

SZAKDOLGOZAT

LOCH ALEXANDRA
Mezőgazdasági mérnök

Kaposvár
2025

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Mezőgazdasági mérnök Szak

A HIBRID KUKORICA TERMÉSMENNYISÉGEINEK
VIZSGÁLATA A SZALÁNTAI ZRT.-BEN

Belső konzulens: Dr. Hoffmann Richárd
egyetemi docens

Külső konzulens: Jakab János Zoltán
agronómus

Készítette: Loch Alexandra
WKY42K

levelező tagozat

Intézet/Tanszék:
Agronómia Tanszék

Kaposvár

2025

Tartalom

1.Bevezetés	5
1.1 A téma jelentősége	5
2.Szakirodalmi áttekintés.....	7
2.1 A kukorica származása és morfológiája	7
2.2 A kukorica termőhely igénye	8
2.2.3 A talajigény	8
2.2.4 Éghajlatigény.....	9
2.3.A kukorica termesztés technológiája	9
A költségek teljes megtérüléséhez legalább 6 t/ha termésszintet kell biztosítani. Kijuttatható műtrágya-hatóanyag mennyisége hektáronként a következőképpen alakul: ..10	
2.4 Növényvédelem	14
2.5 A kukorica betakarítása.....	15
2.6 Hibridnemesítés jelentősége	15
2.7 A hibridválasztás szempontjai, kukoricahibridek értékmérő tulajdonságai	17
2.7.1 Tenyészidő hossza.....	17
2.7.2 Termőképesség.....	17
2.7.3 Alkalmazkodóképesség, koraiság, hő-, stressz-, szárazságtűrőképesség	17
2.7.4 Szárszilárdság (állóképesség).....	18
2.7.5 Sűrítettség	18
2.7.6 Prolifikusság, kétcsövűség	19
2.7.7 Vízeledő képesség	19
2.7.8 Rezisztencia vagy tolerancia	20
2.7.9 Öntözési- és tápanyagreakció	20
2.7.10 A cső elhelyezkedése	21
2.7.11 A hibridek táplálóanyag-tartalma, minősége	21
2.8 Célkitűzés	22
3.Saját vizsgálatok	23
3.1 Anyag és módszer	23
3.1.1 A kísérlet helye és körülményei	23
4. Eredmények	27
4.1 Ezerszemtömeg	28
4.2 Hektolitertömeg.....	29
4.3 Nedvességtartalom	29
5. Következtetések	31
6. Összefoglalás.....	32

6.1 Köszönetnyilvánítás	32
7. Irodalomjegyzék	34
7.1 Internetes hivatkozások	36
7.2 Ábrajegyzék	38
8. Mellékletek	39

1.Bevezetés

1.1 A téma jelentősége

Dolgozatom témájául a hibrid kukoricák vizsgálatát választottam, mivel családi gazdaságunkban mi magunk is vetünk különböző hibridfajtákat. Ezen fajtáknak az összehasonlítása és teljesítményük kiértékelése számunkra is közvetlen gyakorlati haszonnal bír, hiszen hozzájárulhat a gazdaság eredményességének növeléséhez. A mi családi gazdaságunkban általában a kukorica a nagyobb területen termesztett növény, őt követi a napraforgó, kalászosok és végezetül a repce. Bár az aszályos időjárás egyre inkább arra terel minket, hogy az őszi kalászosok legyenek döntő többségben a területeinken, mert az őszi csapadék jelentősebb.

A kukoricatermesztés kiemelt szerepet tölt be a világon a mezőgazdaságában: a rizs és a búza mellett az emberiség legfontosabb gabonanövényének számít (NAGY és SÁRVÁRI, 2005). A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2024. június 1-jei adatai alapján a kukorica vetésterülete, 870 ezer ha körül alakult. Az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) novemberi beszámolója szerint a kukorica hazai 2024. évi termőterülete 874 ezer hektár volt.

(KSH Sajtószoba – Közlemények, tájékoztatók).

A kukorica hazai felhasználása elsősorban takarmányozási célt szolgál, de ipari alapanyagként is fontos, például a szesz- és keményítőgyártásban. Melléktermékei szintén értékesek, hiszen felhasználhatók takarmányként, energetikai célra, vagy a talaj tápanyag-visszapótlására is (HIDVÉGI, 2007). Az 1960-as évektől kezdve a magyarországi kukoricatermesztés egyre intenzívebbé vált, amit a műtrágyahasználat emelkedése, a fejlettebb növényvédelmi eljárások megjelenése, valamint az infrastruktúrális háttér fejlődése is elősegített (NAGY és MEGYES, 2009).

Ennek következményeként az 1980-as évekre a termésátlag az 1960-as évekhez képest mintegy 2,5-szeresére nőtt (BOCZ és NAGY, 2003). Menyhért Z. (1985) megállapította, hogy Magyarország az 1960–1980 között tartó időszakban a világ élvonalába tartozott az éves termésátlagok tekintetében. A rendszerváltást követően azonban a termésátlagok vissza esése és az évek közti ingadozás jelentősen megnőtt.

A 2000-es évek elején kettősség jellemezte a kukoricatermesztést. Egyfelől megfelelő volt a hibridválaszték és a gépi háttér, másfelől azonban megjelentek a kisebb, „nadrágszíjparcellák”, ahol rendszerint szakszerűtlen technológiát alkalmaztak. Ezek együttesen hozzájárultak ahhoz,

hogy az 1980-as évek magas termelési szintjét már nem lehetett hosszú távon fenntartani (SZÉLL, 2004).

A klímaváltozás jelen pillanatban a magyar növénytermesztés egyik legnagyobb kihívását jelenti. A csapadék mennyiségének csökkenésével és annak kedvezőtlen időbeli eloszlásával, valamint a hőmérséklet emelkedésével együttesen fokozzák a talajfelszín párolgását és a vízhiányt (SÁRVÁRI és KOVÁCS, 2016). Pepó P. (2005) szerint a magas termésátlagok elérése leginkább az évjáráti hatásoktól függ, nem pedig kizárólag az agrotechnikai tevékenységek miatt. Ezenfelül az évjáráti különbségek a termés mennyiségét és minőségét is jelentősen befolyásolják, emiatt a termelők jövedelmi viszonyaira is jelentős hatást gyakorolnak.

A FAO (2024) adatai szerint a globális kukoricatermesztésnek a mennyisége 2023-ban meghaladta az 1,2 milliárd tonnát, ezzel a világ legnagyobb mennyiségben termesztett gabonaféléje lett a kukorica. A nemzetközi tendenciák egyértelműen azt mutatják, hogy a modern hibridek alkalmazása jelentősen hozzájárul a termelékenység és az aszálytűrés növeléséhez [INTERNET1].

Az USDA (2023) jelentése is rámutat arra, hogy a modern hibridek elterjedése és a precíziós mezőgazdasági módszerek alkalmazása is kulcsszerepet játszik a hozamstabilitás és az erőforrás-hatékonyság javításában [INTERNET2].

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1 A kukorica származása és morfológiája

Magyar kutatók is foglalkoztak a kukorica származásának feltárásával, köztük például Mándy Gy. (1974) és Menyhért Z. (1985). A kukorica eredetének meghatározásakor mindkét szerző a Scheimann-elméletre alapozta vizsgálatait, azonban a növény pontos, teljes mértékben egzakt származása mindmáig nem tekinthető tisztázottnak. A kukorica (*Zea mays*), vad őse, a teozintele déli Mexikóban mintegy 9 000 éve házasítottak, vált az egyik legfontosabb alapvető élelmiszernövényvé világszerte. (Jiansheng Li, 2024)

Menyhért Z. (1985) beszámolója szerint a Mexikó városa által irányított régészeti feltárások során 60 méteres mélységből 80 ezer éves kukoricapollent sikerült azonosítani, ami egyértelműen az amerikai eredetét támasztja alá. Bizonyított tény, hogy Kolumbusz Kristóf közvetítésével a kukorica 1493-ban jutott el Európába, azon belül is elsőként Spanyolországba. A növény betegségei és kártevői ekkor még Európában ismeretlenek voltak, ami lehetővé tette számára, hogy teljes mértékben kifejtse termőképességét. Ezek miatt a kukorica rövid idő alatt terméshozamát tekintve felülmúlta az addig ismert gabonaféléket (BOCZ et al., 1996). Az 1500-as évek elején portugál és velencei hajósok közreműködésével eljutott a korabeli ismert világ szinte minden területére a növény. Magyarországra az 1590-es évek tájékán került be, Itálián vagy Dalmácián keresztül, illetve feltehetően török közvetítés is megjelent.

Hazánkban a kukorica több neve is ismert. Mivel a növény a tengeren túlról származik, ezért tengerinek is nevezik, míg a török közvetítés miatt gyakori volt a törökbúza elnevezés is. A Haiti-szigeteken a kukoricát „mahiz”-nak nevezte az ottani indián nép. A ma használatos tudományos nevét Linné svéd botanikus alkotta meg: a görög eredetű *Zea* szó (jelentése: gabonaféle) és az indián *mahiz* kifejezés összekapcsolása révén jött létre a *Zea mays* L. elnevezés (PEPÓ és SÁRVÁRI, 2011).

A kukorica (*Zea mays* L.) az egyszikű növény és a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába, azon belül is a kukorica (*Zea*) nemzetségbe tartozik. E nemzetségbe csupán maga a kukorica tartozik. Feltételezhető, hogy fejlődésének korai fázisában még nem volt váltivarú, virágzata inkább a kalászos gabonákéhoz hasonlított. A pázsitfűfélék gazdasági jelentőségük szerint az egyik legfontosabb növény családot alkotják, hiszen ide tartozik többek között a búza, az árpa, a rozs, a zab, a rizs és a cirokfélék is. Fejlődésének későbbi szakaszában egyik átmeneti őseként a pelyvás kukoricát (*Zea mays* v. *tunicata*) tartják számon, amelynél minden szemet ami csövön található pelyva borít (BOCZ et al., 1996). A kukorica eredete mind a régészek, mind a

biológusok számára évtizedeken át érdeklődés tárgya volt. A huszadik század során a biológiai adatok meggyőző alátámasztást nyújtottak annak a nézetnek, miszerint a kukorica a teozinte házasított formája, és ez a nézet napjainkra széles körben elfogadott lett azok között a biológusok között, akik ismerik az adott témát és adatokat. Semmiféle bizonyított tény nem áll rendelkezésre arra a felvetésre, hogy a kukorica *Zea diploperennis* és *Tripsacum* fűvek hibridje lenne. (Jeff Bennetzen, Edward Buckler, Vicki Chandler, John Doebley, Jane Dorweiler, Brandon Gaut, Michael Freeling, Sarah Hake, Elizabeth Kellogg & R. Scott Poethig, 2001)

A kukorica bojtos gyökérrzel rendelkezik, amelyet elsődleges, valamint járulékos gyökerek alkotnak (BOCZ et al., 1996). A hajtásrendszert a főhajtás képezi, amely talajszinten mellékajtásokat képez; ezek szerkezete hasonló a főhajtáséhoz (BERZSENYI, 2012). A hajtásrendszer a szárból, az oldalajtásokból, a levelekből, a címerből és a csőből áll (NAGY, 2007b). A kukoricaszár vastagságát és magasságát döntően befolyásolja a fajtajelleg, illetve a termesztési körülmények (NAGY, 2007).

