

SZAKDOLGOZAT

Hallgató neve: Csonki Andrea

2024

ÉV



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Környezettudományi Intézet Öntözésfejlesztési és
Meliorációs Tanszék
Mezőgazdasági mérnök BSc szak
KUKORICA BELTENYÉSZTETT VONALAK
TŐSZÁMSÚRÍTHETŐSÉGE

Belső konzulens: Dr. Futó Zoltán

Tanszékvezető, egyetemi docens

Belső konzulens intézete/tanszéke:
Környezettudományi Kar Meliorációs tanszék

Külső konzulens: Pongrácz Zoltán

Termeltetési koordinátor

Készítette: **Csonki Andrea**

SOGFQE

Szarvas

2024

Bevezetés.....	4
1. Irodalmi áttekintés.....	2
1.1. Rendszertana és származása	2
1.2. A hibridkukorica előállításának biológiája.....	4
1.3. A hibridkukorica – vetőmag előállítás jellemzői.....	4
1.4. A vetőmagtermesztés technológiai alapjai	6
1.5. A hibridkukorica-vetőmag előállítás specialitásai.....	7
1.5.1. Izoláció	7
1.5.2. Elővetemény, vetésváltás	8
1.5.3. Talajművelés.....	8
1.5.4. Tápanyagellátás	9
1.5.5. Növényvédelem.....	9
1.5.6. Vetés	9
1.5.7. Tőszámsűrítés	10
1.5.8. Idegenelés	11
1.5.9. Fattyazás	12
1.5.10. A címerezés	12
1.5.11. Apasorok eltávolítása	13
1.5.12. Öntözés	13
1.5.13. Betakarítás	14
2. Anyag- és módszertan	15
2.1. A kísérlet célja	15
2.2. A kísérlet helyszíne	15
2.3. Éghajlati adottságok	16
2.4. Talajjellemzők	17
2.4.1. Csapadék/Tápanyagellátás	17
2.5. A szántóföldi kísérlet leírása	18
3. Eredmények.....	24
3.1. Fattyasodás	24
3.2. Meddő növények száma	27
3.3. Zsákszám és ezermagtömeg	29
3.4. Ezermagtömeg és selejt %-os arányának vizsgálata, tőszámonként	31
4. Következtetések, javaslatok	34
5. Összefoglalás.....	35

6. Irodalomjegyzék.....	36
7. Ábrajegyzék	38

BEVEZETÉS

A kukorica (*Zea mays*) a világ egyik legfontosabb mezőgazdasági kultúrája, amelyet élelmiszerként, takarmányként és ipari alapanyagként is használnak. A növénytermesztés hatékonyságának növelése kiemelkedő jelentőséggel bír a globális élelmiszerbiztonság szempontjából, különösen a folyamatosan növekvő népesség és a változó klíma kihívásaival szemben. A kukorica termesztésének optimalizálása nemcsak gazdasági előnyöket jelent a termelők számára, hanem hozzájárul a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokhoz is.

A hibridkukorica termesztése napjaink egyik legfontosabb agrárgyakorlata, mivel a hibrid fajták jelentős hozamnövekedést biztosítanak a hagyományos fajtákhoz képest. A tőszámsűrítés, mint a növényállomány optimalizálásának módszere, lehetőséget teremt arra, hogy a kukorica hozamát a rendelkezésre álló erőforrások (például tápanyag, víz és fény) hatékonyabb kihasználásával növeljük.

A szakdolgozatom témájának a beltenyésztett hibridkukorica vonalak tőszámsűríthetőségének vizsgálatát választottam. Témaválasztásom segítette, hogy 2020 óta dolgozom a Syngenta Kft. termeltetési csapatában és a tavalyi évben lehetőségem nyílt részt venni a 2023-as tőszámkísérlet kivitelezésében és megvalósításában is, amelyekről részletes információk állnak a rendelkezésemre. Felhasználását a Seed Production Research részleg vezetője hagyta jóvá és biztosította.

A dolgozatom célja a kapott eredmények elemzése, értékelése és annak feldolgozása. A Syngenta Kft. minden új beltenyésztett vonal esetében végez kísérleteket a hektáronkénti optimális tőszám megválasztása érdekében. Így egy teljes képet kapnak a sűrítethez szükséges termésátlagok növelésével.

Ez a vizsgálat nemcsak a hibridkukorica tőszámsűríthetőségének megértését segíti elő, hanem hozzájárul a mezőgazdasági termelők döntéshozatali folyamataihoz is, amelyek célja a versenyképesség és a fenntarthatóság növelése a növekvő globális élelmiszerigény kielégítése érdekében.

Szakdolgozatomban azt vizsgálom, hogy a kapott eredményeknek voltak-e pozitív hatásai a termésmennyiségre, sikerült-e elérni a magasabb hozamot, illetve hatékonyabbá válik-e maga a termelés megnövelt tőszámon.

1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1. Rendszertana és származása

A következő 50 évben annyi élelmiszert kell termelnünk, mint az elmúlt 10 ezer évben összesen. Ma már senki sem vitatja, hogy a föld klímája változik, a globális felmelegedés a mezőgazdaságra is súlyos hatással bír. A kukorica a világ legnagyobb volumenben termesztett növénye, így a fenntartható kukoricatermesztés kulcsszerepet kap a takarmányozásban, élelmiszeriparban és bioüzemanyag iparban is. Nincs ez másként hazánkban sem, emellett az egyik legfontosabb export termékünk. A következő összeállításban képet adunk az EU és hazánk kukoricatermesztéséről és az előttünk álló kihívásokról.

(Forrás: gabonakutató)

A kukoricát Kolumbusz Kristóf hozta be Európába, 1493-ban. Őshazája Dél-Amerika. Amikor Európába behozta, akkor legelsőnek a Földközi-tenger partvidékein kezdték termesztani. Magyarországra Olaszország és Törökország közvetítésével jutott el. Hazánkban a mezőgazdaság az 1950-es években fellendülésben volt. A búza és a kukorica párhuzamosan két legjelentősebb kultúránk. 1950-es évek elejétől az 1960-as évvégéig megháromszorozódott a termésátlag, ezzel utolérve a többi kukoricatermesztő országokat. Több lett az igény, ezáltal elkezdődött hazánkban vetőmag nemesítés.

A kukorica pontos eredetéről a mai napig vannak eltérő vélemények, azonban az bizonyított és elfogadott, hogy az amerikai kontinensről származik. Egyik elmélet szerint az első termesztésbe vétele és domesztikációja feltehetőleg az ősi Peruban történt. Ezzel szemben vannak elméletek, hogy a növény származási helye Mexikó és Közép-Amerika, így innen terjedt el Argentína, Bolívia, Brazília, Peru és Észak-Amerika irányába (Galinat, 1979).

Legelsőnek a tömegkiválasztás módszert kezdték alkalmazni, ennek lényege, hogy a csövek adták a legértékesebb vetőmag alapot. A kukoricaszemeket összekeverték, majd a populációt izoláltan szaporították (Burián, 1983).

Az 1950-es évek közepétől kezdett elterjedni az egyedkiválasztás módszere, ezután folyamatosan kiszelektálták a pluszvariánsokat és vitték tovább. Ahhoz, hogy az állomány homogénebb legyen utódbírálattal tették tovább.

Ennek a módszernek a lényege, hogy a kiválasztott terméseknek az egy részével kísérleteket végeztek. Amelyik anyanövény a legkiválóbbnak minősül azokat a magokat vetették el a következő évben. Ellenőrzés nélkül történik a termékenyülés a szabadelvirágzású

kukoricánál, a rokontenyésztés óhatatlan ez az ok termőképesség csökkenést okozhat (Győrffy et al. 1965).

Craig 1977-es adatai alapján az első kereskedelmi hibridet az 1920-as évek elején állították elő USA-ban. A nagy aszályos évek után 1934 és 1936-ban jöttek rá az emberek, hogy a hibridek jóval nagyobb stressztűrő képességük van. Innentől kezdve a hibrid vetőmag-előállítás és az árukukorica kezdett elválni (Menyhért, 1985).

Az 1940-1950-es években jelentek meg a fajtahibridek „két szabadelvirágzású fajta keresztezéséből származó F1 nemzedék 10 -15%-kal adott nagyobb termést” Pap Endre 1953-ban előállította az Mv 5-ös beltenyésztett hibridet (Antal, 2005).

Magyarországon Fleischmann Rudolf hozta létre az első fajtahibridet 1930-ban. A szülőpárok termőképességét 10-15%-kal múlta felül. Az Óvári ötfajtahibridet közel 200 ezer hektáron termesztették. A kukorica nemesítésben az áttörést a beltenyésztéses hibridek megjelenése jelentette. A beltenyésztett hibridek nemesítését George Harisson Shull amerikai kutató alapozta meg közel 100 éve. Az első hibridkukorica vetőmagot 1924-ben az USA-ban adták el. A hibridkukorica nemesítés magyarországi, egyben európai története 1953-ban a Martonvásári 5 (Mv 5) minősítésével kezdődött (Berkó-Horváth, 1993).

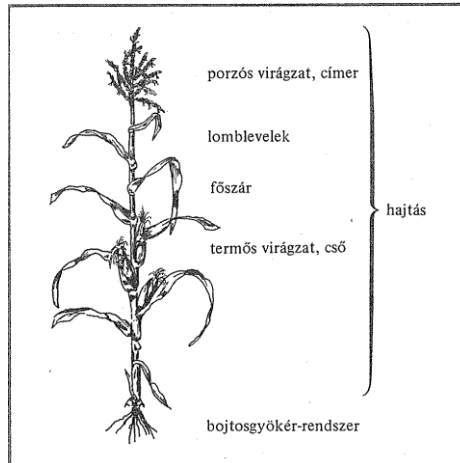
Az Mv 5 kukorica hibrid a Mindszentpusztán nemesítő Dr. Pap Endre (1896-1991) világhírű tudós kiemelkedő szellemi teljesítménye. Míg 1957-ben 5000 kh területre vetettek Mv 5 hibridet, addig 1963-ra már az ország kukorica vetésterületének 90%-án martonvásári hibrideket termesztettek (Győrffy et al. 1965).

1960-tól kezdődően a hazai köztermesztésben megindult a beltenyésztéses hibridek előállítása, amit nagyban segített, hogy a hibridkukorica-vetőmagüzemek építését kiemelt állami beruházásként kezelték. Hazánkban 1964 óta kizárólag hibrid kukorica vetőmagot használnak a termelők (Berkó és Horváth, 1993).

1.2. A hibridkukorica előállításának biológiája

1. Ábra: Kifejlett virágzó kukoricanövény

(Forrás: Menyhért 1985 A kukorica termesztés kézikönyve)



A hibridkukoricát előállítása módja szerint három csoportba soroljuk:

1. *Szabadelvirágzású (tiszt) fajták:* Ezek a régi, nemesített kukoricafajták csoportjai. Jellegzetessége, hogy a táblán belül egyes csövek egymást szabadon termékenyíti meg. A termésből kerül a következő évi vetőmag alapanyag kiválogatásra. Ezeket váltották fel később a fajta és beltenyésztett hibridek.
2. *Fajtahibridek:*
Egymástól genetikailag távol álló fajták egyszeres keresztezésével történik. Ilyen például az Óvári 5 hibrid, amely a „Korai sárga lófogú Aranyözön” keresztezéséből jött létre. Magyarországon az 1950-es években jelent meg.
3. *Beltenyésztési hibridek:* Önbeporzással létrejövő homozigóta és populáció
Kukoricatövön belüli, önbeporzással létrejövő heterozigóta populációt törzsekre bontják. Válogatás után a legkedvezőbb törzseket kiválasztva, majd azok próbakeresztezésével kiválogatják a legjobb kombinációkat 20-30 %kal adnak magasabb termést a szabadelvirágzású fajtákhoz képest (ANTAL 2005).

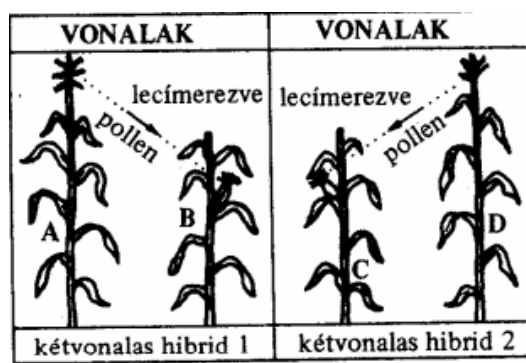
1.3. A hibridkukorica – vetőmag előállítás jellemzői

1. *Kétvonalas, vagy egyszeres keresztezésű hibridek (2. ábra)*(SC - single cross): két beltenyésztéses vonal keresztezése (AxB). Ezt a 2. ábra szemlélteti. Mindenképpen törekedni kell arra, hogy az anyai vonal minél nagyobb termőképességű legyen, míg az apai vonal minél jobb pollenszolgáltató képességű legyen. A kétvonalas hibridek főbb jellemzői a nagyfokú

kiegyenlítettség és ahomozigóta. Emiatt ezek a növények a legtermőképesebb és a legintenzívebb hibridkukoricák. Címerezése a beltenyésztéses hibridek között a legjobb, mivel az anyák magassága ritkán haladja meg a 160-170 cm-t. Hátrányuk, hogy vetőmagjuk előállítása drága (Csajbók, 2012).

