

Debreceni Egyetem
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudomány és
Környezetgazdálkodási Kar
Agrokémia és Talajtan Intézet
Intézetvezető:
Balláné Dr. Kovács Andrea

ALTERNATÍV TECHNOLÓGIÁK ALKALMAZÁSÁNAK HATÁSA A
CSEMEGEKUKORICA (ZEA MAYS L. CONVAR SACCHARATA)
SZÁNTÓFÖLDI TERMESZTÉSÉRE

Készítette:
Kurely László Máté
osztatlan agrármérnök jelölt

Konzulens:
Balláné Dr. Kovács Andrea
egyetemi docens

Debrecen

2024

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK.....	2
1. BEVEZETÉS.....	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1 CSEMEGEKUKORICA BEMUTATÁSA	6
2.1.1 Éghajlatigény.....	6
2.1.2 A csemegekukorica alaktana.....	6
2.2 A CSEMEGEKUKORICA TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁJA	7
2.2.1 Talajművelés.....	7
2.2.2 Tápanyagutánpótlás.....	8
2.2.3 Palántanevelés.....	8
2.2.4 Vetés.....	9
2.2.5 Öntözés.....	9
2.2.6 Növényvédelem.....	10
2.3 A CSEMEGEKUKORICA ÁGAZAT BEMUTATÁSA.....	10
3 ANYAG ÉS MÓDSZER.....	12
3.1 A KÍSÉRLET BEMUTATÁSA.....	12
3.2 LABORATÓRIUMI CSÍRAVIZSGÁLAT.....	12
3.3 TÁPKOCKÁS PALÁNTANEVELÉS	13
3.4 SÓDERES PALÁNTANEVELÉS.....	15
3.5 A CSEMEGEKUKORICA PALÁNTÁK ÜLTETÉSE	17
3.6 A CSEMEGEKUKORICA VETÉSE.....	18
3.7 A CSEMEGEKUKORICA ÖNTÖZÉSE	18
3.8 A CSEMEGEKUKORICA NÖVÉNYPARAMÉTEREI	20
3.8.1 A csemegekukorica növénymagasságának mérése.....	20
3.8.2 A csemegekukorica szárvastagságának mérése.....	20
3.8.3 A csemegekukorica relatív klorofiltartalom (SPAD) mérése.....	21
3.9 A CSEMEGEKUKORICA TERMÉSPARAMÉTEREI	21
3.9.1 A csemegekukorica csőátmérőjének meghatározása	21
3.9.2 A csemegekukorica csőhosszúságának mérése	22
3.9.3 A csemegekukorica csőtömegének meghatározása.....	22
3.9.4 A csemegekukorica nedvességtartalmának meghatározása.....	23
3.9.5 A csemegekukorica Brix-index mérése.....	23

3.10	PÉNZÜGYI ELEMZÉS.....	24
3.11	ADATELEMZÉS.....	24
4	EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE.....	25
4.1	LABORATÓRIUMI CSÍRAVIZSGÁLAT EREDMÉNYEI	25
4.1.1	<i>Sóderes és tápkockás palánták kelési aránya.....</i>	<i>26</i>
4.2	A CSEMEGEKUKORICA NÖVÉNYPARAMÉTERINEK MÉRÉSI EREDMÉNYEI	27
4.2.1	<i>A csemegekukorica növénymagassága.....</i>	<i>27</i>
4.2.2	<i>A csemegekukorica szárvastagsága.....</i>	<i>28</i>
4.2.3	<i>A csemegekukorica relatív klorofiltartaloma (SPAD) értéke.....</i>	<i>29</i>
4.3	A CSEMEGEKUKORICA TERMÉSPARAMÉTEREINEK MÉRÉSI EREDMÉNYE.....	30
4.3.1	<i>A csemegekukorica csőátmérője.....</i>	<i>30</i>
4.3.2	<i>A csemegekukorica csőhosszúsága.....</i>	<i>30</i>
4.3.3	<i>A csemegekukorica csőtömege.....</i>	<i>32</i>
4.3.4	<i>A csemegekukorica technológiák cső-szem aránya.....</i>	<i>33</i>
4.3.5	<i>A csemegekukorica hozama.....</i>	<i>34</i>
4.3.6	<i>A csemegekukorica Brix-indexe.....</i>	<i>35</i>
4.3.7	<i>A csemegekukorica nedvességtartalom.....</i>	<i>35</i>
4.4	PÉNZÜGYI ELEMZÉS.....	36
5	KÖVETKEZTÉSEK JAVASLATOK.....	41
6	ÖSSZEFOGLALÁS.....	42
7	IRODALOMJEGYZÉK.....	43
8	TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	45
9	ÁBRÁK JEGYZÉKE	45

1. BEVEZETÉS

Napjaink mezőgazdaságát a folyamatos és dinamikus fejlődés jellemzi. Évről-évre találkozhatunk olyan újfajta technológiákkal, technológiai elemekkel, amelyek megváltoztatják a mára már megszokott mezőgazdasági gyakorlatot. Ahhoz, hogy egy mezőgazdasági tevékenységet végző cég versenyképes és jövedelmező legyen, tisztában kell lennie a modern technológia nyújtotta lehetőségekkel és amennyiben kivitelezhető, alkalmaznia kell azokat saját termelésében. A fogyasztók mind mennyiségben, mind minőségben nagy elvárásokat támasztanak a termelők felé. A világ népessége adatait megfigyelve, abban biztosak lehetünk, hogy az előbb említett elvárások egyre nagyobbak lesznek, különösen a mennyiséget illetően. Mivel a rendelkezésre álló mezőgazdasági termelésre alkalmas területek tovább már nem, vagy csak kis mértékben növelhetők, a termelőknek, bár korlátozottan, de állnak rendelkezésre olyan, már ma is ismert technológiák melyekkel optimalizálni tudják a költségeket, növelhetik a termés mennyiségét és biztonságát továbbá minimalizálni tudják a veszteségeket. A csemegekukorica nem csak gazdaságilag, de élelmezési szempontból is igen jelentős növénynek számít világszerte. Hazánkban a szántóföldi kertészeti kultúrák vetésterületének közel 40%-át 31 ezer ha-os termesztési területtel a csemegekukorica teszi ki. Hajdú Bihar vármegyében különös jelentőséggel bír, hiszen az ország csemegekukorica termesztésének 35%-a ebben a megyében összpontosítódik. (KSH, 2024). A magyar Csemegekukorica termesztés kiválóságát mutatja, hogy világviszonylatban második helyet foglalunk el a feldolgozott csemegekukoricát exportáló országok között 193 ezer tonnával. (GlobalTrade, 2021). Fontos tehát, hogy továbbra is magas színvonalon, jövedelmezően folytatódhasson a hazai csemegekukorica termesztés. A csemegekukorica sikerét annak köszönheti, hogy könnyen gépesíthető a termesztése, a vetéstől a betakarításig. A csemegekukorica (*Zea mays* L. convar. *Saccharata*) tekintetében annak koraisága igen fontos szempontot, mind a feldolgozóipar, mind termelők számára (konzervgyári kapacitás, vetésidők). A csemegekukorica koraiságát az éghajlati tényezők mellett a termesztési technológiai is nagyban befolyásolja. A palántázás, mint szaporítási mód, nagy népszerűségnek örvend azon termelők körében, akik frisspiaci értékesítésre termelnek csemegekukoricát, azonban nagy területen történő alkalmazása igen költséges és körülményes. A talaj nélküli zöldségtermesztés egy olyan technológia, amely már egyes zöldségnövények esetében sikeresen alkalmazott (paradicsom, paprika). A dolgozat alapjául szolgáló kísérletben egy olyan alternatív csemegekukorica palántanevelési technológia megalkotása volt a célom, amely képes felváltani a hagyományosan tápkockában (kertészeti tőzeg+

termőföld) történő palántanevelést oly módon, hogy csökkenti annak költségeit, és kézi munkaerő igényét anélkül, hogy az előállított palánta minősége romlana.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Csemegekukorica bemutatása

A csemegekukorica a Gramineae család Maydae raj Zea nemzettségébe tartozik. A származása mai napig nem tisztázott a szakirodalomban, de elképzelhetőleg Délamerika északi részéből származik. A csemegekukorica termesztésének kezdete a XIX. századra tehető Észak-Amerikában. (Pepó, 2019). Élelmezési jelentősége igen kiváló. 100 gramm nyersen fogyasztott csemegekukorica 4,7g fehérjét, 23,6g szénhidrátot, 66,7g vizet tartalmaz. (Bíró és Lindner 1999). A csemegekukorica egy C₄-es növény, ebből kifolyólag a fotoszintézis során előállított szárazanyag kétszer annyi, mint a C₃-as növények esetében. A hatékonyabb fotolégzést azt eredményezi, hogy meleg enyhe aszályos körülményeket is elviselnek takarékosabb vízfelhasználásuk miatt. (Wang, 2021).

2.1.1 Éghajlatigény

A csemegekukorica hőigénye magas. A csírázáshoz minimum 10C⁰-ra van szüksége. A magas hőigényének köszönhetően rosszul viseli az alacsony hőmérsékletet és a hirtelen lehűléseket, fagyokat. Hideghatás esetén a csemegekukoricán sárgult levelek láthatóak. A vízellátás tekintetében kritikus időszak, a virágzás előtti első és az utána következő 3 hét. Fényigényéről elmondható, hogy a 12 óránál rövidebb megvilágítás indukálja a virágzást, háttérbe helyezve a vegetatív fejlődést. (Ackerl, 1994)

2.1.2 A csemegekukorica alaktana

Csírázás: A csemegekukorica embrió fejlődése kétpólusú, amely azt jelenti, hogy a mának két végén a gyököcske és a rügyecske külön-külön indul fejlődésnek. A csírázás intenzív vízfelvétellel kezdődik, először a gyököcske majd a rügyecske indul fejlődésnek. A csemegekukorica esetében földalatti, idegen szóval Hipogeikus csírázásról van szó, amely annyit jelent, hogy a sziklevelek felett található szár rész indul erőteljes növekedésnek. A sziklevekben lévő tápanyag mobilizálható és elegendő a csiranövény tápanyagszükségletének fedezésére addig, amíg a tápanyag felvételére alkalmas gyökérrendszer ki nem fejlődik. (Tuba Z és társai, 2007)

Gyökér: A gyökér fejlődése a gyököcske megjelenésével kezdődik. Egyszikű növényeknél, mint a csemegekukorica esetén a csírázáskor növekedésnek indult gyököcskéből főgyökérzet fejlődik, amely növekedése idővel leáll és a gyökérrendszert olyan mellégyökerek fogják alkotni, melyek hajtáseredetűek. . A gyökérmélység adott esetben elérheti a 3-4m-es mélységet a talajban. (Hodossi, 2000). A gyökérrendszer mellett a föld feletti hajtáson található 2. vagy 3. nódusból is

alakulhatnak ki léggyökerek másnéven harmat-, vagy támasztó-, gyökerek. Ezek a gyökerek hozzájárulnak a növény ellenállóképességéhez, (csökkentik a megdőlés veszélyét) és a tápanyagfelvételt is segítik, ha erre szükség van (Nagy, 2007).

Levél: A levél a hajtás egyik oldalszerve, szerepe a növényen igen jelentős hiszen a fotoszintézis folyamata itt játszódik le. A csemegekukoricán a pázsitfűfélékre jellemző, hiányos levél található.(Pepó 2019) a csemegekukorica ülő levele, hosszú, lándzsás alakú és épszlű, a növényen egymással szemben helyezkednek el egy síkban (Hájos, 2020).