Győrffy B. (1965) meghatározása szerint a hazai kukoricafajták növénymagassága 120–300 cm között mozog, míg később Berzsényi Z. (2012) szerint ez az érték 130–350 cm közé esik. A kukoricánövény leveleinek száma 8 és 14 között váltakozik (NAGY és SÁRVÁRI, 2005). A kukorica egylaki, váltivarú növény, és a fűfélék között egyedülként a hímivarú virágzat (címer) és a nőivarú virágzat (cső) egymástól külön helyezkedik el (BOCZ et al., 1996; NAGY és SÁRVÁRI, 2005). A hazai hibridek esetében egy növényen leggyakrabban 1–2, ritkábban 3 nővirágzat is kialakulhat (NAGY, 2007b).

A kukoricacső maga megtermékenyült torzsavirágzat. Ennek hossza Berzsényi Z. (2012) szerint 10–30 cm, míg Nagy J. (2007b) kutatásai alapján 3–50 cm között váltakozik. Egyetlen kukoricacsővön 600–1000 szem van (SURÁNYI, 1957). A kukoricatermesztés szempontjából a legértékesebb rész a kukoricaszem, melynél a terméshéj és maghéj teljesen össze nőtt, így száraz, zárt, egymagvú termése van. A szemek hossza 2,8–23 mm, míg szélességük és vastagságuk 2,7–18 mm között mozog (NAGY, 2007b; BERZSENYI, 2012).

2.2 A kukorica termőhely igénye

2.2.3 A talajigény

A kukorica jól alkalmazkodik a különböző talajtulajdonságokhoz. A betakarítás eredményessége döntően függ a talaj műveltségi állapotától, tápanyag-ellátottságától, összetételétől, valamint víz- és hőháztartásától. Kiváló termést a kukorica középkött, jó vízgazdálkodású, levegős, mély vályogtalajokon ad, melyek humuszban és tápanyagban szintén gazdagok. Szikes talajokon termesztése nem ajánlott, mivel csak öntözés mellett biztosítható megfelelő hozam. Homoktalajokon a termés mennyisége elsősorban a vízellátástól függhet, ugyanakkor ezeken a talajtípusokon is elengedhetetlen a rendszeres talajlazítás, mivel a kukorica érzékenyen reagál a talajlevegő-gazdálkodásra. A laza, futóhomok-jellegű talajok nem alkalmasak kukoricatermesztésre. A 6,6 és 7,5 közti pH-értékű talajok a legkedvezőbbek a kukorica termesztése szempontjából [INTERNET3] (RADICS L., 2003; SÁRVÁRI M., 2019).

2.2.4 Éghajlatigény

A kukorica megfelelő terméshozam eléréséhez meleg, napfényben gazdag időjárás szükséges. Nappal az optimális hőmérséklet 25-33 °C között változik, míg éjszaka ez az érték 17-23 °C között alakul. [INTERNET 7] A hőigény mellett a növény csapadékigénye is jelentős mértékű. A májusi meleg, valamint a júliusi és augusztusi eső különösen fontos, mivel a kukorica vízigénye a csúcsnövekedés és a csöképződés időszakában a legnagyobb. A csírázáshoz hozzávetőlegesen 10 °C-os talajhőmérséklet szükséges. A zavartalan növekedés feltétele a tenyészidőszak teljes időtartama alatt biztosított meleg hőmérséklet. Magyarország egész területe alkalmas a kukorica termesztésére, azonban a legnagyobb hozamok a déli országrészekben érhetők el, ahol a nyári átlaghőmérséklet 21–26 °C között változik. A növény fejlődését a késő tavaszi és a kora nyári fagyok, valamint a hűvös májusi időjárás kedvezőtlenül befolyásolhatják (RADICS L., 2003).

2.3. A kukorica termesztés technológiája

A kukoricatermesztés feltételei közül az időjárási körülmények, a termőhely adottságai és a talajtípus fontos tényezők, míg a gazdálkodó az agrotechnikai elemek helyes megválasztásával és szakszerű végrehajtásával képes javítani a termesztés gazdaságosságát (Dóka et al., 2019). A korán lekerülő növényfajták kedvező előveteménynek számítanak, mivel nem merítik ki a talaj nedvességtartalmát, és kevés szármaradványt hagynak maguk után. Ennek eredményeként a talajmunkák időben elkezdhetők, ami biztosítja a kukorica számára a jól előkészített talajt (Schmidt, 2011).

A talajművelés célja a megfelelő fizikai és biológiai talajállapot kialakítása, a tápanyagok és műtrágyák talajba kerülése, a kedvező laza talaj megőrzése, valamint a gyomirtás. Emellett a kártevők visszaszorításában is szerepe van, egyrészt közvetlen gyérítéssel, másrészt kedvezőtlen életfeltételek teremtésével (Birkás, 2006; Pepó és Sárvári, 2011).

A művelésnek az a célja, hogy a talajnedvességet megőrizze és biztosítsa a megfelelő tápanyagellátást [3]. Az aszályos éghajlat miatt a víztakarékos gazdálkodás különösen fontos, amelynek a tarlóhántás alapvető eleme. Ezt célszerű az elővetemény betakarítását követően mihamarabb elvégezni, mivel ez elősegíti a növényi maradványok lebomlását, a kipergett szemek kikelését és a következő kultúra számára alkalmas magágy kialakítását (Csajbók, 2012).

A kukorica érzékeny a talaj lég- és vízáteresztő képességére, ezért mélyművelést kell alkalmazni. Az alapművelés mélysége legalább 28–32 cm, ennek ellenére 3–4 évente javasolt időszakos mélylazítást végezni 40–50 cm mélységben (Pepó et al., 2013). A művelet elvégzéséhez legkedvezőbb a kb. 50%-os vízkapacitású, szárazabb talaj, mert ekkor a talajművelő eszközök hatékonyabban ki tudják fejteni repesztő hatásukat (Pepó és Sárvári, 2011). Az alapművelés történhet forgatással vagy forgatás nélkül is, a korán lekerülő elővetemények után általában elhagyható a szántás.

Az alapművelés elmunkálása során van lehetőség a talajállapot további javítására. A magágykészítést a vetés előtt egy héttel ajánlott elvégezni, hogy morzsás, kellően ülepedett és nedves szerkezetű legyen. Ez meghatározza a kelés gyorsaságát, egyöntetűségét és a kezdeti fejlődés ütemét, továbbá biztosítja, hogy a talajba vitt műtrágyák és növényvédő szerek hatékonyan fejthessék ki hatásukat (Füzy, 2016).

A költségek teljes megtérüléséhez legalább 6 t/ha termésszintet kell biztosítani. Kijuttatható műtrágya-hatóanyag mennyisége hektáronként a következőképpen alakul:

1. táblázat A kijuttatható műtrágya-hatóanyag mennyisége hektáronként

Nitrogén	60-120kg/ha
Foszfor	60-70kg/ha
Kálium	110-120kg/ha

A kukorica a nyomelemek közül kifejezetten érzékeny a cinkhiányra. Az ásványi tápanyagok közül a legnagyobb igényt a nitrogén iránt mutatja. A káliumszükséglete szintén jelentős, míg a foszfor iránti igénye mérsékeltebb. Emellett nem hagyható figyelmen kívül a magnézium- és kalciumellátás biztosítása sem. A növény tápanyagfelvétele a fejlődés kezdeti szakaszában viszonylag lassú, azonban a nyolcleveles állapotól a szentelítődés időszakáig rendkívül élénkké válik (SÁRVÁRI M., 2019).

A nitrogén az egyik legfontosabb hozamnövelő elem, azonban vízhiány esetén a növény tápanyagfelhasználása és termésképzése szintén korlátozott (Berzsenyi et al., 2012). Őszi alaptrágyázáskor juttatjuk ki a foszfort és a káliumot, azonban a nitrogén kijuttatása tavasszal, osztott technológiával történik — főleg laza talajokon, illetve, ha a kijuttatni kívánt mennyiség meghaladja a 120–140 kg/ha értéket. A kijuttatandó mennyiség 60–70%-át vetés előtt 1–2 héttel, a többit starterműtrágyaként, vetéssel egy időben, illetve fejtrágyaként a 8–10 leveles fejlettségi fázisban célszerű kijuttatni (Hoffmann et al., 2017) [4].

A starterműtrágyát a vetőgép mikrogranulátum-szóró egységével helyezik a vetőmag mellé, a korai fejlődési stádiumban jelentkező N-, P- és Zn-hiány mérséklésének okán. Általában 15–20 kg/ha elegendő a kezdeti fejlődéshez, de kötöttebb, hidegebb talajokon ez megnövelhető. Alkalmazása különösen indokolt rossz vízgazdálkodású, lassan felmelegedő, alacsony tápanyagtartalmú talajokon. Hátránya, hogy korlátozhatja a talajfertőtlenítő szer alkalmazását (Menyhért, 1985) [5].

A kukorica számára a cink utánpótlása kulcsfontosságú. Hiánya gátolja a fejlődést, károsítja a szaporító szerveket, és késlelteti, illetve elmaradást okozhat a virágzásban (Kalocsai et al., 2004; Szabó, 2017). Megfelelő cinkellátottság esetén is előfordulhat relatív hiány a foszfor-cink kölcsönhatás miatt (Nagy, 2011). Gabonatúlsúlyos vetéstervezés esetén mangán-, vas- és magnéziumhiánnyal is kalkulálni kell (Hoffmann, 2016; Menyhért, 1985).

A csírázáshoz a kukorica legalább 10–12 °C-os talajhőt igényel, az ideális vetésidő április 20. és május 5. közé tehető. A megfelelő vetésidő kiválasztása növeli a termésbiztonságot és a hozamot (Csajbók, 2012). A korai vetés megnöveli a tenyészidőt, ami nagyobb termést és alacsonyabb betakarításkori szemnedvességet okoz. A vetésidő egyaránt hatással van a termés mennyiségére, a nedvességtartalomra, az ezermagtömegre, a kelési időre és a növekedési ütemre (Sárvári és Futó, 2001; Bene, 2015).