2. ábra: Kétvonalas hibridek előállítása

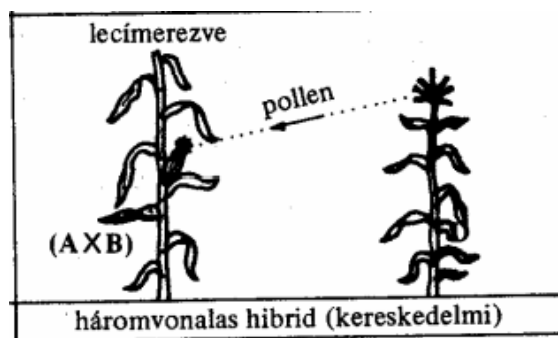
(Forrás: <https://archive2020.szie.hu/file/tti/disszertacio/hidvegiert.pdf>)



2. Háromvonalas hibridek(2.ábra) (TC - three way crosses): három beltenyésztett vonal (AxB)xC keresztezése. Általában az anyai szülőpartner egyszeres keresztezésű hibrid, a másik szülő egy beltenyésztett vonal. A vetőmagtermesztésnél az anya növény magassága meghaladhatja a 180- 200 cm-t is, ezért a címerezési munka nehezebb és költségesebb. Az előállítható vetőmag mennyisége nagyobb, mint a kétvonalas hibridek esetében (Csajbók, 2012).

3. ábra: Háromvonalas hibridek előállítása

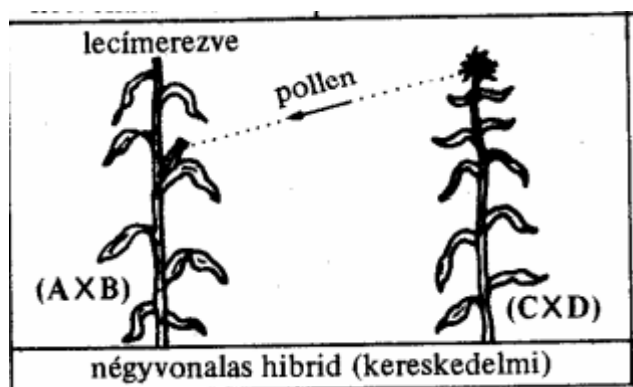
(Forrás: <https://archive2020.szie.hu/file/tti/disszertacio/hidvegiert.pdf>)



3. Négyvonalas hibridek (DC - double crosses): négy beltenyésztett vonal (AxB)x(CxD) keresztezésével jön létre, tehát mindkét szülő kétvonalas hibrid. Alkalmazkodóképessége jó, de kevesebbet terem, mint a két- és háromvonalas hibridek. Az előállítható nagy vetőmagmennyiség miatt ez a növény a leggazdaságosabb. A címerezési munka nehezebb az anya magassága miatt (Csajbók, 2012)

4. ábra: Négyvonalas hibrdek előállítása

(Forrás: <https://archive2020.szie.hu/file/tti/disszertacio/hidvegiert.pdf>)



4. Módosított hibrdek (MSC - modified single cross): A módosított kétvonalas hibrdeknl az anyavonalat a testvérvonallal együtt keresztezik. $(A_1 \times A_2) \times B$. A két testvérvonal keresztezése az anya, az idegen vonal (B) pedig az apa. A testvérvonalak génállományát tekintve nagyon közel állnak egymáshoz, ezért nem tekinthetők külön vonaloknak. Az eltérések miatt alacsony szintű heterózis hatás jelentkezik a testvérkeresztezés során. A nagyobb terméseredmény miatt, a vetőmag előállítása olcsóbb, mint a kétvonalas hibrdek esetében (Csajbók, 2012).

Manapság a legelterjedtebbek a kétvonalas hibrdek, a vetésterület csaknem 80%-át alkotják. Hazánkban először a négyvonalas DC beltenyésztéses hibrdek jelentek meg, majd ezek után kezdtek elterjedni a két-, és háromvonalas hibrdek. A hibrdkukorica előállításban lényeges megemlítenünk a hímsterilitást. Magyarországon a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium 1970 és 1978 között nem engedélyezte a hímsteril hibrdkukorica előállítását. Sajnos még napjainkban is nagyon alacsony a hímsteril előállított vetőmag volumene. A legfontosabb előnye, hogy nincs elő-, és utócímerezés, ezáltal problémamentesebb és olcsóbb az előállítása (Izsáki és Lázár, 2004).

1.4. A vetőmagtermesztés technológiai alapjai

A hibrdkukorica vetőmagtermesztés technológiája jelentősen eltér az árukukorica termesztés technológiájától.

A vetőmagtermesztés előállításnak a szántóföldi szakaszt két részre bonthatjuk:

1. **Általános technológia:** A hibrdfajta termesztésétől függetlenül tartalmazza a termesztés és feldolgozás műveleteit.
2. **Részletező technológia:** olyan termesztéstechnológiai ajánlásokat találunk, ami csak az egyes hibrdekre jellemzőek.

- optimális csíraszám kell ahhoz, hogy elérjük a megfelelő mennyiségű tőszámot
- javasolt vetésideő az anya-apa soroknak, hogy az összevirágzás sikeres legyen ajánlott vetésmélység
- gyomirtó szerek figyelembe vétele, fitotoxikus hatás elkerülése céljából
- A megfelelő címezési időpont kiválasztása (egyres vonalak már levélórben is képesek szórni a pollent).
- Betakarítási mód és annak a megfelelő időpont választása

A részletező technológiát csak az adott termesztő üzem, illetve a termelők kaphatják meg (Izsáki, 2004).

1.5. A hibridkukorica-vetőmag előállítás specialitásai

A kukorica nagy víz-, és tápanyagigénye, szárazságtűrő és biztonságosabb termése elsősorban a mélyrétegű, humuszban gazdag, közepkötött vályogtalajon elégíthető ki. Legnagyobb területaránya és a legbiztonságosabb termése a múltban is elsősorban a löszhátakon kialakult csernozjom talajokon volt. Ökológiai érzékenysége sokkal nagyobb, mint a búzáé. A jó vízgazdálkodású, mélyebb talajvizű csernozjomokon, kedvező csapadékú téli félévben – 2-3 m mélységig terjedően – nagy tömegű víz képes felhalmozódni, a gyökerek ugyanilyen mélységig lehatolva képesek a periodikusán jelentkező hosszabb- rövidebb aszályos időszakokat áthidalni (Bocz, 1996).

A hibridkukorica területmegválasztásánál figyelembe kell venni a gyomflórákat. Ahol túlnyomó részben rizómás fenyércirok van az nem ajánlatos föld. Az apró és sövény szulák vagy szerbtövissel és acattal fertőzött gyomos területek sem megfelelők. Mert olyan hatóanyagú gyomirtó szereket kellene alkalmazni, ami miatt a vonalagnál fitotoxikus hatás jelentkezhet. Ezzel termés kiesét érhetünk el (Széll, 2004).

1.5.1. Izoláció

A genetikai tisztaság biztosítása miatt a vetőmagtermesztésre kijelölt táblákat őrizni kell a nemkívánatos idegentermékenyülést előidézhető más kukorica pollenjétől. Ezt térbeli izolációval érhető el – meghatározott távolságban (200 méter) más, idegen kukorica nem lehet. Az izolációs távolság meglétét a NÉBIH vármegyei kirendeltségének szakemberei ellenőrzik. Amennyiben az előírt feltételek nem megfelelőek, a vetőmag szaporítást nem ismerik el és az eladását nem engedélyezik (Marton és Futó, 2021).

1.5.2. Elővetemény, vetésváltás

A kukorica önmaga után is sikerrel termesztethető szántóföldi kultúra, többféle növény előveteménye lehet. Kerüljük a nagy vízfogyasztású kultúrák például a cukorrépát, amely száraz időben a talaj mikrobiológiai életére is kedvezőtlenül hatva a kukorica tavaszi kezdeti fejlődését visszaveti. Kiváló előveteménye a búza, a korai betakarítása, víztakarékossága valamint az istállótrágyázás és a periodikus talajművelés jobbminőségű végezhetősége miatt (Bocz, 1996).

Káros hatását ellensúlyozza:

- a lucerna mély drénező és tartósan morzsalékos talajszerkezetet javító hatása
- a téli időben a talajok mélyebb átnedvesedési lehetősége
- a kukorica gyökérzetének mélyebbre hatolhatósága (Bocz, 1992)

Magyarországon, egy gazdaságban kevés az öntözhető terület így csak monokultúrával tudja megoldani a hibridkukorica termesztését. Ezzel több problémát tud okozni a területen, mert a talaj tápanyagait és vízkészletét egyoldalúan használja. Nagymértékben tudja ezt befolyásolni, ha megfelelő vetésváltás történik a gazdaságban (Ruzsányi, 1995).

1.5.3. Talajművelés

A megfelelő talajművelés kiválasztása elengedhetetlen. A téli csapadék megőrzése mellett a szármaradványok lebomlását is segíti, így optimális fizikai és kultúrállapotot alakíthatunk ki a talajunk számára. Az eketalp elkerülése érdekében a 3-5 évenkénti altalajlazítás az egyik megoldás (Radics 2003).

A kukorica mélyebben lazított, jó kultúrállapotú talajt igényel. Talajának kellő mélységű lazultsága nem teszi szükségessé az évenkénti mélyművelést, elegendő a periodikus mélyművelési rendszer keretében. 3-5 évenként a mélyművelést: 30-35 cm-es forgatást szántást 40-50 cm-es mélylazítást elvégezni. A vetőmagtermesztésben a jó magágy elkészítéséhez több és precízebb munkaműveletre van szükség (Bocz, 1996).

A megfelelő magágy aprómorzsás, nyirkos, nem lehet poros vagy tömörödött. Figyelembe kell venni, hogy ne legyen gyomfertőzött terület (Birkás, 2006).

A talaj-előkészítés első szakasza a tarlóhántás, az elővetemény tarlómaradványainak elmunkálása. *„A tarlóművelés a learatott terület gondozása a talaj nedvességforgalom és a művelhetőség fenntartása, javítása érdekében* (Birkás, 2006).

A periodikus altalajlazítást célszerű elvégezni, mert kiválóan javítja a talaj szerkezetet és vízgazdálkodását. Ezt követheti ősszel egy szántás, amely 28-30 cm között elegendő (Birkás, 2006).

Ősszel ajánlatos a szántást elmunkálni, mert a tavaszi magágy előkészítést megkönnyíti. Kora tavasszal sekélyen meg kell kombinátorozni, hogy a talaj le legyen zárva. Vetés előtt törekedni kell arra, hogy minél kevesebb műveletszámmal alakítsuk ki a magágyat és a talajnedvesség tartalmát meg kell őrizni. A kelés feltétele, hogy a talajunk felszíne egyenletes, aprómorzsás, tömörödött és nedves magágy legyen. Ezek a szempontok befolyásolják az egyenletes kelést (Marton és Futó, 2021).

A megszokott növénytermesztési technológiákat csökkenteni kell ahhoz, hogy megújuló talajvédelmi rendszert alakíthassunk ki. A megoldás ennek lehet az, hogy korszerű gépkapcsolatokkal dolgozzunk és ezáltal el tudunk hagyni munkaműveleteket (Baeumer 1990).

1.5.4. Tápanyagellátás

A hibridkukoricában a szülőpartnereknek sokkal gyengébb a tápanyagfelvevő képessége, mint az árutermő hibrideké. Ezért fontos, hogy a kijelölt vetőmagtermő tábláknak a tápanyag ellátottsága és tápanyag-gazdálkodása jó legyen. Amennyiben a talajt szeretnénk táplálni, akkor foszforra és káliumra van szükségünk, a növényt pedig nitrogénnel tápláljuk. A műtrágya kijuttatásánál figyelembe kell venni a talaj tápanyagkészletét (NAGY, 2007).

1.5.5. Növényvédelem

A kukorica-vetőmagtermesztés jóval nagyobb figyelmet igényel, mint az árukukorica. Kimagaslóbb agrotechnikai és növényvédelmi munka szükséges. A növényvédelem kulcsfontosságú, mert a károsítók okozta veszteség sokkal nagyobb is lehet (Nagy, 2007).

1.5.6. Vetés

A vetés meghatározása függ a talajhőmérséklettől, ami 10 – 12 °C-nál esedékes. Ezt a hőmérsékletet általában a talaj április második dekádjára tehető. Vannak olyan mély fekvésű, nehezen felmelegedő, nyirkos terület, ami indokolhatja a későbbi vetésidőt. A vetőmagnak csávázottnak és frakcionáltnak kell lennie, mert különben nem lesz egyenletes a tőtávolság (Megyes 2013).

Az árukukorica és a hibridkukorica legalapvetőbb különbség, hogy az anya és apasorok aránya más. Ilyenkor figyelembe kell venni, hogy a kutatási részleg mennyi pollent határozott meg az apa címerben. Ez a szempont határozza meg a vetési arányt például 2:1, 3:1, 4:2; 6:3. A hibridkukorica vetésnél legfőbb kritérium, hogy a tábla szélén legalább két sor apával legyen zárva (Radics et al. 1996).

Frakcionált vetés:

A frakcionált vetésnél általában két időpont van meghatározva és minimum 5 nap eltérés kell, hogy legyen köztük. Célja a frakcionált vetésnek, hogy a virágzási idő elnyújtással a legjobb termékenyülést tudja biztosítani (Antal és Jolánkai, 2005).

Osztott idejű vetés:

A nemesítő határozza meg az osztott idejű vetést. Az anya és az apa vonalak virágzási ideje eltér, csak akkor lesz jó az összevirágzásunk, ha a nemesítő által meghatározott napok szerint időben eltoljuk egymástól (Bocz 1996).

5. ábra: Apavonal vetése

(Forrás: saját kép)



1.5.7. Tőszámsűrítés

Manapság az agráriumban az egyik legfontosabb szempont a profitszerzés, ezért egyre nagyobb jelentőséggel bír az adat alapú döntéshozatal (Privoczki et al. 2017).