Virág: A kukoricán, egy növényen található a porzós és a termős virág, de egymástól külön helyezkednek el. Ezért olyan eredményes és gyors a kukorica hibridizációja, mivel a porzós virág másnéven címer és a bibeszál megjelenése között több nap telik el, így az önbeporzás könnyen kiküszöbölhető. Hibridek termesztése esetén az anyasorok címerei gépesítve is könnyen eltávolíthatók. A csemegekukorica eredményes nemesítésében ezt a tulajdonságot kihasználják. A címer buga, míg a nőivarú virág torzsavirágzat típusú. (Tuba Z és társai; 2007)

Érés: A csemegekukoricát technológiai érettségben takarítjuk be, amikor alkalmas a konzervipari feldolgozásra. Ez akkor jön el, amikor a szem nedvességtartalma 70-75% között van. A nagy nedvességtartalmának köszönhetően, amikor fiziológiai érés bekövetkezik, a szemek behorpadnak, ez a jelenség a borsó esetében is tapasztalható. Igen nagy minőség béli romlást eredményez és elfogyasztásának élményét is rontja a köznyelvben „vén”-ként emlegetett csemegekukorica.(Pepó, 2019)

2.2 A csemegekukorica termesztéstechnológiája

2.2.1 Talajművelés

Optimális talajállapota a 6,6-7,5 pH mellett 31-69% levegő-víz ellátottság. Elviseli azonban a szélsőségesebb körülményeket. Enyhén érzékeny a pH változására 5,8-8 pH ig nem tapasztalhatunk drasztikus változást. A belvízre azonban érzékeny, még a tartósan nedves, kellően nem levegőzött talajon is képes fiziológias károkat szenvedni. Csemegekukorica talajművelési igényeit tekintve a nedvesség megőrzése különösen fontos. Amennyiben fővetésű csemegekukoricáról van szó alapművelésként középmély szántást alkalmazunk, amelyet elmunkálunk, lezárunk, majd következhet a magágy készítés vetés előtt. (Fehér, 1998) Amennyiben másodvetésben szeretnénk termesztetni a kukoricát, az agrotechnikai munkálatok

mihamarabbi elvégzésére kell törekedni, javasolt a szármaradványok nem teljes bedolgozása, hiszen a talaj felszínén lévő mulcsréteg is védi a talajt a kiszáradástól. (Boncz, 1996)

2.2.2 Tápanyagutánpótlás

A csemegekukorica fajlagos tápanyagigénye a következőképpen alapul: N; 1,2 kg P_2O_5 ; 0,6 kg K_2O ; 1,1 kg. A kijuttatott műtrágya mennyiségét befolyásolja az elővetemény és a talaj tápanyagtartalma. Fővetésű csemegekukoricánál a javasolt mennyiség 100-120kg/ha N 45-80 kg/ha P_2O_5 , 110-120 kg/ha K_2O . Másodvetésben történő termesztése esetén 60-100kg/ha N, 40-80kg P_2O_5 , 80-100kg /ha K_2O hatóanyag kijuttatása javasolt. A tenyészidőszak folyamán 1-2 alkalommal érdemes kijuttatni 25-30kg Zn tartalmú nitrogénfejtágyát. (Fülek, 1999) A nem megfelelő műtrágyázás eredményezhet hiánytüneteket vagy toxicitást. A csírázás pillanatában túl nagy mennyiségben lévő nitrogén a levélsúcsok elhalását szélsőséges esetben a növény kipusztulását is eredményezheti. Az alul dozírozott műtrágyák hiánytüneteket eredményezhetnek. Különösen fontos, hogy a talaj foszforellátottsága megfelelő legyen, hiszen amennyiben láthatóak a hiánytünetek, sem a fejtágyázás sem a sorközműveléssel együtt kijuttatott P nem hasznosul megfelelően. Amennyiben K hiánytünetére utaló jelek láthatóak a növényen hasonló helyzet lép fel, mint a P esetében. Legkésőbb vetés előtt ki kell juttatni a szükséges mennyiségeket, hogy megfelelő időben tudjanak hasznosulni. (J. Rod és társai 2005)

2.2.3 Palántanevelés

A tápkockában történő palántanevelés egy olyan ivaros szaporítási mód, amely arra épül, hogy a mag önállóan egy új növényi nemzedék létrehozására képes. Palántanevelésnél, a mag nem a végleges helyére kerül. A magot valamilyen módon (tálcában, földlabdában, tápkockában) szaporítjuk és a kívánt fonológiai fázis eléréséig, egy olyan létesítményben (fóliasátor, üvegház) tartjuk, ahol a megfelelő fejlődéshez biztosítani tudjuk a megfelelő környezeti feltételeket. A tápkockával szembeni minőségi követelmény, hogy porózus legyen és megfelelő levegő víz ellátottsággal. A palántanevelésnél a közeg lehet tápkockaföld vagy szaporítóföld. A kettő abban különbözik egymástól, hogy a szaporítóföldet csak 2-3 leveles korig alkalmazzuk ezután a palánták tápkockaföldbe kerülnek. A tőzeg alacsony pH-nak köszönhetően serkenti a mag csírázását. (Hájos, 2013) A palántaneveléshez alkalmazhatunk inorganikus anyagokat is például kavics, kőzúzalék, kohósalak, kőgyapot stb. Ezeknek az anyagoknak az alkalmazásával azonban,

elveszítjük tápközegünk tápanyagszolgáltató képességét. Fontos tehát, hogy alternatív termőközeg alkalmazásával történő palántanevelésnél nagy figyelmet fordítsunk a tápanyagutánpótlásra, hiszen a közeg csak a növény rögzítésének feladatát látja el. Mindezek mellett fontos szempont, hogy a gyökér számára megfelelő hőmérsékletet biztosítsunk. A túl magas, illetve túl alacsony gyökérhőmérséklet késleltetheti a kelést és lassítja a fejlődést, az optimális fejlődéshez a gyökérszóna hőmérséklete tartósan nem csökkenhet 10 °C-alá. (Liptay, 1998)

2.2.4 Vetés

A vetés akkor történjen, amikor a talaj 8-10°C állapotot elérte 60000-110000 es tőszámmal fajtától függően.(Córdoba 2018) Önmaga után is kiváló elővetemény rövid tenészsídejének köszönhetően egy évben kétszer is betakarítható, amennyiben az öntözés megoldható viszont növényvédelmi okokból kerülendő a monokultúrás termesztése. Jó előveteménye a kalászos kultúrák, közepes előveteménye a napraforgó és rossz előveteménye a silócirok (magas vízigénye miatt), valamint a lucerna mivel optimális körülmények között vízpazarló. Ennek ellenére a második kaszálás után lévő lucerna, nitrogénmegkötő képessége miatt csökkentheti a kijuttatandó műtrágya mennyiségét és javítja a talaj tulajdonságait.(Pepó, 2019)

2.2.5 Öntözés

Habár Magyarországon majdnem minden mezőgazdasági terület alkalmas a csemegekukorica termesztésére, a jó vízháztartással rendelkező talajok esetében is nélkülözhetetlen az öntözés, ha magas hozamot szeretnénk elérni. (Ackerl, 1994). Ahhoz, hogy a megfelelő vízellátást biztosítani tudjuk, öntözni 3-5 alkalommal optimális, 40-50mm-es normával, a csapadékviszonyok függvényében. A öntözéseket, ha szükséges végezhetjük vetés előtt, vetés után, az intenzív vegetatív növekedés időszakában, címerhányás előtt, nővirágzás után, terméséréskor. Az öntözés történhet lineár vagy dob típusú öntözőberendezéssel. Kisgazdaságokban, ahol frisspiaci értékesítésre termelnek, találkozhatunk tápoldatozással egybekötött, csepegtető öntözéssel is. (Géczi, 2003)

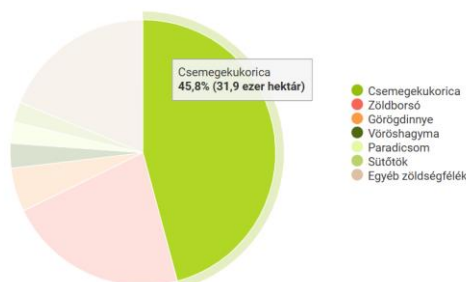
2.2.6 Növényvédelem

A kukoricára jellemző gombabetegségek közé tartozik a kukorica csíkos mozaik vírusa (Maize strip mosaic virus), amely sárgás hosszanti csíkokat eredményez a levélfelületen. A kukoricafuzáriózis (*Fusarium graminearum*) a csövek és a szár rózsás rothadását okozza, esetenként a növény fiatalon el is elpusztulhat. A kukoricarozsda (*Puccinia sorghi*) főként a déli régióban fordul elő. A levélen és a száron találhatóak apró szemölcsök, melyek kezdetben világossárgák, majd barnák. A kukorica golyvásüszög (*Ustilago maydis*) fertőzésekor daganatok keletkeznek a levélen, illetve a csövön. A sorközművelés, öntözés, növényvédelmi kezelések, fokozhatják a golyvásüszög fertőződést. A csemegekukorica kártevői közül csak a legjelentősebbeket emelném ki. A kukoricamolylepke (*Ostrinia nubilalis*), mely a levélhótlalban rágja be magát, majd a csöveket és a szára is károsítja. A gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*), amelynek sárgásbarna színű hernyója főként a növény felső harmadát károsítja. A kukoricabogár (*Diabrotica virgifera*), melynek kártétele kihat a megporzásra, mivel a bibét és a virágport rágja, valamint annak lárvája a drótféreg. (J. Rod és társai, 2005).

2.3 A csemegekukorica ágazat bemutatása

A pénzügyi elemzés első lépéseként figyelembe kell vennünk a csemegekukorica szerepét a mezőgazdasági ágazatban. A következő ábra megmutatja nekünk a magyarországi zöldségfélék területi megoszlásait.

Az egyes szabadföldi zöldségfélék részesedése a zöldségek vetésterületéből, 2024. június 1.



1. ábra: Zöldségnövények vetésterületének megoszlása Magyarországon
forrás: KSH (2024)

Az 1. ábrából látható, hogy a csemegekukorica rendelkezik a zöldségfélék közül a legnagyobb vetésterülettel, pontosan 31 900ha-al a 2024-es adatok szerint. Ez a zöldségfélék vetésterületének 45,8%-a. 2023-as adatok szerint a csemegekukorica kilogrammonkénti felvásárlási ára 104Ft volt.. (KSH, 2024). A gyakorlatban alkalmazott csemegekukorica technológia kiválónak mondható, megfelelően ki tudja szolgálni a feldolgozóipar igényeit. Nagyüzemi körülmények között, eddig

alacsony, az időjárási anomáliák gyakoriságával egyre magasabb kockázattal természetű. Az elmúlt 5 év időjárási adataiból elmondható, hogy öntözés nélkül jövedelmezően nem termeszthető. A gazdálkodók egyre nagyobb gyakorisággal számíthatnak szélsőséges időjárási körülményekre, melyek termésdepressziót idézhetnek elő. A júliusi és augusztusi szélsőséges hőmérsékleti értékek és a csapadékhiány jelentős aszály kialakulását eredményezi.

Mindezekből következtethető, hogy a koraiság egy igen fontos szempont ha az állományunkat, az aszályos időszak előtt biztonsággal be szeretnénk takarítani. A tápkockás palántákkal 18- a sóderes palánták esetében 11- napos koraiságot értünk el a helyrevezetethez képest.

3 ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 A kísérlet bemutatása

Kísérletem egy szabadföldi kisparcellás környezetben került beállításra Hajdú-Bihar vármegyében, Földes település határában a Földesi Rákóczi mezőgazdasági Kft-ben. A cég 600ha-on foglalkozik csemegekukorica termesztéssel, a területi adottságoknak köszönhetően az öntözés az összes területen megoldható. Kísérletemben 3 db szaporítási módot, a tápkockában és a sóderágyban nevelt palántákat, (továbbiakban sóderes és tápkockás) fogok vizsgálni és összehasonlítani a helyrevetett csemegekukoricával. A kísérleti parcellák 10 méter hosszan 8 sor szélességben 75 cm-es sortávolsággal kerültek kialakításra. Mind a sódereben nevelkedett mind a tápkockás palántából 55db palánta/sor került elültetésre (9.- 10. ábra) a 62 000 hektáronkénti tőszám eléréséhez. Ennek az első lépéseként elvégeztem egy csírázási képességvizsgálatot melyből megtudtam mekkora veszteséggel kell számoljak. A palánták felnevelését követően szántóföldön kerültek elültetésre, a helyrevetéssel azonos időpontban. Feladatom az állomány megfigyelése és az általam tervezett mérések elvégzése volt a megfelelő időpontokban.

