

ZÁRÓDOLGOZAT

Bálint Dominik
Mezőgazdasági mérnök

Kaposvár
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

Mezőgazdasági Mérnöki Alapképzési Szak

**KÜLÖNBÖZŐ KUKORICA HIBRIDEK
TERMÉSMENNYISÉGÉNEK ÉS MINŐSÉGÉNEK
ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA EGY
KOC SOLAI GAZDASÁGBAN**

Belső konzulens: Dr. Hoffmann Richárd
egyetemi docens

Készítette: Bálint Dominik

M69KRK

Nappali tagozat

**Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-tudományok
Intézet Agronómiai Tanszék**

**Kaposvár
2024**

Tartalom

1	Bevezetés	5
1.1	Téma jelentősége:	5
1.2	Célkitűzések	6
2	Irodalmi áttekintés	7
2.1	Kukorica jelentősége hazánkban:	7
2.2	A kukorica költség- és jövedelem helyzete	9
2.3	Kukorica termesztés agrotechnikája	10
2.4	Hibridnemesítés jelentősége	13
2.5	Kukorica hibridnemesítése	14
2.6	Hibridválasztás, kukoricahibridek értékmerő tulajdonságai	15
2.6.1	Optimális tenyészidő hossza	15
2.6.2	Termőképesség	15
2.6.3	Alkalmazkodóképesség, hő-, stressz-, szárazságtűrőképesség	16
2.6.4	Vízeldőképesség	16
2.6.5	Tolerancia vagy rezisztencia	16
2.6.6	A hibridek minősége, táplálóanyag- tartalma	17
2.7	Kukorica hibridkínálat hazánkban	19
3	Saját vizsgálatok	20
3.1	Anyag és módszer	20
3.2	2024 időjárás alakulása	20
3.2.1	Csapadékviszonyok alakulása kísérlet idején:	21
3.2.2	Hőmérsékleti adatok:	22
3.2.3	Hőmérséklet alakulása	22
3.2.4	kísérlet beállításának módja, hibridek:	23
	Talajelőkészítés menete:	23
	Vetés:	23
	A kísérletben elvetett kukoricahibridek jellemzése:	24
	Növényvédelem:	26
	Növényápolás:	27
	Betakarítás, mért minőségi paraméterek:	27
	Statisztikai értékelés:	28
3.3	Eredmények és értékelésük:	28
3.3.1	Terméseredmények:	28
3.3.2	Nyersfehérje-tartalom:	30
3.3.3	Hektólitertömeg:	31
3.3.4	Keményítő-tartalom:	32
3.3.5	Olaj-tartalom:	33
3.3.6	Fedezeti hozzájárulás alakulása	34
4	Következtetések és javaslatok	35

5	Összegzés	36
6	Köszönetnyilvánítás	37
7	Felhasznált irodalom	38

1 BEVEZETÉS

1.1 Téma jelentősége:

A kukorica (*Zea mays* L.) az egyik legjelentősebb növény a világ mezőgazdaságában, és különösen fontos szerepet tölt be Magyarország gazdaságában. Történelmileg a kukorica a XVI. században érkezett Európába, és azóta a kontinens egyik legfontosabb takarmány- és élelmisznőnövényévé vált. Magyarországon kezdetben az Alföldi régióban honosodott meg, ahol a kedvező talaj- és éghajlati adottságok lehetővé tették a növény megfelelő fejlődését.

A kukoricatermesztés jelentősége az évek során egyre nőtt, mivel a növény felhasználási lehetőségei sokrétűek: élelmiszerként (például kukoricadara, kukoricapehely formájában), állati takarmányként, valamint ipari alapanyagként (például bioetanol, keményítőgyártás) is hasznosítják. A kukorica stratégiai növényévé vált, különösen a takarmányipar számára, hiszen a magyar mezőgazdaság egyik legnagyobb területen termesztett kultúrnövénye. Magyarországon a kukoricatermesztés közel 1 millió hektárt tesz ki, és az éves termés hozam 2023-ban is mintegy 6,5 millió tonnát ért el. Az aszályos években azonban komoly kihívásokkal szembesül a szektor, mivel a klímaváltozás egyre nagyobb fenyegetést jelent a termelésre. A termés mennyiség és a minőség közötti egyensúly megőrzése, valamint a stabil hozam biztosítása érdekében a hibridek alkalmazása egyre elterjedtebb, mivel ezek jobban alkalmazkodnak a változó környezeti feltételekhez.

A kukorica hibridizációja a XX. század elején kezdődött, és azóta forradalmasította a növénytermesztést. A hibridek olyan kukoricánövények, amelyek két különböző szülővonalból származnak, és genetikai tulajdonságaik révén jobb hozamot, valamint nagyobb a betegségekkel és környezeti stresszt kiváltó hatásokkal szembeni ellenállóképesség, amit biztosítanak. A beltenyésztéses hibrid kukoricák használata az utóbbi évtizedekben globálisan elterjedt, és ma már a kukoricatermesztés szinte kizárólag hibridekkel történik. Magyarországon is évtizedek óta a hibridek jelentik a kukoricatermesztés alapját. Ezek a modern hibridek jelentős előnyökkel bírnak a hagyományos szabad levirágzású fajtákkal szemben, különösen a klímaváltozás okozta kihívások csökkentése végett. A hibridkukoricák nemcsak a termés hozam szempontjából teljesítenek jobban, hanem a minőségi paraméterek

tekintetében is kedvezőbb eredményeket mutatnak: jobb vízleadási képességgel, magasabb keményítőtartalommal és kedvezőbb betakarítási időpontokkal rendelkeznek.

A globális klímaváltozás egyre nagyobb kihívást jelent a mezőgazdasági termelők számára, beleértve a kukoricatermesztést is. Magyarországon az elmúlt években számos extrém időjárási esemény – például hosszabb aszályos időszakok, rendkívüli hőmérséklet-ingadozások – nehezítette meg a kukoricatermesztést. Az ilyen körülmények közepette a növénynemesítők és kutatók egyre inkább a szárazságtűrő és hőstressz-ellenálló kukoricahibridek nemesítésére koncentrálnak. Az aszályos 2022-es év példája jól mutatja a klímaváltozás hatásait. Magyarországon a kukoricatermés jelentősen csökkent, egyes területeken a hozam akár 40-60%-kal is alacsonyabb volt az átlagos évekhez képest. Ezzel szemben a 2023-as év kedvezőbb időjárási körülmények mellett magasabb termést eredményezett, de az egyre gyakoribb szélsőségek miatt kulcsfontosságúvá vált azon hibridek alkalmazása, amelyek képesek megbirkózni a változó környezeti viszonyokkal.

1.2 Célkitűzések

A kutatás során azt feltételezem, hogy egyes kukoricahibridek jobban alkalmazkodnak a változó éghajlati viszonyokhoz, és magasabb hozamot, valamint jobb minőségi paramétereket mutatnak a hagyományos fajtákhoz képest. Várható, hogy a szárazságtűrő hibridek különösen aszályos években nyújtanak majd kedvező eredményeket, míg a nedvesebb években a hozamkülönbségek kisebbek lesznek a hibridek között.

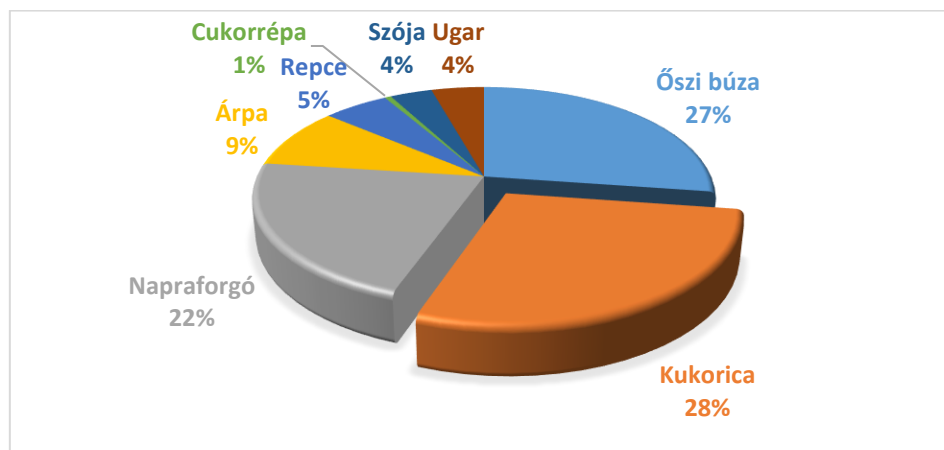
A szakdolgozat célja, hogy elvégezzem két nagy nemesítőház általunk is preferált hibridjeinek összehasonlító termesztési vizsgálatát saját kocsolai gazdaságunkban. A kísérlet során elsősorban a hibridek termőképességére voltam kíváncsi gazdaságunk környezeti viszonyai és agrotechnikai adottságai mellett.

2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A világ népessége elérte a 7,5 milliárd főt, ami egyre nagyobb nyomást helyez az élelmiszer-termelésre. Azonban a növényi termés mennyiségének növelését számos tényező akadályozza, beleértve a klímaváltozás okozta egyre szélsőségesebb időjárási viszonyokat. Emellett a szántóterület mérete is csökken, amely Magyarországon is tapasztalható, ahol a művelés alatt álló terület nagysága 4,5 millió hektárról 4,3 millió hektár alá esett vissza az elmúlt években (Sárvári és Futó, 2019).

2.1 Kukorica jelentősége hazánkban:

A kukoricatermesztés hazánkban a legnagyobb volumen a növénytermesztésben a búza mellett (Sárvári et al., 2008;Csajbók, 2012). Látható az alábbi diagrammon (1. ábra) hogy, az idei évben legnagyobb vetésterülete a kukoricának volt majd ezt követi az őszi búza.



1. ábra: A szántóföldi növények vetésterülete 2024 , (Forrás: KSH)

A világ számos részén csökken a szántóterületek mérete, és ez Magyarországon is megfigyelhető, többek között a kukoricatermesztésben. Szél (2018) úgy véli, hogy ennek oka részben a hozamok ingadozása, a kukorica alacsonyabb jövedelmezősége az olajos növényekhez képest, valamint a hosszabb aszályos időszakok, amelyek fokozzák a termesztés kockázatát. Az időjárás szélsőségei – különösen a 30-35 °C feletti hőmérséklet és csapadékhiány – hátráltatják a kukorica fejlődését, míg Rákóczi (2017) kiemeli, hogy a 2014-2020 közötti KAP agrártámogatási előírásai is hatással voltak a vetésszerkezetre.

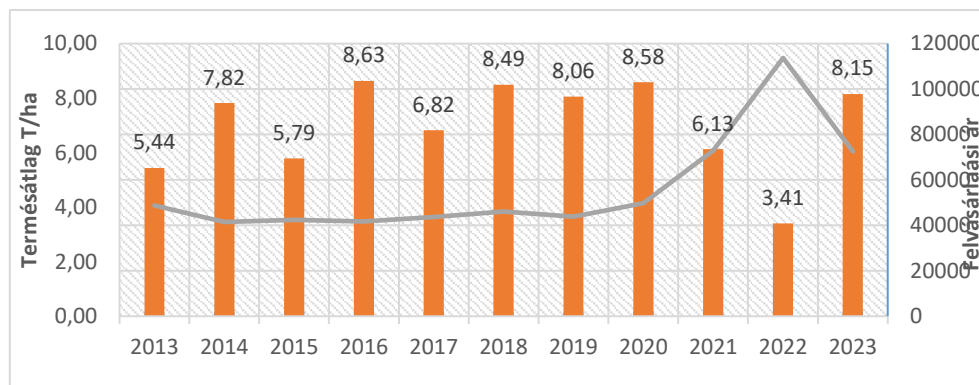
2023-ban Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében termesztették a legtöbb kukoricát, 80 905 hektáron. A legnagyobb termésmennyiséget szintén Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye érte el, 661 228 tonnát, amelyet Békés vármegye követett 579 107 tonnával. E két megye adta az országos termésének közel 20%-át, összesen több mint 1,24 millió tonna. A Vas vármegyei hozam volt a legmagasabb (9,35 t/ha), míg Zala és Tolna vármegyékben szintén kimagasló, 9 t/ha feletti termésátlagokat mértek (KSH, 2023a).