A később kelő gyomok elleni védekezéshez sorközművelő kultivátorozás javasolt, amelyet a gyomirtással együtemben érdemes végrehajtani, hogy ne csökkenjen a herbicidek hatékonysága. A művelettel egy időben célszerű sorköztrágyázást is csinálni. Figyelni kell azonban arra, hogy a kultivátor ne menjen túl mélyen, mert a gyökérzet sérülése visszavetheti a növény előrehaladását (Pepó és Sárvári, 2011; Antal et al., 2011). Az utóbbi időben gondot okoz, az, hogy a vetés előtti gyökérherbicidek hatékonyságához bemosó csapadéokra van szükség. Terjednek továbbá a meleg kedvelő, folyamatosan kelő és a nyár végén magot hozó gyomnövények. A legnagyobb problémát az évelő egyszikűek közül a fenyércirok okozza a rezisztencia miatt (Pepó és Sárvári, 2011; Antal et al., 2011).

Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) okozta kár egyre jelentősebb, és a termésnövekedés mértéke a 0,5–1 t/ha-tól a szárdőlés miatt a teljes termésveszteségig terjedhet. A lárva és az imágó egyaránt károsíthat: a levélzetet, a címer pollenjét, illetve a nőivarú virágzat bibeszálát fogyasztja. A legnagyobb veszélyt a gyökérkárosítás jelenti, melynek jellegzetes tünete az S alakú görbület a talaj felett. A növény emiatt megdől, és súlyos esetben elszárad (Keszthelyi, 2019). A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) által okozott szártörés szintén számottevő termésnövekedést eredményez (Keszthelyi, 2013).

A tarlóápolási műveletek célja a talaj nedvességtartásának javítása és a csírázó gyomnövények elpusztítása. Hagyományos művelési tervekben a föld őszi mélyszántása elősegíti, hogy a talaj felső rétege képes legyen a téli csapadék felvételére. Amennyiben az elővetemény kukorica volt, különösen oda kell figyelni a visszamaradt szármaradványok megfelelő aprítására és a talajba történő bedolgozására. Régebben e feladatot szárzúzó és tárcsás talajművelő eszközökkel végezték, mára azonban egyre több gazdálkodó alkalmaz kombájnnra szerelhető szecskázó adaptert. Az olyan csőtörő adapter, amely szárzúzó egységgel van felszerelve, kiváló munkavégzést tesz lehetővé. A gyenge minőségű tarlókezelés, ami sok mennyiségű szármaradványt hagy a felszínen, kedvezőtlenül hat a tavaszi vetés minőségét.

A megfelelő magággy laza szerkezetű, viszont a felszínen kissé tömött, ami elősegíti a csíranövények vízellátását, miközben gyors melegedésével kedvez a kezdeti növekedésnek. Tavasszal az egyik leglényegesebb művelet az őszi szántás elmunkálása, az alapművelés kiegészítése és a simítózás. A nitrogénműtrágya fennmaradó, 20–50%-át – a talajtípus ismeretében – érdemes kora tavasszal kijuttatni, még a kezdeti talajmunkák előtt, lehetőleg a fagyott talajra, kivéve meredek és belvízveszélyes területeket. A magággy elkészítését legjobb

néhány nappal a vetést megelőzően, a legtöbb esetben közvetlenül a vetés előtt. A magágy létrehozására leggyakrabban ásóboronás vagy kultivátoros gépkombinációkat, azaz kombinátorokat alkalmaznak [INTERNET 4].

A vetés kezdete akkor ajánlott, amikor a talaj hőmérséklete a vetésmélységben a 12 °C-ot eléri, ami általában április 15. és 30. közé esik. Az ideális vetésidő betartása elengedhetetlen: a túl korai vetés hiányos keléshez vezet, míg késedelmes vetés esetén a növények intenzívebben szenvednek a nyári forróságtól, ami a termésmennyiség csökkenéséhez vezethet.

A vetésmélységet több tényező befolyásolja, mint például:

- a vetés ideje,
- a talaj nedvességtartalma,
- a talaj kötöttsége,
- a vetőmag mérete, valamint a Cold-teszt értéke.

A kukorica vetésmélysége általában 5–10 cm között mozog.

A hektáronkénti tőszám és a kukorica termésmennyisége között szoros összefüggés van, ezért a tenyészterület nagysága és a növényesűrűség alapján meghatározza a termés mennyiségét és minőségét. Kiemelten fontos figyelni a fajtára jellemző és a környezeti adottságokhoz igazított optimális állománysűrűség kialakítása, mert az ideálistól való eltérés mindkét irányban kedvezőtlen lehet.

Az állománysűrűséget az alábbi tényezők is befolyásolják:

- a termőhely éghajlati és talajtani viszontagságai,
- a talaj hasznosítható tápanyagtartalma,
- a termesztett fajták és hibridek tenyészterület-igénye,
- az öntözés megléte vagy hiánya,
- a tenyészidő hosszúsága,
- valamint a genotípus sajátosságai.

A vetésmód megválasztása azért bír ekkora jelentőséggel, mert a sor- és tőtávolság mellett meghatározza a növények tenyészterületének alakját is. A soros vetés a legkorábbi eljárás, előnye, hogy széles körben lehet alkalmazni, hátránya viszont a nagy vetőmagigény és a nagy

mennyiségű kézimunkaerő-szükséglet. A szemenkénti vetés ezzel szemben a legmodernebb módszer, melynek lényege, hogy a vetőmag mennyiségét a termőhely adottságaihoz igazítva, az ideális növényszám elérésére szabályozzuk (RADICS L., 2003).

2.4 Növényvédelem

A csírapusztulást előidéző mikrogombás fertőzések elleni óvintézkedés alapvető technológiai elemét a fungicides vetőmagcsávázás adja, amely a kukoricatermesztés első és elengedhetetlen lépése. Későbbi vetés esetén az inszekticiddel kezelt vetőmag alkalmazása szükséges az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica v. virgifera*) lárvakártételének csökkentésére, különösen akkor, ha a kártevő populációja még a kezdeti fejlődési szakaszban van.

A vetést követően a következő agrotechnikai eljárás a kelés előtti, úgynevezett preemergens gyomirtás, mely során a T4-es magról kelő gyomnövények (például selyemmályva, vadköles, parlagfű, napraforgó stb.) ellen kell védekeznünk. A kezelés eredményességének előfeltétele a permetezést követően a bemosó csapadék, amely által a vegyszer a gyomnövények csírázási zónájába kerül.

A kukorica fiatal, 1–4 leveles állapotában (jellemzően május közepéig) jelennek meg a korai kártevők, mint például a kukoricabarkó. Ekkor még lehetőség van a posztemergens, vagyis kelés utáni gyomirtásra, amely a G1-es évelő egyszikűek, valamint a késői kelésű gyomnövények elleni védekezést biztosítja.

A virágzás időszakában (júliusban) az amerikai kukoricabogár imágóinak bibeszálrágására különös figyelmet kell fordítani, mivel a hiányos termékenyülés miatt komoly termésvesztést okozhat. A védekezés elmaradása akár jelentős gazdasági kárt is jelenthet. Az intenzív termesztési módszerekben a virágzás ideje alatt további veszélyt jelent a gyapottokbagolylepke (*Helicoverpa armigera*) és a kukoricamolylepke (*Ostrinia nubilalis*) kártétele, mivel ezek a címeren és a fejlődő torzsavirágzaton okoznak jelentősebb kárt.

A szemfejlődés és növekedés fázisában fokozottan oda kell figyelni a *Fusarium*-fertőzések elkerülése, amelyek gyakran a rovarkártevők által okozta sebzéseken, illetve jégverés következtében létrejövő szövetsérüléseken keresztül jutnak be a növénybe. A csőfuzáriózis során képződő mikotoxinok – mint a *deoxinivalenol* (DON), a *zearalenon* és a *fumonizin* – igen

komoly állategészségügyi és humán-egészségügyi veszélyt jelentenek (KESZTHELYI S., 2014).

2.5 A kukorica betakarítása

Magyarországon a kukorica aratása elsősorban kukorica-csőtörő adapter használatával történik. A szemesen végzett betakarítás gyakorta összeköthető szárítással, mely akkor kezdhető, mikor a szem nedvességtartalma eléri a 27–28%-os nedvességtartalmot. A biztonságos tárolás azonban csupán 14%-os szemnedvesség mellett garantálható, emiatt ajánlatos az aratást a lehető legalacsonyabb szemnedvesség-tartalom mellett végezni.

A betakarításkori szemnedvességet számos tényező befolyásolja a különböző hibridek esetében, például a hibrid tenyészideje, a hibrid vízleadó képessége, az évjárat hatása, valamint a víz- és tápanyagellátás mértéke. A hibridek maximális terméshozamukat akkor érik el, amikor a csutka felőli részen kialakul a feketeréteg, ami meggátolja a további tápanyagáramlást a szemekben. Ekkor a szem még magas nedvességtartalmú lehet (38–40%), de a termés növekedése már áll, és a szem csupán a víztartalmát próbálja csökkenteni.

Az elmúlt évek tapasztalatai alapján a FAO 300-as hibridek biztosítják a legnagyobb hektáronkénti termésmennyiséget, mivel ezen hibridek között is előfordulnak kiemelkedő termőképességű hibridek, amelyek érés közbeni vízleadó képessége rendkívül jó. A megfelelő csírázáskori hidegtűréssel bíró, jó Cold-teszt értékű hibridek akár 10–15 nappal hamarabb vethetők, ami előnyösen hat a vízleadási dinamikára, és a betakarításkori szemnedvesség-tartalmat akár 5–10%-kal is csökkentheti [INTERNET 6].

2.6 Hibridnemesítés jelentősége

A vonalhibrid a leggyakoribb elnevezés szerint az a termék, amely két, egymástól genetikai szempontból eltérő fajta vagy vonal keresztezéséből jött létre. A beltenyésztéses vonal egy olyan állomány, amely 5–6 éven keresztül öntermékenyül, ennek okán tulajdonságait tekintve homozigóta és kiegyenlített lesz, ugyanakkor életképessége csökken. Idővel stabilizálódnak az egyre kisebb méretű és alacsonyabb termőképességű vonalak, további romlás nem figyelhető meg. A jobb beltenyésztéses vonalak szisztematikus szelekció révén is meghatározhatóak. A heterózishatás kapcsán a genetikailag eltérő homozigóta szülők keresztezésével létrejött F1

nemzedék átlagos teljesítménye jellemzően némely tulajdonságokban felülmúlhatja a szülők értékeit, bizonyos esetekben még a jobbik szülő eredményét is (Keszthelyi és Hoffmann, 2014).