3.2 Laboratóriumi csíravizsgálat

A csíra vizsgálatot 2024. január 15. napján állítottam be a Debreceni Egyetem vízgazdálkodási tanszék egyik laboratóriumában. A magokat 5 percig desztillált vízbe állni hagytam, majd egy papírtörülő segítségével amennyire lehetett, letöröltem róluk a csávázószert. Ezután 5db Petri-csészébe szűrőpapírt helyeztem és Petri-csészénként 20-20 darab magot helyeztem. Azt követően 10ml-vizet töltöttem a csészékbe és egy csíráztató kamrába helyeztem őket.



2. ábra: A csemegekukorica laboratóriumi csiravizsgálat (bal wav8028 jobb: impress)
forrás: Kurely M.

A csiravizsgálathoz a kísérletben is alkalmazott Wav8028-as csemegekukorica hibridet és az impress hibridet használtam. A csírázás folyamatát 24óránként ellenőriztem és pótoltam a 10ml-vizet amikor szükséges volt. A 4. 7. 8. napon rögzítettem a csírázásokat mivel a 8. napon a wav8028-as fajta csírázási vesztesége kevesebb volt így kísérletemet ezzel a fajtaival folytattam tovább.

3.3 Tápkockás palántanevelés

A palánták nevelése a Tuncsik Ferencné által vezetett családi gazdaságban került kivitelezésre Téglás város határában, Hajdú Bihar vármegyében. A palántanevelés 2024. április.4-én kezdődött a tápkockák kinyomásával és a magvalással. A tápkockás palánta 60%-ban kertészeti tőzeget, 40%-ban pedig a környező mezőgazdasági termőföldről behozott rostált, humuszban gazdag feltalajt tartalmazza. A tápkockák a gazdaság által használt kockanyomóval készültek. A kockák kinyomását követően a csemegekukorica magvalása következett. Egy M10-es ládában összesen 91 db tápkockában 91db WAV8028-as mag kapott helyet 7x13-as kiosztásban (lásd 3. ábra)



3. ábra: A tápkockás csemegekukorica magvalása

forrás: Kurely M.

A csemegekukorica tápkockákat magvalás után, egy öntözőkannára szerelt öntözőrózsa segítségével, megöntöztem, majd egy vékony homokréteggel leszórtam. Ezután minden láda egyedi azonosítót kapott a kelések nyilvántartásának megkönnyítése érdekében és egy 60%-os páratartalmú fűthető fóliasátorban napközben 25 C°, esetenként 30C°-os léghőmérsékleten megkezdődött a palántanevelés. A palántanevelés időszakában napi egy alkalommal kb 1-1,5 liter öntözővizet juttattam ki tálcánként. A palánták 3hét alatt elérték a 3-4 leveles állapotot, amikor már alkalmasak voltak a kiültetésre. A tápkockás palánták szétválasztása manuálisan történt, hiszen a csemegekukorica gyökere átszővi a vele szomszédos tápkockát is. A darabolásnál leszámoltam a homogén palántákat, a nem megfelelő fejlettségű 1-2 leveles, visszamaradt növekedésű egyedeket pedig selejteztam. A kora tavaszi hideg időjárásnak köszönhetően, a palántáknak még 12 napot el kellett tölteniük a palántanevelőben mielőtt a kiültetésre került volna a sor. Ennek köszönhetően a palánták kissé felnyurgultak.



4. ábra: A megfelelő fejlettségű palánták válogatása
forrás: Kurely M.

3.4 Sóderes palántanevelés

A sóderágyban történő palántanevelés a tápkockás palánta nevelésével együtt kezdődött. 2024. április 04-én a ládákat először geotextíliával béleltem ki, majd ezután 10 cm vastagon megtöltöttem 0-4mm-es szemcseméretű sóderrel. Ezt követően a tápkockát tartalmazó ládákhoz hasonlóan 7x13-as felosztásban kialakítottam a vetőmag helyét egy sablon segítségével. A WAV8028-as fajtájú magok elhelyezése után, 5 cm vastagon befedtem az egészet sóderrel, majd ezt is megöntöztem. Miután a magokat tartalmazó ládák a helyükre kerültek, készítettem, egy időzítőre szerelt öntözőrendszert, mely a napi reggeli öntözés mellett biztosította a csemegekukorica vízellátását, hiszen a sóder víz visszatartó képessége lényegesen rosszabb, mint a tápkockában található tőzegé. Miután a sóderes ládákban megkezdődött a kelés és már észlelhető volt az első levél, az öntözővizet egy 20ml/10l-es koncentrációjú Volldunger tápoldatra cseréltem. A tápoldat összetétele tömegszázalékban:

N: 10% ; P_2O_5 : 4 % ; K_2O : 7% ; MgO 0,2% ; Fe: 0,02% ; B: 0,0071% ; Cu: 0,004% ; Mn: 0,003% ; Zn: 0,0008% ; Mo: 0,00005%. Ezután a sóderben nevelkedő palánták számát minden héten rögzítettem. A sóderes palánták kicsivel több, mint 4 hét alatt érték el a kiültetéshez megfelelő 3-4 leveles állapotot..

A kiültetést 2024. május 3-án végeztem el a sóderes és a tápkockás palánták esetében is.



5. ábra: A tápkockás palánták
(2024.05.03.)
forrás: Kurely M.



6. ábra: A sóderes palánták (2024.05.03)
forrás: Kurely M



7. ábra: A sóderes csemegekukorica
gyökere
forrás: Kurely M.



8. ábra: A sóderes palánták és
öntözőrendszerük
forrás: Kurely M.

A kiültetés helye a palántanevelés helyétől 60km-re található. Így a palántákat a kiültetés helyszínére el kellett szállítani. A sóderes palánták kisebb helyen is sérülésmentesen szállíthatók, a tápkockás palántákkal ellentétben.

3.5 A csemegekukorica palánták ültetése

A palánták kiültetésére 2024.05.03-án került sor. A kiültetés előtt, közvetlen a gyökérzónába pétisót (NH_4NO_3 - CaCO_3 - MgCO_3) juttattam ki 300kg/ha-os dózisban. Közvetlenül az ültetés előtt egy kapa segítségével kialakítottam az ültetőárkot, amit vízzel beiszapoltam ezután megtörtént a kiültetés 55 palántával soronként a Sóderes és a tápkockás palánták esetén is. Az ültetésnél a vetéshez hasonlóan, 75cm-es kapás sortávot alakítottam ki. (lásd 9. 10. ábra)



9. ábra: Tápkockás palánták ültetése
forrás: Kurely M.



10. ábra: Sóderes palánták ültetése
forrás: Kurely M.



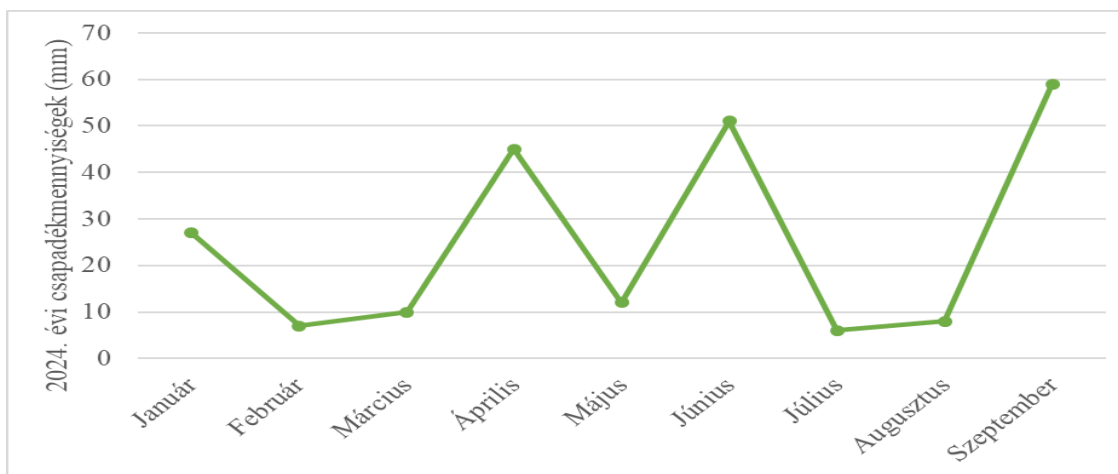
11. ábra: A sóderes (bal) és a tápkockás (jobb) parcella.
forrás: Kurely M.

3.6 A csemegekukorica vetése

A csemegekukorica vetése 2024. május 2-án történt. A vetést egy Jhon Deere 8R410 típusú erőgép és egy Kverneland Optima 12-es típusú vetőgép végezte. A vetéssel egy menetben 300kg/ha pécisó került kijuttatásra. A vetéshez a palántaneveléshez is használt WAV8028-as csemegekukorica fajtát használtam.

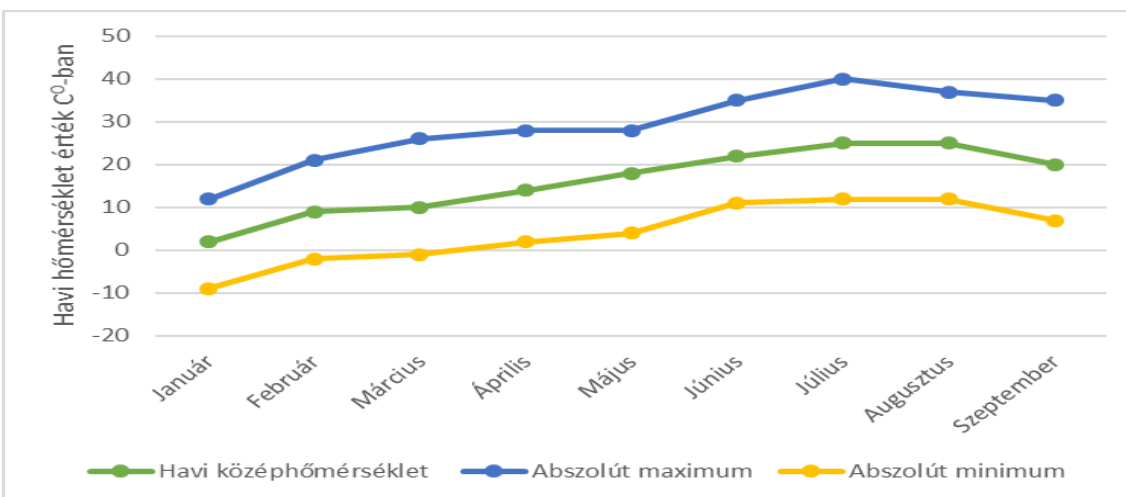
3.7 A csemegekukorica öntözése

A 2024-es év hőmérséklet és csapadékadatát megvizsgálva látszik, hogy az öntözés nélkülözhetetlen volt. A 12. ábráról leolvasható, hogy a július, augusztus hónap csapadékösszege nem haladja meg a 12 mm-t. A 13. ábráról leolvasható az is, hogy ezekben a hónapokban a hőmérsékleti érték 38-40C⁰ volt.



12. ábra: 2024 évi csapadékadatok (Földes)

forrás: Metnet.hu nyomán saját szerkesztés



13. ábra: 2024. évi hőmérsékleti adatok (Földes)

forrás: Metnet.hu nyomán saját szerkesztés

Az öntözés a területen. a Földesi Rákóczi Mg Kft tulajdonában lévő Bauer Rainstar E51-es 600m hosszú öntöződobbal és egy Bauer szivattyúval történt. Az öntözéshez szükséges vizet, a közeli öntözőcsatornákon keresztül a Keleti főcsatorna biztosította. A csemegekukoricát 4 alkalommal, alkalmanként 40 mm-el öntöztem meg. Az öntözések a virágzást megelőzően 1x, a virágzás ideje alatt 2x, végül betakarítás előtt 1x. történtek.