A kukorica főként takarmányozási célokat szolgál Magyarországon, de az iparban keményítő és szeszgyártás alapanyaga is. Melléktermékeit széles körben alkalmazzák takarmányozásra, energetikai célokra, valamint talajtápanyag-visszapótlásra (Antal et al., 2007; Sárvári et al., 2008; Menyhért, 1985; Fogarassy, 2001).

A bioetanol- és biogázgyártás is új lehetőségeket nyit a kukorica felhasználására; az előbbihez a kukoricakeményítő az alap. Minden lisztes endospermiumú hibrid alkalmas az etanolgyártásra (Szél, 2014). Az élelmiszeriparban keményítőt és izocukrot állítanak elő a szem endospermiumából, a csírából pedig étolajat nyernek (Ivány et al., 1994).

A kukoricahibridek jelentős terméspotenciállal rendelkeznek, amely kedvező feltételek és megfelelő termesztési technológia mellett hazai üzemi körülmények között akár 16-18 tonna hozamot is eredményezhet hektáronként. Az ilyen szintű terméshozam eléréséhez azonban nagymennyiségű inputanyag befektetés szükséges, és különös figyelmet kell fordítani a növény élettani igényeinek kielégítésére. Ez magában foglalja a talaj adottságainak és a mindenkori időjárási körülményeknek a figyelembevételét, valamint a pénzügyi lehetőségekhez igazított, optimális termelési színvonal megválasztását (Szél, 2018).

A 2. ábra mutatja a termésátlag és a felvásárlási ár alakulását 2013-2023 között. A hozamok jelentős mértékű ingadozása szoros összefüggésben áll az adott év időjárási viszonyaival; a száraz évek során a termés mennyisége drámai mértékben visszaeshet. A termesztett növények közül a kukorica különösen érzékeny a nyári aszályos időjárásra, amely súlyosan befolyásolja a fejlődését és a végső hozamát.



2.Ábra: Kukorica termésátlag és felvásárlási ár 2013-2023 (Forrás: KSH)

Az elmúlt 10 év legjobb termésátlagát 2016-ban érték el, ekkor az országos átlag 8,63 t/ha volt. ezzel szemben a legrosszabb a 2022-es év volt 3,5 tonnás termésátlagot sem elérve. Magyarországon az országos termésátlagok kedvező időjárású évek esetén 8 t/ha felett is lehetnek. 2016-ban 8,6 tonnával rekordtermés született (2. ábra).

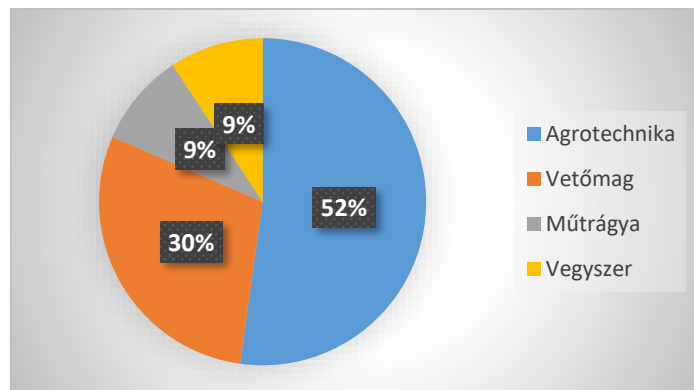
Az előző három év országos termésátlagai (2021-2023) kiválóan megmutatják milyen a termés egy optimális, egy rendkívül száraz, valamint egy átlagos évben. A növekedésben szerepet játszik az egyre korszerűbb agrotechnika, illetve haladunk a precíziós növénytermesztési rendszerek használata felé. Az elért átlagok azonban még mindig messze elmaradnak a genetikai terméspotenciáltól (Sárvári és Futó, 2019).

2.2 A kukorica költség- és jövedelem helyzete

A kukoricaágazat költségelemzése világosan rávilágít arra, hogy a termelést és a gazdák érdekeltségét jelentős mértékben befolyásolja az abrakfogyasztó állatállomány helyzete. Az utóbbi években a termelők többnyire kedvezőtlen visszajelzéseket kaptak, mivel az állatállomány csökkenése miatt csökkent a takarmány iránti kereslet is. A kukoricatermesztés gazdaságosságát és a gazdák pozitív megítélését azonban továbbra is nagyban segíti a felvásárlási ár emelkedése, valamint a földalapú támogatások megléte, amelyek stabilabb jövedelmet biztosítanak számukra (AKI, 2019a).

A kukorica egy hektárra eső bruttó termelési költsége – a napraforgóéhoz hasonlóan - 250 és 300 ezer Ft/ha között alakult. Környékünkön ez olyan szinten hátrányt jelent az olajos magvak termesztését illetően, hogy nagyjából megegyező költség mellett a kukorica jelentősen nagyobb hektáronkénti árbevételt képes produkálni.

Az ábra alapján a költségek több mint 50%-át adják az agrotechnikai műveletek, amibe beletartoznak olyan költséges elemek is mint például a talajelőkészítés (szántás), betakarítás. A vetőmag az összköltség 30% viszont ez a szám lehet alacsonyabb és magasabb is hibridtől függően. A maradék 9-9% pedig a műtrágya és növényvédő szerek összege.



3.Ábra: Kukorica termelési költsége megosztva (Forrás: saját adat)

A kukorica esetében a fajlagos költségek (3. ábra) változékonysága gyakran annak köszönhető, hogy a termés mennyisége széles skálán ingadozhat. Ez a terméssingadozás befolyásolja az egy tonnára jutó költségeket, hiszen magasabb hozamok esetén az egy tonnára vetített költségek csökkenhetnek, míg alacsony hozamok esetén ezek emelkedhetnek. Általánosságban elmondható, hogy a befektetett többletköltség nem feltétlenül vezet kisebb termelési értékhez, sőt, gyakran hozzájárul a hozam növekedéséhez, ami magasabb termelési értéket eredményez. Azaz, a megfelelő inputanyagok alkalmazása és a magasabb szintű termesztéstechnológia hosszú távon megtérülhet, mivel ezek révén nagyobb termés érhető el, ami kompenzálhatja a magasabb költségeket. (AKI, 2016).

2.3 Kukorica termesztés agrotechnikája

A kukoricatermesztés gazdaságosságát a természeti feltételek, mint az időjárás, a talaj minősége és a termőhelyi adottságok, alapvetően meghatározzák. Azonban a gazdálkodó a megfelelő agrotechnikai elemek kiválasztásával, gondos megtervezésével és szakszerű alkalmazásával jelentősen hozzájárulhat a gazdaságosság növeléséhez (Dóka et al., 2019).

A korán lekerülő kultúrák kiváló elővetemények a kukorica számára, mivel nem merítik ki a talaj vízkészletét, és csak minimális mennyiségű szármagadványt hagynak hátra. Ennek köszönhetően a talajmunkák korán megkezdhetők, ami elősegíti a talaj megfelelő előkészítését

a kukorica számára, biztosítva a minőségi vetőágyat és a jó fejlődési feltételeket (Schmidt, 2011).

A talajművelés célja a megfelelő talajállapot létrehozása, a tápanyagok és műtrágyák bejuttatása, a megfelelő talajlazultság biztosítása, valamint a gyomok hatékony irtása. Emellett a kártevők számának csökkentését is támogatja: közvetlenül gyéríti őket, és olyan körülményeket teremt, amelyek kedvezőtlenek számukra, ezáltal mérsékli szaporodásukat és életfeltételeiket (Birkás, 2006; Pepó és Sárvári, 2011).

A kukorica termesztéséhez igényes talajra van szükség, amely jó víz- és hógazdálkodással, megfelelő tápanyagszolgáltató-képességgel és mély termőréteggel rendelkezik. A talajművelés során kiemelt figyelmet kell fordítani a nedvességtartalom megőrzésére, valamint a szükséges tápanyagok biztosítására, hogy optimális feltételeket teremtsünk a növény számára [INTERNET 1]. Az aszályos klíma miatt elengedhetetlen a víztakarékos gazdálkodás, amelynek alapvető eleme a tarlóhántás. Ezt a műveletet az elővetemény eltávolítása után érdemes mielőbb elvégezni, mivel segíti a talajban maradt növényi részek gyors bomlását, a kihullott magvak növekedését, és optimális magágyat biztosít a következő vetéshez is (Csajbók, 2012). A kukorica számára elengedhetetlen a mélyművelés, mivel érzékenyen reagál a talaj víz- és légáteresztő képességére. Az alpművelésnél célszerű legalább 28-32 cm mélységet elérni. Emellett javasolt 3-4 évente periodikus mélylazítást is alkalmazni, amely 40-50 cm-es mélységig hat, biztosítva ezzel a talaj szerkezetének és tápanyaghasznosításának optimális feltételeit (Pepó et al., 2013). A talajművelésnél előnyös, ha a talaj viszonylag szárazabb állapotban van, körülbelül 50%-os vízkapacitással, mivel ebben az állapotban a munkaeszközök optimális repesztő hatást tudnak elérni. Ez a talajlazítás során segíti a talaj szerkezetének javítását és a gyökérzet számára megfelelő körülmények kialakítását (Pepó és Sárvári, 2011). Az alpművelésnek kettő fő csoportja van. Az egyik a forgatásos valamint a forgatás nélküli. A korán lekerülő növények után nincs szükség szántásra. Tovább lehet a szántás minőségét javítani, ha egy menetben elmunkálásra kerül. Így a tavaszi munkákat jelentősen meg lehet könnyíteni és felgyorsítani.

A gazdaságos terméshozam érdekében a kukorica számára harmonikus és kiegyensúlyozott tápanyagellátás szükséges. Egy tonna kukoricatermés létrehozásához a növény körülbelül 28 kg nitrogént, 11 kg foszfort és 30 kg káliumot vesz fel, ami biztosítja számára az optimális fejlődési feltételeket (Máté, 2018). A ráfordítások megtérüléséhez a kukoricatermesztésben legalább 6 tonna/ha termés elérése szükséges. A nitrogén a hozamnövelés egyik legfontosabb tényezője, azonban vízhiány esetén a növény fejlődése korlátozódik, mivel a nedvességhiány visszafogja a tápanyagok felvételét és hasznosulását, ezáltal csökkenti a termelés hatékonyságát

is (Berzsenyi et al., 2012). Őszi alaptrágyaként célszerű kijuttatni a kukorica számára fontos foszfor- és káliumtartalmú tápanyagokat, amelyek a növény kezdeti és további fejlődési szakaszaiban is támogatják a hozamot. A nitrogént minden esetben tavasszal, megosztott technológiával kell kijuttatni, különösen laza talajokon, vagy amikor a kijuttatandó mennyiség hektáronként 120-140 kg felett van. A legjobb eredmény érdekében érdemes a mennyiség 60-70%-át vetés előtt 1-2 héttel, a maradékot pedig starterműtrágyaként a vetéssel egy időben, majd fejtrágyaként a kukorica 8-10 leveles állapotában, tápkultivátorozással egyidejűleg alkalmazni (Hoffmann et al., 2017) [INTERNET 2].

A startertrágyákat a vetőgép mikrogranulátum-szóró egysége juttatja a mag környezetébe, ezzel elősegítve a csíranövény korai fejlődését és hozzájárulva a gyakran előforduló nitrogén, foszfor és cinkhiány pótlásához. A starter mennyisége általában 15-20 kg/ha, de hideg, kötött talajokon ennél magasabb is lehet. Alkalmazása elsősorban gyenge vízgazdálkodású, lassan felmelegedő, alacsony tápelem-tartalmú talajokon indokolt. Hátránya, hogy a talajfertőtlenítő szer kijuttatását akadályozhatja, mivel elfoglalja a helyét (Menyhért, 1985) [INTERNET 3].

