunknál lévő sok éves hibridkukorica vetőmag termeléssel kapcsolatos tapasztalat indokolta.

A szakdolgozatom célkitűzése az volt, hogy összehasonlítsam egy a piacon újonnan megjelenő, jó aszálytűrést ígérő, Biotinsic 130 FP névre hallgató *Bacillus simplex* mikróbát tartalmazó készítménnyel kezelt területrészt egy kezeletlen kontrollal.

Igyekeztem a fontosabb agrotechnikai műveletek pontosan bemutatni. Különösen a vetésre helyezre a nagyobb hangsúlyt. Mint minden évben 2023-ban is akadtak nehezítő tényezők, mint egy rosszul megválasztott öntözés egy csapadékos időszak előtt, valamint kétszeri vihar és jégkár, amely miatt a készítményt nem aszályos időszakban tudtam kipróbálni.

A kézi munkaerő számára az idei év nagy kihívást jelentett, a vízállásos táblán az idegenelés és a címerezés nagyfokú kitartást igényelt, a megbízható munkaerő alkalmazása az idei évben még nagyobb figyelmet igényelt, a sok-sok éves jól kialakított munkakapcsolat idén rendkívül nagy segítség volt.

Nem csak az idénymunkásokkal, de a termeltető cég dolgozóival való közös munka is nagyon fontos az idei évben, sokszor kellett jó döntést hozni, rugalmasan, gyorsan lépni egy-egy döntés meghozatalakor.

A vizsgálati eredményeket megtekintve látható, hogy a nehéz környezeti tényezők ellenére is sikerült egy elég jó terméseredményt elérnünk, valamint a készítményünknek is volt a területen megfelelő, számokban mérhető hatása, hiszen 4,8%-kal több termést takaríthattunk be a kezelt területről, mint a kezeletlen kontrolléról. A pozitív hatás a csöveken is megmutatkozott, a kezelt parcella csövein több szem volt található. A legfontosabb vizsgált paraméternél, a vetőmagkukorica csírázásánál viszont nem volt szignifikáns különbség. A készítmény hatása ezen vizsgálatnál nem volt kimutatható.

Sajnos a lezsákolt eredmények a szakdolgozatom leadási határidejéig nem készültek el, azon számok ismeretében még pontosabb eredményt mutathattam volna ki eredménykimutatásomban, de így is kimutatható volt a hektáronkénti többlethaszon.

Ebből a kísérletből is kiderült, hogy a megfelelő terület megválasztása, jól alkalmazott agrotechnika és öntözés nélkül nem valósulhat meg gazdaságos vetőmagtermesztés.

8. Források

8.1. Irodalomjegyzék

1. Balogné Nyakas A. (2012) Mezőgazdasági növénytan alapjai, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen
2. Bedő Z. Bóna L. Karsai I. Kruppa J. Matuz J. Oláh I. A. Polgár Zs. Veisz O. (2019) A magyar növénynevelés eredményei az ezredfordulón (1990-2018) Magyar Tudományos Akadémiai Agrártudományi Központja, Budapest
3. Csapó J. (2022) Fajtakísérletezés, fajtaminősítés. Vetőmag-gazdálkodási Szakmérnök képzési tananyaghoz. (előadás) NÉBIH, Szarvas
4. Ertseyne dr. Peregi K. (2021) Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 1, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő p.125-140
5. Eticha D. (2015) Fejlesztők oldala. Tápanyagellátás és vízhasznosítás összefüggései. (Yara International ASA) Agronapló XIX. évf. 2015/06. p. 52.
6. J. F. MacRobert, P. Setimela, J. Gethi, M. W. Regasa (2014), MAize Hybrid Seed Production Manual. International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico
7. Kádár A. (2020) Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
8. Kádi G. (2023) Vetőmagvizsgálat és minősítés. Vetőmag-gazdálkodási Szakmérnök képzési tananyaghoz. (előadás) NÉBIH, Szarvas
9. Kálmán Cs. D. Kálmán L. Moróczné Salamon K. Nagy É. Nagy Z. Szél S. (2018) XXIV. Növénynevelési Tudományos Nap (Összefoglalók) Magyar Tudományos Akadémia, Budapest p. 51
10. Magyar Szabvány MSZ 6354-3 Vetőmag-vizsgálati módszerek „A csírázóképeség meghatározása”
11. Magyar Szabvány MSZ 6354-9:1996 „Csíranövények értékelése”
12. Marton L. Cs., Futó Z. (2021) Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő p.99-117
13. Nagy J. (2012) Versenyképes kukoricatermesztés A jövedelmezőség kulcstényezői a szántóföldi gyakorlatban. Magyar Agrárkamara, Budapest p. 141, 147-160.
14. Nagy J. (2021) Kukorica A nemzet aranya Élelmiszer, takarmány, bioenergia Szaktudás Kiadó, Budapest p. 146-163.