14. ábra: Az öntözéshez használt öntöződob

forrás: Kurely M.

3.8 A csemegekukorica növényparaméterei

3.8.1 A csemegekukorica növénymagasságának mérése

A növénymagasságot, a virágzás befejeztével mértem meg, amikor már az állomány vegetatív fejlődése teljesen véget ért. Mindhárom parcella esetén egy mérőszalagot használtam, mellyel a növénymagasságot, a földfelszíntől a címer csúcsáig mértem. Parcellánként 24 növény magasságát mértem meg.



15. ábra: A csemegekukorica növénymagasság mérése a virágzás végén
forrás: Kurely M

3.8.2 A csemegekukorica szárvastagságának mérése

A szárvastagság mérését a virágzás befejeztével végeztem el. A méréshez egy tolómérőt használtam, amivel az első megjelent nőivarú virágzat alatt mért értéket rögzítettem, parcellánként 24 növény esetében.



16. ábra: A csemegekukorica szárvastagságának mérése
forrás: Kurely M

3.8.3 A csemegekukorica relatív klorofiltartalom (SPAD) mérése

A virágzáskori SPAD értéket, vagyis a relatív klorofiltartalmat, amely az állomány kondícióját mutatja meg, a Debreceni Egyetem, Agrokémia és Talajtani Intézet által biztosított SPAD mérő segítségével mértem le. A női virágzás kezdetekor mindhárom parcella esetében 24 növényt vizsgáltam, A SPAD értékeket minden növény esetében, felülről a 3. levélen mértem, levelenként 5 mérést végeztem.



17. ábra: A csemegekukorica relatív klorofiltartalom (SPAD) mérése
forrás: Kurely M.

3.9 A csemegekukorica termésparaméterei

3.9.1 A csemegekukorica csőátmérőjének meghatározása.

A csőátmérő meghatározására, a betakarítást követően került sor. A betakarított csövekről lehámoztam a csuhé-t és a cső közepén megmértem a csövek átmérőjét. Parcellánként 40-40db kukoricacsövet mértem



18. ábra: A csemegekukorica csőátmérőjének mérése
forrás: Kurely M.

3.9.2 A csemegekukorica csőhosszúságának mérése

A csőhossz mérését szintén a betakarított csöveken végeztem el. A csöveket egy mérőszalag segítségével a csövön található első szemsortól a cső csúcsos végéig mértem le.



19. ábra: A csemegekukorica csőhosszának mérése
forrás: Kurely M.

3.9.3 A csemegekukorica csőtömegének meghatározása

A betakarított csövek tömegét csuhéjuk nélkül, egy tizedgrammpontos mérleg segítségével határoztam meg. Parcellánként 40db cső tömegét mértem meg.



20. ábra: Csemegekukorica csőtömegének meghatározása
forrás: Kurely M.

3.9.4 A csemegekukorica nedvességtartalmának meghatározása

A csemegekukoricacsövek nedvességtartalmát szárítószekrényben határoztam meg. Egy bemérőedény és egy mérleg segítségével 100 gramm lefejtett kukoricaszemet helyeztem egy szárítóedénybe, majd 105C⁰-on tömegállandóságig szárítottam.

3.9.5 A csemegekukorica Brix-index mérése

A cukortartalom meghatározására egy Brix mérőt használtam. Egy dörzsmozsárba egy kés segítségével lefejtettem a csemegekukorica szemeket, majd azokat összetörtem. Ezután a kinyomott levét egy kiskanál segítségével a Brix mérőre csöppentettem. A Brix mérőt használat előtt ioncserélt vízzel kalibráltam.



21. ábra: A csemegekukorica Brix-indexének meghatározása
forrás: Kurely M.

3.10 Pénzügyi elemzés

A pénzügyi elemzések között a 3 különböző technológia hektáronkénti költségét elemeztem. A különböző technológiák önköltségét összevetettem a parcellánkénti hozamadatokkal és a csemegekukorica felvásárlási árával, majd következtettem a csemegekukorica technológiák jövedelmezőségére.

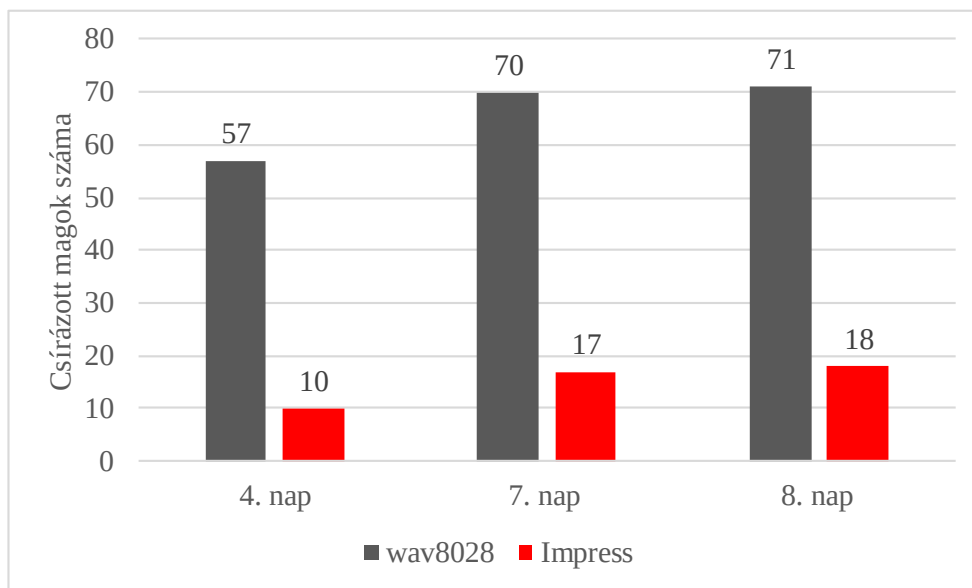
3.11 Adatelemzés

A mérési eredmények feldolgozására és a táblázatok elkészítésére. Az IBM Spss 27-es verzióját, és a Microsoft Office Excel 2016-os verzióját használtam. A kezelések közötti statisztikailag gazolható eltérések kiszámításához egytényezős varianciaanalízist alkalmaztam és 95%-os valószínűségű szignifikáns differenciát határoztam meg.

4 EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

4.1 Laboratóriumi csíravizsgálat eredményei

A 22. ábrán a csírateszt eredményeit tüntettem fel a WAV8028 és Impress fajták esetében a 4. 7. és 8. napokon.



22. ábra: Csemegekukorica magok csírázása

forrás: Kurely M.

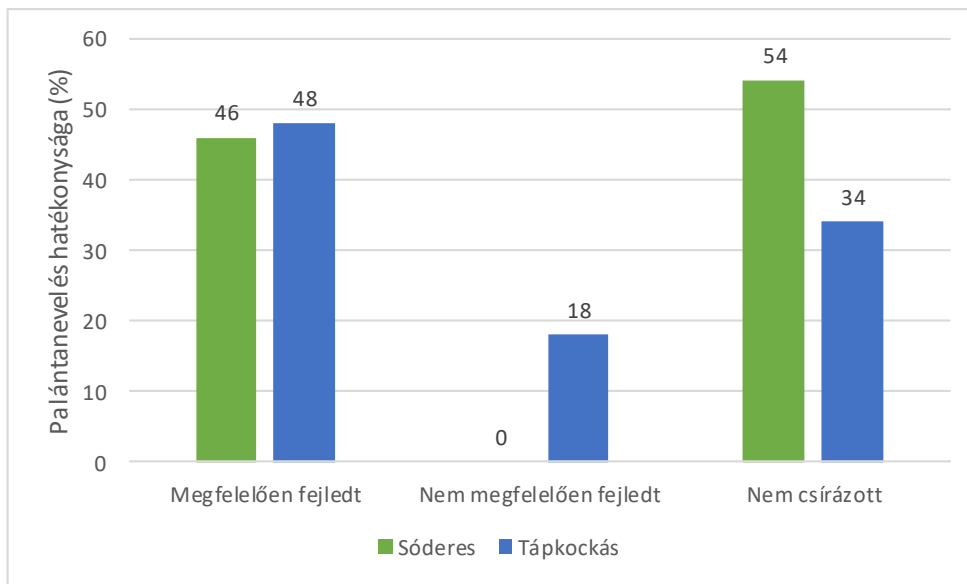
A 22. ábra alapján elmondható, hogy 8 nap alatt a wav8028-as fajta esetében 71%-os, míg az Impress fajta esetében 18%-os volt a kelési százalék. Az Impress fajta kelési százaléka jelentősen alatta maradt a Wav8028 értékének.

Az Impress fajta kukorica alacsony csíraszama arra enged következtetni, hogy nem voltak megfelelő körülmények a csírázáshoz, vagy a mag helytelen tárolásából adódóan minőségbeli romlás történt, ami negatív hatással volt a csíráképességre. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a kísérlethez a 2023. évi raktáron maradt vetőmagot használtam fel, mindhárom technológiához.

Ezekből az eredményekből célom volt meghatározni annak a veszteségnek a mértékét, mellyel számolnom kell, ha a kísérlethez szükséges palántamennyiséget biztosítani szeretném.

4.1.1 Sóderes és tápkockás palánták kelési aránya

A 23. ábra megmutatja a palántanevelés végén mért kelési százalékokat. Az eredményeket három csoportba osztottam: nem csírázott, megfelelően fejlett, nem megfelelően fejlett kategóriák. Az ábrán azt láthatjuk, hogy a magvaknak hány százaléka nem csírázott ki és hogy a sóderbe és a tápkockába ültetett magok hány százalékából lett kiültetésre alkalmas palánta.



23. ábra: Palántanevelés eredményessége

forrás: Kurely M.

Eredményeimből leolvasható, hogy a sóderes és a tápkockás palánták megfelelően fejlett, kiültethető palántái között 2% eltérés volt a tápkockás palánta javára. A tápkockás palánták 18%-a volt nem megfelelően fejlett, a sóderes palánták között pedig elenyésző mennyiségű, (néhány darab) nem megfelelő fejlettségű palánta volt található. Azok a palánták a tápkockás esetében, amelyek a kiültetés időpontjára nem érték el a 3-4 leveles állapotot, 11-13 napos lemaradásban voltak az állomány 48%-tól. A sóderes palánta esetében szélsőségesebb értékeket láthatunk, az állomány 54%-a nem mutatott biológiai aktivitást és a maradék 46%-nak a fejlődése is 12-13napos hátrányban volt (lásd 15. o. 5. 6. ábra) a tápkockás palántákhoz viszonyítva.