A 19. század közepéig a sárga, sima szemű kukorica termesztése volt a jellemző, később teret nyert a nagyobb termőképességű lófogú, szabadelvirágzású fajták termesztése. (Pepó és Sárvári, 2011). Fleischmann nevéhez köthető az első fajtahibrid (fajtaheterózis) előállítása (1933-34). Ez a hibrid a Mindszentpusztai fehér és az „F” lófogú keresztezésével jött létre. A keresztezés eredményeképpen 31-33%- al növekedett a termésmennyiség a szülőkhöz képest, azonban a hibrid elterjedése ekkor még nem következett be.

1948-ban a volt Országos Növénynemesítési Intézetben Berzsényi és Janosits vezetésével, folyamatosan zajlottak a kísérletezések, ekkor jött a komolyabb előrelépés a fajtahibridek előállításában. Az így kialakult fajtahibrid, nagymértékben hozzájárult a kukorica termesztés növekedéséhez, egészen a beltenyésztéses hibridek elterjedéséig. Az Óvári 5 nevezetű fajtahibridet megközelítőleg 200ezer hektáron termesztették, és a szabadelvirágzású fajtákhoz képest 10–15%-kal nagyobb termést biztosítottak (Berkó és Horváth, 1993; Antal et al., 2011; Márton, 2013).

A beltenyésztéses hibridkukorica nemesítését Shull (1909) alapozta meg, majd D. F. Jones javaslatára bevezették az USA-ban a négyvonalas hibrideket az 1920-as években. Egészen az 1970-es évekig termesztették ezeket a hibrideket a vetőmagelőállítás megkönnyítése érdekében, mindeközben elmondható volt, hogy az elmúlt 50 év során az átlagtermések folyamatosan növekedtek. (Antal et al., 2011).

Hazánkban Pap Endre nevéhez köthető a beltenyésztéses hibridek nemesítése (1937). Az első beltenyésztéses hibridkukoricát, a Martonvásári 5-öst, 1953-ban ismerték el. Az elterjedésüket a hibridvetőmag-előállítás rendszerének kialakítása, valamint a vetőmag szárítására, tisztítására és kalibrálására alkalmas nagyméretű üzemek létrehozása tette lehetővé. 1963-ra a vetésterület 90%-án majd később a 100%-án termesztették a martonvásári nemesítésű beltenyésztéses hibrideket. (Antal et al., 2011; Marton és Spitkó, 2013).

A következők alapján 85%-ban kétvonalas (SC), 13%-ban háromvonalas (TC) és 2%-ban négyvonalas (DC) beltenyésztéses vonalakból származó hibrideket alkalmaznak a területeken napjainkban. Az F1 nemzedék esetében a kétvonalas hibrideknél a legerőteljesebb a

heterózishatás. A módosított két- és háromvonalas hibrideket bevezették a vetőmagmennyiség növelése érdekében. (Márton, 2013; Pepó és Sárvári, 2011).

2.7 A hibridválasztás szempontjai, kukoricahibridek értékmérő tulajdonságai

2.7.1 Tenyészidő hossza

A FAO-szám szerinti csoportosítás az általánosan elfogadott osztályozás. A hazánkban termesztett éréscsoportok alapján megkülönböztetünk korai (FAO 300–400), középkorai (FAO 400–500) és középérésű (FAO 500–600) kukoricahibrideket (Keszthelyi és Hoffmann, 2014). A déli országrészekén a középérésű hibridek termesztése vált meghatározóvá, ami nagy termésmennyiségüknek is köszönhető. A középső régiókban a középkorai hibridek, míg az északi és nyugati részekén a rövid tenyészidejű hibridek biztosítják a biztonságosabb termelést (Máté, 2018; Pepó és Sárvári, 2011).

Közép korai érésű (FAO 300-350) fajtát érdemes használni akkor, ha a kukorica után búzát tervezünk vetni. Ezzel biztosítani tudjuk, hogy elegendő idő álljon rendelkezésre a talajmunkák minőségi elvégzésére az őszi vetés előtt, valamint jelentősen csökkenti a termény szárításához szükséges energiafelhasználást. A betakarításkori szemnedvesség eléréséhez a vetést optimális időpontban kell elvégezni, amit a talaj hőmérséklete határoz meg (Lengyel, 2014).

2.7.2 Termőképesség

A nagy termőképesség és a kedvező ökológiai tűrőképesség, elsődleges követelmény a hibridekkel szemben. A tenyészidő hosszának és a termőképességnek szoros korrelációja van. Hosszabb tenyészidő esetén az asszimilációs időszak megnövekedése várható, ami a nagyobb termőképességet is előfeltételezi (Horváth, 2018). A kukorica hibridjeinél lehetővé teszi a hosszabb tenyészidőszak az asszimilációs periódus meghosszabbítását, és ez kedvezően hat a termőképesség növekedésére is. (Zhao, J., Ren, B., Zhao, B., Liu, P., & Zhang, J., 2022.)

2.7.3 Alkalmazkodóképesség, koraiság, hő-, stressz-, szárazságtűrőképesség

A hibridek alkalmazkodóképessége az időjárási szélsőségekhez, a változó talajtípusokhoz és az eltérő technológiai szintekhez felértékelődött (Pepó és Sárvári, 2011). Napjainkban a globális felmelegedés által okozott éghajlat változás következtében prioritás lett a szárazság- és hőtűrés, mivel a csapadékhiány és a magas hőmérséklet okozza a legnagyobb károkat. A kukorica

érzékeny a levegő páratartalmára a virágzás–pollenszórás időszakában, mindezt tovább nehezíti a genotípus évenként változó kölcsönhatásai. (Horváth, 2018).

Az utóbbi években a kukorica vetése egyre korábbra tolódott. A korai vetéssel biztosítható a megfelelő vízkészlet, míg a keléskori alacsony hőmérséklet kockázati tényező. Az állomány heterogénné válik a vontatott kelés következtében, ez érzékelhető az egész tenyészidő során. Hidegebb talajba csak kiváló minőségű vetőmag vetése javasolt. A korábbi vetés előnyei továbbá, hogy a virágzás június utolsó felére esik, így nagy valószínűséggel elkerüli a július–augusztusi aszályt, és a kukorica már augusztus második felében betakaríthatóvá válik 20% alatti szemnedvességgel (Szél, 2018; Horváth, 2018; Sárvári és Boros, 2010).

Az alternatív felhasználásra nemesített szuperkorai érécsoport bevezetésével a vetési idő jelentősen kibővült. A hozam termőhelytől függően megközelítheti a 7–10 t/ha-t. Június elején vetve a kukorica még szemesként betakarítható, míg június második felében vagy július elején vetett állományok teljes értékű szilázst adnak (Szél, 2018).

2.7.4 Szárszilárdság (állóképesség)

A hibridek szárszilárdsága megakadályozza a növények megdőlését és a szárközépi eltöredezést, különösen az érési időszak elérésekor. Az állóképességet befolyásolja az állománysűrűség, a nitrogén-műtrágyázás, valamint a monokultúras termesztés során előforduló fuzáriumos fertőzés (Pepó és Sárvári, 2011; Antal et al., 2011).

2.7.5 Sűrítetőség

A hibrid sűrítetőségét a genetikai tulajdonságok mellett, a termőhely adottságai, az évjárat, valamint a tápanyag- és vízellátottság határozza meg. Az optimális tőszám a kedvezőbb termesztési feltételek mellett érvényesül, míg kedvezőtlen adottságok esetén 20–30 ezer/ha-ral alacsonyabb lehet. (Antal et al., 2011; Pepó és Sárvári, 2011).

A tőszám növelésével csökken az egyedi növény szemtermésének részaránya, azonban a területegységre jutó össztermés nő. Az optimálisnál nagyobb tőszám esetén a meddő tövek száma emelkedik, a növény több vizet vesz fel, ezáltal érzékenyebb a szárazságra, valamint a fuzáriumos szártőkorhadásra (Antal et al., 2011; Pepó és Sárvári, 2011).

Alacsonyabb tőszám mellett intenzívebb a korai fejlődés, előfordulhat duplacsövítség, javul a szár- és gyökérstabilitás, és nagyobb az egy növényre jutó terület. (Pintér et al., 2019). A megfelelő tőszám alkalmazásával zártabb állomány érhető el, amely jobb gyomelnyomó képességgel bír és több napfényt képes hasznosítani (Antal et al., 2011).

A hibridek eltérő módon reagálnak a tőszám módosítására. A kisebb kompenzációs képességűek szűkebb tőszámoptimum intervallummal és fix csőtípussal rendelkeznek, míg a nagyobb kompenzációs képességű hibridek a szélesebb tőszámoptimum intervallumnak és a flexibilis csőtípusnak köszönhetően jobban reagálnak a tőszám változtatására (Sárvári, 1995; Pintér et al., 2019).

2.7.6 Prolifikusság, kétsövítség

A hibridek közötti igen fontos morfológiai eltérés a növényen fejlődő csöveknek a száma. A többsöví hibridekre jellemző az, hogy egy növényen két vagy több, kisebb méretű cső is található. Ez a tulajdonság legfőképp a ritkább állománysűrűségű, illetve alacsonyabb tápanyag-ellátottságú növények esetében fordul elő, amikor a növény több energiát fordít az oldalhajtások és a másodlagos csövek kialakítására. Ezeknek a típusoknak az előnye, hogy kedvezőtlenebb körülmények mellett is képesek termést hozni, azonban a hátrányuk, hogy a mellécsövek versengenek a főcsővel a tápanyagért, ennek következtében a szemtelítődés és a termésminőség gyakran egyenetlen lesz (Ritchie, Hanway & Benson, 1997).

Ezzel szemben az egycsöví hibridek intenzív termesztési körülmények között mutatnak jobb terméseredményt.

A növény ezekben a hibridekben a növekedési energiájának java részét az egyetlen főcső fejlesztésére tudja fordítani, így a szemek nagyobbak lesznek, jobban kitelítődnek, és az érés is kiegyenlítődőbben zajlik. A modern nemesítési eljárások célja, hogy az egycsöví típusokat fejlesszék tovább, mert ezek jobban a tápanyagot is jobban hasznosítják, ellenállóbbak a dőléssel szemben, és a gépi betakarítás során kisebb veszteséget eredményezhetnek (Duvick, 2005.).

2.7.7 Vízleadó képesség

A hibridek között az érési időszakban a vízleadás tekintetében eltérő különbségek figyelhetők meg. Egyes hibridek a vizet gyorsan, mások közepesen vagy lassan adják le; a gyorsan száradó hibridek naponta a szem víztartalmának 1–1,2%-át, míg a lassúbbak csupán 0,4–0,5%-át

képesek leadni. Fontos figyelembe venni, hogy a hosszabb tenyészidejű hibridek potenciális termőképességéhez magasabb betakarításkori szemnedvesség tartalom társul, így a későbbiekben akár deszikkálásuk szükségessé válhat., Az energiaköltségek növekedése indokoltta tette, hogy a betakarítást megfelelő időben, alacsony szemnedvességgel végezzék. Ma a nemesítés elsősorban a jó vízleadó képességű hibrideket részesíti előnyben, és a tenyészidő során tapasztalt magasabb hőmérséklet esetén előfordulhat, hogy a termést szárítani sem kell (Antal et al., 2011).