A kukoricának kiemelten fontos a megfelelő cinkellátás, mivel ennek hiányában visszafogott növekedés, generatív szervek károsodása, illetve késleltetett vagy akár elmaradt virágképződés jelentkezhet. Ez a cinkhiány a növények fejlődésére különösen káros hatással van, mivel csökkenti a hozamot és rontja a termés minőségét (Kalocsai et al., 2004; Szabó, 2017). Még optimális cinkellátás esetén is előfordulhat relatív hiány, amelyet a foszfor- és cinkionok antagonizmusa okoz, vagyis a foszfor magas szintje akadályozhatja a cink hatékony felvételét (Nagy, 2011). Emellett, gabonaalapú vetésszerkezetnél a mangán-, vas- és magnéziumhiány is gyakran jelent problémát, ami szintén rontja a kukorica növekedési feltételeit és a hozamot (Hoffmann, 2016; Menyhért, 1985).

A magágykészítést vetés előtt körülbelül egy héttel ajánlott elvégezni, hogy a vetőágy szerkezete aprómorzás, nyirkos és megfelelően üledett legyen. Ez a gondos előkészítés támogatja a gyors és egyenletes csírázást, valamint a növény kezdeti fejlődését. Emellett lehetővé teszi a bedolgozott vegyszerek és műtrágyák hatásának teljes érvényesülését, így hozzájárul a sikeres termés kialakításához (Füzy, 2016). A kukorica csírázásához a talajnak 10-12°C körüli hőmérsékletűnek kell lennie. Az optimális vetésidő április 20. és május 5. közé esik, ami a kedvezőbb időpont kiválasztásával jelentősen növelheti a termés hozamot és a termésbiztonságot (Csajbók, 2012). A korai vetés lehetőséget nyújt a hibrid tenyésztő meghosszabbítására, aminek eredményeképp nagyobb termés hozam érhető el alacsonyabb nedvességtartalommal. A vetés időpontja így hatással van a termés mennyiségére, a betakarításkori nedvességtartalomra, az ezerszemtömegre, a csírázási időre, valamint a növény

fejlődési ütemére is (Sárvári és Futó, 2001; Bene, 2015). A később csírázó gyomok ellen célszerű a sorközök kultivátorozását alkalmazni, melyet a gyomirtási kezelésekkel összehangoltan kell végezni, hogy ezek hatékonysága ne csökkenjen. A sorközműveléssel egyidejűleg ajánlott a sorköztrágyázást is elvégezni, ezáltal a tápanyag-utánpótlás is megoldható egy lépésben. A kultivátort azonban nem szabad túl mélyen használni, mivel ez a kukorica gyökérzetét károsíthatja, ami hátráltathatja a növény fejlődését (Pepó és Sárvári, 2011; Antal et al., 2011).

A kukorica növényvédelem kapcsán az utóbbi években kihívást jelentett a preemergensen alkalmazott gyökérherbicidek hatékonyságának csökkenése, mivel ezek a szerek bemosó csapadékot igényelnek az optimális hatáshoz. Továbbá, a melegigényes gyomok, amelyek nyár elején csíráznak, és késő nyáron hozzák magjaikat, egyre elterjedtebbek. Az élőegyszikűek között a fenyércirok kiemelkedik, mivel ellenálló képességet mutat a gyomirtókkal szemben, és a gazdák számára komoly gondot jelent (Pepó és Sárvári, 2011; Antal et al., 2011).

Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) kártétele jelentős veszélyt jelenthet a kukoricára, különösen a csövek optimális elhelyezkedése szempontjából. A kártevő lárv- és imágó stádiuma egyaránt károsítja a növényt: eleinte a levélzetet és a címer pollenjét fogyasztja, majd a nővirágzaton lévő bibeszálakat is károsítja. A legnagyobb problémát azonban a gyökérszárban okozza, ahol a lárvák táplálkozása miatt gyökérkárosodás következik be, ami a szárdőléshez vezethet. A jellegzetes "S" alakú görbület a talaj fölött a gyökérkárosodás első jele. Súlyos fertőzés esetén a növény akár teljesen kiszáradhat, a termésveszteség pedig 5-10 mázsa/hektártól a teljes termés elvesztéséig terjedhet (Keszthelyi, 2019). A kukoricamoly okozta szártörés is komoly termésvesztéshez vezet (Keszthelyi, 2013; Horváth, 2018).

2.4 Hibridnemesítés jelentősége

A hibrid növények olyan utódok, amelyek két különböző genetikai háttérrel rendelkező fajtavonal vagy szülő keresztezéséből származnak. A beltenyésztett vonal olyan populáció, amelyet 5-6 éven keresztül öntermékenyítenek, aminek következtében az állomány homozigótává válik, azaz génállománya egységes lesz. Ezalatt gyakran csökken a vitalitás és a terméshozam, de egy bizonyos szint után a további leromlás leáll, és ilyenkor lehetőség nyílik a stabilabb, jobb vonalak kiválasztására. A heterózishatás, vagyis a hibrid vigor jelensége révén az eltérő genetikai háttérrel rendelkező homozigóta szülők keresztezésével létrejövő első

generációs (F1) hibrid utód gyakran sokkal jobb teljesítményt mutat, mint a szülők, és bizonyos tulajdonságok tekintetében a jobb szülőt is túlszárnyalhatja (Keszthelyi és Hoffmann, 2014).

2.5 Kukorica hibridnemesítése

A XIX. század közepéig a sárga, sima szemű kukoricafajták uralták a termelést, ám ezeket fokozatosan felváltották a nagyobb hozamot biztosító, úgynevezett lófogú szabad levirágzású fajták (Pepó és Sárvári, 2011). Magyarországon az első fajtahibrid kukoricát Fleischmann Rudolf állította elő az 1930-as években a Mindszentpusztai fehér és az „F” lófogú fajták keresztezésével, amellyel mintegy 31-33%-kal magasabb hozamot ért el a szülői fajtákhoz képest. Annak ellenére, hogy a hibrid nagyobb termést produkált, széles körben nem terjedt el, és a hibridek nemesítésében a jelentős előrelépés csak 1948-ban következett be. Ekkor Mosonmagyaróváron, az Országos Növénynemesítési Intézetben Berzsenyi és Janosits vezetésével folytattak rendszeres kísérleteket, amelyek eredményeként létrejött az Óvári 5 fajtahibrid, amely közel 200 ezer kataszteri holdon termett. Ez a fajtahibrid 10–15%-kal nagyobb hozamot biztosított a szabad levirágzású fajtákhoz képest, és jelentős mértékben hozzájárult a hazai kukoricatermesztés fellendüléséhez, egészen a beltenyésztéses hibridek elterjedéséig (Berkó és Horváth, 1993; Antal et al., 2011; Márton, 2013).

A beltenyésztéses hibridkukorica nemesítésének alapját Shull rakta le 1909-ben. Ennek a módszernek köszönhetően új korszak kezdődött a kukoricanemesítésben, amely a genetikai variabilitást és a hibrid előállításának hatékonyságát is növelte. Az Egyesült Államokban az 1920-as években kezdték meg a négyvonalas hibridek termesztését D. F. Jones javaslatára, mivel ezek alkalmazása megkönnyítette a vetőmag előállítását. Ezeket a hibrideket egészen az 1970-es évekig termesztették, és az ötvenéves periódus alatt az átlagos termésmennyiség folyamatosan növekedett, ami a beltenyésztéses hibridek technológiai előnyeit és a növénynemesítés fejlődését is tükrözi (Antal et al., 2011).

Hazánkban a beltenyésztéses hibridek nemesítése 1937-ben indult Pap Endre munkássága révén, aki jelentős szerepet játszott a hibridkukorica hazai termesztésének fellendítésében. Az első sikeres beltenyésztéses hibrid, a Martonvásári 5-ös, 1953-ban kapott elismerést, és megjelenése új lehetőségeket nyitott a kukoricatermesztésben. A hibridek szélesebb körű elterjedése akkor vált valósággá, amikor kiépült a hibridvetőmag-előállítás rendszere, illetve nagyméretű üzemek álltak rendelkezésre a hibrid vetőmagok szárítására, tisztítására és

kalibrálására. Ennek eredményeként 1963-ra a martonvásári beltenyésztéses hibridek a teljes vetésterület 90%-át, egy évvel később pedig már 100%-át lefedték (Antal et al., 2011; Marton és Spitkó, 2013).

Napjainkban a vetésterületeken teljes mértékben beltenyésztett hibrideket alkalmaznak, melyek túlnyomó része kétvonalas (SC), kisebb hányadban háromvonalas (TC), illetve minimális mértékben négyvonalas (DC) hibridekből áll. A kétvonalas hibridek mutatják a legnagyobb heterózishatást az F1 nemzedékben, így ezek a legelterjedtebbek, hiszen erőteljes növekedési előnyt biztosítanak. A vetőmag mennyiségének növelése érdekében módosított két- és háromvonalas hibrideket is bevezettek, melyek a különböző vonalak optimális kombinálásával érnek el jobb terméseredményeket (Márton, 2013; Pepó és Sárvári, 2011).

2.6 Hibridválasztás, kukoricahibridek értékmerő tulajdonságai

2.6.1 Optimális tenyészidő hossza

A FAO-számok szerinti osztályozás a kukoricahibridek éréscsoportokba sorolásának egy széles körben alkalmazott módszere, amely alapján Magyarországon megkülönböztetünk korai (FAO-szám: 300–400), középkorai (FAO-szám: 400–500) és középérésű (FAO-szám: 500–600) hibrideket. Az ország éghajlati adottságai miatt a déli régiókban a nagyobb termőképességű középérésű hibridek váltak be, míg az ország középső részén a középkorai, az északi és nyugati részeken pedig a korai hibridek termesztése ajánlott, mivel ezek a rövidebb tenyészidejük révén biztonságosabban beérnek (Keszthelyi és Hoffmann, 2014; Máté, 2018; Pepó és Sárvári, 2011).

Amennyiben kalászos gabona vetése is tervezett kukorica után, előnyös az igen korai (200-as vagy 300-as FAO-számú) hibridek választása. Ezek lehetővé teszik, hogy a kukoricabetakarítást követően megfelelő idő jusson a talaj előkészítésére az őszi vetéshez, és a termés szárítására is kevesebb költséget igényel. Az optimális betakarításkori nedvességtartalom eléréséhez különösen fontos a megfelelő vetésidő, amelyet a talaj aktuális hőmérséklete határoz meg (Lengyel, 2014).

2.6.2 Termőképesség

A hibridekkel szemben támasztott alapvető követelmények közé tartozik a magas termőképesség és a kiváló ökológiai alkalmazkodóképesség. A hosszabb tenyészidő szoros

összefüggésben áll a nagyobb termőképességgel, mivel növeli az asszimilációs időt, ami több tápanyag felvételét és nagyobb termésmennyiséget eredményezhet (Horváth, 2018).

2.6.3 Alkalmazkodóképesség, hő-, stressz-, szárazságtűrőképesség

A hibridek növekvő alkalmazkodóképessége kiemelkedő fontosságúvá vált az időjárási szélsőségek, változó talajtípusok és különböző technológiai szintek mellett (Pepó és Sárvári, 2011). A globális felmelegedés hatására számos nemesítési cél, például a szárazság- és hőtűrés, előtérbe került. A kukorica érzékeny a virágzás időszakában a levegő páratartalmára, és a csapadékhiány, valamint a magas hőmérséklet okozta stressz jelentős károkat okozhat (Horváth, 2018). Évente változó környezeti feltételek és a genotípus-környezet kölcsönhatások is kihívást jelentenek a termelésben.

Az utóbbi évek tendenciái alapján a kukoricát egyre korábban vetik, hogy kihasználják a rendelkezésre álló talajnedvességet. Korai vetéssel elkerülhető, hogy a virágzás ideje a legkritikusabb nyári hónapokra essen, ezáltal csökkentve a szárazság stresszt, és lehetővé téve, hogy augusztus második felére alacsony szemnedvességgel, gazdaságosan takaríthassák be (Szél, 2018; Horváth, 2018; Sárvári és Boros, 2010).