15. Parker, M. - Gaines, T. - Walker, M. - Plank, C. - Davis-Carter, J. (1990): Soil zinc and pH effects on leaf zinc and the interaction of leaf calcium and zinc on zinc-toxicity of peanuts. Communication in Soil science and Plant Analysis. 21. 2319-2332.
16. Pásztor K. (1988) Vetőmagtermesztés és fajtahasználat. (Egyetemi jegyzet) Debreceni Agrártudományi Egyetem, Debrecen
17. Pepó P. (2013) Növényi agrotechnika, nemesítés és biotechnológia. (Egyetemi jegyzet) Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen
18. Pepó P. Sárvári M. (2011) Gabonanövények termesztése, Debreceni Egyetem, Debrecen
19. Széll E. (1994) A kukorica vetőmag-termesztés hibridspecifikus technológiájának kidolgozását szolgáló agrotechnikai kísérletek rendszere. Kandidátusi értekezés, Szeged

8.2.Hivatkozásjegyzék

1. http1. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0300052.tv> (2023 október)
2. http2. <https://www.indigoag.hu/i30fp> (2023 október)
3. http3. <https://www.indigoag.hu/tudomanyos-eredmenyek> (2023 október)
4. http4. <https://www.indigoag.com/biologicals/science> (2023 október)
5. http5. <https://www.indigoag.com/about> (2023 október)

9.Képjegyzék

1. kép: A kísérlet helyszíne
2. kép: Csapadékmérési eredmények 2023
3. kép: Vetés Kengyel határában a vetőmagkezelés alkalmazásával
4. kép: Öntöződobos öntözés Szilágyi Imre gazdaságában
5. kép: Tábla vízborítottsága 2023.07.10-én
6. kép: Tábla idegenelése
7. kép: Betakarítás csövesen
8. kép: Állományképek (balra a kezelt, jobbra a kezeletlen terület)
9. kép: Leszedett csövek képe (balra a kezelt, jobbra a kezeletlen csövek)

10.Táblázatjegyzék

1. Talajvizsgálati eredmények 2020-as adatok alapján
2. Öntözés ideje és mennyisége
3. Növényvédelem és tápanyagutánpótlás
4. Címerek és bibék megjelenésének időpontja
5. Termésátlagok alakulása
6. Csövek hosszúságának alakulása (cm)
7. Csövek átmérőjének alakulása (cm)
8. Egy oszlopban lévő szemek száma (db)
9. Egy sorban lévő szemek száma (db)
10. Csírázási eredmények