Az optimális növényszám és az adott terület nagysága befolyásolja a termésmennyiséget. Több tényező meghatározza az állománysűrűséget pl.: hibridek tőszám sűrítetősége, termőhelyi és éghajlati adottságok (Szabó -és Kozár 1998).

A tőszámot a megfelelő körülményekhez képest kell alkalmazni a hibridek genetikai terméspotenciáljának érvényre juttatásához az egyik legfontosabb termesztéstechnológiai elem. A gazdák, hogy sikeres előállításba részesüljenek, fontos a megfelelő növényszám meghatározása és annak alkalmazása (Pálovics -és Sárvári 2006).

Több kísérlet igazolja hazánkban, hogy a kukorica termésnövekedése 50%-ban a nemesítésnek, a másik 50%-ban pedig az agrotechnikának köszönhető. A tőszámsűrítés fontos tényezője a kukoricatermesztés során, mert ez a tényező, ami a legnagyobb mértékben befolyásolja a termést (Berzsenyi 2009).

Megfigyelhető bizonyos vonalaknál, hogy tőszámsűrítés hatására csökken a termésképző elemek. (Hamidi 2010)

Az ezermagtömeget a környezeti hatás kismértékben tudja befolyásolni (Berzsenyi et al 1994).

Több tanulmány szerint a tőszámsűrítéssel megfigyelhető, hogy a termékenyülés nem optimális, mert a csövek nincsenek megfelelő mennyiségű szemmel berakva. Minél sűrűbb az állomány úgy csökken a csövek megtermékenyülése. Mindemellett megfigyelhető, hogy a csőhossz és a cső tömege is redukálódik (Sárvári et al. 2002).

A vetésnek a tőszám sűrítettségének növelését egy bizonyos maximumig emelhető, mert befolyásolja a szemterméshozamot, ennek a számnak a túllépésével a terméshozam csökkenő tendenciát mutat (Duncan 1973).

Az optimális tőszám kialakításához számos szempontot kell figyelembe vennünk, ami a különböző fajtáknál eltérő lehet. A kisebb levélfelülettel rendelkező hibrideknél a tőszám növelésével tudunk terméshozamot elérni. Az alacsonyabb genotípussal rendelkező hibrideknél fontos, hogy a fény hatékony megkötéséhez a kisebb sortávra törekedjünk, mint a magasabbaknál. A sortávolság csökkentése a tőszám növelésének másik módja a tőtávolság csökkentése mellett (Menyhért 1985).

A szakirodalomban különböző példákat találunk a fentiek bizonyítására. Shafi kísérletében különböző tőszámot állított be az állományba 45, 55, 65 növény ha, és az volt tapasztalható, hogy a legsűrűbb állomány lett a legmagasabb (Shafi et al. 2012).

Több kutatási eredmények között, ami érdekes eredményt hozott, hogy egy 120.000-es növény/hektárnál 231,2 cm-s volt a legnagyobb növénymagasság, de a 80.000-es növény/hektárnál, viszont csak 222,8 cm magasságot érte el (Yilmaz et al., 2008).

1.5.8. Idegenelés

A hibridkukorica több figyelmet igényel, mint egy szokványos árunövény, az értéke is jóval nagyobb. Ha nem fordítunk kellő munkát az idegenelésre, akkor genetikai probléma is történhet. Folyamatosan figyelni kell az anya és apa sorokat, már 4-5 leveles állapotban észre lehet venni az eltérő növényegyedeket. A műveletet többször meg kell ismételni. Mivel eltérő típusú, színű, levélállású és fejlettebb növények könnyen felismerhetők és eltávolíthatók. A címerezés közben is észre lehet venni az idegeneket, de ilyenkor leginkább már csak az apában, ami érintetlen. Magasabb, erősebb szár és a címer színe, ága eltérő a többi egyedtől. Az öntözőrendszerek kerekeinél az állomány nincs kitércsázva, a növények egy részét letapossák az öntözőberendezések, ezért érdemes kikapálni vagy címerezésnél nagyobb figyelmet

fordítani rá. Az idegenelés kézi munkaerőt igényel, amit napjainkban egyre nehezebb biztosítani (Marton és Futó, 2021).

1.5.9. Fattyazás

Az anyai szülőkön fattyúhajtások jelennek meg. Ezeknek eltávolítását az előcímerzési munkafolyamat előtt 9-11 nappal szükséges elvégezni. A munkamenet nagy odafigyelést igényel, mert a fattyúhajtásokon megjelenő címerek is hibának számítanak és veszélyeztetik a vetőmag-előállítás minőségét (Nagy, 2007).

1.5.10. A címerzés

A címerzés a vetőmag-előállítás legkritikusabb, legnehezebb és egyik legköltségesebb tevékenysége. Címerzésen azt a munkafolyamatot értjük, amikor az anya sorok címereit hiánytalanul eltávolítjuk még mielőtt abból életképes pollen hullott volna (Menyhért 1985).

A munkafolyamatnak három szakasza van: előcímerzés, főcímerzés és utócímerzés.

- előcímerzés – amikor az anyanövények fő címerágai észlelhetőek
- főcímerzés – általában az előcímerzést követő 2-3, napon belül el kell kezdeni
- utócímerzés – a beszakadt vagy később feljövő címer kihúzása

A címert 1-2 levéllel kell kihúzni, ha több levéllel húzzuk ki, akkor terméseszkökenységhez vezet.

A címerzés akkor fejeződik be, ha az átjárásunk során nem találunk az anyanövényben címert és a bibék beszáradtak (Nagy, 2007).

6. ábra: Címerző gép munkája

(Forrás: saját kép)



A főcímerzés géppel is történhet, bár elsődlegesen a kézi címerzést preferálják a termelők. A gépi címerzésnek kettő munkafolyamata van. Először egy vízszintesen forgó késekkel visszavágják a címernek a felét – ilyenkor még legalább két levélben van az anya virágzata –, ezt követően mikor már a csonk legalább 2 cm-es, akkor lehet menni a tépőhengerrel, általában a vágás után két nappal. Ezt szemlélteti a 6. ábra.

Ezek a munkafolyamatok elősegítik az átjárásokat és könnyebben ellenőrizhető a címerzés minősége. Létezik olyan korszerű címerző gép, melynek vezérlése fotocella által történik, ezzel elősegíti a címer magasságának automatikus lekövetését heterogén állományban is (Marton és Futó, 2021).

1.5.11. Apasorok eltávolítása

Az apasorok kivágása után a sorok szellősebbé válnak, emiatt az érés is meggyorsul. Mivel az apa már nem vesz el vizet és tápanyagot, ezáltal az anyanövényekhez több jut (Menyhért 1985).

1.5.12. Öntözés

A tenyészidő alatti vízigénye a kukoricának 450-550 mm. Ez a mennyiség jóval több, mint a lehullott csapadékmennyiség a tenyészidőben. A hiányt öntözéssel kell pótolni (kb. 100-200 milliméter) (Nagy, 2007).

A kukorica fenológiai fázisa, vízigénye és a csapadék alapján az öntözési időszakot három részre különíthetjük el:

- Az első periódus a keléstől a virágzásig tart. Ilyenkor a növény növekedése hirtelen megugrik, ezért figyelembe kell venni a növekvő vízigényt is. Öntözés szempontjából előre kell gondolkodni, hogy a talaj vízkészlete előre fel legyen töltve.
- A második periódus a címerhányást megelőző második héttől az elvirágzásig tart. Ez az időszak a legkritikusabb, mert a növény ilyenkor veszi fel a legtöbb vizet. Fontos, hogy a szemkitelítődés végéig mindig legyen elegendő víz. Abban az esetben, ha nem elegendő a talajban a víz, akkor több problémája is felmerülhet, pl. késik a bibe vagy a címer és emiatt nem lesz összevirágzás. A szemképződésnél nem lesz energia a megfelelő szemkitelítődéshez, ezáltal abortálni fogja a szemeket. Ezek az okok mind terméseszköket tudnak produkálni. Az öntözésnél fontos szempont, hogy virágzáskor a mikroklímáját a megtermékenyülés szempontjából valamilyen szinten tudjuk befolyásolni. Ilyenkor célszerű kisebb vízádaggal, oda-vissza járni az öntözőrendszerrel.

- A harmadik periódus a szemkitelítődés időszaka. A megtermékenyülést követő időszakban a szemkitelítődés vízigényét kell kielégíteni. Ezen szakaszon várható a kedvező ezermagtömeg és megfelelő frakció arány. Ilyenkor lesz a jó vetőmag kihozatal. (Izsáki és Lázár, 2004).

7. ábra: Öntözés lineár-típusú öntözőberendezéssel

(Forrás: saját kép)



1.5.13. Betakarítás

A vetőmag kukoricát csöves állapotban szárítják. A hibridkukorica vetőmag előállítás során vetőmagként az anyanövények termését értékesítik. Az anyasorok termését 40% alatti szemnedvesség- tartalommal, csövesen kell betakarítani. A csöves betakarítás lehetővé teszi a fajtaidegen és a beteg csövek kiválogatását. Továbbá a száraz csöves kukorica könnyebben morzsolható és kisebb a törött, sérült szemek aránya, mint a nedves szemes kukorica betakarításakor (Bocz, 1985).

8. ábra: Hibridkukorica-vetőmag betakarítása

(Forrás: saját kép)



2. ANYAG- ÉS MÓDSZERTAN

A kísérlet 2023-ban zajlott a Syngenta Kft. Termeltetés Kutatás részlegén. A kísérleti parcellák Csárdaszálláson helyezkedtek el.

2.1. A kísérlet célja

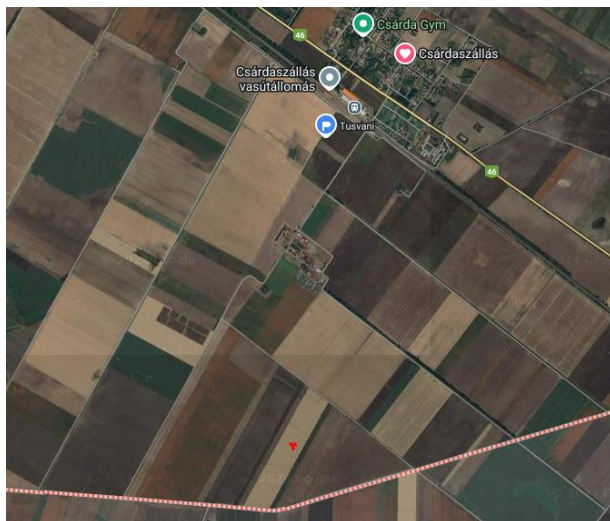
A kísérletben az volt a cél, hogy megvizsgáljuk, szántóföldi termelésben hogyan reagálnak a különböző vonalak a termés maximalizálás érdekében a tőszám sűrítésére. A termés a piaci szabványoknak megfelelően értékelhető. Önmagában nem elegendő a termés növekedése, fontos tényező az ezermagtömeg, valamint a kilogrammonkénti szem/darabszám növekedése is. A termés a hektáronként betakarított és feldolgozott kukorica ötvenezer szemes - a gyakorlatban leginkább elterjedt kiszerelés - zsákokban kifejezett ekvivalens értéke.

2.2. A kísérlet helyszíne

Békéscsabától északnyugatra, Gyomaendrőd és Mezőberény között fekvő település. Szomszédjai: északkelet felől Körösladány, kelet felől Köröstarcsa, délkelet felől Mezőberény, északnyugat felől pedig Gyomaendrőd. Déli, délnyugati és nyugati irányból a két utóbbi városhoz tartozó, jobbára lakatlan külterületek határolják, délnyugat felől a legközelebbi település Hunya, de a közigazgatási területeik nem érintkeznek egymással

9. ábra: A kísérlet elhelyezkedése

(Forrás: Google térkép)

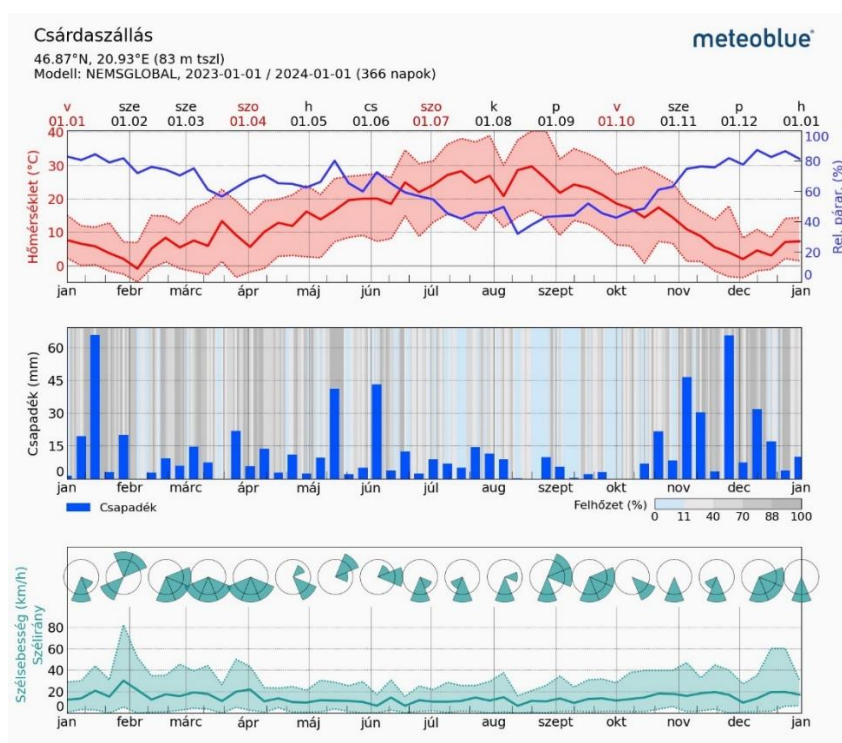


2.3. Éghajlati adottságok

A meteoblue (10. ábra) jól szemlélteti a hőmérsékletet, csapadékat és a szélsebességet. A tözsámsűrítési kísérlet vetésideje április 15-én történt. A meteoblue-én megfigyelhető, hogy április elején volt csapadék. A vetés után pedig nem volt számottevő csapadék ezáltal április 18-án kértünk egy kelesztő öntözést (11. ábra), amiatt, hogy egyenletes legyen a kelés. A további hónapokban sem volt elegendő csapadék, ezáltal öntözéssel kellett kiegészíteni az elegendő vízmennyiséget. A júliusi és az augusztusi hónapok csapadék hiányosak voltak, ebben az időszakban a hőmérséklet is magas volt.