2.7.8 Rezisztencia vagy tolerancia

A kórokozók és kártevők elleni vegyszeres beavatkozás költségesnek mondható, ennek ellenére sem mindig eredményez kielégítő hatást. ezért hatékonyabbnak bizonyul a megelőzés. Mivel a betegségek nagy része genetikai kötődésű, a leghatékonyabb védekezés a rezisztenciára való nemesítés. A stratégia lényeges eleme a gombabetegségekkel szembeni ellenállóság, valamint a vonalak és hibridek szűrése minden éréscsoportban. Az elhúzódó betakarítás és a sok csapadék következtében megjelent a csöpenészt okozó fuzárium faj is, amely toxinnal fertőzött takarmány révén jelentős gazdasági kárt okoz. A növényvédőszeres használatának szigorítása miatt a rezisztencia szerepe felértékelődött. A köztermesztésben lévő hibridek több súlyos betegséggel szemben is ellenállóak, és szegedi kísérletek szerint a fuzárium fajok okozta károk csökkenthetők: a legfogékonyabb típushoz képest egy ellenállóbb fajta 80–90%-kal jobb eredményt mutat (Bálint Tóth, 2017).

Új lehetőséget, ugyanakkor problémát is jelentenek a genetikailag módosított növények. Amerikában megjelent a kukoricamollyal szemben rezisztens Bt-kukorica, és sorra kerülnek forgalomba a totális gyomirtó szerekkel szemben toleráns hibridek. Az amerikai kukoricabogár elleni védekezést génmanipulációval oldották meg. A GMO növények humán dietetikai biztonságát vizsgáló kutatások még nem zárultak le. Hazánk továbbra is mentes marad a génmódosított szervezetektől (Antal et al., 2011; Heszky, 2008)

2.7.9 Öntözési- és tápanyagreakció

Kevés hibrid reagál az öntözésre, aminek kedvező hatása elsősorban a hosszabb tenyészidejű fajtáknál jelentkezik. Az öntözésre jól reagáló hibridek terméstöbblete 4–5 t/ha, míg a gyengék csak 2–3 t/ha körüli terméstöbbletet mutatnak. A költségek figyelembevételével célszerű csak a jól reagáló hibridek öntözése. (Antal et al., 2011)

A hibridek eltérő tápanyag-hasznosító képessége a gyökérsejtek felületének különböző adszorpciós tulajdonságaival magyarázható. Napjainkban olyan hibrideket is nemesítenek, amelyek termesztéséhez kevesebb nitrogén is elegendő. A jövőben fontos, hogy a nitrogén mennyiségét a növények igényeihez a lehető legpontosabban igazítsák, és alacsonyabb szinten tartsák a talajvíz sokfelé magas nitrát koncentrációját (Antal et al., 2011)[3][4].

2.7.10 A cső elhelyezkedése

A csövek elhelyezkedése kiemelt jelentőségű a kukoricabogár kártétele szempontjából. A szárdőlés következtében a betakarítási veszteségek növekednek, míg kisebb mértékű dőlés esetén a magasabban elhelyezkedő csöveket kevesebb veszteséggel lehet betakarítani (Meggyes, 2013). A kukoricabogár lárvái elsősorban a gyökérzetet károsítják, ezzel csökkentve a növény stabilitását, előidézi a szárdölést és idő előtti cső lehajlást. A cső magasságától nagymértékben függ a kár mértéke, mivel az alacsonyabban elhelyezkedő csövek miatt a már dőlt állományban a betakarítás mechanikai vesztesége is nagyobb. A modern hibridek nemesítésénél emiatt törekednek inkább a középmagas csőállásra, ami csökkenti a dőlés kockázatát, ennek ellenére nem csökkenti a hozamot (Levine, Oloumi-Sadeghi & Fisher, 2002).

2.7.11 A hibridek táplálóanyag-tartalma, minősége

A minőséget befolyásolja elsősorban a hibrid genotípusa, valamint a termesztési és ökológiai tényezők. A termesztési módszerekkel is törekedni kell a minőség javítására, a hibrid kiválasztása mellett (Antal et al., 2011). Fontos figyelembe venni, hogy takarmányozás esetén kedvező a magasabb fehérjetartalom, ipari feldolgozásnál viszont a magasabb keményítőtartalom kívánatos (Sárvári et al., 2008). A csapadékosabb években a szemben kisebb a fehérje-, ugyanakkor nagyobb a keményítőtartalom, ugyanakkor aszályos években éppen az ellenkezője figyelhető meg (Farkas et al., 2012).

Egy 2014-es kísérlet szerint, a kukorica keményítőhozamára a talajművelés, mint agrotechnikai tényező, szignifikáns hatással bír. A legnagyobb keményítőhozamot őszi szántásos alpműveléssel sikerült elérni. Ezzel összhangban a szakirodalom szerint a legtöbb keményítőhozam a legnagyobb termésszint mellett realizálódik (Balla, 2017), így a nagyobb termőképesség a nagyobb keményítőtartalmat is eredményezi (Karancsi, 2015).

A növekvő műtrágya adagok hatására nő a fehérje- és olajtartalom, mindeközben csökken a keményítőtartalom. A kálium elősegíti a szénhidrát-képződést és a keményítőtartalom növekedését (Sárvári és Boros, 2010). A csíra olajtartalma 3–5%-ot tesz ki, és az évjárat hatására szárazabb években magasabb, kedvező időjárás mellett pedig alacsonyabb. A tápanyagellátás szintén befolyásolja a beltartalmi értéket: növekvő adagok esetén az olajtartalom enyhén nő, míg nagyobb tőszám csökkenti a fehérje- és olajtartalmat. Az olajtartalomnak a környezeti hatása kisebb, mint a fehérjének (Karancsi, 2015).

A kukoricafajták fehérjetartalma jellemzően 8–12% között változik. A fehérje takarmányozás-biológia értéke viszonylag alacsony, mivel a fehérjefrakciók közül a zein (50–55%) és a glutelin vagy zein (30–45%) dominál (Izsáki, 2006). Száraz évjáratban a fehérjetartalom magasabb, mint, jobb vízellátottságú hűvösebb időben (Pepó, 2005). A késői vetésidőben a kukorica fehérjetartalma a legnagyobb, kivéve az igen korai hibrideket, amelyek minden vetésidőben magasabb fehérjetartalommal rendelkeznek, mint a korai, középérésű és késői hibridek. A legnagyobb különbség az aszályos évjáratokban, valamint a korai és késői vetésidők között volt megfigyelhető. Növekvő nitrogénellátottság a fehérjetartalom növekedését eredményezi, míg karbamid alkalmazásával a nyersfehérje szint a legalacsonyabb. A hozam növekedésével a fehérjetartalom csökken (Izsáki, 2007; Hegyi, 2003; Karancsi, 2015).

2.8 Célkitűzés

A vizsgálatom során arra kerestem a választ, hogy az egyes hibridek üzemi körülmények közt milyen hozamra képesek, illetve kérdés volt számomra, hogy melyik éréscsoportot érdemes termeszteni Baranya megye déli részén, a középkorai FAO 400 alatti, vagy a középérésű FAO 400-500 közti hibrideket.

3.Saját vizsgálatok

3.1 Anyag és módszer

3.1.1 A kísérlet helye és körülményei

A kísérletet a Szalántai Zrt. területén végeztem.

➤ MePAR kód: CXPMYT21

A kísérlet jellege: Nagyparcellás kísérlet

A parcella nagysága 10 méter széles, 150 méter hosszú és 60.000 négyzetméter volt. Így kezelés mértéke 0,6 hektár.

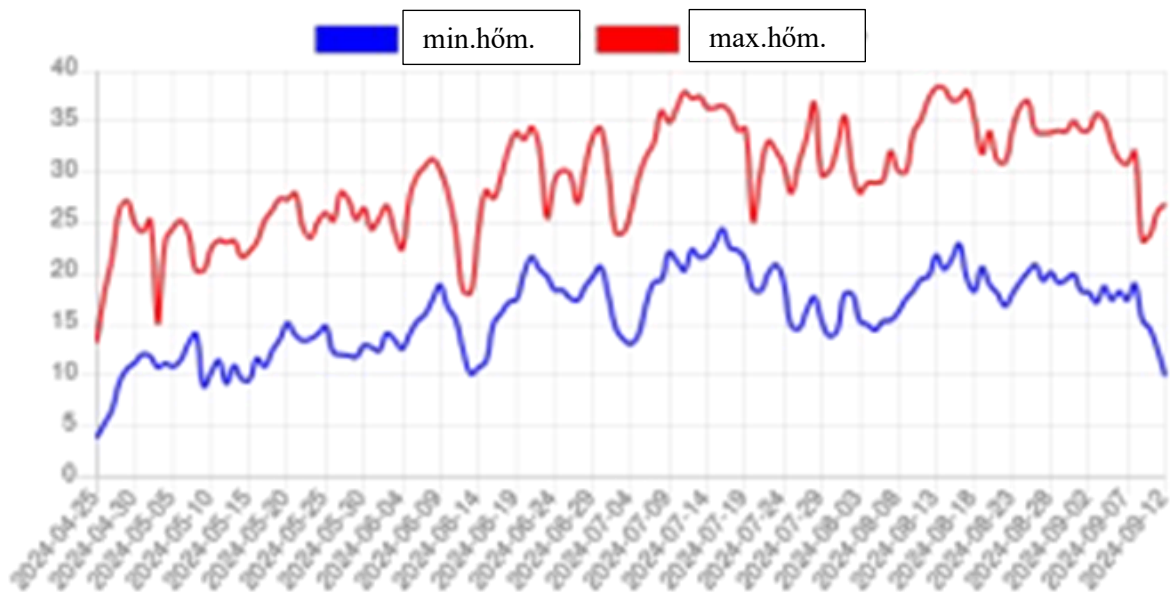


1. ábra A Szalántai Zrt. területe, ahol a kísérlet zajlott

A terület gyenge humusztartalmú agyagbemosódásos barna erdőtalaj, ami a kukoricának kedvező.