A szuperkorai éréscsoportba tartozó hibridek bevezetése további rugalmasságot nyújt a vetésidő tekintetében: június eleji vetéssel akár 7–10 t/ha hozamot is elérhetnek szemesként, míg a később, júliusban vetett állomány teljes értékű szilázst eredményez (Szél, 2018).

2.6.4 Vízleadóképesség

A hibridek vízleadása az érési időszakban jelentős különbségeket mutat. A gyors vízleadású hibridek naponta 1-1,2%-kal, míg a lassabbak csak 0,4-0,5%-kal csökkentik szem víztartalmukat, ami közvetlen hatással van a szárítási költségekre, és így a termesztés gazdaságosságára is. A hosszabb tenyészidővel rendelkező hibridek általában magasabb betakarításkori szemnedvességgel rendelkeznek, ami növeli a szárítási igényt és költséget. Az energiaköltségek emelkedése következtében nagyobb figyelmet kell fordítani a megfelelő időben történő betakarításra, különösen alacsonyabb szemnedvességgel, hogy a szárítás minimalizálható legyen. Ezért ma már előtérbe kerülnek a gyors vízleadású hibridek, amelyek a tenyészidő magasabb hőmérsékletei mellett sokszor szárítás nélkül is megfelelő nedvességtartalommal takaríthatók be (Antal et al., 2011).

2.6.5 Tolerancia vagy rezisztencia

A kórokozók és kártevők elleni vegyszeres beavatkozás költséges lehet és nem mindig eredményes, ezért hatékonyabb megelőző stratégiákra van szükség. Mivel sok betegség megjelenése genetikai eredetű, a leghatékonyabb védekezés a rezisztenciára való nemesítés, különösen a gombabetegségekkel szembeni ellenállóság növelése (Bálint Tóth, 2017).

Az elhúzódó betakarítás és a csapadékos időjárás növeli a fuzáriumos csőpenész kockázatát, ami gazdasági károkat okozhat a toxinnal fertőzött takarmány révén. A növényvédőszeres használatának szigorítása tovább hangsúlyozza a rezisztens hibridek jelentőségét. Szegedi kutatások szerint az ellenállóbb hibridek jelentősen, akár 80-90%-kal csökkenthető a fuzárium fajok által okozott károk, ami jelentős előrelépés a fertőzéssel szembeni védekezésben [INTERNET4].

A genetikailag módosított növények új lehetőségeket kínálnak a növénytermesztés hatékonyságának javítására, de ugyanakkor problémákat is felvetnek. Az Egyesült Államokban például a kukoricamollyal szemben rezisztens, *Bacillus thuringiensis* (BT) gént tartalmazó kukoricahibridek sikeresen csökkentették a rovarkártevők által okozott károkat, és megjelentek a totális gyomirtószerekkel szemben toleráns hibridek is. Génmódosítással létrehozták az amerikai kukoricabogár ellenállóságot biztosító hibrideket is, amelyek révén csökkenthető a vegyszerhasználat Európai piacokon azonban a GMO-k növekvő elterjedésével kapcsolatban komoly ellenállás tapasztalható a hibrid nemesítők részéről, és a GMO-k humán egészségre gyakorolt hatásait vizsgáló kutatások sem zárultak még le véglegesen. Magyarország ezért továbbra is GMO-mentes marad, prioritást helyezve a hagyományos nemesítési módszerekkel fejlesztett hibridekre, hogy fenntartható módon biztosíthassa az agrártermelés környezeti és egészségügyi biztonságát (Antal et al., 2011; Heszky, 2008) [INTERNET 5].

A Duo System gyomirtási rendszer két részből áll: a Focus Ultra-ellenálló kukoricahibridből és a Focus Ultra szuperszelektív egyszikűirtó szerből. A cikloksidim hatóanyagú Focus Ultra hatékonyan pusztítja a kukoricában előforduló fűféle gyomokat, beleértve a szulfonil-karbamidokra rezisztens fenyércirokot, valamint a nehezen irtható gyomokat, mint a cérnakölest és a csillagpázsitot. A gyomirtást követően a gyomnövények növekedése gyorsan leáll, és néhány óra elteltével elindul a pusztulási folyamatuk [INTERNET 6].

2.6.6 A hibridek minősége, táplálóanyag- tartalma

A kukorica minőségét több tényező határozza meg, köztük a hibrid genotípusa és az alkalmazott termesztési és ökológiai tényezők. A hibrid kiválasztása döntő fontosságú, hiszen különböző célokra különböző tulajdonságok előnyösek: takarmányként a magas fehérjetartalom, míg ipari felhasználás esetén a nagyobb keményítőtartalom kívánatos (Sárvári et al., 2008).

A kukoricaszemek összetétele az időjárás függvényében is változik. Csapadékos években nagyobb a keményítő- és kisebb a fehérjetartalom, míg aszályos években az ellenkezője figyelhető meg (Farkas et al., 2012). A talajművelés agrotechnikai hatása szintén jelentős: egy 2014-es kísérlet szerint az őszi szántásos alapművelés eredményezte a legnagyobb keményítőhozamot, ami összhangban van azzal a megfigyeléssel, hogy a legnagyobb termésszint mellett érhető el a maximális keményítőhozam (Balla, 2017).

A műtrágya alkalmazása során szintén változik a szemek összetétele. A növekvő műtrágyaadagok emelik a fehérje- és olajtartalmat, ám csökkentik a keményítőtartalmat. Kálium alkalmazásával viszont a szénhidrátképződés, így a keményítőtartalom növekedése támogatható (Sárvári és Boros, 2010).

A kukorica csíra olajtartalma általában 3-5% között mozog, de ez függ az évjáráthatástól és a tápanyagellátástól. Szárazabb években a csíra olajtartalma magasabb lehet, míg kedvező időjárási feltételek mellett alacsonyabb. A minőségi paraméterek változását a tápanyagellátás is befolyásolja; növekvő tápanyagadagokkal az olajtartalom kis mértékben emelkedik. A vetéssűrűség is hatással van a fehérje- és olajtartalomra: nagyobb tőszám esetén ezek az értékek csökkenhetnek. Összességében az olajtartalom kevésbé érzékeny a környezeti hatásokra, mint a fehérjetartalom, ami a beltartalmi értékek stabilitásához hozzájárul (Karancsi, 2015).

A kukorica hibridek fehérjetartalma jellemzően 8–12% között mozog, ám a biológiai értéke a takarmányozásban viszonylag alacsony. Ez a fehérjeprofilból ered, amelyet főként a zein (50–55%) és a glutelin (más néven zeanin, 30–45%) dominál, ezek az aminosav-összetételük miatt kevésbé kedvezőek a haszonállatok számára (Izsáki, 2006). Szárazabb évjáratokban a fehérjetartalom gyakran magasabb, mivel a vízhiány növeli a növény fehérjekoncentrációját, míg jobb vízellátású, hűvösebb tenyészidőszakban általában alacsonyabb a fehérjetartalom (Pepó, 2005).

A vetés időpontja szintén befolyásolja a fehérjetartalmat: késői vetés esetén nagyobb fehérjekoncentráció érhető el. Azonban az igen korai hibridek minden vetésidőben magasabb

fehérjetartalmat mutatnak, mint a többi éréscsoport. Különösen nagy eltérések tapasztalhatók aszályos évjáratokban és a vetésidő változásával (Izsáki, 2007; Hegyi, 2003). A nitrogénellátottság is fontos tényező, mert a fokozott N-ellátás növeli a fehérjeszintet, míg a karbamid-alapú trágyázás alacsonyabb nyersfehérje-tartalmat eredményez. A hozamnövekedéssel a fehérjetartalom általában csökken (Karancsi, 2015).

2.7 Kukorica hibridkínálat hazánkban

A Pioneer Hi-Bred volt az első amerikai kukoricanemesítő vállalat, amely vetőmag-előállítással és hibrid vetőmagok forgalmazásával foglalkozott a XX. század elejétől kezdődően az Egyesült Államokban. Világszerte az egyik legjelentősebb mezőgazdasági vállalattá vált, és a magyar piacon is meghatározó szerepet töltött be. A cég a 70-es években a Gabonatermesztési Kutatóintézettel (GKI) való együttműködésének köszönhetően elérte a magyar piac 92%-os részesedését. Azonban az új versenytársak megjelenése csökkentette ezt a részesedést, bár a Pioneer továbbra is meg tudta őrizni vezető pozícióját. 1997-ben a cég értékesítési részesedése Magyarországon az összes kukorica-vetőmag eladásának 44%-át tette ki, ami az azt követő években csökkent. 2000-ben a DuPont felvásárolta a Pioneert, ami új forrásokkal és modern technológiákkal támogatta a nemesítési folyamatok további gyorsítását és korszerűsítését (Sedlák, 2003).

3 SAJÁT VIZSGÁLATOK

3.1 Anyag és módszer

A hibridösszehasonlító kísérletemet a saját családi gazdaságunkban Kocsola külterületén állítottam be. A tábla „Benzinkúti” névre hallgat, melyet a Bálint János és társai Kft. művel már több mint 25 éve. A cég szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozik. Fő növények a búza, a kukorica és a napraforgó, valamint mezőgazdasági szolgáltatást is vállalnak. A céget édesapám nagyapám és keresztapám alapította 1993-ban. Ma már 250 hektáros területen gazdálkodunk.

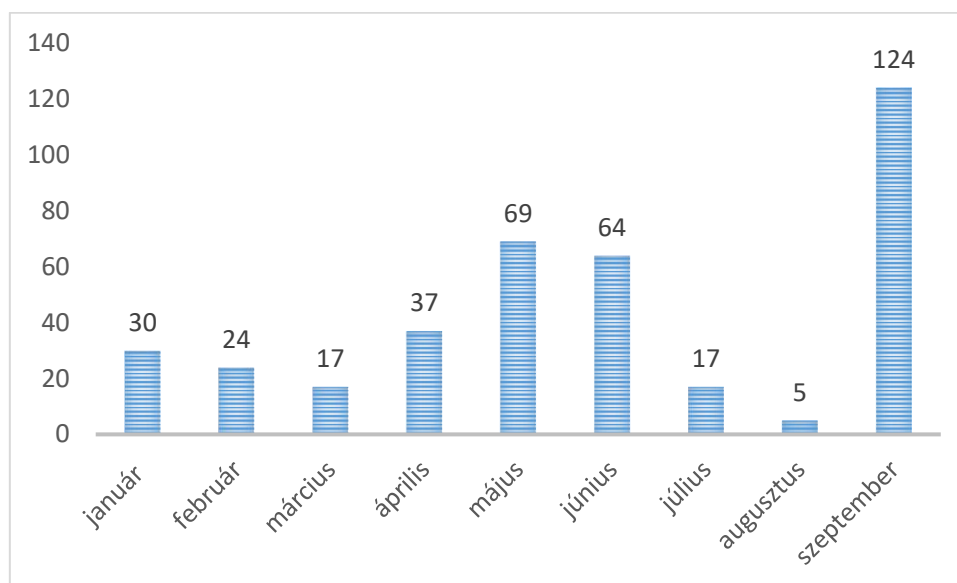


1.Kép: kísérlet helyszíne MEPÁR: VQY2XR21

3.2 2024 időjárás alakulása

Az időjárás jelentős mértékben befolyásolja a szántóföldi növénytermesztés eredményességét, és hatással van a termesztéstechnológia minden elemére. A növénytermesztés sikerességét nemcsak a vegetációs időszak alatti időjárás határozza meg, hanem a megelőző őszi és téli hónapok időjárási viszonyai is fontos szerepet játszanak.