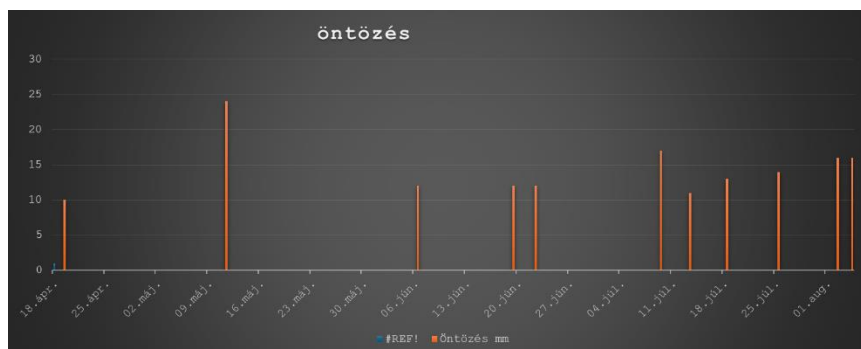
10. ábra: Csárdaszállás 2023- es évi időjárási adatai

(Forrás: meteoblue)



11. ábra: Kísérlet helyszínén történő öntözés adatai

(Forrás: saját diagram)



2.4. Talajjellemzők

A kísérlet terület 50-es Arany-féle kötöttséggel rendelkezik. Jó humusztartalom jellemzi a talajt: 3,3%. Gyengén szoloncsákos, 0,1% az összes só tartalma. 5,6% CaCO_3 -t tartalmaz, így a mésztartalma közepes. Gyengén lúgos talajok közé tartozik, mert a pH tartalma 7,45%-os. Az alábbi eredményeket a 12. ábra mutatja

12. ábra: Kísérleti terület talajvizsgálati eredményei

(Forrás: Szőke-Kiss Z. 2023)

TALAJVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK														
1	47	K _A 50 Agyagos vályog	1	3,4	Humusz % 3,3 Jó	1	0,11	Összes só % 0,10 Gyengén szoloncsákos	1	3,7	CaCO ₃ % 5,6 Közepesen meszes	1	7,47	pH _{KCl} 7,45 Gyengén lúgos
2	46		2	3,4		2	0,11		2	5,3		2	7,46	
3	52		3	3,5		3	0,09		3	6,6		3	7,45	
4	52		4	3,2		4	0,09		4	7,8		4	7,44	
5	49		5	3,3		5	0,08		5	5,3		5	7,42	
6	51		6	3,2		6	0,08		6	4,1		6	7,46	
7	49		7	3,2		7	0,11		7	5,3		7	7,44	
8	53		8	3,2		8	0,11		8	5,3		8	7,47	
9	48		9	3,5		9	0,11		9	6,8		9	7,44	
NO ₂ +NO ₃ -N		15	P ₂ O ₅		224	Jó	K ₂ O		489	Túlzott	Mg		166	Közepes
1	21		1	240	-	Jó	1	510	-	Túlzott	1	168	-	Közepes
2	21		2	234	-	Jó	2	539	-	Túlzott	2	181	-	Közepes
3	17		3	222	-	Jó	3	547	-	Túlzott	3	153	-	Közepes
4	11		4	206	-	Jó	4	488	-	Túlzott	4	108	-	Közepes
5	12		5	184	-	Jó	5	425	-	Túlzott	5	142	-	Közepes
6	9		6	212	-	Jó	6	436	-	Túlzott	6	160	-	Közepes
7	14		7	237	-	Jó	7	489	-	Túlzott	7	167	-	Közepes
8	15		8	237	-	Jó	8	494	-	Túlzott	8	174	-	Közepes
9	16		9	246	-	Jó	9	471	-	Túlzott	9	181	-	Közepes
Zn		0,8	Mn		109	Jó	S		12,7	Jó	Cu		2,8	Jó
1	0,9	- Gyenge	1	143	-	Jó	1	15,7	-	Jó	1	2,9	-	Jó
2	0,8	- Gyenge	2	134	-	Jó	2	16,4	-	Jó	2	3,2	-	Jó
3	0,9	- Gyenge	3	104	-	Jó	3	9,0	-	Jó	3	2,2	-	Jó
4	0,8	- Gyenge	4	77	-	Jó	4	5,0	-	Jó	4	1,8	-	Jó
5	0,7	- Gyenge	5	107	-	Jó	5	5,4	-	Jó	5	1,8	-	Jó
6	0,8	- Gyenge	6	139	-	Jó	6	8,6	-	Jó	6	2,5	-	Jó
7	0,9	- Gyenge	7	100	-	Jó	7	18,0	-	Jó	7	3,5	-	Jó
8	0,9	- Gyenge	8	117	-	Jó	8	15,9	-	Jó	8	3,5	-	Jó
9	0,9	- Gyenge	9	65	-	Jó	9	19,8	-	Jó	9	3,8	-	Jó

2.4.1. Csapadék/Tápanyagellátás

A kísérlet a csapadékon felül öntözéssel kiegészítve 312 mm vízmennyiséget kapott a tenyészedő alatt.

Tápanyagellátás:

- Vetés előtt pécisó 150 kg/ha
- Kultivátorozással egy menetben pécisó 150 kg/ha

2.5. A szántóföldi kísérlet leírása

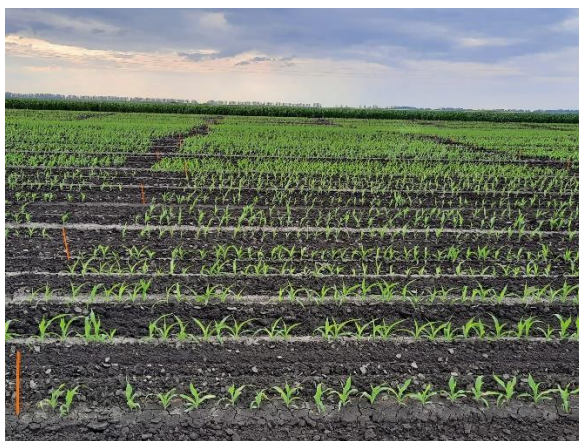
A felvételezés során több szempontból gyűjtöttem adatokat, a lentebb taglalt értékmérő tulajdonságok alapján.

A diplomadolgozatomban négy kísérletet mutatok be: (13. ábra)

1. beltenyésztet vonalak fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál
2. Növényszám és meddő növények számának alakulása tőszámonként
3. beltenyésztett vonal termésátlaga (zsákszám) és ezermagtömeg összefüggése
4. A beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt százalékos arányának vizsgálata tőszámsűrítésenként

13. ábra: Tőszámsűrítési kísérlet

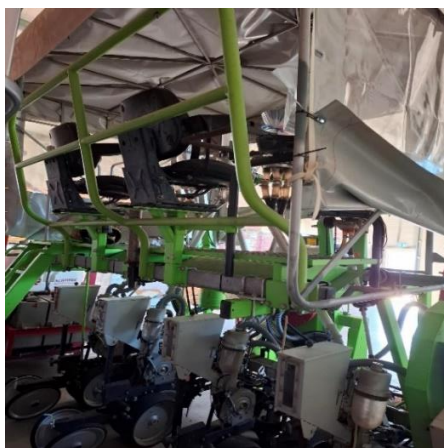
(Forrás: saját kép)



A tőszámsűrítési kísérlet 0,12 hektáron terült el. A vetés időpontja 04.15-én történt. A kísérletben egy Wintersteiger Monoseed Dt precíziós vetőgéppel végeztük a vetést.(14. ábra) A sortáv 76 cm, mivel ennél a vetőgépnél a vetőelemek nem mozgathatóak. A vetésmélység 6 cm volt.

14. ábra: Wintersteiger Monoseed Dt precíziós vetőgép

(Forrás: saját kép)



A teljes tőszámsűrítési kísérletben tizenkettő különböző vonalat vizsgáltunk az SPR munkatársaival, azonban az általam végzett felvételezésekben csupán négy beltenyésztett vonal szerepel. A diplomadolgozatomban további részében a vonalaknak az elnevezései: beltenyésztett 6, beltenyésztett 8, beltenyésztett 9 és beltenyésztett 12.

Egy kísérleti parcella 4 sor és 9 méter hosszú a sortávolság 76 cm volt. A kísérlet négy ismétlésben lett elhelyezve split plot(15.ábra) a vonalak elrendezése és a tőszámsűrítés mértéke is véletlenszerű. A felvételezésnél a parcella két középső vizsgált sorának össznövényszáma.

A kísérlet során az egy folyóméteren található magok alapján állítottuk be a tőszámokat. A 15. ábrán meglehet figyelni egy kisorolt anyanövényt, ahol mértük a tőtávolságot.

15. ábra: Tőtávolság mérése

(Forrás: saját kép)



16. ábra: Split Plot

(Forrás: Syngenta Kft. Termeltetés Kutatás-2023)

1. Ismétlés					2. Ismétlés					3. Ismétlés					4. Ismétlés				
D5	D3	D2	D1	D4	D1	D5	D4	D2	D3	D1	D5	D2	D3	D4	D3	D5	D4	D2	D1
Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 10
Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 5
Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 6
Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 12
Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 11
Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 3
Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 9
Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 2
Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 8
Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 6	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 4
Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 12	Beltenyésztett 3	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 1
Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 7	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 9	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 4	Beltenyésztett 2	Beltenyésztett 1	Beltenyésztett 10	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 5	Beltenyésztett 8	Beltenyésztett 11	Beltenyésztett 7

A „D” jelölés jelentése angolul Density, lefordítva sűrűség.

- D1-76 500 növény/ha ebben a parcellában 6,7 növény/m található–17,20 cm tőtávolság
- D2 - 90 000 növény/ha ebben a parcellában 7,9 növény/m található–14,62 cm tőtávolság
- D3- 103 750 növény/ha ebben a parcellában 8,7 növény/m található–2,68 cm tőtávolság
- D4 - 117 000 növény/ha ebben a parcellában 10,2 növény/m található–11,25 cm tőtávolság
- D5 - 140 000 növény/ha ebben a parcellában 12,2 növény/m található– 9,40 cm tőtávolság

Norton szekrénynek a táblázatát mutatom be.(16. ábra) Ennek a táblázatnak a segítségével tudjuk beállítani a kísérletekhez az adott tőtávolságokat.

17. ábra: Norton szekrénynek a táblázata

(Forrás: saját kép)

Country	Density code	Vetéskori plant/m	18 lyukú tárcsa Fogas-kerék ALSÓ	18 lyukú tárcsa Fogas-kerék FELSŐ	Norton	legközelebbi beállítható tőtáv cm
HU	D1	6,69	13	23	N-2	15,0
HU	D2	7,87	18	23	N-5	12,8
HU	D3	8,70	18	23	N-3	11,4
HU	D4	10,23	18	18	N-5	10,0
HU	D5	12,24	18	18	N-1	8,0

18. ábra: Wintersteiger Monoseed Dt precíziós vetőgép monitora

(Forrás: saját kép)



A monitor (18.ábra) segítségével tudjuk, elindítani a vetést A mechanikai beállítást vissza tudjuk ellenőrizni a monitoron. A precíziós vetéshez többszörös ellenőrzés kell, hogy megbizonyosodjunk a pontos beállításokról.

A kísérlet betakarításának ideje augusztus 30.-tól szeptember 10.-ig tartott, amely kézzel történt. A betakarítás előtt az SCIO gyors nedvességmérő (18, ábra) segítségével néztük meg a szemnedvességet, hogy megállapítsuk a megfelelő időpontot a betakarításhoz. Amelyik vonal elérte a 35% szemnedvességet vagy alatta volt azokat kezdtük el betakarítani.

19. ábra: SCIO gyors nedvességmérő

(Forrás: saját kép)



A betakarítás után raschel zsákba behoztuk a vonalakat és szárító konténerekbe (19. ábra) pakoltuk. A szárítás 36 Celsius fokon történt.

20. ábra: Szárító konténerek

(Forrás: saját kép)



A leszártott vonalakat zsákonként morzsoltuk az Almaco típusú gravitációs morzsolóval.(20. ábra)

21. ábra: Almaco típusú gravitációs morzsoló

(Forrás: saját kép)



A lemorzsolott anyagok nedvességét egy DICKEY-john GAC 2100 AGRI nevű hitelesített nedvesség és hőmérsékletmérővel mértem le. Az eszközt a 21. ábra szemlélteti.

22. ábra: DICKEY-john GAC 2100 AGRI Nedvességmérő

(Forrás: saját kép)



A nedvesség és morzsolt szemsúly mérés után az SLN4 típusú géppel (22. ábra) végeztem el a rostálást. A berostálás során 10,5 mm körrosta fölött és 6,5 mm körrosta alatt képződik a számunkra a felesleges anyag. Ezt a felesleges anyagot visszamértem, így előtisztított anyagnak megmértem az ezermagtömegét.