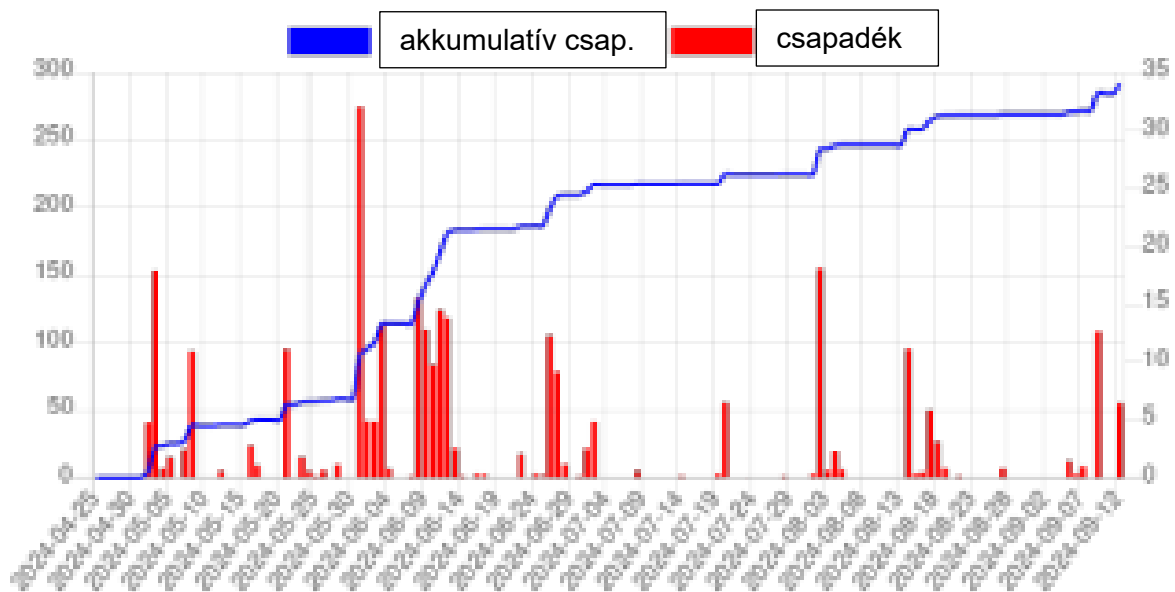
Jó foszfor, de csak közepes kálium ellátottságú a terület.

Hőmérséklet és csapadék adatok a kísérletek helyszínein



2. ábra Hőmérséklet alakulása a vetéstől a betakarításig

Az ábra azt szemlélteti, hogy a napi minimum- és maximumhőmérséklet hogyan alakul a vizsgált időszakban. Látható, hogy májusban a hőmérsékletek fokozatos emelkedése kedvezően hatott a növény kelésére és kezdeti fejlődésére, mert a talaj gyorsabban felmelegedett. A nyári hónapok magas maximumhőmérsékletei (35–40 °C) ennek okán azonban fokozott párolgást és esetleges aszályt okozhattak. Az őszi időszakban a hőmérséklet mérséklődésével lassult a kukorica vegetatív fejlődése, de elősegítette a szemek beérését és a betakarítás előtti vízleadást.



3. ábra Csapadék alakulása a térségben

Jelen ábra a napi csapadék (piros oszlopok) és a halmozott csapadékmennyiség (kék vonal) alakulását szemlélteti a vizsgált időszakban. A tavaszi hónapokban (április–május) több jelentősebb csapadék is megfigyelhető, ami kedvezően hatott a kelésre illetve a korai fejlődési szakaszra. A nyári időszakban a csapadék mennyisége azonban ingadozó volt, hosszabb száraz periódusok figyelhetőek meg, ami a vízellátottság szempontjából a növényállományra stresszt jelenthetett. Az őszi hónapokban a mérsékelt, de egyenletes csapadék segítette elő a szemek telítődését és az érés folyamatát.

Vetés ideje: 2024.04.25.

A főnövény előveteménye búza volt 6 t/ha-os termésmennyiséggel.

A földterületen öntözés nem történt.

A területen forgatás nélküli talajművelés történt:

- A tarlóhántás rövid tárcsával történt, mert a búza nem hagyott maga után nagy szármaradványt.
- Az alapművelést HORSCH Terrano típusú mélylazítóval végeztük 45-50 cm mélységben.
- Az alapművelés elmunkálása a mélylazító végén található hengerrel.

- Annak okán, hogy lazítóval végeztük az alapművelést, így még nehéz kultivátorra is szükség volt a talajfelszínen maradt növényi részek bedolgozására.
- A kukorica számára a megfelelő magágyat kompaktossal készítettük el.

Műtrágyát kapott:

Nitrogén	156kg/ha
Foszfor	46kg/ha
Kálium	135kg/ha

2. táblázat A kijutatott műtrágya hatóanyagok mennyisége hektáronként

Betakarítás ideje: 2024.09.12.

Betakarítás módja: kombájnnal történik, mert a kísérleti parcellák nagysága eléri az 1 ha-os terület nagyságot.

Mintavétel módja: Wile 200-as mérő eszközzel.

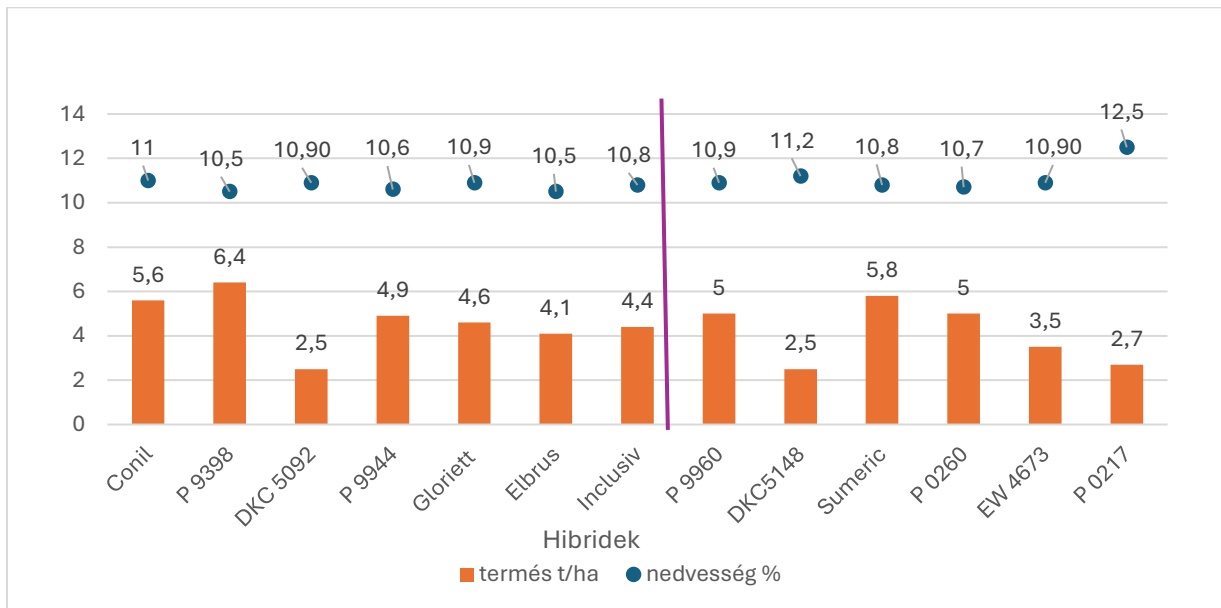
A betakarított szemtermésből a pótkocsi különböző pontjairól 3 részmintát vettünk összesen 1kg-ot, melyekből átlagmintákat képeztünk.

Mért, számított paraméterek:

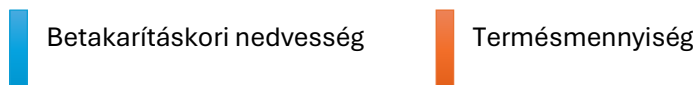
- termésmennyiség
- nedvességtartalom
- ezermagtömeg
- hektolitersúly

Statisztikai elemzés: a két éréscsoport minőségi paramétereik összevetésére: egytényezős varianciaanalízist használtunk 5 %-os szignifikancia szint mellett ($p \leq 0,05$).

4. Eredmények

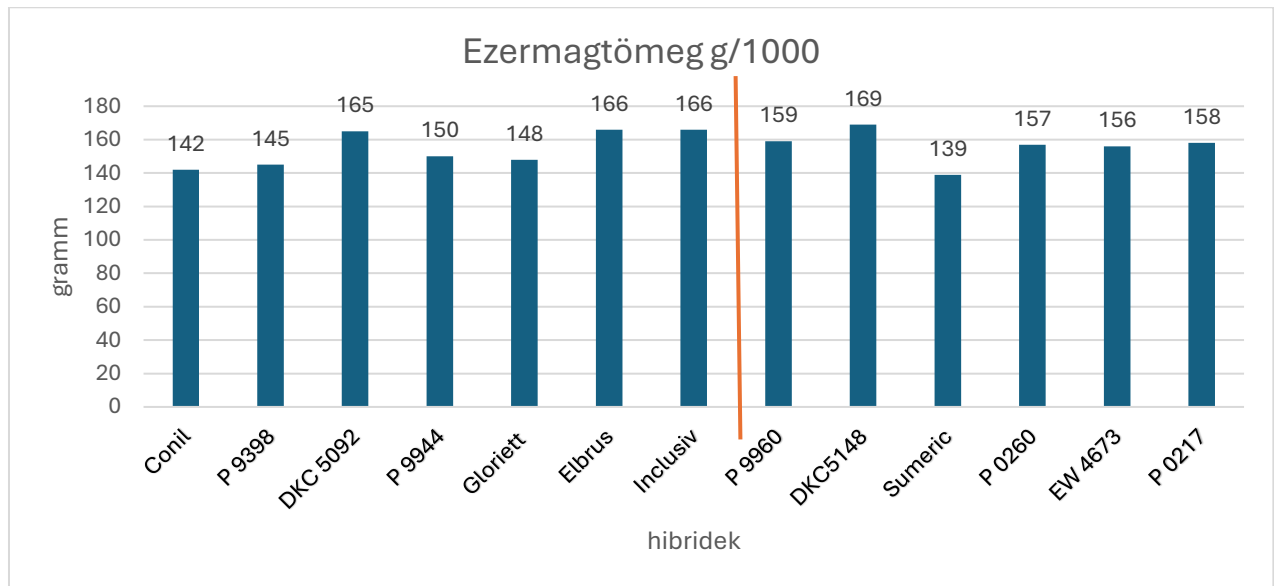


4. ábra Termésmennyiségek és a betakarításkori nedvesség alakulása



A P 9398-as hibrid kiemelkedett 6,4 t/ha-os termésével azonban 12,5%-os nedvességgel rendelkezett. Az ábra alapján elmondható, hogy a P9398 és a Sumeric hibridek termésátlagban jobbak voltak, míg a DKC5092 és DKC5148 kissé elmaradtak a várt eredménytől. Összességében jól látható, hogy az ábrán szereplő hibridek között lényeges különbségek vannak a terméseredmények tekintetében, azonban a nedvességtartalmukban nincs releváns különbség.