3.2.1 Csapadékviszonyok alakulása kísérlet idején:

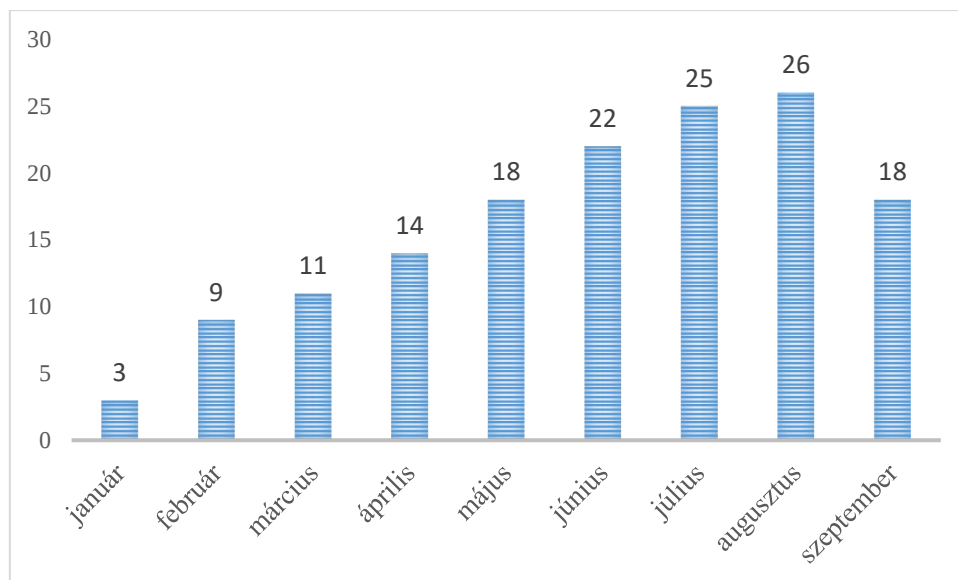


4.Ábra: Havi csapadékmennyiség Kocsolán 2024 (mm)

A 4. ábra ábrázolja 2024 január és szeptember között hullott csapadék mennyiségét milliméterben. Jól látható, hogy a téli valamint a tavaszi hónapok is csapadékszegények voltak a május kivételével, amikor majdnem 70mm eső esett. A nyári hónapok biztatóan indultak, mivel júniusban több mint 60mm volt a csapadék, amiből a növény jól tudott fejlődni. A következő két nyári hónap a meteorológusok szerint a valaha mért legszárazabb nyár volt, ugyanis júliusban és augusztusban az összes csapadékmennyiség alig érte el a 20mm-t. Majd a szeptember első felébe, amikor már jelentős volt az aszálykár érkezett nagy kiterjedésű csapadékrendszer, amely egyszerre 70-80mm csapadékot hozott. Sajnos ez már a kukoricának nem segített, mert addigra már jelentős károkat szenvedett.

3.2.2 Hőmérsékleti adatok:

Az 5. ábra a 2024-es év januártól szeptemberig terjedő időszaknak a havi középhőmérsékleteit szemlélteti, amely jól tükrözi a szezonális hőmérsékleti ingadozásokat Tolna megyében.



5.Ábra: 2024 havi középhőmérséklet

3.2.3 Hőmérséklet alakulása

Az év első hónapjában januárban a legalacsonyabb havi átlaghőmérséklet (5. ábra) figyelhető meg, mindössze 3 °C. Ez az érték a téli időszak hűvösebb időjárására utal, ami jellemző a régióban. Februárban jelentős enyhülés figyelhető meg, a havi átlaghőmérséklet 9 °C-ra emelkedik, jelezve a tél végét és a közelgő tavaszi felmelegedést. A tavasz folyamán folyamatos hőmérséklet-emelkedés tapasztalható. Márciusban a középhőmérséklet 11 °C, áprilisban már 14 °C, míg májusban eléri a 18 °C-ot. Ez a fokozatos felmelegedés a tavaszi hónapokra jellemző, amikor az időjárás egyre kedvezőbbé válik a növénytermesztés számára. A nyári időszakban a diagram csúcspontját látunk, amely júliusra 25 °C-ra, majd augusztusra 26 °C-ra emelkedett, ez extrém magas érték volt. Ezek az értékek a nyár legmelegebb hónapjaira utalnak, amikor Tolna megye jellemzően forró, száraz időszakokat él meg, ami kihívást jelent a növénytermesztésünk számára. A nyár vége után a hőmérséklet csökkenni kezd, szeptemberben a középhőmérséklet 18 °C-ra esik vissza. Ez a változás az őszi hónapokra jellemző, amikor a levegő hűvösebbé válik, előkészítve a talajt a téli hónapokra.

3.2.4 kísérelt beállításának módja, hibridek:

A kísérletem jellege szántóföldi nagyparcellás sávos elrendezésű kísérlet volt. Méretei 13,5 méter széles 640-650 méter hosszú melynek a területe 0,86-0,89 hektár nagyságú.

Talajelőkészítés menete:

- Első lépésben mivel napraforgó volt az elővetemény permetezővel lett kiszórva 11/ha mennyiségben BactoCell szárbontó, amely egy Lemken rövidtárcsával be lett dolgozva ezzel egy mentében a tarlóhántás is megtörtént.
- Szeptember végén az őszi mélyszántásra került sor egy 4 fejes váltva forgató Voogel&Noot ekével 30-35 cm mélységben. A szántással egy menetben történt a föld lezárása, amely az ekére szerelt szántás elmunkálóval lett végezve. A terület így ment bele a télbe.
- Tavasszal első lépésben (2024.03.18) simítózás történt egy John Deere típusú traktorral valamint Doublet Record 6 méteres kombinátorral.
- A magágykészítés (2024.04.02) ugyan ezzel a gépkapcsolat segítségével történt.



2.Kép: Talajelőkészítés gépei

Vetés:

A 6 soros Kuhn Maxima szemenkénti vetőgéppel a 400-500 FAO számú kukorica hibridek vetésére 2024.04.09-én került sor. A megfelelő talajnedvesség miatt a vetés mélység 5-6 cm volt. A kultúra vetése 76,2cm sortávolság történt. A vetéssel egy menetben 220 kg Pétisó (27% N) műtrágya kijuttatása történt.



3.Kép: Kukorica vetése a gazdaságunkban 2024

A kísérletben elvetett kukoricahibridek jellemzése:

A kísérlet során 2 hibrid kukorica forgalmazó cég vetőmagjait használtam, amelyek a Dekalb és a Pioneer. Továbbá kísérletet tettem egy szabad levirágzású fajta kukorica termesztésére, amely a Pátrohai Pk002 fajta volt.

DKC4933:

A DKC4933 kukoricahibrid a FAO 400-as éréscsoportba tartozik, kiemelkedő termés potenciállal és gyors vízleadással rendelkezik, ami csökkentheti a szárítási költségeket. Kiváló aszálytűrő képessége, stressz ellenállása és termőképessége miatt változó környezeti körülmények között is eredményesen termeszthető. A hibrid korai fejlődési erélye és gyökérstabilitása miatt a hidegebb talajhőmérsékleteket is jól tolerálja, de az optimális keléshez 10°C feletti hőmérséklet ajánlott.

P9911:

A növény látványos, erőteljes felépítése kiváló termőképességét tükrözi. Zöldszáron érő hibridről van szó, amely kiemelkedő aszálytűréssel rendelkezik. Termőképességét mind száraz, mind normál körülmények között bizonyította, ezért Optimum AQUAmax minősítést kapott. Ajánlott termőtőszám: 65-74 000 tő/ha.

P0450:

A hibrid kimagasló termés potenciállal, hosszú tenyészidővel, Aqua Max minősítéssel rendelkezik. Ez a zöld száron érő 490-es FAO számú hibrid rendkívül jól tolerálja a száraz

körülményeket, és fejlesztői kísérleteink során kiemelkedő termést ért el. A viszontagságos időjárás ellenére nagyon jó termésstabilitást mutatott. Az átlagosnál lényegesen alacsonyabb, csöveket is alacsonyan hozza, így megdőlés nem jellemző erre a hibridre.

DKC5092:

A Dekalb DKC5092 kukorica hibrid a közép-korai éréscsoportba tartozik (FAO 380–410). Magas terméspotenciállal rendelkezik, amelyet kiváló aszálytűrés és termőhely-stabilitás jellemez. Erős gyökér- és szárfelépítése miatt jól alkalmazkodik a sűrűbb vetéshez is, ami növeli terméshozamát. Gyors vízleadása és kedvező hektolitertömege miatt ideális választás a termelők számára, különösen intenzív termesztési körülmények között. Ajánlott tőszám: jó termőhelyen 78 ezer növény/ha, átlagos helyen 70 ezer növény/ha.

DKC4709:

A hibrid egy közép-korai érésű, FAO 360-380 kategóriába tartozó hibrid. Kiváló alkalmazkodóképességgel rendelkezik, jól kompenzálja a vetési hibákat és különösen ajánlott olyan partnereknek, akik stabil hozamot szeretnének elérni változatos körülmények között is. Erős gyökérzete és stabil szára révén jól tűri a kedvezőtlen környezeti hatásokat, és magas terméspotenciállal rendelkezik. Nagy tőszámsűrűséggel is jól teljesít, különösen jó és kiváló termőhelyeken, ahol maximálisan kihasználható a benne rejlő terméspotenciál.

P0217:

A FAO 400-as éréscsoport legvégén, a FAO 490-es hibrid igazi nagygálynak számít. A P0216 testvérhibridjével hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, de rövidebb tenyészidő és jobb vízleadás jellemzi. Optimum AQUAmax minősítést kapott, így aszályos évjáratokban is jól teljesít. Évjárat stabilitása kiemelkedő, és a fejlesztői kísérletek során a legjobb FAO 400-as hibridekhez képest akár 500-600 kg-mal is magasabb termést produkált.

DKC5206:

A DKC5206 hibrid kukorica kiemelkedik termésstabilitásával és aszálytűrésével. Középérésű (FAO 460-480), és intenzív termesztésben, jó termőhelyeken ajánlott a termesztése, ahol nagy terméshozamot biztosíthat. Szára erős, ami lehetővé teszi a nagyobb tőszámú vetést is, így növelve a hozamot. Egészségprofilja kiváló, csőegészség szempontjából is kedvező választás. Fejlesztési kísérletek szerint a DKC5206 hibrid akár 600 kg/ha többlettermést is elérhet a hasonló típusú hibridekhez képest.

P9944:

A legújabb generációs Aqua Max minősítésű kukorica hibridjeink (FAO 390) egyik képviselője. Kiválóan viseli a száraz és stresszes körülményeket, vízleadási dinamikája gyors. Kiugró termésszintjéhez viszonylag alacsony betakarításkori nedvességtartalom társul, ami kiemelte a fejlesztői sorainkban. Tenyészideje miatt a hazai termelők többségének vetésszerkezetébe könnyen beilleszthető. Az átlagosnál magasabb és erőteljes megjelenésű hibrid.

PK-002: Rekordereknek

Ezen fajtánk szelektálásánál a PK-001 előnyös tulajdonságainak megőrzésével a nagyobb termés elérésére törekszenek. Csövenként a sorok számát 16-24-ig állítják be, így a magas sorszám és a nagycsővűség rekordtermést eredményez.

Ezt a fajtát silónak is ajánlják. Robosztus, vastagszárú és nagy levélzetű kukorica, amely 70 000 tő/ha vetés mellett 110 t/ha fölötti silótermésre képes.

Hibrid neve	Forgalmazó	FAO		Érés idő
DKC4933	Dekalb	410-430	Szintlépés a kukorica termesztésben	Közép korai
P9911	Pioneer	450	Aszály nem akadály	
P0450		490	A megtérülés biztosítása minden helyzetben	
DKC5092	Dekalb	400-410	Zömök bajnok	Korai
DKC4709		360-380	Nagyszerűen kompenzál	
P0217	Pioneer	490		Közép korai
DKC5206	Dekalb	460-480	Egészségprofilban verhetetlen	
P9944	Pioneer	390	Univerzális hibrid - gabonához és szilázshoz	Korai
PK-002	Pátróhai kukorica	380	Rekordereknek	

1.Táblázat: Kísérletben felhasznált kukorica hibridek

Növényvédelem:

A vizsgált területen egyszer történt növényvédelmi szer kijuttatás 2024.05.10-én, amely során

a Sulcotrek kétszikű gyomírtót 2l/ha dózisban, Victus® 40 od 1,25l/ha évelő egyszikűek ellen. Segédanyagként pedig Tegoplant-ot használtunk 0,2l/ha dózisban.

Növényápolás:

A terület egészen sorközművelő kultivátorozásra 2024.05.18-án került sor.