23. ábra: SLN4-típusú rosta

(Forrás: saját kép)



Az Agriculex gép (23. ábra) segítségével számoltuk le a magokat. A központi fejegységen tudtuk beállítani, hogy mennyi szemet számoljon le. A számolásunk mindig 1000 szemmel történt és utána ezt lemértük és megkapjuk az ezer magtömeget.

24. ábra: Agriculex magszámláló

(Forrás: saját kép)



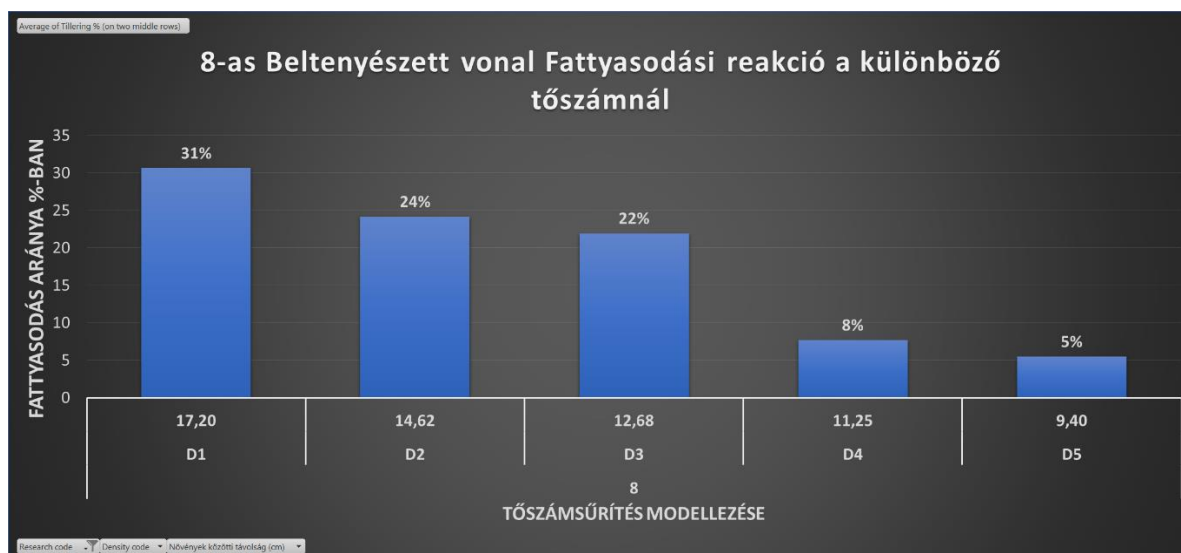
3. EREDMÉNYEK

3.1. Fattyasodás

A kísérletemben négy vonalat vizsgáltam meg, beltenyésztett 6, beltenyésztett 8, beltenyésztett 9 és a beltenyésztett 12-öt. Az első felvételezésem során azt vizsgáltam, hogy a kukorica növényeken mennyi fattyúhajtás van adott tőszámánál. A felvételezésem a kukorica virágzása előtt 12 leveles fejlődési szakaszában rögzítettem. Az anyanövény virágzása közben, a fattyúhajtásoknak a címerén azt vizsgáltam, hogy van-e a címerágakon nyíló portok. A fattyasodás %-os arányban látható a diagramokon.

25. ábra: 8-as beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámánál

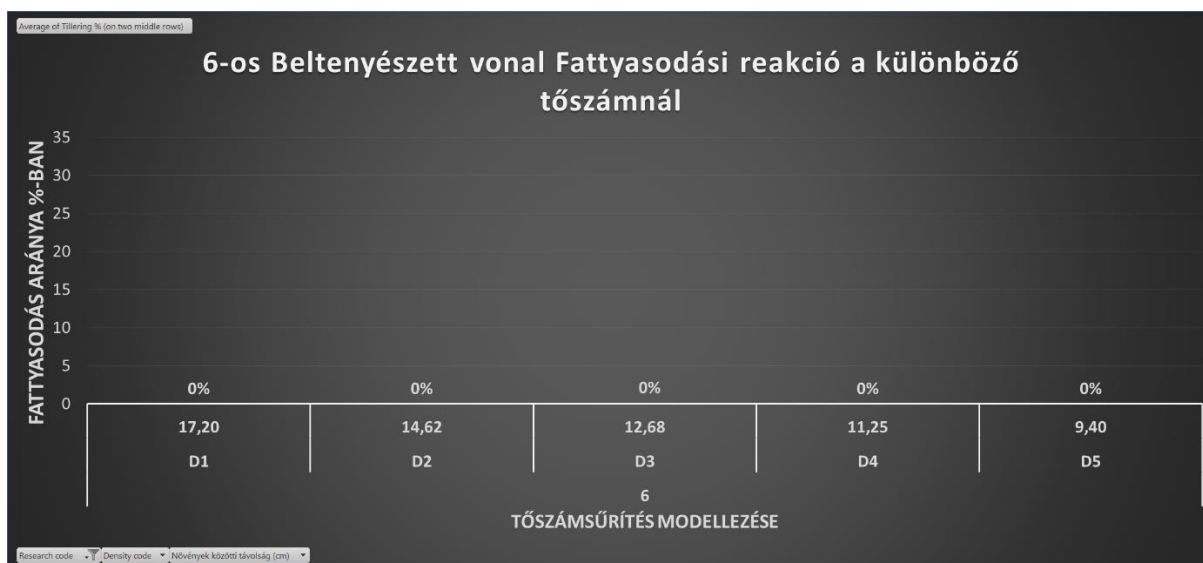
(Forrás: saját diagram)



A **24. ábra** a beltenyésztett 8-as vonalnál lehet a legjobban kimutatni, hogy a legérzékenyebb a fattyasodási reakciója az eltérő tőszámoknál. A legkisebb tőtávolságnál legérzékenyebb a fattyasodásra és a tőszámsűrítés által csökken a fattyasodás. Ennek oka lehet, hogy a 17,20 centiméteres tőtávolságnál még van a kukoricának elegendő tápanyaga és élettere a fattyúhajtások kineveléséhez.

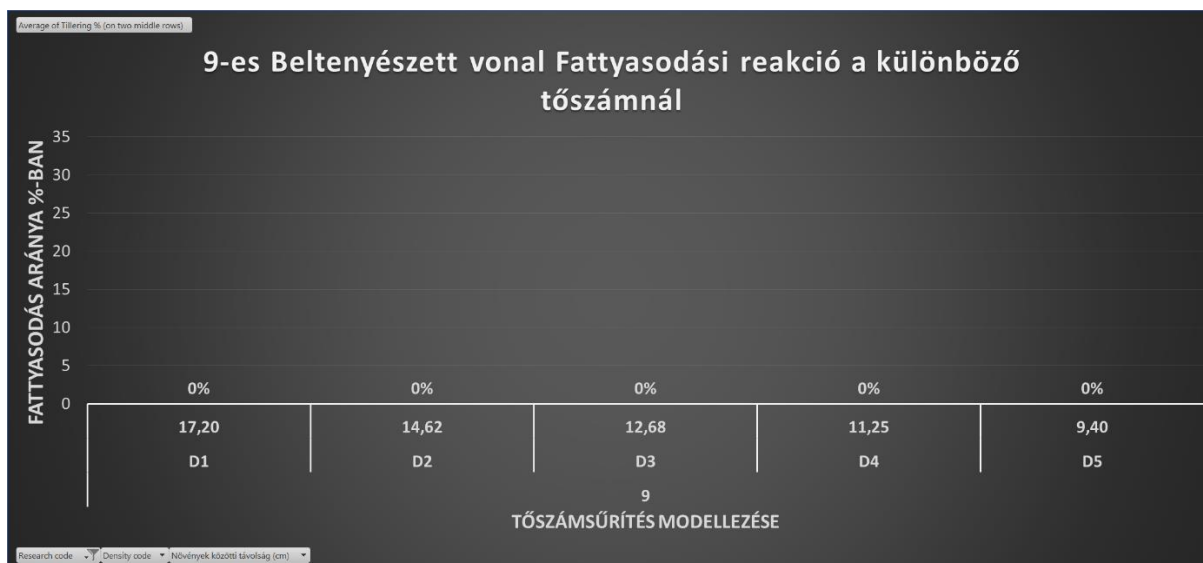
26. ábra: 6-as beltenyészett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál

(Forrás: saját diagram)



27. ábra: 9-es beltenyészett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál

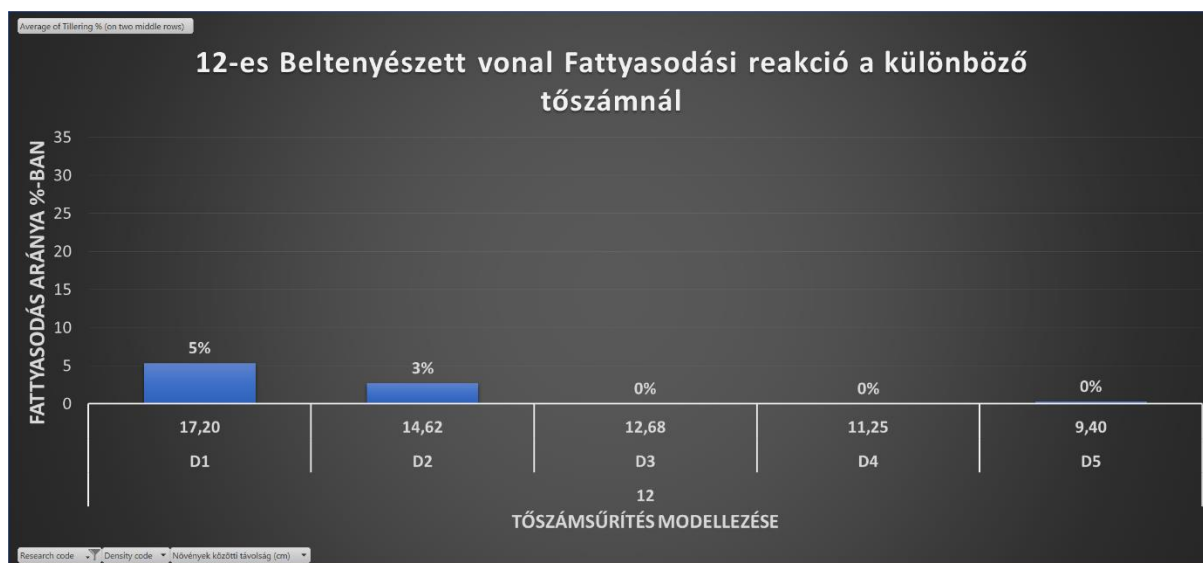
(Forrás: saját diagram)



Megfigyelhető, hogy a 26-os és a 27-es diagramokon, a 6-os és a 9-es vonalaknál nem látható fattyasodási hajlam az egyik tőszámánál sem.

28. ábra: 12-es beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál

(Forrás: saját diagram)



A fentebb látható ábrán (28. ábra) a beltenyésztett 12-es vonal fattyasodási tulajdonságai szerepelnek. Minimális volt a fattyasodási hajlam. A legmagasabb eredményt a D1-es 17,20 cm-es tőtávval elérte az 5%-ot. A D2-es tőszámsűrítésnél 14,62 cm-en látható, hogy az anyanövény sűrűbb és nincs tenyészterülete a fattyúhajtás kinevelésére. Megfigyelhető, hogy a D3, D4, és a D5-ös tőszámánál nem voltak fattyúhajtások.

29. ábra: beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója

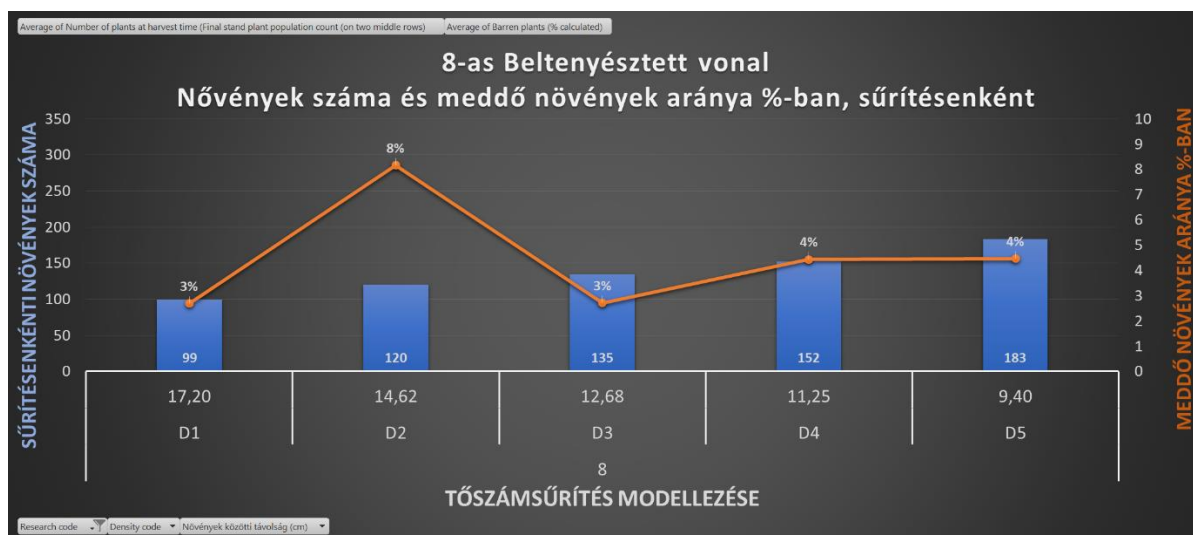
(Forrás: saját kép)