4.1 Ezerszemtömeg

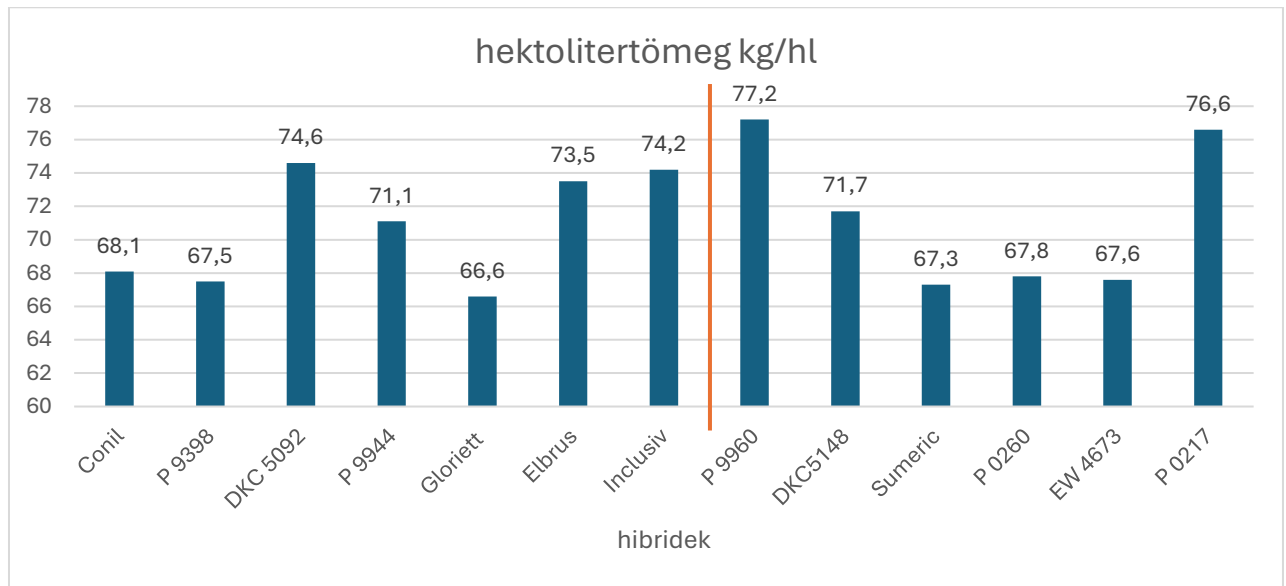


$P \leq 0,05$; Sig: 0,763

5. ábra Ezerszemtömeg alakulása a hibridek között

Az ábra alapján elmondható, hogy az ezerszemtömeg értékei viszonylag kiegyenlítettek, 139g és 169g között váltakoznak. A legnagyobb ezerszemtömeget a DKC 5148 míg a legalacsonyabbat a Sumeric hibrid adta, ami a szemek mértékében és telítettségében mutat különbséget a vizsgált hibridek között.

4.2 Hektolitertömeg

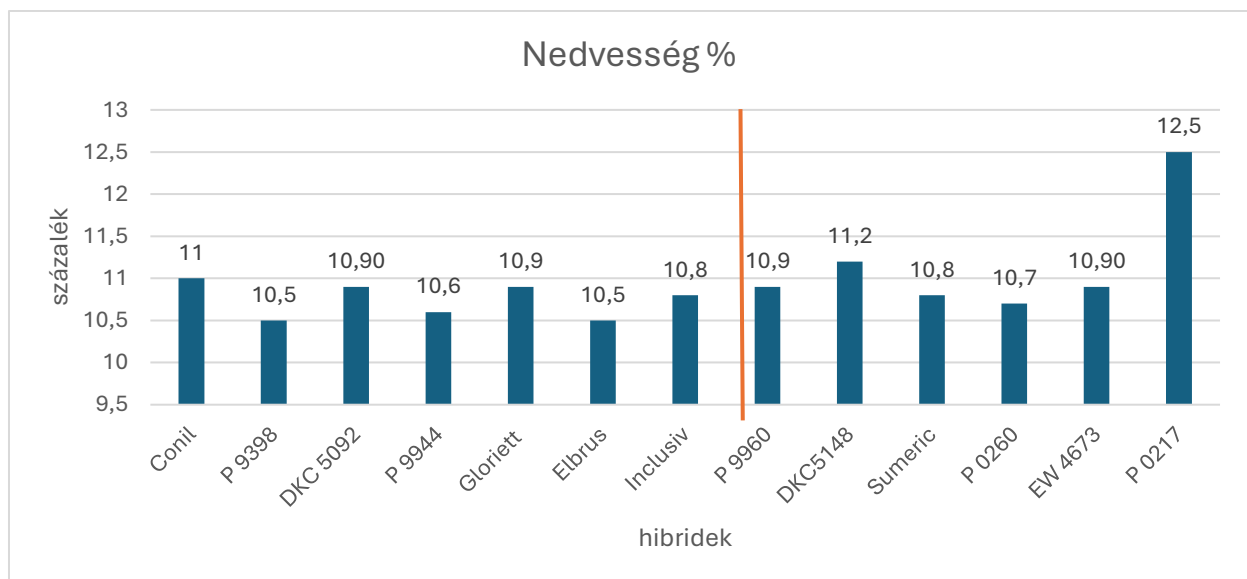


$P \leq 0,05$; Sig: 0,803

6. ábra Hektolitertömeg szemléltetése

Jelen ábra szerint a hektolitersúly értékei 66,6 és 77,2 kg/hl között változtak, ami a szemek tömörségét és minőségét egyaránt jellemzi. A legnagyobb értéket a P 9960 a legkisebbet a Gloriett adta, ami különbséget jelent a fajták szemtelítettségében.

4.3 Nedvességtartalom



$P \leq 0,05$; Sig: 0,141

7. ábra Nedvességtartalom a hibrideknél

A hibridek többsége 11% alatti nedvességtartalommal rendelkezik, ami betakarítási és tárolási szempontból kedvező. A P 0217 kiugróan magas értéke azonban arra utal, hogy ennél a hibridnél hosszabb szárítási időre lesz szükség a jobb tárolhatóság érdekében

5. Következtetések

- Nincs statisztikailag igazolható különbség a két éréscsoport között egyetlen vizsgált tulajdonságban sem, aminek oka valószínűleg az aszályos időjárási körülmények voltak, melyek egyaránt súlytották mindkét éréscsoportot.
- A hibridek eltérő módon reagáltak az aszályos időjárásra, ami rámutat arra, hogy kritikus évjáratokban nem feltétlen a legnagyobb termést adó, hanem a legjobb termésbiztonsággal rendelkező hibridet érdemes választani.
- Eredményeim alapján javaslom gazdaságnak a középkorai éréscsoportból (FAO 300-400) a P9398 és a FAO 400-500 éréscsoportból Sumeric hibrid termesztését.
- Javaslom a hibridösszehasonlító kísérlet folytatását az üzemnek az évjárathatás kiszűrése érdekében.

6. Összefoglalás

Szakedolgozatom fő irányvonala a gazdaságban használt kukorica hibridek állnak, ezen belül is a nedvességtartalmat és a termésmennyiséget vizsgáltam tüzetesebben, de a hektolitersúlyra is kitértem. Eredményeim a Szalántai Zrt.-től származnak. Dolgozatomban a 2024-es adatokkal dolgoztam.

Vizsgálatom során 2 érés csoportot hasonlítottam össze. Korai és középkorai FAO számú hibrideket.

A termésmennyiséget tekintve a P9398 nevű hibrid az, ami kiemelkedő volt a területen, ez a fajta hibrid jó termés potenciálú de szárítási igénye nagyobb. A Conil (5,6 t/ha 10,5% nedvesség) és Sumeric (5,8 t/ha 10,8% nedvesség) szintén jó egyensúlyt mutat, kedvező a termés-nedvesség arány. A DKC 5092, EW 4673, DKC 5148 alacsonyabb termést adtak miközben nedvességtartalmuk sem volt kiugróan alacsony, ami a szárazabb körülményekre való érzékenységet is jelezheti. A hazai nemesítésű hibridek, mint a Gloriett, Inclusiv összességében kiegyensúlyozott teljesítményt mutattak, ami a jó alkalmazkodóképességet és termésbiztonságot jelenti.

Egyik vizsgált tulajdonság esetében sem tapasztalható statisztikailag szignifikáns különbség a 2 éréscsoport között.

Az ezerszemtömeg értékei viszonylag kiegyenlítettek. A hektolitersúly értékei 66,6 és 77,2 kg/hl között változtak, ami a szemek tömörségét és minőségét jellemzi.

A hibridek többsége 11% alatti nedvességtartalommal rendelkezik, ami kedvező a betakarítás és tárolás szempontjából. A P 0217 hibrid kiugróan magas értéke arra utal, hogy ennél a hibridnél hosszabb szárítási időre lehet számítani a megfelelő tárolhatóság eléréséhez.

Összességében megállapítható, hogy a vizsgált hibridek jól alkalmazkodtak a vizsgálati év időjárási viszonyaihoz, a termés- és minőségi eredmények kiegyenlítettek voltak a területen. A jövőben indokolt lenne a vizsgálat több évre és különböző termőhelyekre történő kiterjesztése annak érdekében, hogy a hibridek stabilitása és környezeti reakciója pontosabban megítélhető legyen.

6.1 Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni konzulensemnek Dr. Hoffmann Richárdnak, aki dolgozatom megírásánál szakmai segítséget nyújtott és tanácsokkal ellátott.

Hálával tartozom Jakab János Zoltánnak a Szalántai Zrt. agronómusának, hogy a kísérlet elvégzésében segítségemre volt.

Tiszta szívvel köszönöm szüleimnek, hogy tanulmányaim során támogattak és bármikor elakadtam rendelkezésemre álltak.