Betakarítás, mért minőségi paraméterek:

A betakarítás 2024.10.01-én került sor. Minden hibridet külön takarítottunk be 3 részletben. Mivel 18 sor volt vetve hibridenként ezért miután 6 sort betakarítottunk, a kombájn kiürítette egy mérleggel szerelt terményátrakó kocsira, amin termésmennyiség mérés történt, majd ezt a mintavétel követte. A műveletet minden egyes alkalommal ismételtük így összesen 27 darab 0,5kg-os minta lett véve, valamint a termésmennyiség mérése is 3 ismétlésben történt. A kukoricaszem hektoliter súlyának, nyersfehérje-, olaj-, nedvesség- és keményítőtartalmának meghatározására Tamásiban a KJ Agro Kft. mezőgazdasági termék kereskedő telephelyén került sor egy Pfeuffer Granolyser NIR gyorselemző segítségével 2024.10.02-án.

A kísérlet során az általunk gyakran termesztett DKC5092 hibridet választottuk viszonyítási alapnak a termésmennyiség, a minőség értékeléséhez, valamint a fedezeti hozzájárulás számításához. Hozzá képes vizsgáltuk a többlet költség és többlet árbevétel alakulását, majd ennek különbségeként kaptuk a fedezeti hozzájárulás változását.



4.Kép: Kukorica betakarítás, terményátrakó munka közben

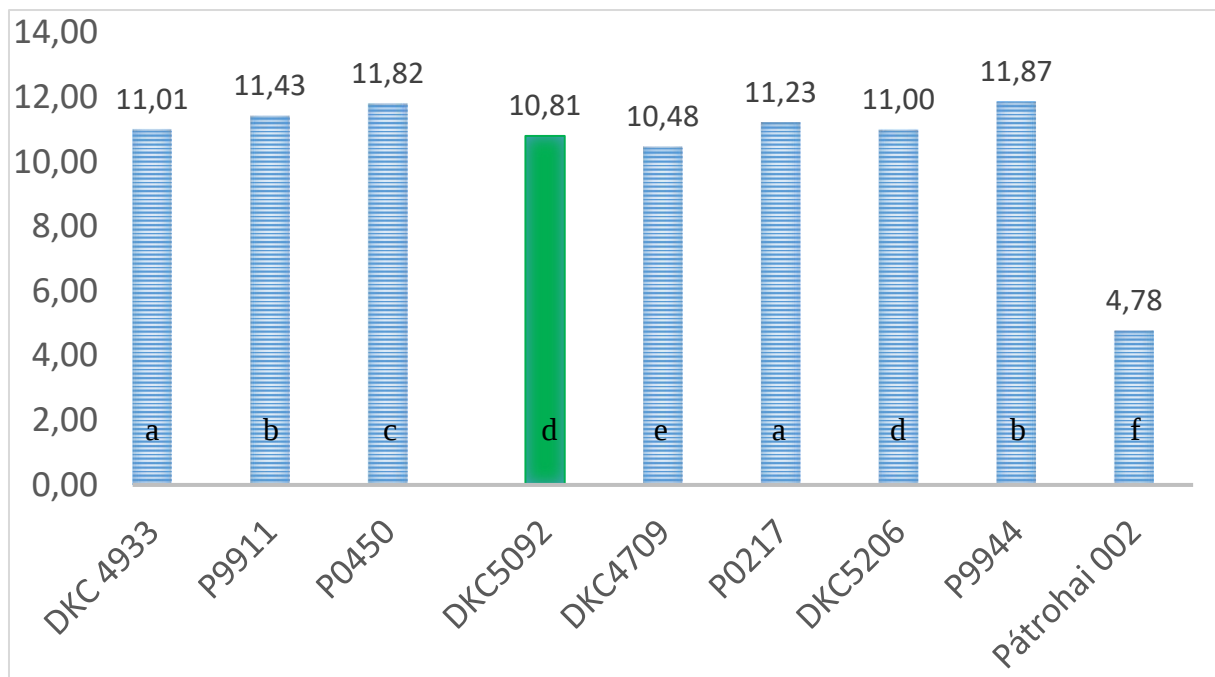
Statisztikai értékelés:

A terméseredményeket egy tényezős varianciaanalízissel értékeltük Ms Office Excel 2016 programcsomaggal.

3.3 Eredmények és értékelésük:

3.3.1 Terméseredmények:

A 2024-es évben különböző kukorica hibridek terméseredményeit vizsgáltam. Célom az volt, hogy megállapítsam, barna erdőtalajon melyik hibrid használata lehet perspektivikus. Az eredmények bemutatásakor elemzem a termés mennyiség alakulását, valamint egyes minőségi paramétereket, beleértve a szemnedvességet, a fehérje-, olaj-, és keményítőtartalmat, továbbá a hektolitersúlyt.

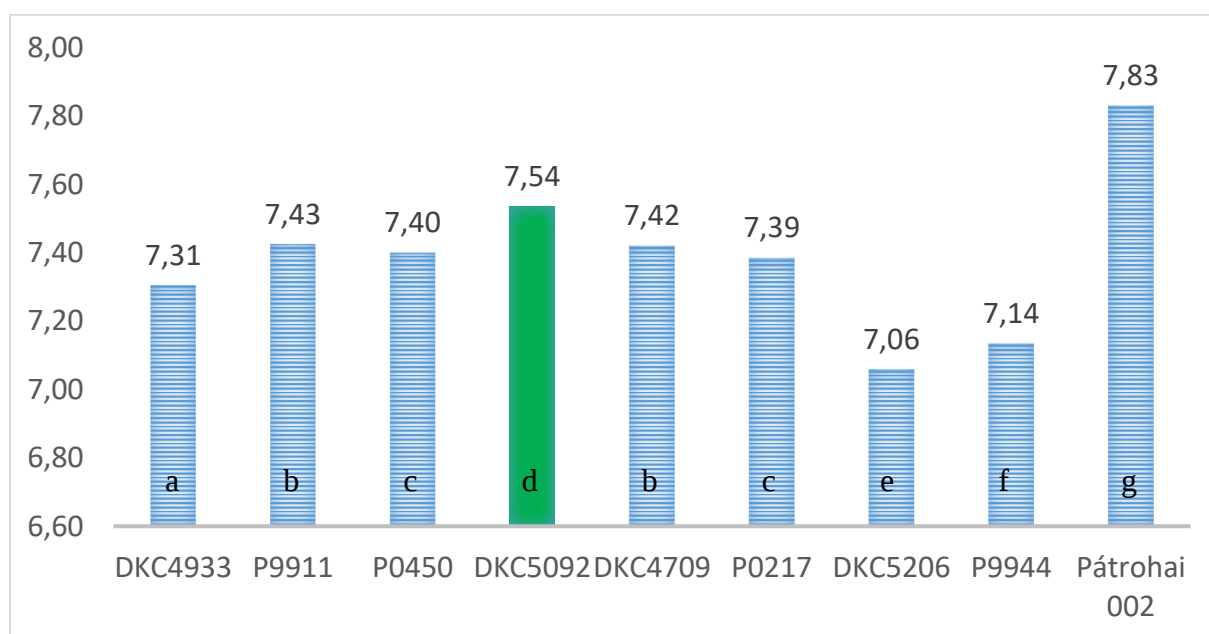


6.Ábra: Különböző hibridek terméseredménye 2024

a,b,c,d,e,f $P \leq 0,05$; Std.error: 13,2011

A termésátlagok 4,78t és 11,87t között alakultak (6. ábra). A 2024-es évben a Pioneer P9944-es hibridje termelt a legtöbbet 11,87t/ha mennyiséggel. A legalacsonyabb termésátlagot a Pátrohai Pk-002 kukorica fajta adta, melynek a termésátlaga nem ére el a hektáronkénti 5 tonnát sem. A hibridek tekintetében legalacsonyabb termésátlagot Dekalb DKC4709 hibridje adta 10,48t/ha mennyiséggel. Az egyes hibridek közt bár jelentkezett szignifikáns terméskülönbség, de a legnagyobb eltérés sem haladta meg a 2 t/ha mértéket. Elmondható, hogy a mi területünk adottságai mellett a Dekalb legmagasabb terméseredményét hozó a DKC4933 (11,01t/ha) hibrid nem érte el a Pioneer legalacsonyabb terméseredményét produkáló P0217 hibrid termésszintjét (11,23t/ha).

3.3.2 Nyersfehérje-tartalom:

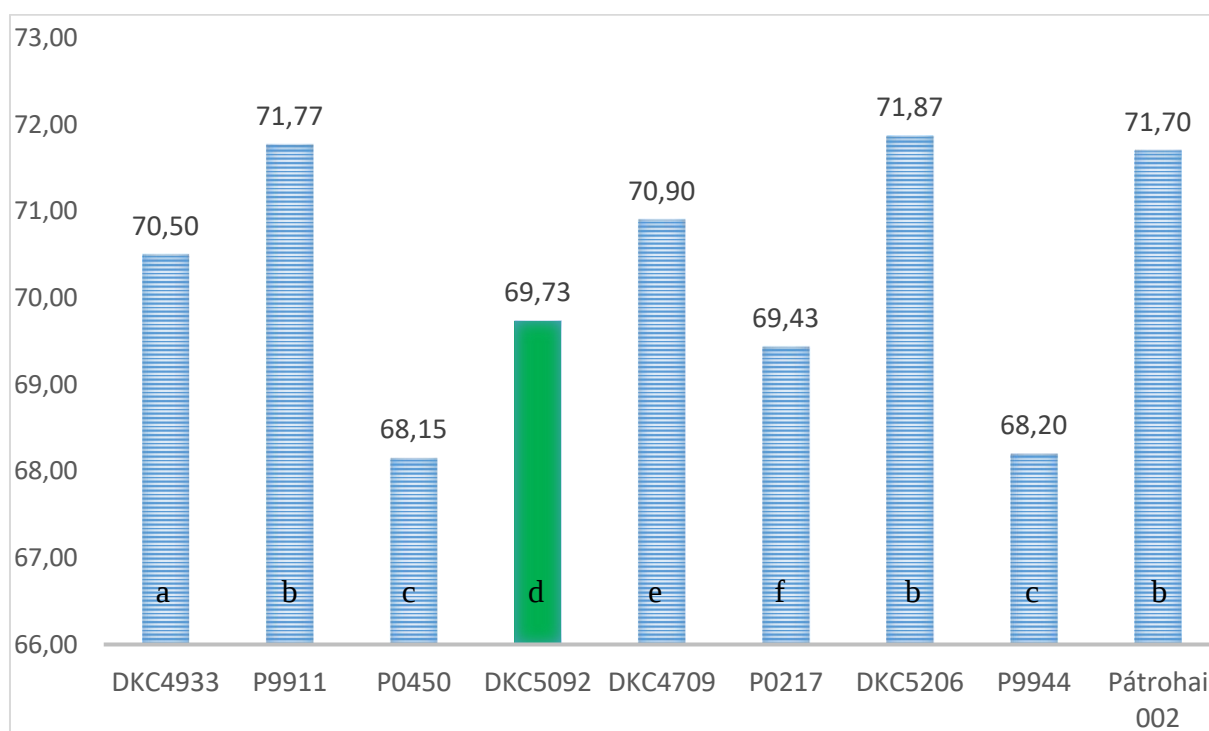


a,b,c,d,e,f,g $P \leq 0,05$; Std.error: 0,00892;

7.Ábra: Nyersfehérje-tartalom %-os értékben kifejezve 2024

A 7. ábra a különböző kukorica hibridek nyersfehérje-tartalmát szemlélteti. A legkiemelkedőbb értéket a Pátrohái 002 fajta éri el 7,83-as értékkel, ami jó minőségére utal. Ez a fajta magas nyersfehérje-tartalmat tudott produkálni, ebből látszik, hogy a vetőmagnemesítés nem a magas nyersfehérje-tartalom elérés irányába halad, mivel a felvásárlásnál nem adnak bónuszt erre a paraméterre. A DKC5092 hibrid szintén magas értéket mutat (7,54%), így szintén megfelelő választás lehet, mivel stabil nyersfehérje-tartalommal rendelkezik. Ezzel szemben a DKC5206 hibrid 7,06%-os eredményt produkált, ami alacsonyabb az átlagnál, jelezve, hogy tápértéke gyengébb a többiekhez képest, és esetleg kevésbé ideális olyan körülmények között, ahol magasabb fehérjetartalom szempont lehet (pl.: saját sertéshizlalda). A többi hibrid, mint a P9911, P0450, DKC4709, és P0217, közepes tartományban helyezkedik el, 7,31 és 7,43 értékek között. Ezek az értékek stabil, de nem kiemelkedő minőséget jelentenek, amely megfelelhet általános célú felhasználásra.