A gyakorlati tapasztalataim a palántanevelést illetően, hogy a sóderes palántát, könnyebb felkészíteni az ültetésre és az ültetése is kevesebb időt vesz igénybe, mint a tápkockásé. A palánta a sóderes közegből könnyen, gyorsan eltávolítható, a tápkockás palántával ellentétben. A tápkockás technológia kézi munkaerőigénye magasabb, hiszen a gyökérrel összenőtt kockákat

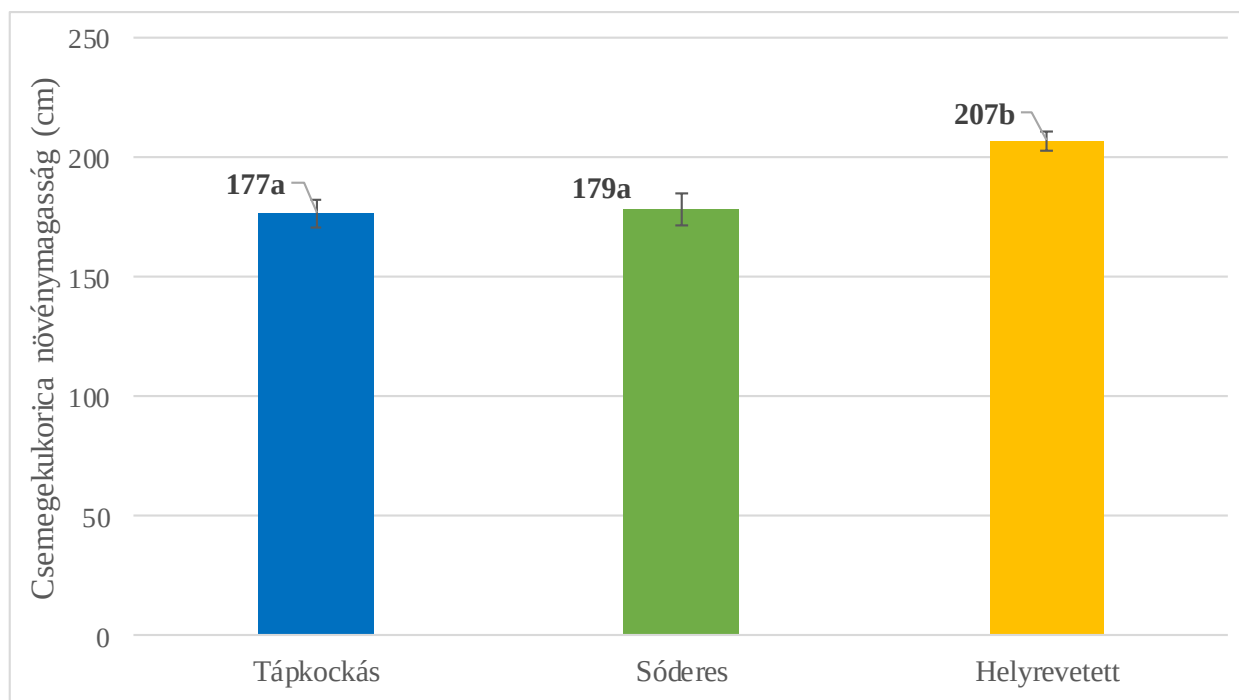
egymástól el kell különíteni, ami időigényes folyamat. Kísérletemben a 17 db ládányi palántát 3 fő 2,5 órán keresztül válogatta, míg a sóderes palánták szétválogatásához mindösszesen 1,6 óra kellett három embernek.

Ha nagyüzemi alkalmazást szeretnénk, a palánták szállíthatósága is egy fontos szempont. A tápkockás palánták szállítása körülményes, nagy helyet igényel és a nem megfelelő szállítás, akár kárt is okozhat a palántában. A sóderes technológia alkalmazásával a palánták szállíthatósága hatékonyabb lehet. A palánták elszállításához M30-as rekeszeket használtam. A tápkockás palánták esetében a palántákat be kellett állítani a rekeszekbe, hogy a palánta ne szenvedjen el mechanikai sérülést, ugyanakkor a sóderes palánták esetében a palántákat elfektetve helyeztem az M10-es ládába, így kétszer akkora mennyiségű palántát is el lehetett szállítani, sérülés nélkül.

4.2 A csemegekukorica növényparaméterinek mérési eredményei

4.2.1 A csemegekukorica növénymagassága.

A 24. ábrán szereplő eredmények a virágzás végén mért növénymagassági adatokat szemléltetik, a különböző technológiák esetében.



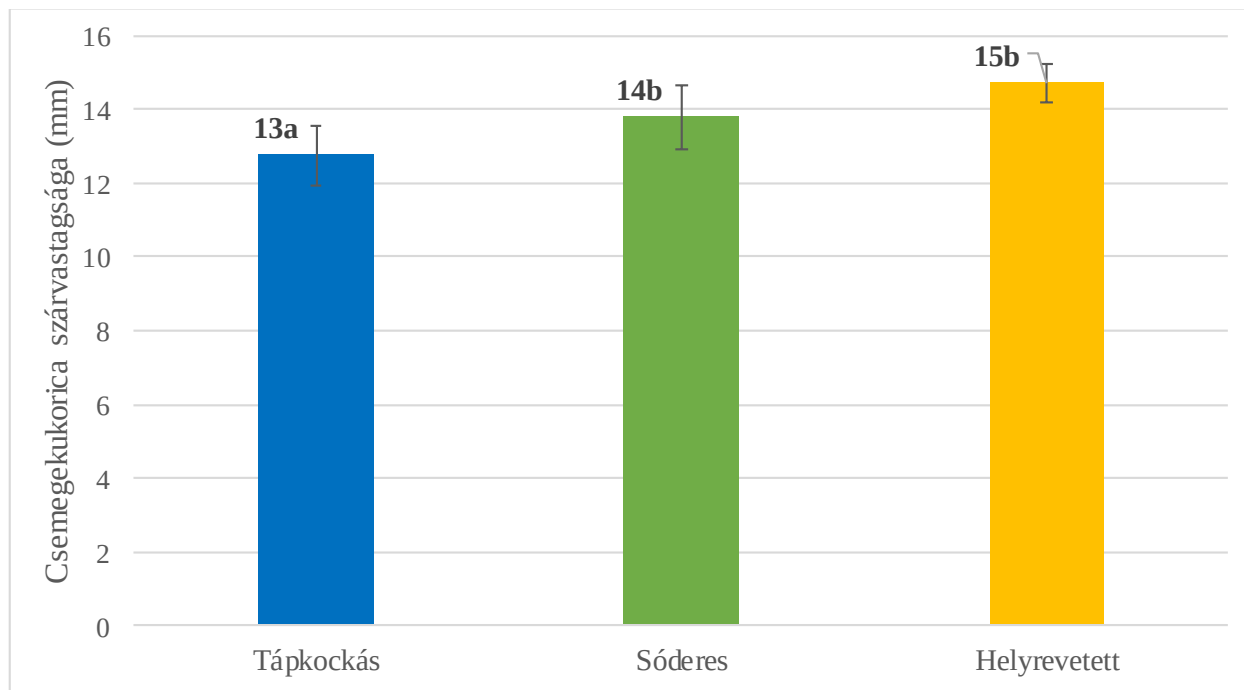
24. ábra: Csemegekukorica növénymagassága
forrás: Kurely M.

A dolgozat további részében az ábrákon a különböző statisztikai csoportba sorolható értékeket abc jelöléssel fogom ellátni. Az azonos betűjellel rendelkező technológiák mérési eredményei megegyeznek, közel azonosak.

Eredményeimből megállapítható, hogy a helyrevertett kukoricának statisztikailag is igazolhatóan nagyobb volt az átlagmagassága a címerhányás idején, mint a palántázott kukoricának. Ugyanakkor az is látható, hogy a kétféle technológiával előállított palántákból növekedő kukorica magasságai statisztikailag nem különböztek egymástól. A fajtától elvárható 240 cm-es magasságot, (Van Waveren, 2023) azonban egyetlen parcella növényei sem érték el. Ennek az is magyarázata lehet, hogy a 2024. év nyarán igen jelentős csapadékhiányt és extrém magas hőmérsékleteket kellett elviselnie az állománynak. A hosszú ideig tartó extrém magas hőmérséklet olyan légköri aszályt idézett elő, melyet a rendszeres öntözés sem tudott ellensúlyozni.

4.2.2 A csemegekukorica szárvastagsága

A 25-ábrán a kukorica növények szárvastagságát mutatom be. A függőleges tengely a szárvastagság olvasható mm-ben a különböző kezelések függvényében.



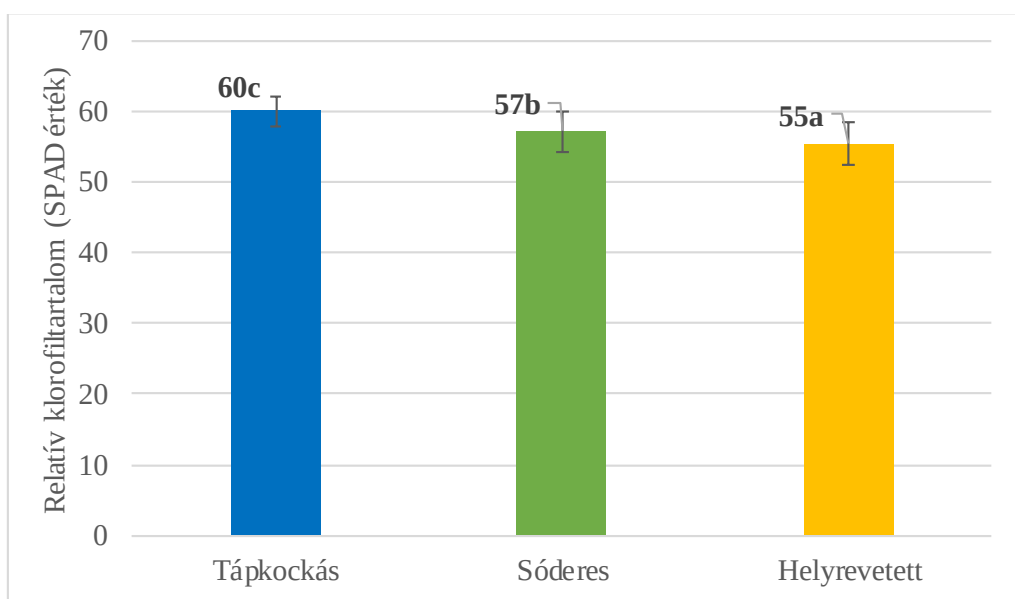
25. ábra: A csemegekukorica szárvastagságának mérési eredményei

forrás: Kurely M.

A 25. ábráról leolvasható értékek alapján elmondható, hogy a sóderes és helyrevetett parcellák között statisztikailag igazolható különbséget nem tapasztaltam. A legkisebb szárvastagsággal, a tápkockás parcella rendelkezett átlagban 13mm, melyet a sóderes követett 14mm-el és a tápkockás 15mm-el.

4.2.3 A csemegekukorica relatív klorofiltartaloma (SPAD) értéke

A 26. ábra a három parcella növényein mért relatív klorofill-tartalmat (SPAD érték) mutatja be.



26. ábra: A csemegekukorica virágzáskori relatív klorofiltartalma, (SPAD) értéke

forrás: Kurely M

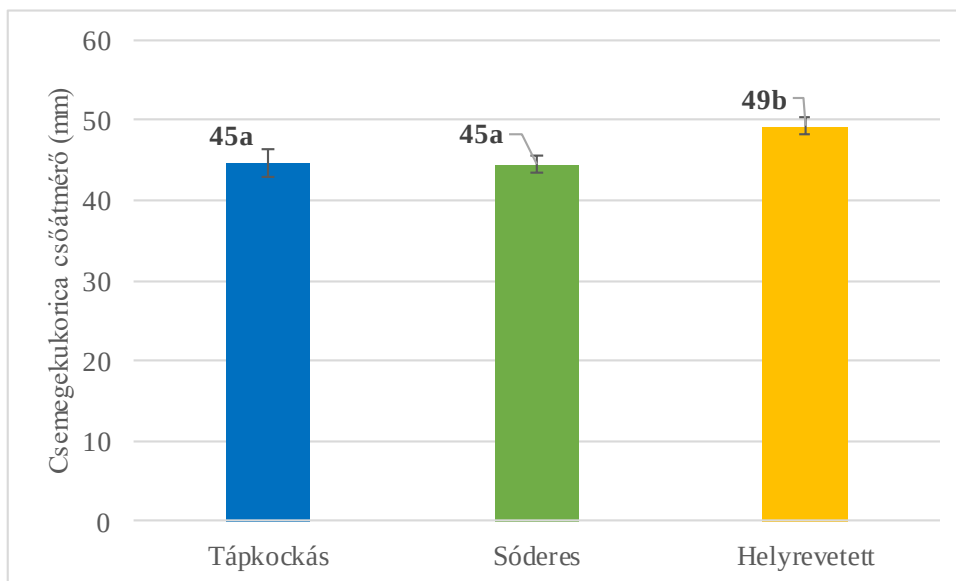
A legnagyobb SPAD értéket a tápkockás növényeken mértem (60). Ezt követte statisztikailag is igazolhatóan csökkenő sorrendben a sóderes növények értéke (57), majd a helyrevetett növények értéke (55).