11.Mellékletek

2. 1. Frakció: 4 sor anya vetése

Mező: 35_HA

Ügyfél: SZILAGYI_FARM | Gazdaság: SZILAGYINE



2023 Vetőkukorica Vetés: Kijuttatott mennyiség

Indítás: ápr. 23., 2023. 9:01

Befejezés: máj. 2., 2023. 16:29

Kezelő neve: Gabi, Robi

Kezelői licenc: 1, 1

Munka összesítések

Bevetett terület: 28,6 ha

Összes kijuttatás: 2 445 716 mag

Cél összes: 2 402 891 mag

Kijuttatott dózis: 85 500 mag/ha

Céldózis: 84 000 mag/ha

Teljesítmény

Sebesség: 12,6 km/óra

Munkaidő: 10 óra 47 perc

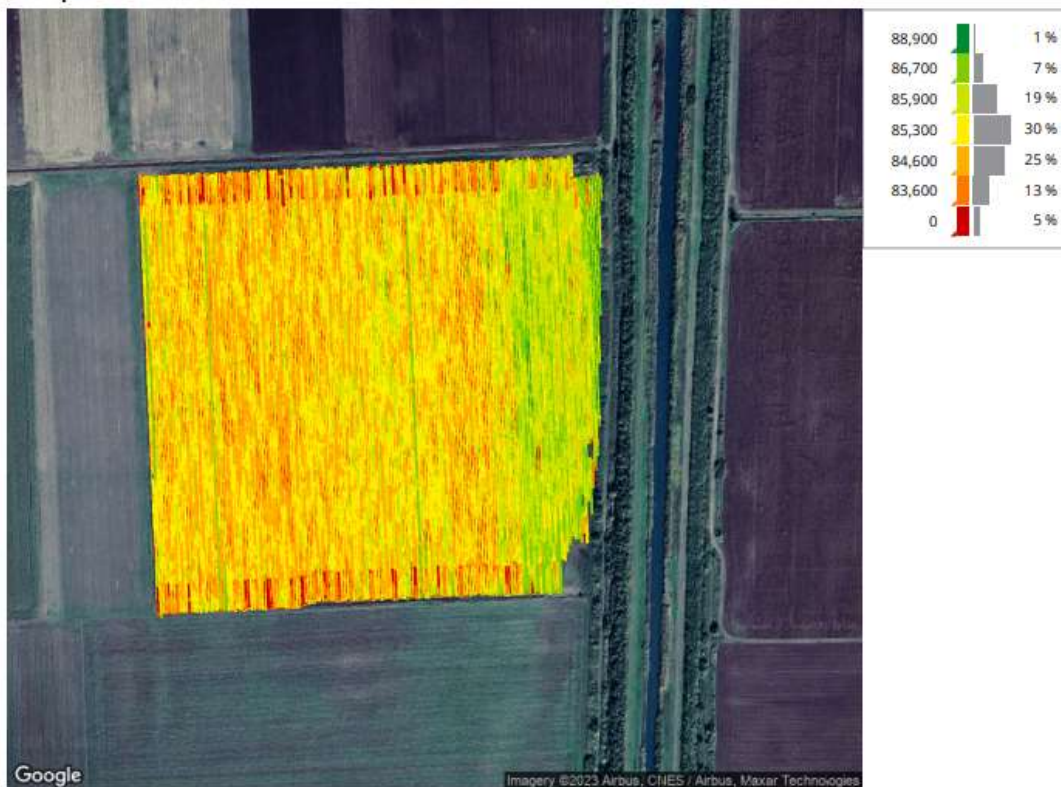
Üzemanyag: 7,8 l/ha

Termelékenység: 2,7 ha/h

Összes üzemanyag: 224,3 l

Üzemanyag: 20,8 l/ó

Térkép



Berendezés

1L06155MCMK123141_ROBI/POPI 1L06155MCMK123141

1L06155MKLK963908_GUBI 1L06155MKLK963908

Fajták

OLEK anya

Márkanév: --

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szilágyi Evelin Olívia
A Hallgató Neptun kódja: A9DDF5
A dolgozat címe: Mikrobiológiai vetőmagkezelés hatása a hibridkukorica értékmérő tulajdonságaira
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: MATE Környezettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Öntözésfejlesztési és Meliorációs Tanszék

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

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

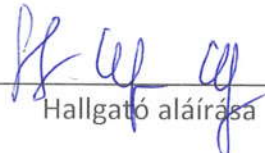
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori 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: Szarvas, 2023. november 2.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Szilágyi Evelin Olívia (név) (hallgató Neptun azonosítója: A9DDF5) 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: Szarvas, 2023. november 2.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.