3.3.3 Hektólitertömeg:

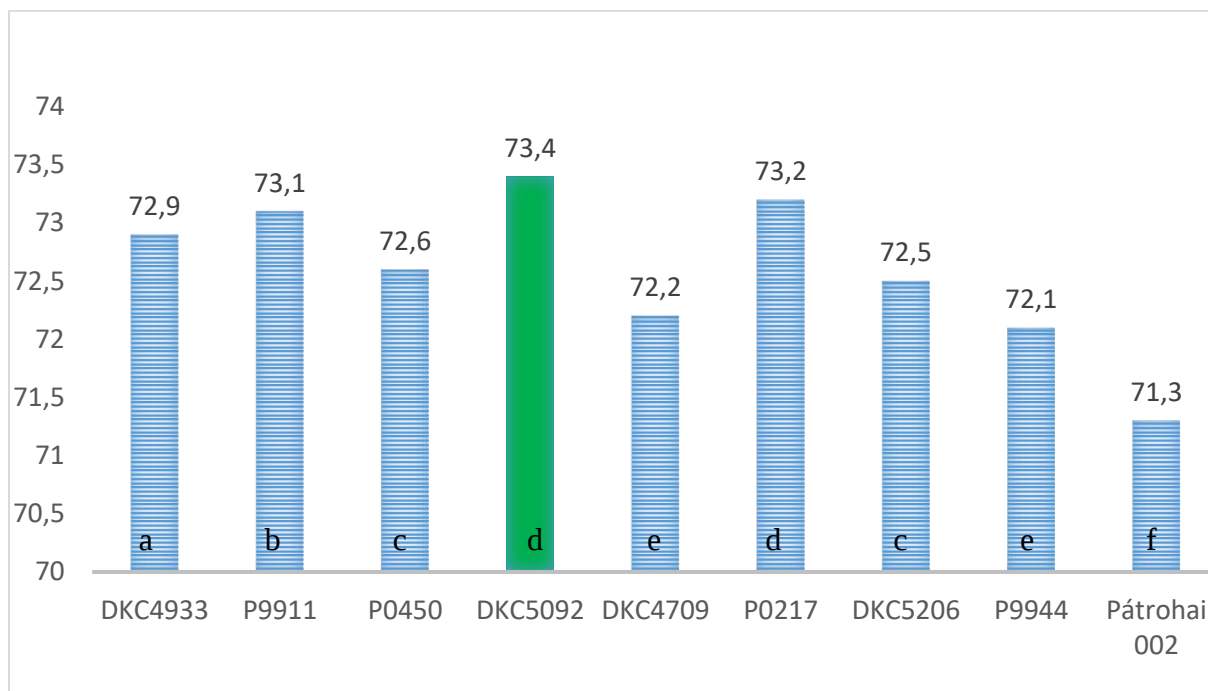


a,b,c,d,e,f $P \leq 0,05$; Std.error: 0,10203

8. Ábra: Kukorica Hektólitertömeg értékei 2024 (kg/hl)

A 8. ábra a kukorica hibridek hektóliter tömegét ábrázolja, amely a kukoricaszemek sűrűségére utal és az egyik minőségi jellemzője. A legnagyobb hektóliter tömegű hibrid a DKC5206, 71,87 kg/hl-es értékkel, amely magas szemkitöltöttséget és kedvező tárolási tulajdonságokat sugall. A P9911 (71,77 kg/hl) és a Pátrohai 002 (71,70 kg/hl) is kiemelkedő értékeket mutatnak, amely előnyös az értékesítés szempontjából. A legalacsonyabb hektóliter tömeget a P0450 (68,15 kg/hl) és a P9944 (68,20 kg/hl) mutatja, melyek alacsonyabb szemkitöltöttséget jelezhetnek, így tárolási és piaci értékük kisebb lehet. A középmezőnyben helyezkedik el a DKC5206, amely 69,43 kg/hl-es értéket mutat, így megfelelő kompromisszum lehet a termelők számára. Megfigyelhető, hogy a különböző hibridek között, mint például a P0450 valamint a P9911 több mint 3 kg/hl eltérés tapasztalható volt.

3.3.4 Keményítő-tartalom:

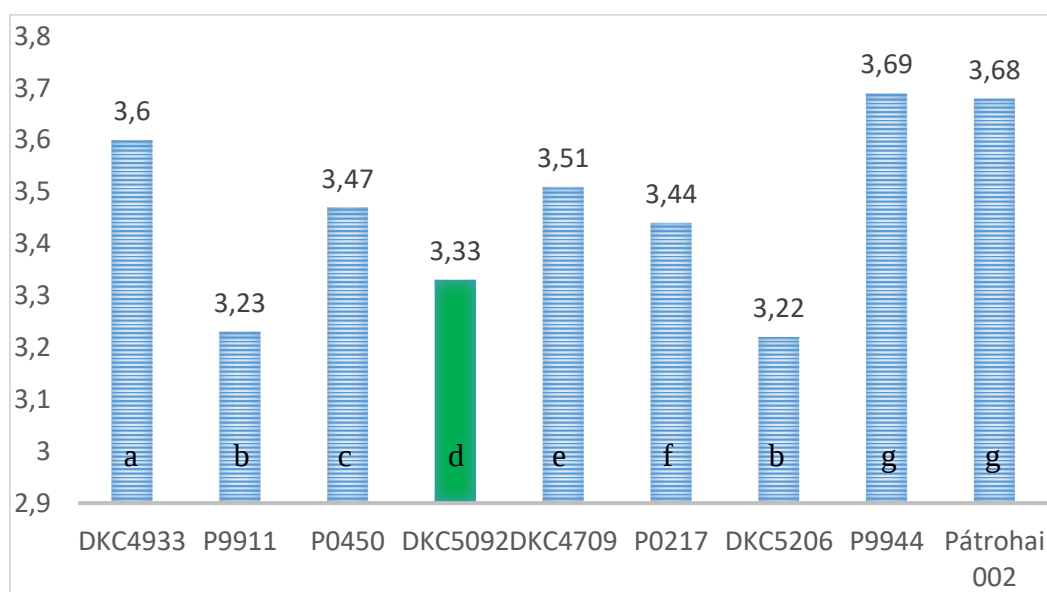


a,b,c,d,e,f $P \leq 0,05$; Std. error: 0,8254

9.Ábra: Keményítő-tartalom kukoricában a kísérlet idején 2024 (%)

A 9. ábrán a vizsgált kukorica hibridek keményítő-tartalma látható. Legmagasabb eredményt a DKC5092 hibrid érte el 73,4%-os eredménnyel. Legalacsonyabb pedig a Pátrohai fajta volt 71,3% értékkel. A hibridek között számottevő eltérés nem volt, ám elmondható hogy a két szélsőérték között az eltérés több mint 2% volt. Elmondható hogy hektáronként a legtöbb keményítőt a P9944-es hibrid adja mivel ennek lett a legmagasabb a termésátlaga (11,87t/ha).

3.3.5 Olaj-tartalom:

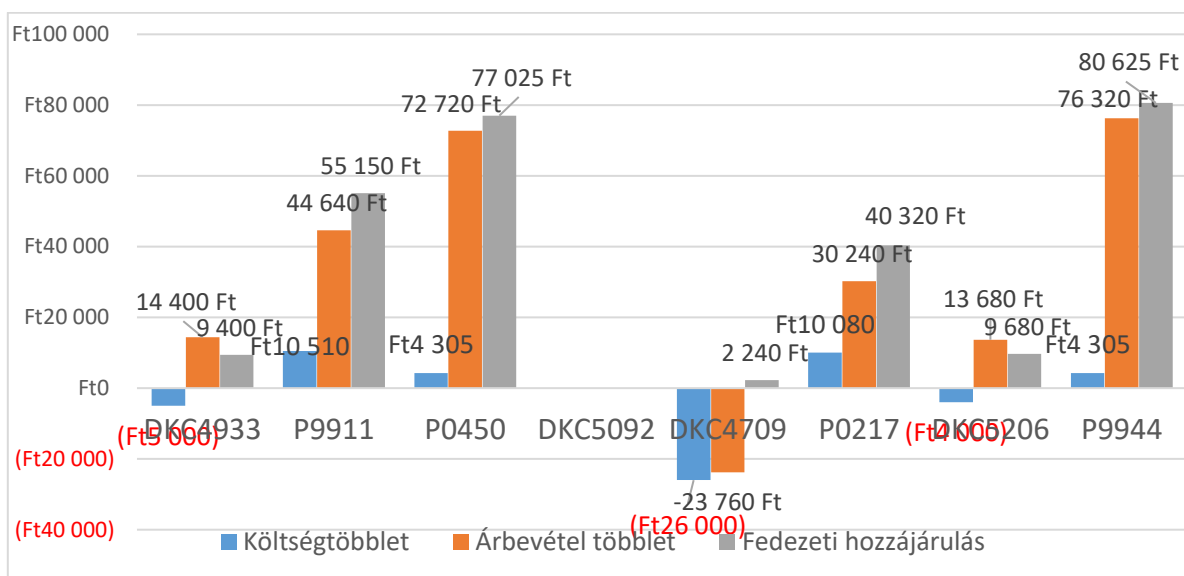


a,b,c,d,e,f,g $P \leq 0,05$; Std. error: 0,00838

10.Árba: Kukorica olaj-tartalma 2024 (%)

Az olajtartalmat vizsgálva (10. ábra) megállapítható, hogy kettő kimagasló eredmény volt, az egyik a Pátrohai 002-es (3,68%) valamint a P9944 (3,69%). Legalacsonyabb értéket meglepő módon 2 hibrid érte el, amelyeknek ugyanannyi (3,23%) lett az olaj-tartalma. Ez a két hibrid P9911 és a DKC5206. Továbbá elmondható, a két szélsőérték között az eltérés nem volt nagyobb, mint 0,5%.

3.3.6 Fedezeti hozzájárulás alakulása



11. Ábra: Fedezeti hozzájárulás alakulása a kontroll hibridhez képest.

A kísérletem során a Dekalb 5092-es hibridjét vettem alapul mivel ezt a gazdaságunk már több éve termesztjük. Kitűnően látható, hogy ugyan azon agrotechnikai mellett a mindegyik Pioneer hibrid többet termet, ezáltal nagyobb volt a hektáronkénti bevétel. Számos Pioneer hibridnél megfigyelhető, hogy a többlet árbevétel meghaladta az 50 000Ft-ot. A Pátrohai 002-es kukoricát nem lehetett a diagrammra illeszteni, mivel a fedezeti hozzájárulás értéke nagyobb volt, mint -300 000Ft. Emiatt az ábra teljesen értelmezhetetlen lett volna. A terméseredménye fentebb is látható, nem érte el az 5t/ha termésátlagot. Továbbá elmondható, hogy a Dekalb hibridjei nem tudtak jelentős fedezeti hozzájárulást adni, sőt egyik hibridjük a kontroll kukoricánál is gyengébben teljesített, ami a DKC 4709-es hibrid volt.

4 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A Pioneer P9943 és P0450 nagyobb gazdasági eredményt értek el magas fedezeti hozzájárulással így a jelenlegi vetőmagpiaci kínálatából a magas terméspotenciáljuk miatt ez a két hibrid lehet a legjobb választás a gazdaságunk számára. Az elkövetkező években mindkét hibridet vetni kívánjuk, amíg nem lesz méltó utódja.