3.2. Meddő növények száma

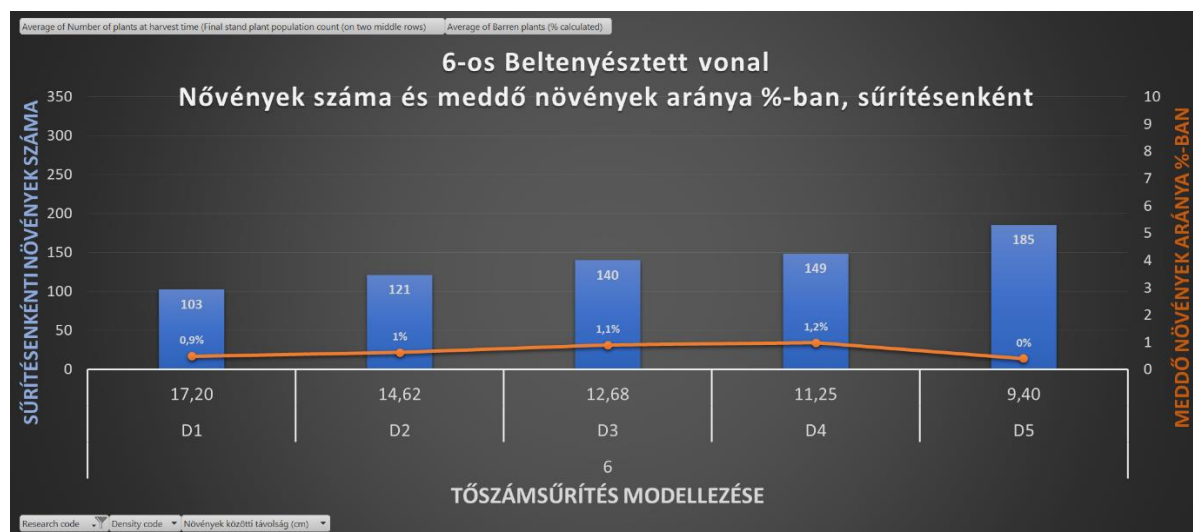
A második felvételezésem betakarítás előtt szeptember elején történt. Azt vizsgáltam, hogy vonalanként és sűrítéshez képest mennyi meddő növény található. Meddőnek számít az a növény ahol nincs csőkezdemény vagy 20-25 szemnél nincs több egy csövön.

30. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésenként
(Forrás: saját diagram)

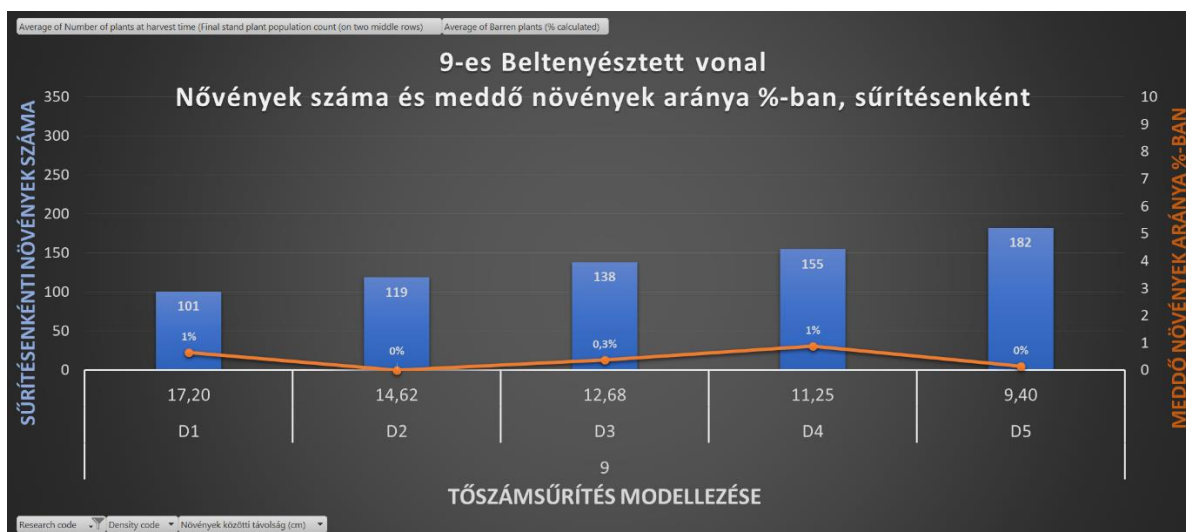


A meddőnövények %-os aránya látható a 30. ábrán. A beltenyészett 8-es vonalnál kimutatható, hogy a D2-es tőszámnál kiugróan sok a meddő növény. A D1 és a D3-as tőszámsűrítésnél 3% a meddő növények száma. A D4 és a D5-ös tőszámsűrítésnél már 4% ott emelkedett a meddő növények száma.

31. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésenként
(Forrás: saját diagram)

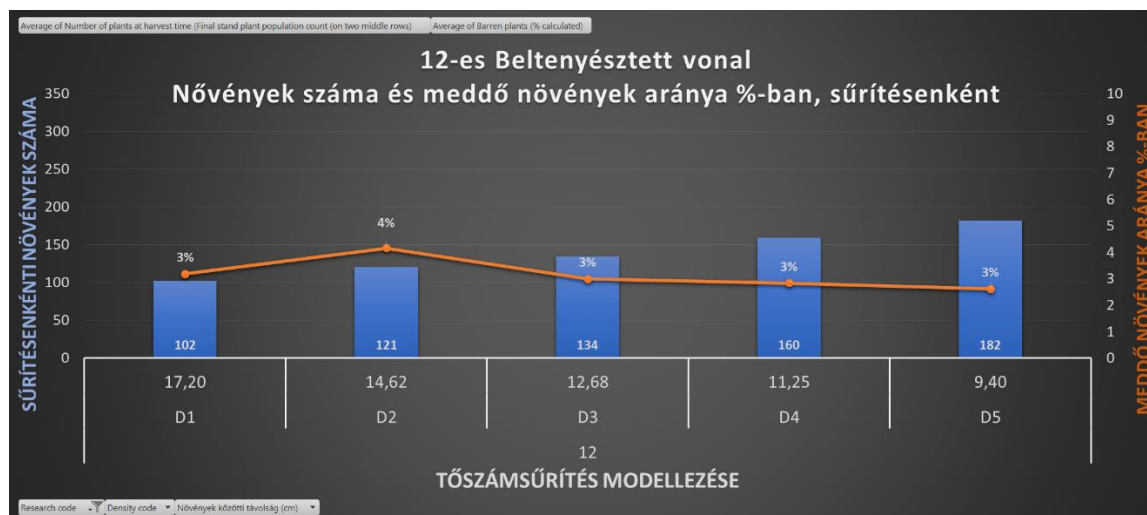


32. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésként
(Forrás: saját diagram)



A beltenyésztett 6-os és 9-es vonalaknál minimális eltérés látható a meddőnövények esetében a különböző tőszám beállítások során. A 31. és a 32. ábra jól szemlélteti, hogy mindkét vonal jól bírja az anya növények sűrítettségét, jelen esetben a vonal maga az anyanövény. Nincs kiugróan magas százalék a meddő növényeknél.

33. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésként
(Forrás: saját diagram)



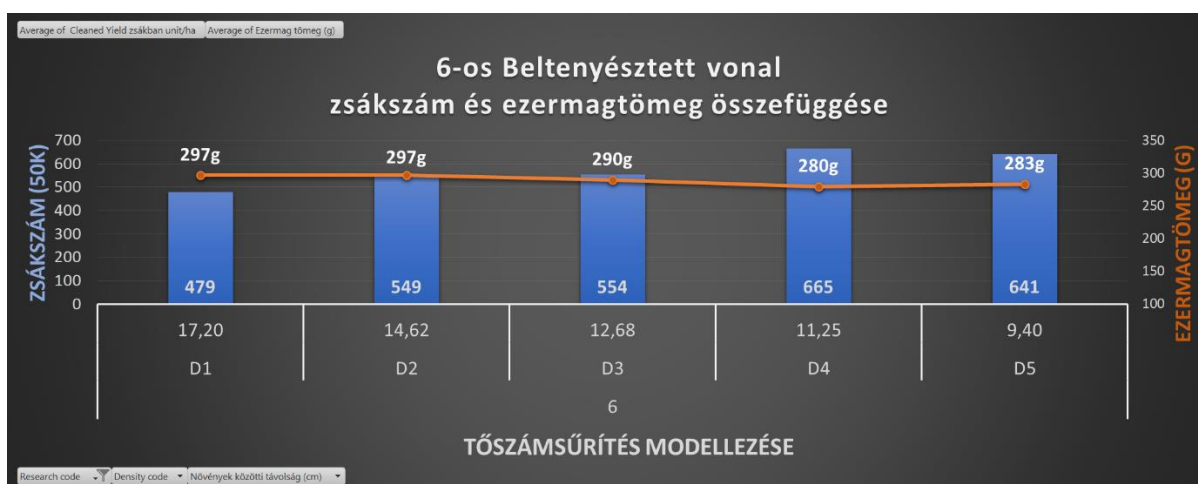
A 33. ábrán megfigyelhető, hogy a 12-es beltenyésztett vonal érzékenyebb a tőszámsűrítésre. A D2-as tőszám során volt a legmagasabb (4%) a meddő növények aránya.

3.3. Zsákszám és ezermagtömeg

A harmadik felvételezésem során azt vizsgáltam, hogy hogyan viszonyul egymáshoz a zsák darabszám és az ezermagtömeg. A Syngenta különböző paramétereit támaszt a forgalomba hozható vetőmagjai felé a minőség növelése érdekében. Többek között azt, hogy a 220 gramm ezermagtömeg alatti tételek kizárásra kerülnek a feldolgozás alól. Emiatt a kísérletben csak 220 gramm ezermagtömeg feletti anyagokat veszünk figyelembe.

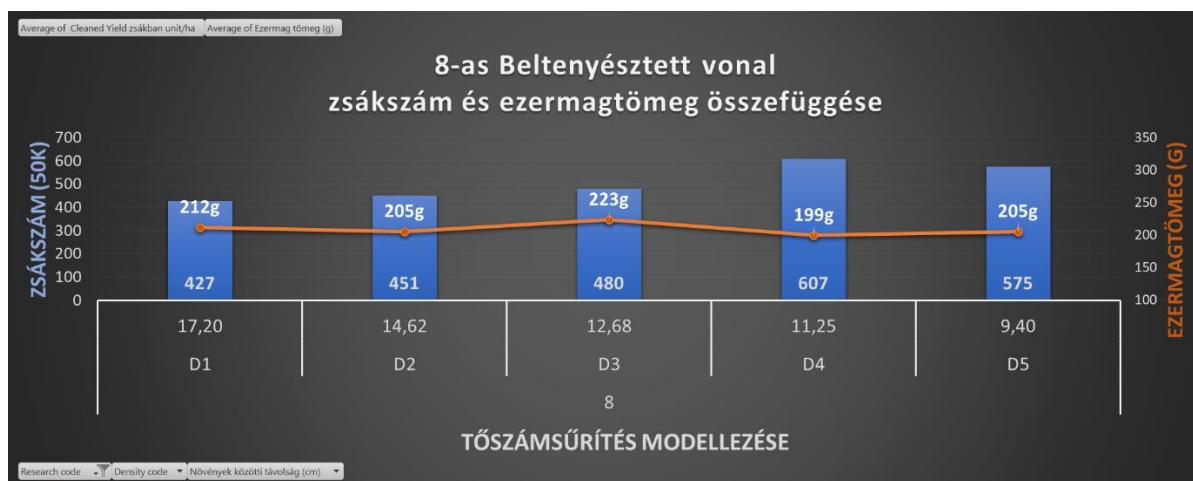
Fontos még megjegyezni, hogy a zsák kiszerelési egysége minden esetben ötvenezer szem/zsák.

34. ábra: 6-os beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
(Forrás: saját diagram)



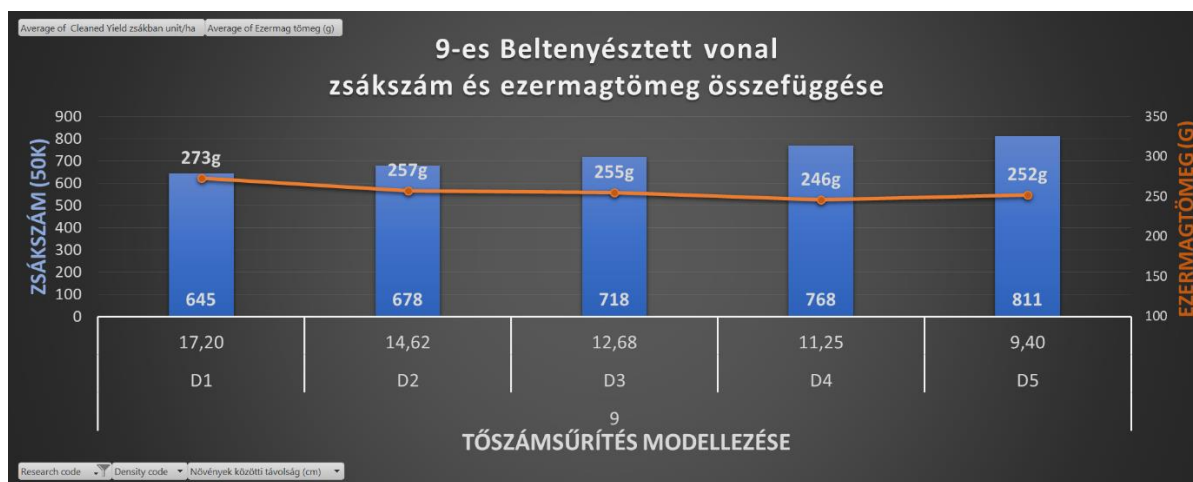
A 34. ábrán láthatjuk, hogy a D1 illetve a D5 –ös tőtáv közötti 7,8 cm-es sűrítés 9,6 %-os ezermagtömeg csökkenést okozott. A kettő sűrítés között majdnem a felére csökkentettük a tőtávot mégis az eltérés minimális volt az ezermagtömegnél. A zsákszám jó eredményeket mutat a tőszámsűrítésre. Ebből az következik, hogy a vizsgált vonal nem érzékeny a tőszámsűrítésre, mert mind az ezermagtömeg és a zsákszám is jó eredményeket mutatnak. A legjobb eredményt a D4-es sűrítés adta.