A méréseim alapján megállapítható, hogy a tápkockás parcellán a növények általános kondíciója jobbnak volt mondható a mérés időpontjában, mint a többi parcellán mért növények megfelelő értéke.

4.3 A csemegekukorica termésparamétereinek mérési eredménye

4.3.1 A csemegekukorica csőátmérője

A wav8028-as fajtától elvárható csőátmérő 47-48mm. A 27. ábra megmutatja, hogy az egyes technológiák, hogyan befolyásolták ezen termésparamétert.



27. ábra: Csemegekukorica csőátmérő mérési eredmények

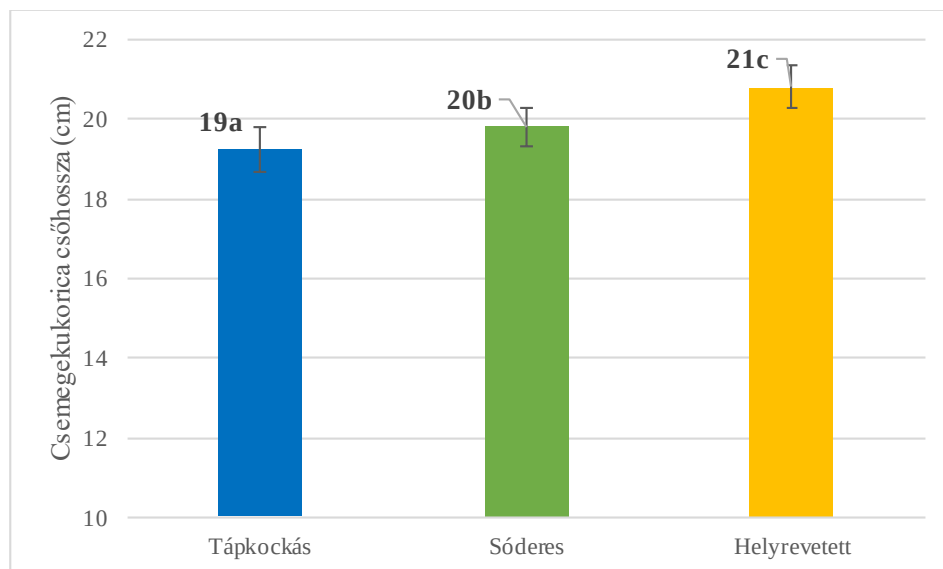
forrás: Kurely M.

A 27. ábráról leolvasott értékek alapján a helyrevetett technológia esetén mértük a legnagyobb értéket és a csőátmérő ezen esetben a fajtától elvárt értéket átlagban 1mm-el meghaladta. A sóderes és a tápkockás parcellák esetében kisebbek voltak a csőátmérők és 2mm-el az elvárható érték alatt voltak. Ez is részben a fentebb említett két oknak köszönhető. A sóderes és a tápkockás parcellák eredményei között szignifikáns különbség nem volt tapasztalható.

4.3.2 A csemegekukorica csőhosszúsága

A csőhossz tekintetében a forgalmazó 22-23cm-es csőhosszt határozott meg (Van Waveren 2023),

A 28. ábra megmutatja, hogy egy technológia esetében sem értük el ezt az értéket átlagban.

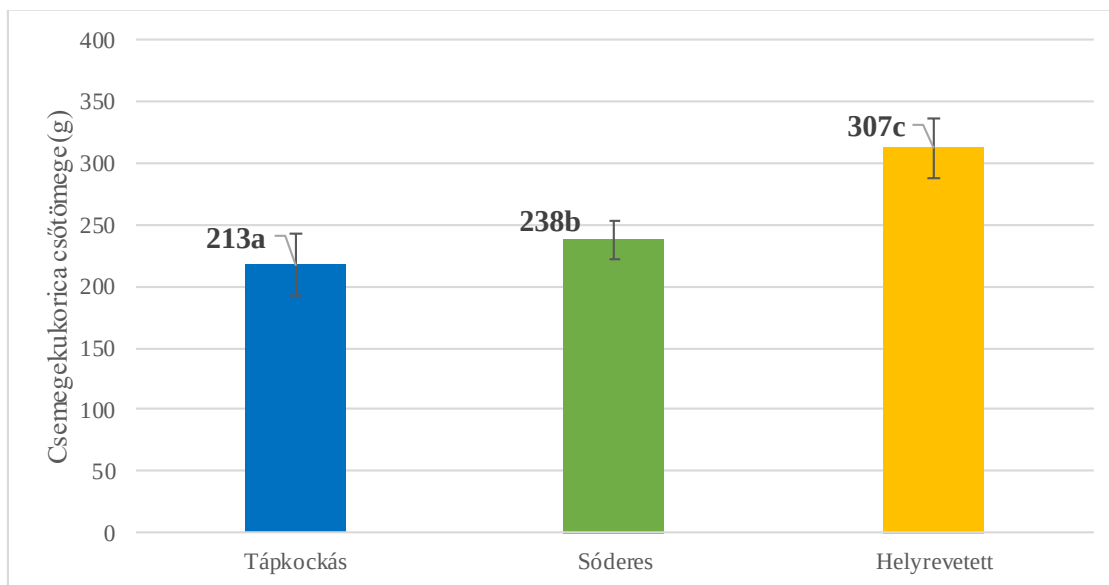


28. ábra: Csomókukorica csőhossz mérési eredmények
forrás: Kurely M.

A 28. ábrából kapott adatok azt mutatják, hogy a különböző technológiák hatása a csőhosszra mindhárom parcella esetében szignifikáns különbségeket eredményezett. A legalacsonyabb értékeket a tápkockás parcellán mértem 19 cm-el. A sóderes parcellákon 20 cm-es átlag csőhossz volt jellemző. A legnagyobb csőhosszt a helyrevetett parcellákon mértem 21cm-el.

4.3.3 A csemegekukorica csőtömege

A csemegekukorica csőtömegének parcellánkénti átlagát a 29. ábra szemlélteti.



29. ábra: A csemegekukorica csőtömeg mérési eredményei

forrás: Kurely M.

A csőtömeget illetően a legmagasabb értéket a helyrevetett csemegekukorica esetében mértem 307g-os átlaggal. Ezt követte a sóderes parcellák 238g-os átlag csőtömegei majd a tápkockás 213g-os tömege

A helyrevetett parcellák átlag csőtömegéből felszorozott hektáronkénti hozam mennyisége sem mondható kiemelkedőnek az elvárható 13-14t/ha-os hozamhoz képest- Ez feltételezhetően annak köszönhető, hogy a felnyurgult palántákat, a kiültetés okozta stresszhatást rosszabbul viselték, mint a sóderes palánták. A kiültetés másnapján mindkét parcellát érintette a 7 C⁰-os (lásd 12. ábra: május) éjszakai hőmérséklet. A helyrevetett csemegekukorica esetében az állományritkulás egy 48 859db/ha-os tőszámot eredményezett a sóderes és a tápkockás parcellák 62 000db/ha-os tőszámával szemben . A túl nagy állománysűrűség nem csak itt, hanem más termésparaméterek esetében is negatív romlást eredményezett. A technológiában rejlő potenciál meghatározásához további vizsgálatok szükségesek, hiszen alacsonyabb tőszám esetében, feltételezhető, hogy a sóderes és a tápkockás palánták terméshozama is kedvezőbben alakult volna.

4.3.4 A csemegekukorica technológiák csó-szem aránya

Az 1. táblázatban az összes elvetett, mag száma azt mutatja meg, hogy a kísérletben, az egyes technológiák esetében hány darab magot használtam fel. Az összes kiültetett növény, a kiültetett palánták darabszámát mutatja. A magvesztéseget úgy kapjuk meg, hogy a betakarított csövek számát kivonjuk az összes elvetett mag számából

	összes elvetett mag	összes kiültetett növény	betakarított csövek száma	mag vesztesség (db)	mag vesztesség
Tápkockás	919	440	265	654	71%
Sóderes	956	440	295	661	69%
Helyre vetett	430	0	210	220	51%

1. táblázat: A csemegeparcellák magvesztésege
forrás: Kurely M

Az 1. táblázatból látható, hogy a legnagyobb magvesztésege a tápkockás parcellának volt, ahol mindössze az összes felhasznált mag 29%-a érte el a betakarítást. A második legnagyobb magvesztéseget a sóderes parcellán mértem, ahol az összes mag 31%-ról takarítottam be csövet. A helyre vetett technológia alkalmazásakor, az összes felhasznált mag 49%-ról történt betakarítás

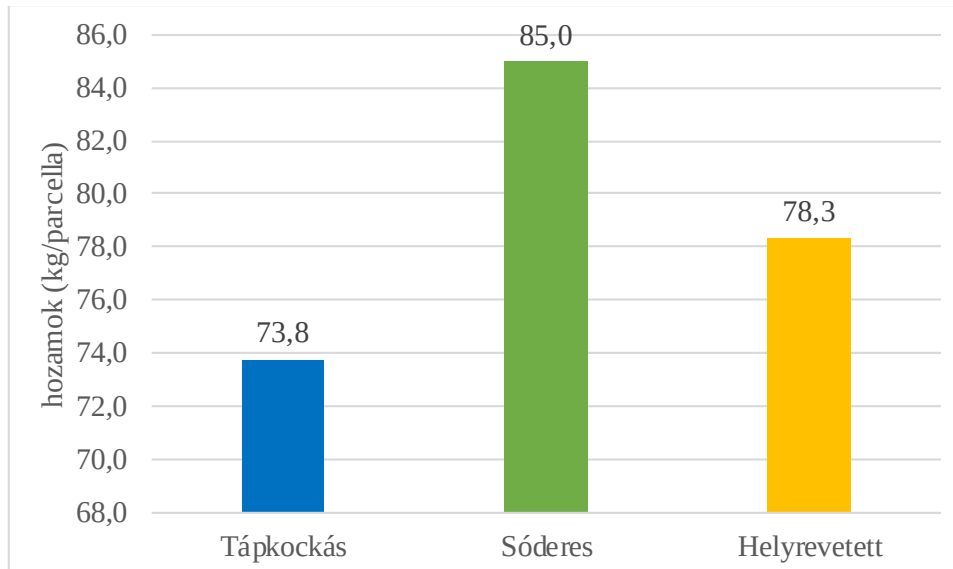
A sóderes palánták esetében 295, tápkockásnál 265db a helyre vetettnél 210db cső került betakarításra. A helyre vetett technológiára nézve ez azt jelenti, hogy neki van a legkisebb magvesztesség A 23. ábra kelési eredményeivel összevetve azt látjuk, hogy a 3 technológia kelési aránya közel azonosnak mondható. A sóderes parcelláról történő betakarítás közben azt is észrevettem, hogy gyakori volt az olyan növények száma, amelyek 1 betakarítható csövet sem hoztak. Ezt feltételezhetően két tényező együttesen idézte elő,

1, Az időjárási szélsőségek; a magas hőmérsékleti értékek, a légköri aszály és a csapadékhányakkora termésdepressziót eredményezett melyet öntözéssel sem lehetett ellensúlyozni.

2, A helyre vetéses technológia kelési vesztesége jótékony hatást is eredményezett, hiszen a talajban található víz és tápanyagok, az alacsonyabb állománysűrűségnek köszönhetően, elegendő mennyiségben álltak rendelkezésre a növény optimális fejlődéshez, míg a nagyobb állománysűrűséggel rendelkező sóderes, tápkockás parcellákban kevesebb tápanyag jutott egy növényre.

4.3.5 A csemegekukorica hozama

A 30. ábra megmutatja nekünk a különböző technológiákkal elért hozamokat. Minden parcella esetében minden leszedett csövet lemértem a betakarítás után.