A Dekalb hibridjeli kevesebb terméseredményt értek el ezért termesztésük kevésbé perspektivikus, ezáltal a gazdaságunk a következő évtől a tradicionálisan termelt Dekalb hibridek vetését visszafogja. Jelenleg a Pioneer hibridkukoricák vetőmagjai olcsóbbak és többet is tudnak teremni, ezért e hibridek termesztését fogjuk előnybe részesíteni.

Eredményeim alapján a jövőben olyan hibridekre kell fókuszálni ahol a nemesítés során az aszálytűrést és a magas terméspotenciált helyezik az előtérbe. A mi területeinken több éves tapasztalat alapján ezek a Pioneer hibridei.

Megállapíthatjuk, hogy a megalapozott hibridválasztáshoz a hibrid összehasonlító vizsgálatokat több egymást követő évben érdemes beállítani, az évjárathatás kiszűrése érdekében.

5 ÖSSZEGZÉS

A kukorica a világon és Magyarországon is a második legnagyobb területen termesztett takarmánynövény. A hibridhasználat terén a gazdálkodók bőséges választékkal rendelkeznek, hiszen Magyarországon több mint 300 hibrid van regisztrálva. A termesztés sikerességét leginkább a nyári időjárás befolyásolja; a virágzás idején a növény különösen érzékeny a hő- és szárazságstresszre. Az időjárási szélsőségek és a hibrid megválasztása, valamint a megfelelő agrotechnika kulcsfontosságúak az optimális terméshozam elérése érdekében.

A nagyparcellás kísérletem lebonyolítására Kocsolán a saját gazdaságunkban került sor. Több Pioneer és Dekalb hibridet valamint egy szabad levirágzású fajtát hasonlítottam össze. Összeségében elmondható, a pioneer hibridje nagyobb terméseredményt ért el akár 1-1,5t/ha-al is. Ami gazdasági szempontból nagyon jelentős. A leggyengébb eredményt a Pátrohai PK-002 fajta érte el. A termés nem érte el az 5t/ha-t, amely a mai viszonyok között nagyon alacsonynak számít. Az idei év terméseredményeit nagy mértékben befolyásolta a rendkívül csapadékhiányos nyár, valamint a nagyon magas, akár hetekig tartó 33-35 °C feletti nappali hőmérséklet maximum.

A végtermék hasznosításának szempontjából kiemelten fontos a kukorica minőségi mutatóinak alakulása. A kukoricahibridek hektolitersúlya a mért adatok szerint 68,15% és 71,87% között változott, ami alapvető hatással lehet a feldolgozási minőségre. Az adott tenyészidőszakban, valószínűleg a kedvezőtlen vízellátottság miatt, a hibridek fehérjetartalma alacsonyabb, mindössze 7,39%-os átlagot mutatott, amely takarmányozási célokra kevésbé előnyös. Az olajtartalom szintén alacsony volt, ami tovább csökkentheti a termény értékét, különösen ipari feldolgozás esetén.

A legnagyobb jövedelmezőséget a fedezeti hozzájárulás alapján a Pioneer P9944 hibridje jelentette, amely a kontroll állományhoz képest több mint 70 000Ft-os többlet árbevételt jelent. A legalacsonyabb értéket a Pátrohai PK-002 fajta képezte ami -300 000Ft-ot jelentett a kontroll hibridhez képest. Elmondható hogy manapság a hibrid kukoricák nélküli termesztés elképzelhetetlen. A nemesítők folyamatos munkája okán évről-évre egyre jobb, stabilabb kukorica hibridek jelennek meg a piacon, amelyekkel lépést tartva mindig érdemes kipróbálni, termesztésbe venni az újonnan fellelhető vetőmagot. Összeségében a kedvezőtlen időjárási körülmények ellenére a 10-11t/ha feletti terméseredménnyel meg vagyunk elégedve.

6 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni hálámat konzulensemnek, Dr. Hoffmann Richárd egyetemi docensnek, aki minden alkalommal rendelkezésemre állt és értékes tanácsaival, szaktudásával támogatta a dolgozatom elkészítését. Hálás vagyok a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növénytermesztési Tudományok Intézet, Agronómiai Tanszék, Alkalmazott Takarmánynövény-termesztési csoportjának is, amely biztosította a szükséges háttéranyagokat és kutatási lehetőségeket. Az ő segítségük és támogatásuk nélkül nem valósulhatott volna meg a munkám.

Továbbá szeretnék köszönetet mondani a családomnak, a cégünknek, hogy lehetőséget adott a kísérletem lebonyolításában valamint egész évben támogatták a munkámat.

Köszönöm a Dekalb vetőmagértékesítőknek, hogy lehetőséget kaptam a legújabb vetőmagjaik kipróbálására.

7 FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Antal és mtsai (2007): Növénytermesztés. Debrecen, 60-61. p.
2. Bálint Tóth J. (2017): Nagy feladat vár a búza és kukoricanemesítőkre. *Agrárágazat*. 28(2):72-75
3. Berkó J., Horváth J. (1993): A hibridkukorica magyarországi elterjedésének és a kukoricavetőmagipar kialakulásának története. Budapest, MTESZ, 206 p.
4. Birkás M. (2006): Földművelés, földhasználat. Mezőgazda Kiadó, 65 p.
5. Boros B., Sárvári M. (2010): Az NPK műtrágyázás és a tőszám hatása a kukorica produktivitására bioetanol célú termesztésnél. *Agrártudományi közlemények*. 2010(41):13-18.
6. Dóka L., Szabó É., Szabó A. (2019): A kukoricatermesztés agrotechnikai elemeinek vizsgálata. *Mezőhír*. 23(2):54-58.
7. Farkas I., Kassai K., H. Nyárai F., Jolánkai M. (2012): Impact of water availability on the performance of maize (*Zea mays* L.). *Növénytermelés*. 2012(61):61-64.
8. Fogarassy Cs. (2001): Energianövények a szántóföldön. Gödöllő. 45 p.
9. Fúzy J. (2016): A kukoricatermesztés tavaszi talaj-előkészítése és vetésének gépei I. *Őstermelő gazdálkodók Lapja*. 20(1):47-52
10. Heszky L. (2008): A GMO kukoricahibridek termesztésének előnyei és hátrányai. Nyílt levél a magyar gazdáknak. *Agrofórum – A növénytermesztők és a növényvédők havilapja*. 19(5):24-25.
11. Hoffmann R. (2016): A kukorica trágyázása. *Agrofórum Extra* 67:62-64.
12. Hoffmann R., Karika A., Varga Cs. (2017): A kukorica trágyázásról. *Agrofórum Extra* 72: 46-48.
13. Izsáki Z. (2006): A kukorica minőségorientált tápanyag ellátása. *Agro Napló*. 10(1):21-22.
14. Izsáki Z. (2007): A N-ellátottság hatása a kukorica termésére. *Agro Napló*. 9(4): 41-43.
15. Ivány, K., Kismányoky, T., Ragasits, I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó
16. Kalocsai R., Schmidt R, Szakál P. (2004): A kukorica cinkhiányát kiváltó okok és a gyógyításlehetőségei. *Agro Napló*. 8(4):35-36.
17. Keszthelyi S., Hoffmann R. (2014): Fenntartható növénytermesztéstan „E-tananyag”

- az Ökológiai gazdálkodási mérnök MSc szak hallgatói számára. Kaposvári Egyetem – PannonEgyetem – Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft. p.31-34.
18. Keszthelyi S. (2013): A kukoricamolyle és kártételének visszaszorítása. *Agro Napló*. 17(12): 44-45.
 19. Marton L. Cs., Spitkó T. (2013): Hatvan éves a magyar hibridkukorica. Pannon Növény- biotechnológiai Egyesület. 9-13. p.
 20. Meggyes A. (2013): Energianövény termesztési technológiák. Debreceni Egyetem, 5 p.
 21. Menyhért Z. (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 29-32, 559 p.
 22. NZ. (2016): A 2016-os kukoricatermesztés jellemzői. *Mezőhír*. 20(12):26-32.
 23. Pepó P., Tóth Z., Kocsisné M. G., Kocsis L., Kovács J., (2013): Növénytermesztési és kertészeti termékek termelése. Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma. 98-115. p.
 24. Pepó P. (2005): Korszakváltás a hazai mezőgazdaságban: A modern Növénytermesztés alapjai. Debrecen, 123 p.
 25. Pintér J., Bódi Z., Hajdu A. (2019): Tőszámkérdés, avagy mekkora a tét hektáronként? *Agro Napló*. 23(2):41-43.
 26. Rákóczi A. (2017): Az agrártámogatások előírásainak hatásai a vetésszerkezetre, a területpihentetés elterjedésére Békés megyében. *Gazdálkodás*. 61(5):423-436.
 27. Sárvári M. (1995): A tőszám szerepe a fajtaspecifikus kukoricatermesztési technológiában, *Növénytermelés*. 44(3):261-270.
 28. Sárvári M., Boros B., Kovács Gy. (2008): A kukoricatermesztés helyzete és jövője Magyarországon. *Agrárunió*. IX(3): 19-21.
 29. Sárvári M., Boros B. (2010): Összefüggés a tápanyagellátás, a vetésidő és az eltérő kukorica hibridek termése között 2010-ben. *Agrofórum Extra* 21(37):62-67.
 30. Sárvári M., Futó Z. (2001): Összefüggés a kukorica hibridek vetésidője, produkciója és a betakarításkori nedvességtartalma között csernozjom talajon. *Agrártudományi közlemények*. 2001(1):32-41.
 31. Sárvári M., Futó Z. (2019): A kukorica hibridek megválasztásának szempontjai. *Mezőhír: Országos Agrárinformációs szaklap*. 23(3):32-36.
 32. Schmidt R. (2011): Földműveléstan. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi

- Egyetem, Pannon Egyetem, 37-45. p.
33. Sedlák G. (2003): A hibridkukorica vetőmag értékesítés sajátosságai hazánkban. *Agrártudományi Közlemények*. 2003(Különszám):78-82.
34. Szabó M. (2017): Lombtrágyázás gyakorlata és hatása a három meghatározó szántóföldinövény termesztésében. *Őstermelő gazdálkodók lapja*. 21(2)27-29
35. Szél S. (2007): A kukoricatermesztés feltételei, termesztési technológiák és a fajtákkölcsönhatása. *Agro Napló*. 2007/4., XI(4):33-35

[INTERNET1]. Kukorica talajelőkészítése Bednar technológiával.
<https://www.bednar.com/hu/blog/kukorica-talajelokeszítése-bednar-technológiával/>

[INTERNET2]. Kukorica tápanyagellátás a startertrágyázás tükrében. (2012). Agrotrend.
<https://www.agrotrend.hu/info/kukorica-tapanyagellatas-a-startertragyazas-tukreben>

[INTERNET3]. A műtrágya pozicionálása vetéssel egy menetben (A startertrágyázás lehetőségei)
<https://www.dekalb.hu/documents/131312/228493/A+m%C5%B1tr%C3%A1gya+pozicion%C3%A1l%C3%A1sa+vet%C3%A9ssel.pdf/f3e2ac6e-07ce-4b07-be29-a85167e110c5>

[INTERNET4]. Kukoricanemesítési stratégiák a Gabonakutató Nonprofit Kft.-ben.
<https://www.gabonakutato.hu/hu/kukoricanemesitesi-strategiak-a-gabonakutato-nonprofit-kft-ben>

[INTERNET5]. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. <http://nak.hu/nyitolap/2-uncategorised/1377-magyarország-tovabbra-is-gmo-mentes-marad>

[INTERNET6]. <https://www.agro.basf.hu/hu/Termek/Technol%C3%B3gi%C3%A1k/Duo-System/>

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: BALUT DOMIK
A Hallgató Neptun kódja: M69KRR
A dolgozat címe: Különböző kukorica hibridek termésminységi és minőségének összehasonlító vizsgálata egy kacsolat gazdaságban.
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési Tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agroonómiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat 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 állítotam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év 11 hó 08 nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

BÁLINT DOMINIK (név) (hallgató Neptun azonosítója: M69KRK)
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 nem²

Kelt: 2024 év 11 hó 09 nap

Ursula Riebl
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.