35. ábra: 8-as beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
(Forrás: saját diagram)



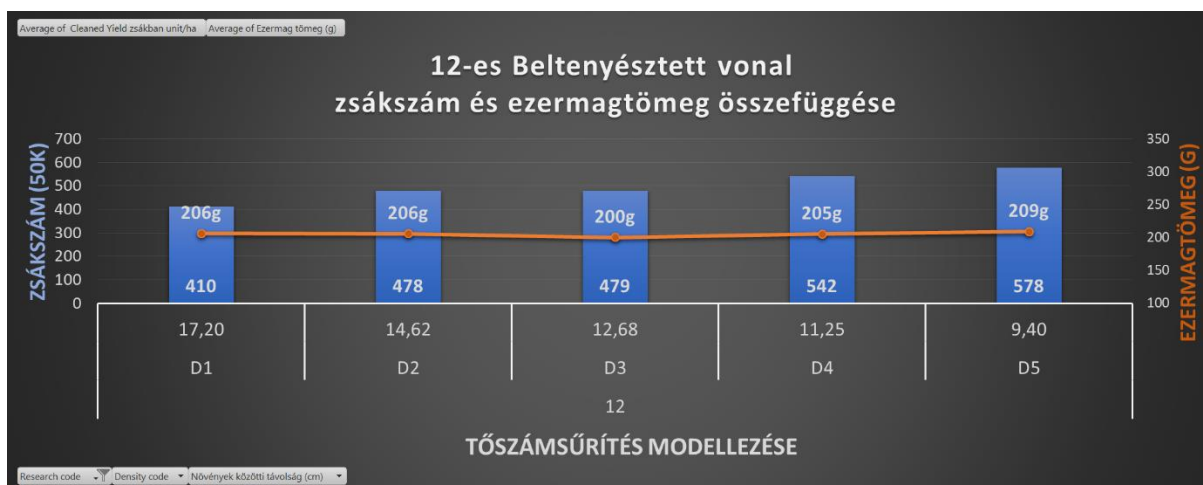
A 35. ábránál a 8-as beltenyésztett vonal tőszámsűrítését láthatjuk. Az optimális eredményt a D3 sűrítéssel értük el, ugyanis ahogy fentebb is említettem a 220 gramm alatti vetőmagokat nem tudjuk értékelni. Hiába tudunk magasabb zsák darabszámot elérni.

36. ábra: 9-es beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
(Forrás: saját diagram)



A 36. ábránál a 9-es vonal elemzését végeztem. Jól látható, hogy a Syngenta által megszabott határértéket minden parcella elérte. A D1-es tőszámsűrítéstől a D4-es-ig csökken az ezermagtömeg a zsákszám pedig nő. Érdekesség, hogy a D5-ös tőszámsűrítésnél az ezermagtömeg több 6 grammal, mint a D4-es tőszámsűrítésnél.

37. ábra: 12-es beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
(Forrás: saját diagram)



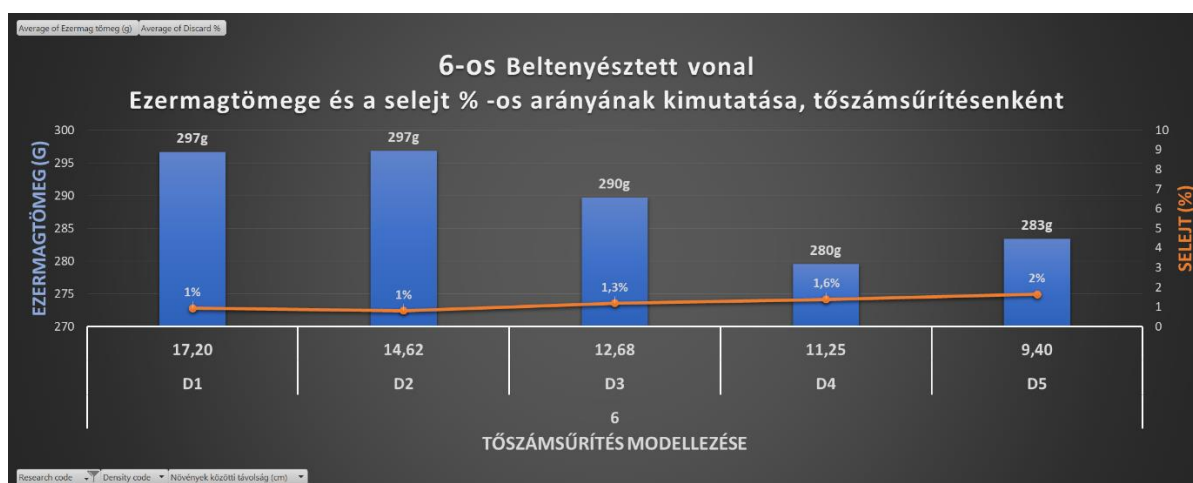
A 37. ábránál a 12-es beltenyésztett vonalnál, hogy a D1, D2, D3, D4 és aD5-ös mindegyik tőszámsűrítési módnál az ezermagtömeg nem változik.

3.4. Ezermagtömeg és selejt %-os arányának vizsgálata, tőszámonként

A negyedik felvételezésem során a tőszámsűrítés hatását vizsgáltam az ezermagtömegre és a selejt % tekintetében. A Syngenta a berostálást 6,5 és 10,5 mm-es kör rostán végzi, ami ez alatt illetve fölött képződik, azt nevezzük selejt anyagnak. 10% fölötti selejt mondható már kritikusnak, 20% fölötti veszteség már nem elfogadott.

38. ábra: 6-os beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként

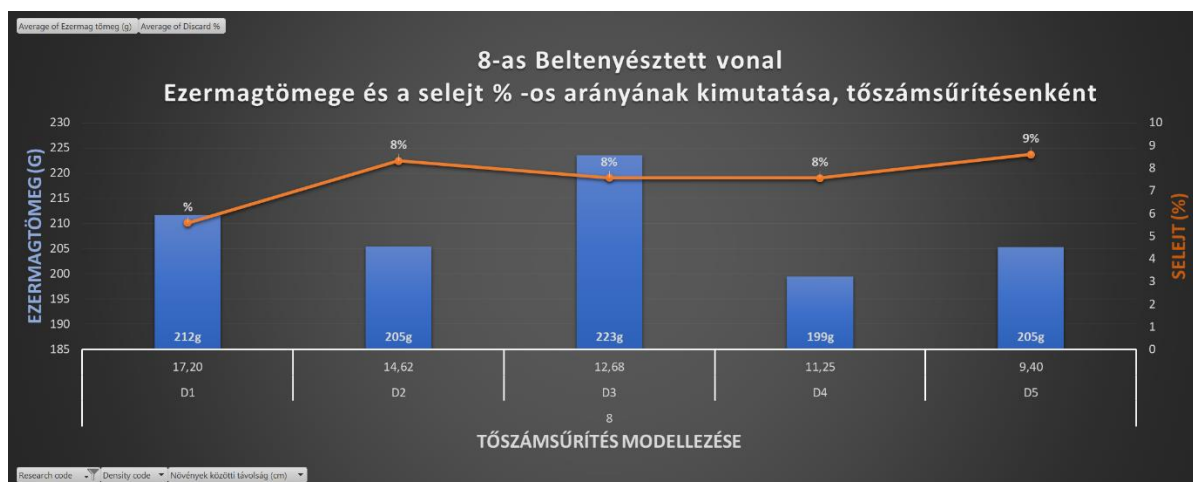
(Forrás: saját diagram)



A 38. ábra a beltenyésztet 6-os vonal ezermagtömeg és selejt anyag %-os arányának modellezését vizsgáltam. Jól látható, hogy ezen vonal esetében a sűrítés hatására csökken az

ezermagtömeg és nő a selejt anyag mennyisége, de mindkét paraméter határértéken belül mozog.

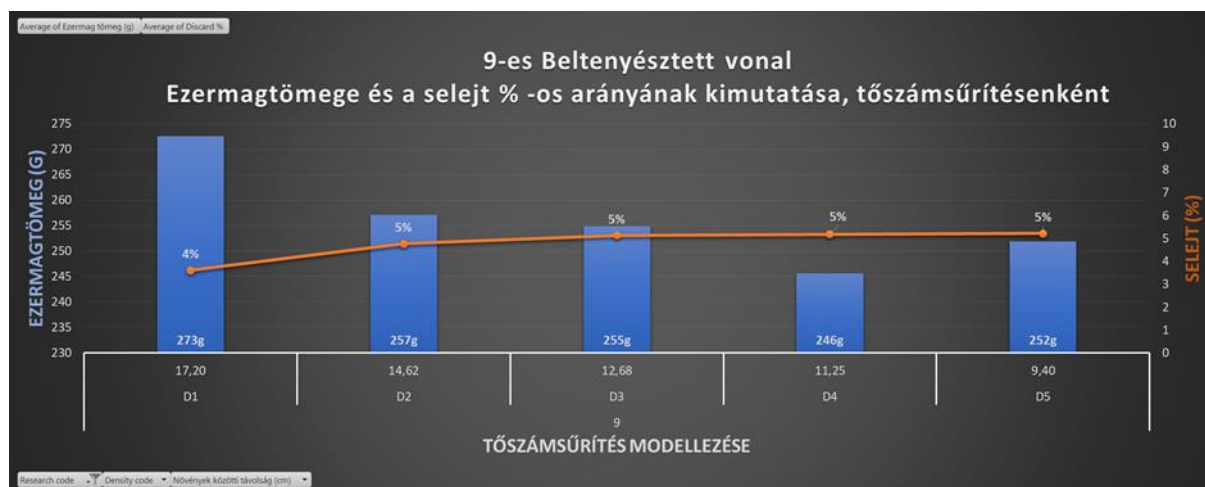
39. ábra: 8-as beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként (*Forrás: saját diagram*)



A 39. ábránál a 8-as beltenyésztett vonal esetében az látható, hogy a D3-as parcella ezermagtömege optimális viszont a selejt anyag aránya aránytalanul magas. Ezen vonal esetében sem kaptunk értékelhető eredményt, mivel a minőségi paramétereknek nem tesz eleget. Besűrítés hatására a csövek hossza redukálódik és a szemek kisebb helyen kell, hogy versengjenek egymással. Ami látszik is a diagramon, hogy az ezermagtömeg csökken. Ebben az esetben a szemek hosszabbak lesznek és kisebbek és ezáltal több lesz a selejt.

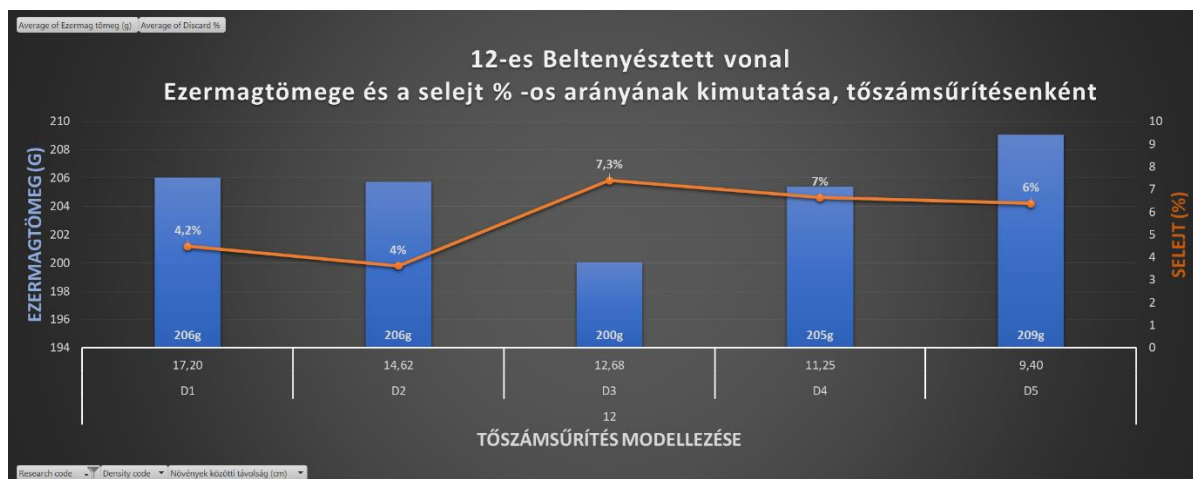
40. ábra: 9-es beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként

(*Forrás: saját diagram*)



A 40. ábra a 9-es beltenyésztett vonal esetében az látható, hogy a tőszámsűrítés által csökken az ezermagtömeg és nő a selejt anyag száma. A D1-es sűrítéssel érjük el az optimális ezermagtömeg és selejt anyag arányát.

41. ábra: 12-es beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként (*Forrás: saját diagram*)



A 41. ábra a 12-es beltenyésztett vonal esetében az látható, hogy a D3-as tőszámsűrítésnél magas a selejt százalék és az ezermagtömeg alacsony.