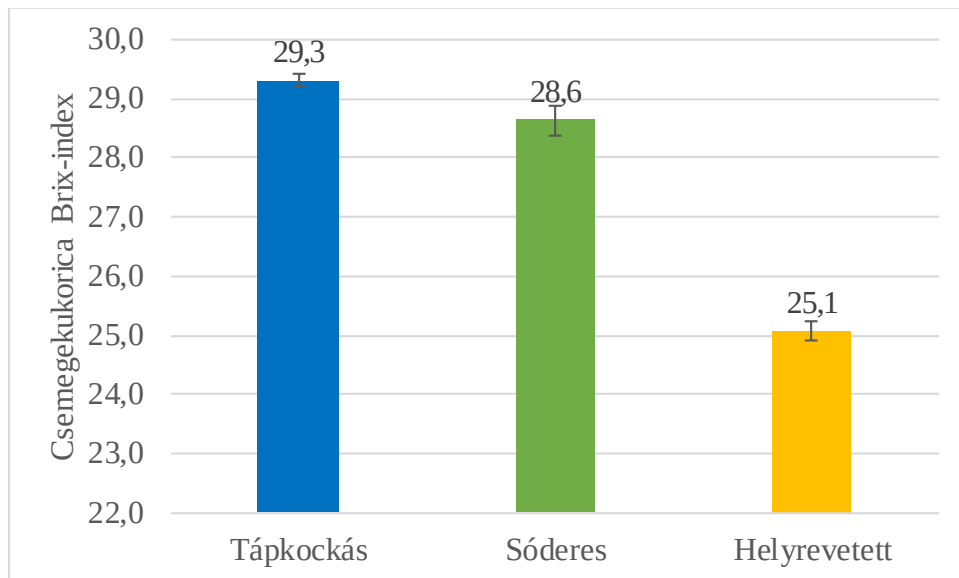
30. ábra: A csemegekukorica hozamadatai

forrás: Kurely M.

A 30. ábrából látható, hogy a legnagyobb hozamértéket a sóderes parcellán mértem összesen 85kg-al. A második legnagyobb hozamtömeget a helyrevetett parcellák érték el 78,3 kg-al. A tápkockás parcella 73,8kg-os hozama volt a legalacsonyabb a 3 technológia között.

4.3.6 A csemegekukorica Brix-indexe

A 31. ábrán a csemegekukorica csövek Brix-indexét láthatjuk.



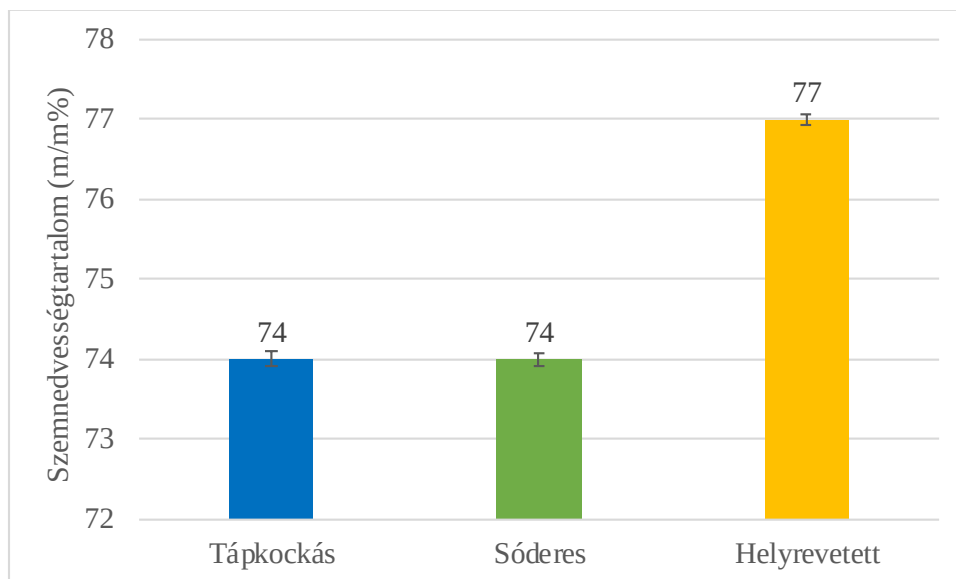
31. ábra: A csemegekukorica Brix indexe

forrás: Kurely M

A legnagyobb cukortartalmat a tápkockás parcellán szedett csövek esetén mértem 29,3-al. A második legnagyobb értékkel a sóderes parcellán szedett csövek rendelkeznek 28,6-os értékkel. A helyrevetett technológia esetében 25,1-es értéket mértem, amely a 3 kezelés közül a legalacsonyabb.

4.3.7 A csemegekukorica nedvességtartalom

A 32. ábrából látható, hogy a sóderes és tápkockás csemegekukoricaszem nedvességtartalma a mérések időpontjában azonos volt 74%-al. A helyrevetett csemegekukorica esetében 77%-ot mértem.



32. ábra: A csemegekukoricaszem nedvességtartalma

forrás: Kurely M

4.4 Pénzügyi elemzés

A gazdálkodók szemében a legfontosabb szempont a költség és a jövedelmezőség. A különböző technológiák esetében felmerülő költségeket, az alábbi táblázatok szemléltetik.

Tápkockás palántaköltségek			
Megnevezés	menyiség	Me	Költség/tálca
Tőzeg	7	l	368,80 Ft
Munkabéreköltség	0,45	h	900,00 Ft
Vetőmagköltség	91	db	264,20 Ft
Összes költség			1 533,00 Ft
Önköltség Ft/db			35,10 Ft

2. táblázat: Tápkockás technológia palántaköltség

forrás: Kurely M

Sóderes palántaköltségek			
Megnevezés	Mennyiség	Me	Költség/tálca
Sóder	0,0288	m ³	230,40 Ft
Geotextil	0,48	m ²	181,44 Ft
Munkabéreköltség	0,3	h	600,00 Ft
Vetőmagköltség	91	db	264,20 Ft
Összes költség			1 276,04 Ft
Önköltség Ft/db			29,21 Ft

3. táblázat: A sóderes technológia palántaköltsége
forrás: Kurely M

Sóderes palántaköltségek 2. év			
Megnevezés	Mennyiség	Me	Költség/tálca
Munkabéreköltség	0,3	h	600,00 Ft
Vetőmagköltség	91	db	264,20 Ft
Összes költség			864,20 Ft
Önköltség Ft/db			19,78 Ft

4. táblázat: A sóderes technológia palántaköltsége a második évtől
forrás: Kurely M

Az 2. ;3; és 4. táblázatok a palántanevelési önköltségeket mutatják meg nekünk. A tápkockás palánták önköltsége a 16,85 Ft/db-al magasabb, mint a sóderes 14,02-es értéke. A 4. táblázaton azt is láthatjuk, hogy a sóderes palánták önköltsége a 2. évre 5Ft-ot csökken, hiszen a sóder, mint tápközeg többször felhasználható. Ez a tápkockához képest 7,3Ft/db ot jelent. Ha szántóföldi termesztésben szeretnénk palántára alapozott technológiát alkalmazni 62000 tő esetében a 7Ft-al alacsonyabb önköltségi ár magasabb profitot is eredményez. Megállapítható tehát, hogy a sóderes technológia alkalmazásával a palántanevelés önköltsége csökkenthető.

Szántóföldi körülmények között a palántanevelés költsége mellett, számolnunk kell azon technológia műveletek hektárköltségével, melyeket mindhárom technológia esetében ugyan olyan minőségben kellett elvégezni. Ezek a műveletek és költségük az 5. 6. 7. táblázatban láthatóak.

A 4. táblázatról leolvasható, hogy a hektáronkénti legalacsonyabb önköltsége a helyrevetett technológiának van 540e Ft-al. Az önköltség a tápkockás technológia esetében volt a legnagyobb 2331 eFt-al. A sóderes technológia középmezőnyben az 1996 eFt-os hektárköltségével, mely a második évtől még alacsonyabb, 1515 e Ft/ha is lehet.

Helyrevezetett techn. költségek	
Vetőmag	180 000 Ft
Műtrágya	67 500 Ft
Növényvédőszer	90 897 Ft
Tarlóhántás	14 450 Ft
Lazítás	22 100 Ft
Alapművelés elmunkálása	11 475 Ft
Magágykészítés	12 325 Ft
Vetés	6 890 Ft
Permetezés	14 960 Ft
Öntözés	120 000 Ft
Összesen	540 597 Ft

5. táblázat: Helyrevezetési technológia hektárköltsége
forrás: Földes Rákóczi mg. Kft.

Tápkockás techn. Költségek	
Vetőmag	180 000 Ft
Műtrágya	67 500 Ft
Növényvédőszer	90 897 Ft
Tarlóhántás	14 450 Ft
Lazítás	22 100 Ft
Alapművelés elmunkálása	11 475 Ft
Magágykészítés	12 325 Ft
Ültetés	35 000 Ft
Permetezés	14 960 Ft
Öntözés	120 000 Ft
Napszámos bére	48 000 Ft
Palántanevelés	1 714 763 Ft
Összes	2 331 470 Ft

6. táblázat: Tápkockás palántás technológia hektárköltsége
forrás: Földes Rákóczi mg. Kft. nyomán saját szerkesztés

Sóderes techn. Költségek	1. év	2. év
Vetőmag	180 000 Ft	180 000 Ft
Műtrágya	67 500 Ft	67 500 Ft
Növényvédőszer	90 897 Ft	90 897 Ft
Tarlóhántás	14 450 Ft	14 450 Ft
Lazítás	22 100 Ft	22 100 Ft
Magágykészítés	12 325 Ft	12 325 Ft
Ültetés	35 000 Ft	15 000 Ft
Alapművelés elmunkálása	11 475 Ft	11 475 Ft
Permetezés	14 960 Ft	14 960 Ft
Öntözés	120 000 Ft	120 000 Ft
Palántanevelés	1 427 336 Ft	966 665 Ft
Összes	1 996 043 Ft	1 515 372 Ft

7. táblázat: Sóderes palántás technológia hektárkölsége
forrás: Földes Rákóczi mg. Kft. nyomán saját szerkesztés

Konzervipari felhasználás	Betakarított tömeg	Eladási ár (Ft/Kg)	Bevétel (Ft/parcella)	Bevétel (Ft/ha)
Tápkockás	73,75	104	7 670 Ft	1 136 334 Ft
Sóderes	84,96	104	8 836 Ft	1 309 013 Ft
Helyrevertett	78,33	104	8 146 Ft	1 206 862 Ft

8. táblázat: A csemegekukorica jövedelme konzervipari felvásárlás esetén
forrás: KSH

Frisspiaci értékesítés	Betakarított csövek száma	Eladási ár (Ft/darab) I. oszt	Eladási ár (Ft/darab) II. oszt	Bevétel (Ft/parcella) (I. oszt)	Bevétel (Ft/parcella) (II. oszt)	Bevétel (Ft/ha) (I.oszt)	Bevétel (Ft/ha) (II.oszt)
Tápkockás	265	175	70	46 375 Ft	18 550 Ft	6 870 370 Ft	2 748 148 Ft
Sóderes	295	175	70	51 625 Ft	20 650 Ft	7 648 148 Ft	3 059 259 Ft
Helyrevertett	210	175	70	36 750 Ft	14 700 Ft	5 444 444 Ft	2 177 778 Ft

9. táblázat: A csemegekukorica jövedelme frisspiaci értékesítés esetén
forrás: Agroinform (2024)

A 8. táblázatból jól látható, hogy legalacsonyabb bevételt a tápkockás parcellával értünk el (1134 eFt) ezt követte a helyrevertett (1206 eFt), majd a sóderes(1309 eFt) technológia. Az önköltségadatok figyelembevételével azt látjuk, hogy a sóderes technológia magasabb hozama

ellenére az 1ha-on realizálható profit összege mindössze 100 eFt körül alakul. A tápkockás technológia esetében elmondható, hogy ilyen hozamtömeg mellett a technológia veszteséges konzervipari értékesítés esetén. A helyrevertett technológia alacsony hektárkötségével (5. táblázat) tudta a legnagyobb profitot elérni a három technológia közül

Frisspiaci értékesítés esetén a 9. táblázatból leolvasható, hogy a legnagyobb bevétellel I és II. osztályú árú esetén is a sóderes technológiával érték el. Frisspiaci értékesítésre, mind a három technológia, alkalmas. A koraiságnak a szerepe frisspiaci értékesítés esetén hatványozódik.