7.Irodalomjegyzék

- Radics L.(2003): A szántóföldi növénytermesztés Szaktudás Kiadó Ház Budapest 121. 126.
- Sárvári M. szerk. Pepó P.(2019): Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó 1066 Budapest 70.
- Keszthelyi S. (2014): Fenntartható növénytermesztés, Egyetemi jegyzet, Kaposvár 40.
- Berzsenyi Z. (2012): Kukorica [In: Radics L. (szerk.) Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés 2.] Agroinform Kiadó. Budapest. 11–101.
- Bocz E. – Nagy J. (2003): A kukorica nagy termésének feltételei. Agroforum. 14: 2–4.
- Győrffy B. (1965): A kukorica tápanyagfelvétele. [In: Győrffy B. et al. (szerk.) Kukoricatermesztés]. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 64–70.
- Hidvégi Sz. (szerk.) (2007): Növénytermesztés. DE AMTC AVK. Debrecen.
- Mándy Gy. (1974): A bő termés biológiai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Menyhért Z. (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Nagy J. (2007b): Kukoricatermesztés. Akadémiai Kiadó. Budapest. 42–276.
- Nagy J. – Sárvári M. (2005): Gabonafélék [In: Antal J. szerk. Növénytermesztés 1.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 301–328.
- Nagy J. – Megyes A. (2009): A kukoricatermesztés kritikus elemei. Agroforum Extra. 37–40.
- Pepó P. (2005): A globális klímaváltozás hatásai és válaszai a Tiszántúl szántóföldi növénytermelésében. „Agro-21” Füzetek. 41: 59–65.
- Pepó P. – Sárvári M. (2011): Gabonanövények termesztése. TÁMOP kiadvány.
- Sárvári M. – Kovács P. (2016): Szemenszedett időjárás – A 2015. évi kukoricatermesztés fontosabb jellemzői Magyarországon. Agrárunió. 2016. 01. 26.
- Surányi J. (1957): A kukorica és termesztése. Akadémia Kiadó. Budapest
- Széll E. (2004): Kukorica. [In: Izsáki Z. – Lázár L. (szerk.). Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 242.
- Bocz E. – Kovács A. – Ruzsányi L. – Szabó M. (1996): Kukorica [In: Bocz et al., Szántóföldi Növénytermesztés.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 361–413.

- Berkó J., Horváth J. (1993): A hibridkukorica magyarországi elterjedésének és a kukorica vetőmagipari kialakulásának története. Budapest, MTESZ, 206p.
- Marton L. Cs., Spitkó T. (2013): Hatvan éves a magyar hibridkukorica. Pannon Növény biotechnológiai Egyesület. 9-13. p.
- Boros B., Sárvári M. (2010): Az NPK műtrágyázás és a tőszám hatása a kukorica produktivására bioetanol célú termesztésnél. *Agrártudományi közlemények*. 2010(41):13-18.
- Pintér J., Bódi Z., Hajdu A. (2019): Tőszámkérdés, avagy mekkora a tét hektáronként? *Agro Napló*. 23(2):41-43.
- Sárvári M. (1995): A tőszám szerepe a fajtaspecifikus kukoricatermesztési technológiában, *Növénytermelés*. 44(3):261-270.
- Bálint Tóth J. (2017): Nagy feladat vár a búza és kukoricanevelítőknek. *Agrárágazat*. 28(2):72-75
- 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.
- Meggyes A. (2013): Energianövény termesztési technológiák. Debreceni Egyetem, 5 p.
- Sárvári M., Boros B., Kovács Gy. (2008): A kukoricatermesztés helyzete és jövője Magyarországon. *Agrárunió*. IX(3): 19-21.
- 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.
- Izsáki Z. (2006): A kukorica minőségorientált tápanyag ellátása. *Agro Napló*. 10(1):21-22.
- Izsáki Z. (2007): A N-ellátottság hatása a kukorica termésére. *Agro Napló*. 9(4): 41-43.
- Pepó P. (2005): Korszakváltás a hazai mezőgazdaságban: A modern Növénytermesztés alapjai. Debrecen, 123 p.
- Sedlák G. (2003): A hibridkukorica vetőmag értékesítés sajátosságai hazánkban. *Agrártudományi Közlemények*. 2003(Különszám):78-82.
- Antal és mtsai (2007): Növénytermesztés. Debrecen, 60-61. p.

- Keszthelyi S., Hoffmann R. (2014): Fenntartható növénytermesztés az „E-tananyag” az Ökológiai gazdálkodási mérnök MSc szak hallgatói számára. Kaposvári Egyetem – Pannon Egyetem – Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft. p.31-34.
- Jiansheng Li (2024): *The Spread of Maize from Southern Mexico: Genetic and Archaeological Perspectives*, *Maize Genomics and Genetics*, 15(2): 80-92.)
- Jeff Bennetzen, Edward Buckler, Vicki Chandler, John Doebley, Jane Dorweiler, Brandon Gaut, Michael Freeling, Sarah Hake, Elizabeth Kellogg & R. Scott Poethig: *Genetic Evidence and the Origin of Maize*. *Latin American Antiquity*, Vol. 12, No. 1, March 2001.)
- Duvick, D. N. (2005). *The contribution of breeding to yield advances in maize (Zea mays L.)*. In D. L. Sparks (Ed.), *Advances in Agronomy* (Vol. 86, pp. 83–145). Elsevier Academic Press. 98-100.
- Ritchie, S. W., Hanway, J. J., & Benson, G. O. (1997). *How a Corn Plant Develops* (Special Report No. 48, p. 21). Ames: Iowa State University of Science and Technology. 21.
- Levine, E., Oloumi-Sadeghi, H., & Fisher, J. R. (2002). *Discovery of multiyear diapause in Illinois and South Dakota Northern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) eggs and implications for pest management*. *Journal of Economic Entomology*, 95(2), 282–287.
- Zhao, J., Ren, B., Zhao, B., Liu, P., & Zhang, J. (2022). Yield of summer maize hybrids with different growth duration determined by light and temperature resource use efficiency from silking to physiological maturity stage. *Frontiers in Plant Science*, 13, 992311.

7.1 Internetes hivatkozások

1. <https://www.fao.org/3/cb4476en/cb4476en.pdf> (Letöltés: 2025.08.28.)
2. <https://www.ers.usda.gov/topics/crops/corn/> (Letöltés: 2025.08.28.)
3. <https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1166168/Noveny+fajtaelismeres.pdf/a961d68e-d237-0489-16e2-fa0975ba2138> (Letöltés: 2025.09.08.)
4. <https://www.agraroldal.hu/kukorica-5.html> (Letöltés: 2025.09.10.)
5. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2004/10/szantofold/a-kukorica-betakaritasi-es-tarolasi-modjai> (Letöltés: 2025.10.05.)

6. <https://www.mdpi.com/1422-0067/26/11/5274> (Letöltés: 2025.10.31.)
7. Máté A. (2018): A kukorica termesztése, kukorica termesztés Magyarországon. <https://www.agraroldal.hu/kukorica-termesztes.html>(Letöltés: 2025.10.10.)
8. Lengyel J. (2014): Milyen kukoricát válasszunk? Agrárium 7. <https://agrarium7.hu/cikkek/43-milyen-kukoricat-valasszunk> (Letöltés: 2025.10.10)
9. Horváth T. (2018): Korszerű és eredményes kukoricatermesztés. <https://agrarium7.hu/cikkek/1139-korszeru-es-eredmenyes-kukoricatermesztes> (Letöltés: 2025.10.10)
10. Szél S. (2018): A kukoricatermesztés és a hozzávaló hibridek. *Agrofórum Online*. Extra 77. XXVIII(12). <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-kukoricatermesztes-es-a-hozza-valo-hibridek/> (Letöltés: 2025.10.14.)
11. Nagy J. (2018): Az állománysűrűség hatása a kukoriahibridek terméseredményeire, illetve a terméskomponensekre. Phd értekezés. https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/248561/konczolpeter_PhDdolgozat_titkosított.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Letöltés: 2025.10.14.)
12. Balla Z. (2017): Az agrotechnikai tényezők hatása a kukorica hibridek termésére és keményítőhozamára. PhD értekezés, 87-88. p. https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/244122/PhDtezis_magyar_BallaZ_ve_gl.pdf?sequence=2&isAllowed=y (Letöltés: 2025.10.20.)
13. Karancsi L. G. (2015): Eltérő genotípusú kukorica hibridek tápanyag reakciójának és minőségének vizsgálata csernozjom talajon. Phd értekezés. https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/219009/KLG_Disszertacio_titkosított.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Letöltés: 2025.10.20.)
14. Hegyi Zs. (2003): A termőhely és a tőszám hatása különböző rokonsági körökbe tartozó beltenyésztett kukorica törzsek és hibridjeik tulajdonságaira eltérő évjáratokban. PhD értekezés, 22-28. p. https://szie.hu/file/tti/archivum/Hegyi_Zsuzsanna_ertekezes_u.pdf (Letöltés: 2025.10.23.)

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

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

[3] Jobb tápanyag-hasznosító kukoricafajták nemesítése. Jó kukorica hozam a kevesebb műtrágya ellenére – hogyan működik ez? KWS. (2017). <https://www.kws.com/hu/hu/vallalat/sajto/a-gazdalkodas-vilaga/jobb-tapananyag-hasznosito-kukoricafajtak-nemesitese/>

[4] Több nemesítési célon dolgozunk a magasabb mezőgazdasági hozamok elérése érdekében. KWS. <https://www.kws.com/hu/hu/innovacio/nemesitesi-celok/>

7.2 Ábrajegyzék

1. ábra A Szalántai Zrt. területe, ahol a kísérlet zajlott	23
2. ábra Hőmérséklet alakulása a vetéstől a betakarításig	24
3. ábra Csapadék alakulása a térségben	25
4. ábra Termésmennyiségek és a betakarításkori nedvesség alakulása	27
5. ábra Ezerszemtömeg alakulása a hibridek között	28
6. ábra Hektolitertömeg szemléltetése	29
7. ábra Nedvességtartalom a hibrideknél	29
1. táblázat A kijuttatható műtrágya-hatóanyag mennyisége hektáronként	10
2. táblázat A kijutatott műtrágya hatóanyagok mennyisége hektáronként	26

8. Mellékletek

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakedolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseről és eredetiségéről

A hallgató neve: LOCA ALEXANDRA

A Hallgató Neptun kódja: W2442

A dolgozat címe: A HIBRID ZUKORICA TERMÉSHIGIENYSÉGEINEK VIZSGÁLATA A SZALÁNTAI ZRT.-BEN

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: NÖVMÉRTÉKSZETŐS TUDOMÁNYOK INTÉZETE

A konzulens tanszékének a neve: AGRONÓMIAI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakedolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ 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 állítottnak veszem, 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 eltelté után

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

Kelt: 2025 év 11 hó 03 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

LOCI ALEXANDRA (név) (hallgató Neptun azonosítója: W4424)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre **javaslom / nem javaslom**².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2025 év 11 hó 03 nap


belső konzulens

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	LOCH ALEXANDRA
Neptun-kódja:	WJK442K
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	SRAK-DOK-GOZAT KÉSZÍTÉS
A munka címe:	A HIBRID KÉLÉKRETELKÉZŐ TÖRTELKÖZMÉNYKÉSZÍTÉS VIZSGALATA A SZALÁNTAI ZRT.-BEN

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

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

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

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

	elérhetősége		bejegyzésének sorszáma

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

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

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

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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

Kelt: SZILVA'S....., 2025. 11..... hó 04 nap

Apoli Alexandra.....

Hallgató aláírása

Miska Péter.....

Konzulens/Témavezető aláírása