4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A 2023-as évi beltenyésztett hibrid kukorica vonalak tőszámsűrítettség kísérleti eredmények alapján az alábbi következtetéseket lehet levonni. A kísérlet helyszíne megfelelt a tőszámsűrítési feltételeinek. Az általam vizsgált kísérletben megfigyelhető, hogy a 8-as és a 12-es beltenyésztett vonalaknál a tőszámsűrítés által csökken a fattyasodási reakció

A második felvételezésemnél a meddő növények arányát vettem figyelembe. A beltenyésztett 8-es vonalnál kimutatható, hogy a D2-es sűrítésnél kiugróan sok a meddő növény

A harmadik felvételezésemnél a zsákszám és az ezermagtömeg mennyiségét vizsgáltam. A beltenyésztett 8 és vonalnál a D3-as tőszámnál volt értékelhető ezermagtömeg azon belül a többi sűrítési lehetőségek nem produkáltak határértéken felüli ezerszem tömeget. A beltenyésztett 12-es vonal nem értékelhető, mert olyan alacsony a vetőmag ezermagtömege. A beltenyésztett 6-os és a Beltenyésztett 9-es vonalnál megfigyelhető, hogy nem érzékeny a tőszámsűrítésre, mert az ezermagtömeg és a vetőmag zsákszám is jó eredményeket mutattak.

Az utolsó vizsgálatom során a selejt százalékban kifejezett arányát vizsgáltam meg tőszámonként. A beltenyésztett vonalaknál látható, hogy a tőszámsűrítés által növekedett a selejtek száma.

A kísérletek segít eldönteni, hogy milyen alkalmazott tőszám a legjobb az anyavonalaknál, mert megbecsülhetjük, hogy a tőszámsűrítés által hány százalék selejt veszteségünk lehet.

Az első vizsgálatomnál a fattyasodási érzékenységi kísérletemnél a 8-as beltenyésztett vonal kivétel mind a 6, 9 és a 12-es beltenyésztett vonal megfelel. A második vizsgálatomnál a 8-as beltenyésztett vonalnál a D2-es tőszámsűrítésnél, mivel kiugróan magas a meddőnövények száma ezáltal a 14,62 cm-es tőtávolságot nem ajánlom. Úgy gondolom, hogy a D1-es tőtávolság a megfelelő.

Mivel a tőszámsűrítési kísérletnél csak az anyavonalakat vizsgáljuk, amelyek önmagukat termékenyítik meg, ezáltal érdemes lenne a vonalakat a hozzá tartozó apavonalakkal együtt tőszámsűríteni. Így megállapíthatjuk, hogy a tőszámsűrítés által a kukoricaszárak mennyire vékonyodnak el, valamint betakarításra alkalmasak lehetnek-e az anyavonalak. Az apára milyen mértékű stresszhatás lehet, ha az anya 9,4 centiméteres tőtávolságon van. Ebből következtetve van-e elegendő pollen mennyiség az apavonalaknál.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A világban folyamatosan nő a népesség, az elmúlt évekre visszatekintve érzékelhetjük a klímaváltozást is. A mezőgazdaságra nagymértékben kihat a szélsőséges időjárás, egyre jobban csökkennek a mezőgazdaságok számára a hasznosítható és az optimális körülmények között művelhető terület. Ezért fontos a több irányú kutatás, hogy a rendelkezésre álló területen magasabb termésmennyiséget tudjunk elérni.

A szakdolgozatomban a hibridkukorica-vetőmag előállításával foglalkoztam, azon belül négy vonalnak a tőszámsűrítettségét vizsgáltam meg. A Syngenta Kft. Termeltetés Kutatás részlegével közösen végeztük el a kísérletet 2023-ban. A kísérlet Békés vármegyében, Csárdaszáláson történt. A vizsgálataim során négy különböző anya vonalat vetettünk el, különböző tőszámsűrítéssel. A diplomadolgozatom további részében beltenyésztett 8, beltenyésztett 6, beltenyésztett 9 és beltenyésztett 12-re hivatkozok. A tőszámsűrítési kísérlet során az egy folyóméteren található magok alapján állítottuk be a tőszámokat.

Az eredmények meghatározása négy különböző vizsgálati szisztéma alapján történt: fattyasodás mértéke, meddő növények aránya, zsákszám és ezermagtömeg aránya és az utolsó vizsgálatom a selejt %-os arányának modellezése, tőszámsűrítésenként. Az általam vizsgált kísérletben megállapítható, hogy a fattyasodásra hajlamos beltenyésztett vonal a 8-as volt. A meddő növények arányának vizsgálata során megfigyelhető, hogy a D1-es és D2-es tőszámsűrítésnél a van a legkevesebb meddő növény. A 6,5 mm körrostán áthulló kukorica a Syngenta Kft. szabványa szerint selejtnak minősül, de a betakarított termés mennyiség vizsgálata során figyelembe kellett vennem, ahhoz hogy számszerűsített eredményt kapjunk. Az eredményeim alapján elmondható, hogy a tőszámsűrítés esetében a beltenyésztett 6-os és a beltenyésztett 9-es vonalak nem érzékenyek a tőszámsűrítésre.

6. IRODALOMJEGYZÉK

1. Antal J. (2005) A növénytermesztés alapjai gabonafélék 301-328 p.
2. Avar L.: (2007). Címerezés a Pioneer-nél. Magyar Mezőgazdaság. 62. évf. 27. sz. 22-23 p.
3. Baumer K. (1990). Probleme bei der Gestaltung der landwirtschaftlichen
4. Berkó J. - Horváth J. (1993). A hibridkukorica magyarországi elterjedésének és a kukorica vetőmagipar kialakulásának története. Magyar Agrártudományi Egyesület, Budapest. 11- 206 p.
5. Berzsényi Z. (2009): A kukorica termésnövekedésének agronómiai és fiziológiai összefüggései. Agrofórum Extra. 20. 27:n14 – 18.
6. Berzsényi Z., Varga K., Berényi Gy. (1994): A növényszám és az évjárat hatása a kukorica (*Zea Mays* L.)szemtermésének és terméskomponenseinek alakulására az 1981-1992. Években. Növénytermelés 43. 1: 61-75.
7. Birkás M. (2006). Környezetkímélő Alkalmazkodó Talajművelés 54. p.
8. Birkás M. (2006).Környezetkímélő alkalmazkodó talajművelés 50-62 p.
9. Bocz E, (1996). Szántóföldi növénytermesztés Mezőgazda Kiadó, Budapest.362-419 p.l
10. Bocz E.: (1992). Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
11. Burián B.: (1983). A vetőmagtermesztés fejlődése és mezőgazdasági története. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 111-113 p.
12. Duncan W. G. (1973): Plant spacing, density, orientation and light relationships as related to different corn genotypes. Proc. 27th Ann. Corn and Sorghum Res. Conf. ASTA, 159 – 167. p.
13. Galinat, W.C. (1979): The origin of corn. In.: Sprague, G.F. (ed.) Corn and corn Improvement. Academic Press, New York. 1-47. p.
14. Győrffy B., I'só I., Bölöni I. (1965): Kukoricatermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest, 386 p.
15. Hamidi A., Khodabandeh N., Dabbagh Mohammady-nasab A. (2010): Plant density and nitrogen effects on some trait of maize (*Zea mays* L.) Plant Ecophysiology. 2: 47-52 p.
16. Izsáki Z. - Lázár L.: (2004). Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazda kiadó, Budapest. 230-270 p.

17. Marton L. Cs., Futó Z.: Kukorica, In: Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. 89-100 p. (Szerk.: Izsáki Z., Kruppa J.)
18. Jolánkai M. (2005): Kukorica. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztéstan I., A növénytermesztés alapjai, Gabonafélék, Mezőgazda kiadó, Budapest, 301 – 328 p
19. Megyes A. (2013): Energianövény termesztési technológiák, 8-9 p.
20. Menyhért Z. (1985): A kukorica termesztés kézikönyve. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
21. Nagy J. (2007).: Kukoricatermesztés. Akadémia Kiadó, Budapest. 397 oldal
22. Pálovics B. - Sárvári M. (2006): Tőszám hatása a kukoricahibridek termésére, Agrártudományi Közlemények, 2006/23. Különszám 50-53.p
23. Privoczki Z. I., Borbély Cs., Bodnár K. (2017): Young farmers and sustainable development. Review on Agriculture and Rural Development, 6(1 -2), 113 – 117. p.
24. Radics L., Bódis L., Ercseiné Peregı K. (1996): Hibridkukorica termesztés. Magyar Mezőgazdaság. 11. sz. 30-31. p.
25. Radics L., Bódis L., Ercseiné Peregı K. (1996): Hibridkukorica termesztés. Magyar Mezőgazdaság. 11. sz. 30-31. p
26. Ruzsányi L.: (1995). A vetésváltás előnyei a kukoricatermesztésben. Agroforum, KSZE Rt. Szekszárd, 6. évf. 5. sz. 23-25 p
27. Sárvári M., Futó Z., Jakab P. (2002): Fejlődő termesztéstechnológia III. Magyar Mezőgazdaság. 57. 17: 8-9. p.
28. Shafi M. , Bakht J., Ali S., Khan H., Sharif M. (2012): Effect of planting density on phenology, growth and yield of maize (*Zea Mays L.*) Pakistan Journal of Botany. 44.2: 691-696. p.
29. Szabó – Kozár J. (1998): Növénytermesztési ismeretek, Agrárszakoktatási Intézet, Budapest
30. Széll E.: (2004). A vetőmagtermesztés technológiája. In: Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme (Szerk.: Izsáki Z. – Lázár L.) Mezőgazda Kiadó, Budapest. 251-266 p.
31. Yilmaz S., Erayman M., Gözübenli h., Can E. (2008): Twin or narrow-row planting pttterns versus conventional planting in forage maize production in the Eastern Mediterranean. Cereal Research Communication 36. 1. 189-199. p.
32. Gabonakutató:
<https://www.gabonakutato.hu/hu/kukoricatermesztesunk-a-vilag-merlegen>

7. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Kifejlett virágzó kukoricanövény
Menyhért Z. (1985): A kukorica termesztés kézikönyve. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
2. ábra: Kétvonalas hibridek előállításáa
<https://archive2020.szie.hu/file/tti/disszertacio/hidvegiert.pdf>
3. ábra: Háromvonalas hibridek előállításáa.
<https://archive2020.szie.hu/file/tti/disszertacio/hidvegiert.pdf>
4. ábra: Négyvonalas hibridek előállításáa.
<https://archive2020.szie.hu/file/tti/disszertacio/hidvegiert.pdf>
5. ábra: Apavonal vetése
6. ábra: Címerező gép munkája
7. ábra: Öntözés lineár-típusú öntözőberendezéssel.
8. ábra: Hibridkukorica-vetőmag betakarítása.
9. ábra: A kísérlet elhelyezkedése
https://www.google.com/maps/place/Cs%C3%A1rdasz%C3%A1ll%C3%A1s,+5621+Magyarorsz%C3%A1g/@46.8640034,20.9135269,3294m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x4746991b9449af03:0x400c4290c1e3600!8m2!3d46.8647568!4d20.9374853!16s%2Fm%2F026m244?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTAyOS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D
10. ábra: Csárdaszállás 2023- es évi időjárási adatai
https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/cs%20%C3%A1rdasz%C3%A1ll%C3%A1s_magyarorsz%C3%A1g_721840?fcstlength=1y&year=2022&month=7
11. ábra: Kísérlet helyszínén történő öntözési adatai
12. ábra: Kísérleti terület talajvizsgálati eredményei
13. ábra: Tőszámsűrítési kísérlet
14. ábra: Wintersteiger Monoseed Dt precíziós vetőgép
15. ábra: Tőtávolság mérése
16. ábra: Split Plot
17. ábra: Norton szekrénynek a táblázata
18. ábra: Wintersteiger Monoseed Dt precíziós vetőgép monitora

19. ábra: SCIO gyors nedvességmérő
20. ábra: Szárító konténerek
21. ábra: Almaco típusú gravitációs morzsoló
22. ábra: DICKY-john GAC 2100 AGRI Nedvességmérő
23. ábra: SLN4-típusú rosta
24. ábra: Agriculex magszámláló
25. ábra: 8-as beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál
26. ábra: 6-os beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál
27. ábra: 9-es beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál
28. ábra: 12-es beltenyésztett vonal fattyasodási reakciója a különböző tőszámnál
29. ábra: Fattyasodás
30. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésenként
31. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésenként
32. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésenként
33. ábra: Növények száma parcellánként és meddő növények aránya %-ban, sűrítésenként
34. ábra: 6-os beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
35. ábra: 8-as beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
36. ábra: 9-es beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
37. ábra: 12-es beltenyésztett vonal zsákszám és ezermagtömeg értékei különböző tőszámon
38. ábra: 6-os beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként
39. ábra: 8-as beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként
40. ábra: 9-es beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként
41. ábra: 12-es beltenyésztett vonal ezermagtömege és a selejt %-os arányának kimutatása, tőszámonként

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: CSORNYI ANDREA
A Hallgató Neptun kódja: 5067QE
A dolgozat címe: KIKORCA BEFEJEZETETT VONALAK TÖRLENDŐSÍTÉSE
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
A konzulens tanszékének a neve: ÖNTÖZŐFEJLESZTÉSI ÉS NEVELŐRŐ

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

Kelt: 2024 év NOVEMBER hó 11 nap

Bors. Andrea
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

NYILATKOZAT

Csonki Andrea (név) (hallgató Neptun azonosítója: **SOGFQE**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a **szakdolgozatot** áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Szarvas, 2024. november 11.


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.