5 KÖVETKEZTÉSEK JAVASLATOK

A hőmérsékleti és csapadékadatokból, megállapítható, hogy a 2024-es év, kedvezőtlenül hatott a csemegekukorica termesztésére. A szélsőséges hőmérsékleti értékek és a csapadékhiány, termésdepressziót idézett elő, melyet az öntözés, sem tudott kellő mértékben ellensúlyozni. A termésparaméterek és a növényparaméterek mérési eredményi jól mutatják, hogy a különböző technológiák alkalmazása, azonos időjárási körülmények mellett is eltérően hatnak a csemegekukorica állományunkra. Általánosságban elmondható, hogy azon a parcellán, ahol helyrevetést alkalmaztam, a termés és a növényparaméterek mérési eredményei legtöbbször statisztikailag igazolhatóan magasabbak voltak, mint a sóderes és a tápkockás parcelláké. A kiültetéskor a tápkockás palánták magasabbak voltak, mint a sóderes palánták. Ez annak köszönhető, hogy a tápkocka jobb hő és víz háztartási tulajdonságokkal rendelkezik mint a sóder, így a tápkockás csemegekukorica palánták gyorsabban fejlődtek. A sóderes közegben nevelkedett palánták fejlődése 1 hetes lemaradásban volt a tápkockáshoz képest. Az időjárásnak köszönhetően a tápkockás palántákat nem lehetett kiültetni, amikor elérték a 4-5 leveles állapotot így azok még 1 hetet töltöttek el a palántanevelő sátorban ennek következtében felgyurgultak. A kiültetés okozta stresszhatás mind a sóderes, mind a tápkockás palántákat megviselte, azonban az 1 hetes lemaradást a sóderes palánták nem tudták leküzdeni. Mivel a helyrevetés a kiültetéssel egy időpontban történt a palántázott technológiák 2-3 hetes előnyét nem tudta leküzdeni. A palántanevelés eredményezte különbségek, a tenyészidőszak alatt is megmaradtak, a virágzás a csőhözás és a termés érése is a kezdeti különbségekhez hasonlóan alakult. Koraiság szempontjából elsőként a tápkockás parcella került betakarításra, melyet a sóderes majd a helyrevetett követett. A termésparamétereket illetően (csőhossz, csőtömeg, csőátmérő) a helyrevetett parcella kedvezőbb értékekkel rendelkezett, azonban terméshozam tekintetében a sóderes parcella rendelkezett a legnagyobb értékkel 85kg/parcella. Ezt a helyrevetett követte 78,3 kg/parcellás értékkel, a legalacsonyabb hozamot pedig a tápkockás parcella érte el 73,8 kg/al. A sóderes parcella mérési eredményeiből megállapítható tehát, hogy a technológia alkalmazása megfelelő alternatíva lehet a tápkockás palántanevelés kiváltására. A hektárkötségeket tekintve az a megállapítás tehető, hogy a sóderes technológia 1.996 eFt/ha-os hektárkötsége, amely második évtől 1.515eFt/ha-ra csökken, szántóföldi körülmények között nem tudja felvenni a versenyt a helyrevetett technológia 540 eFt/ha os.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérletemben, három szaporítási mód hatását vizsgáltam, a csemegekukorica szántóföldi termesztésére. A helyrevetéssel történő csemegekukorica termesztést (kontrol) hasonlítottam össze a sóderben illetve a tápkockában nevelt csemegekukorica palánták termesztésével. A koraiság, mind a konzervipari, mind a frisspiaci értékesítésre termelt csemegekukorica esetében fontos szempont. Így célkitűzésem, a palántázás koraiságra gyakorolt hatásának nagyüzemi alkalmazására irányult. A palántanevelés Tégláson, Hajdú Bihar vármegyében, Tuncsik Ferencé családi gazdaságában történt, egy fűthető fóliasátorban. A szabadföldi kiscellák, Földesen, Hajdú Bihar vármegyében a Földesi Rákóczi mezőgazdasági Kft. területén kerültek kialakításra. A kísérlet részeként vizsgáltam a sóderben és a tápkockában történő palántanevelés hatékonyságát, a kiültetést és a vetést követően, pedig az egyes kezelések növény és termésparaméterekre gyakorolt hatását. A növényparaméterek közül , a csemegekukorica, magasságát, szárvastagságát és relatív klorofiltartalmát, míg a termésparaméterek közül, a csóátmérőt, a csóhosszt, a csőtömeget, a cukortartalmat és a nedvességtartalmat mértem meg. Kutatásom igazolta a palántázás koraiságra gyakorolt pozitív hatását, hiszen a tápkockás palántával 18napos, a sóderes palántával pedig 11 napos koraiságot értem el a helyrevetett technológiához képest. A kutatás egyik fontos eredménye, hogy a sóderes palánták önköltsége alacsonyabb, mint a tápkockás palántáké. A sóderben történő palántanevelés kézimunkaerőigénye kisebb, mint a tápkockásé, továbbá a szállíthatósága és kiültetése is könnyebben kivitelezhető. A sóderben történő palántanevelés számos előnye ellenére nem megfelelő alternatíva a csemegekukorica koraiságának javítására nagyüzemi körülmények között, hiszen a palántanevelés költsége olyan mértékben emeli a csemegekukorica hektárköltségét, amely a helyrevetett technológiával nem tudja felvenni a versenyt jövedelmezőségi szempontból. A mérési eredményekből azonban jól látható, hogy a sóderben nevelt palánták, termés és növényparaméterei összeségében jobbnak bizonyultak a tápkockában nevelt palántákéhoz képest. Elmondható tehát, hogy a sóderben történő palántanevelés, kiváló alternatívája lehet a hagyományos tápkockás palántanevelésnek.

7 IRODALOMJEGYZÉK

ACKERL I. Csemegekukorica In: (1994) Balázs S. (szerk.) *Zöldségtermesztők kézikönyve* Mezőgazda kiadó. (p631-639) ISBN: 963-8439-37-8

Agroinform (2024) *Csemegekukorica ára a nagybani piacon*
https://www.agroinform.hu/nagybani_piac_arak/csemegekukorica

BONCZ E. (1996) *Szántóföldi Növénytermesztés* Mezőgazda kiadó: ISBN: 963-286-081-0

BERÉNYI D. (1945): *A kukorica termelése és összefüggése az időjárással*. Debrecen, Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara. 212 p.

CÓRDOBA, A. J., et al. (2018) *Impact of planting density on sweet corn yield and quality under different irrigation regimes*. Agriculture Water Management, 204, (60-68)

FEHÉR B. (1998) *A zöldségtermesztők zsebkönyve* Mezőgazda kiadó 299-309p ISBN: 978-963-9736-06-1

FÜLEKY GY. (1999) *Tápanyag-gazdálkodás* Mezőgazdasági kiadó. ISBN: 963-9239-08-9

GÉCZI L. (2003) *Piacos zöldségtermesztés*. Szaktudás kiadó. 128-134 ISBN: 963-9422-72-x

Globaltrade (2020) *Thailand Hungary and France lead canned sweetcorn exports*
<https://www.globaltrademag.com/thailand-hungary-and-france-lead-canned-sweet-corn-exports/>

HÁJOS M. (2013) *Zöldségajtatás* Debreceni egyetem (p26-43) ISBN: 978-963-318-319-9

HÁJOS M. (2020) *Szántóföldi Zöldségtermesztés* Debreceni egyetem; ISBN: 978-963-318-862-0

HODOSSI S. (2000) *Zöldségtermesztés* Debreceni egyetem

J. ROD, M. HLUCHY, K. ZAVADUL, J. PRASIL, I. SOMSSICH, M.ZACHARDA (2005) *A zöldségfélék betegségei és kártevői* Biocont Laboratory Kft. ISBN: 80-901874-4-7 (p175-190)

KSH (2024) Fontosabb növények vetésterülete Magyarországon:

<https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2024-junius-1/index.html>

LIPTAY A., et al. (1998) *Root-zone temperature and growth of sweet corn*. HortScience 33(6), 995-998

NAGY J (2006) *A zöldségtermesztő mester könyve* (Szaktudás kiadó) ISBN: 978-963-9736-06-1

NAGY J (2007): *Kukoricatermesztés* Akadémia kiadó ISBN: 978-963-05-8329-9 (p42-45)

TUBA Z, SZERDAHELYI T, ENGLONER A, NAGY J.(2007) *Botanika I* Nemzeti tankönyv kiadó ISBN: 978-963-19-5848-5

Van Waveren (2023) *Termékkatalógus*

https://vanwaveren.de/wp-content/uploads/2024/01/van-Waveren_Product-catalogue.pdf

WANG, L., et al. (2021). *Genetic and enviromental regulation of C4 photosynthesis. Plant, Cell & Enviroment* 44(1) 1-16.

8 TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1.	táblázat: A csemegeparcellák magvesztése.....	33
2.	táblázat: Tápkockás technológia palántaköltség	36
3.	táblázat: A sóderes technológia palántaköltsége	37
4.	táblázat: A sóderes technológia palántaköltsége a második évtől	37
5.	táblázat: Helyrevetési technológia hektárkölsége	38
6.	táblázat: Tápkockás palántás technológia hektárkölsége	38
7.	táblázat: Sóderes palántás technológia hektárkölsége	39
8.	táblázat: A csemegekukorica jövedelme konzervipari felvásárlás esetén	39
9.	táblázat: A csemegekukorica jövedelme frisspiaci értékesítés esetén	39

9 ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Zöldségnövények területi megoszlása Magyarországon (2024)	10
2. ábra: A csemegekukorica laboratóriumi csiravizsgálat (bal wav8028 jobb: impress)	13
3. ábra: A tápkockás csemegekukorica magvalása	14
4. ábra: A megfelelő fejlettségű palánták válogatása	15
5. ábra: A tápkockás palánták (2024.05.03.)	16
6. ábra: A sóderes palánták (2024.05.03).....	16
7. ábra: A sóderes csemegekukorica gyökere.....	16
8. ábra: A sóderes palánták és öntözőrendszerük	16
9. ábra: Tápkockás palánták ültetése	17
10. ábra: Sóderes palánták ültetése	17
11. ábra: A sóderes (bal) és a tápkockás (jobb) parcella	17
12. ábra: 2024 évi csapadékadatok (Földes)	18
13. ábra: 2024. évi hőmérsékleti adatok (Földes).....	19
14. ábra: Az öntözéshez használt öntöződob	19
15. ábra: A csemegekukorica növénymagasság mérése a virágzás végén	20
16. ábra: A csemegekukorica szárvastagságának mérése	20
17. ábra: A csemegekukorica relatív klorofiltartalom (SPAD) mérése	21
18. ábra: A csemegekukorica csőátmérőjének mérése	21
19. ábra: A csemegekukorica csőhosszának mérése.....	22
20. ábra: Csemegekukorica csőtömegének meghatározása	23
21. ábra: A csemegekukorica Brix-indexének meghatározása	24
22. ábra: Csemegekukorica magok csírázása	25
23. ábra: Palántanevelés eredményessége	26
24. ábra: Csemegekukorica növénymagassága	27
25. ábra: A csemegekukorica szárvastagságának mérési eredményei.....	28
26. ábra: A csemegekukorica virágzáskori relatív klorofiltartalma, (SPAD) értéke	29
27. ábra: Csemegekukorica csőátmérő mérési eredmények	30
28. ábra: Csemegekukorica csőhossz mérési eredmények	31
29. ábra: A csemegekukorica csőtömeg mérési eredményei	32
30. ábra: A csemegekukorica hozamadatai.....	34

31.	ábra: A csemegekukorica Brix indexe	35
32.	ábra: A csemegekukoricaszem nedvességtartalma	36