



BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

**TERMESZTÉSTECHNOLÓGIAI ELEMELK HATÁSA A
CSEMEGEKUKORICA KORAIÁGÁRA**

Doktori értekezés tézisei

Orosz Ferenc

Témavezető:
Dr. Slezák Katalin Angéla
egyetemi adjunktus

Készült a Budapesti Corvinus Egyetem
Zöldség- és Gombatermesztési Tanszékén

Budapest
2009

A kutatás előzményei, célkitűzés

A csemegekukorica a jelenlegi termőterülete alapján Magyarország legnagyobb felületen termesztett zöldségnövénye, a Magyar Zöldség-Gyümölcs Szakmaközi Szervezet és Terméktanács adatai szerint a legnagyobb termőfelület 2003-ban 38 ezer hektár volt, és a 2005. évi visszaesést leszámítva, azóta is 30 ezer hektár körül mozog. A szabadföldi zöldségtermesztő felület közel 1/3-át teszi ki, termelési értéke az elmúlt évben is meghaladta a 10 milliárd forintot. Az USDA adatai alapján 2003-ban Magyarország a világ 4. legnagyobb termelője és a feldolgozott termékek legnagyobb exportőre volt. Jelenleg Magyarország a világ második számú exportőre. A gyors növekedés eredményeként hazánk a konzervkukorica világkereskedelmének 34%-át, a fagyasztott kukorica 31%-át tudhatja magáénak, amivel 2002-től kezdve Európában az első helyre került.

A termesztés elsősorban a feldolgozó üzemek, és a külföldi vevők igényei szerint, úgynevezett termeltetési rendszerek keretében történik. A megfelelő árumínőség biztosítására, és a feldolgozó kapacitás kihasználására a termesztésben alapvető tényező a pontos időzítés, ebben a termesztett fajták tenyésztésének ismerete ad alapot.

Magyarországon főként amerikai hibridek termesztése folyik, melyekről a nemesítő cégek megadják a tenyészidő hosszát, legtöbbször hőösszeg-egységben, vagy napokban kifejezve. A magyar termesztési tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy – részint a Kárpát-medence speciális klímaadottságai, másrészt pedig a termesztéstechnológiai elemekben (tenyészterület, trágyázási rendszer, öntözés) való kisebb-nagyobb eltérések miatt – a fajták tenyészideje a megadottól eltérhet. Ez a betakarítás ütemezésében jelent gondot, ami sokszor az árumínőségét is veszélyezteti.

A 2005-ben bekövetkezett recesszió nemcsak a mi, hanem az USA és Nyugat-Európa üzemeit is érintette, előbbieknél azonban a frissfogyasztás növekedése valamelyest ellensúlyozta a csökkenés ütemét. A KSH becsült adatai szerint a csemegekukorica friss fogyasztásra való értékesítése (belföldi piac és közvetlen export), valamint a saját termelésből való fogyasztás pillanatnyilag együttesen kb. 2-3 %-ot tesz ki. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján elmondható, hogy Magyarországon is ismét nő a friss termékekre való igény, ami csemegekukorica esetében már június második dekádjától (a nyári tanítási szünet, és azzal együtt a nyári szabadságok megkezdésétől) értékesítési lehetőséget jelenthet a termeszőknek.

A korai frisspiaci megjelenés egyben magas bevételi lehetőség is. A frissfogyasztás fellendítése, valamint csemegekukorica export megtartása és növelése érdekében szükséges a hazai vizsgálatok fellendítése, hogy a tapasztalatokkal a csemegekukorica felület és termésmennyiség további növekedését támogathassuk.

A tenyészidő lerövidítésével, megfelelő korai fajtákkal, a termesztéstechnológiai elemek további korszerűsítésével megpróbáljuk a friss fogyasztási szezont széthúzni, ezáltal a

termelő számára olyan megoldásokat kínálni, amelyek segítségével a piaci telítettség idején a vetésterület csökkenésével keletkezett anyagi veszteséget valamennyire pótolni tudnák.

Több más zöldségfajnál a koraiság fokozására és egyben a termésbiztonság növelésére már kidolgozott, és a termesztési gyakorlatban elterjedt néhány speciális technológiai változat, elsősorban a palántanevelés, valamint az átmeneti növénytakarás.

Munkám során hasonló technológiai elemek használhatóságát, eredményességét vizsgáltam a csemegekukorica esetében. Ennek megfelelően három egymást követő termesztési évben (2006-2008) tanulmányoztam a vetésidő, a kisalagutas növénytakarás, valamint a palántázás hatását a tenyészidő alakulására, annak tisztázására, hogy a különböző változatoknak milyen koraiság-növelő hatása van.

A helyrevetéses technológiai változatoknál vizsgáltam a szedés időpontjának előre jelezhetőségét többféle hőösszeg-igény számítási módszer és a napokban mért tenyészidő összehasonlításával, Kárpát-medencei viszonyok között. A kísérlethez olyan fajtát választottam, amely a magyarországi környezeti viszonyok között is már bizonyított.

A vizsgálat során azt is meg szerettem volna tudni, hogy a tenyészidő lerövidülése milyen módon befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét.

A szemek beltartalmi jellemzői közül vizsgáltam az édességért felelős egyszerű és összetett cukrok mennyiségét, a karotinoid-, a C-vitamin- és a szárazanyag-tartalmat, továbbá azt, hogy van-e valamilyen összefüggés a korai termésérés és a beltartalmi értékek alakulása között.

Anyag és módszer

Kísérleteimet 2006-ban, 2007-ben és 2008-ban Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Kísérleti Üzeme és Tangazdaságában, Soroksáron szabadföldi körülmények között végeztem.

A kísérletben kezelésként, a koraiság fokozására, három technológiai elemet: szaporítási mód, szaporítási idő és az időszakos növénytakarást, illetve ezek kombinációit alkalmaztam a következő elrendezésben:

V1 = takaratlan helyrevertett, korábbi időpont;

TV1 = takart helyrevertett, korábbi időpont;

TP1 = takart palántázott, korábbi időpont;

V2 = takaratlan helyrevertett, későbbi időpont; (kontroll)

TV2 = takart helyrevertett, későbbi időpont;

P2 = takaratlan palántázott, későbbi időpont;

TP2 = takart palántázott, későbbi időpont.

Kontrollnak a szabadföldi tömegtermesztésben leginkább alkalmazott április 2-3. dekádjában állandó helyrevertett, takaratlan V2 kezelést tekintettem.

Kísérletem alapanyagának olyan rövid tenyészidejű, normálédes csemegekukorica fajtát (Spirit) választottam, amely elterjedt, megbízható, és kellőképpen ismert a hazai termesztők körében. Éghajlati feltételeink mellett a korai fajtákkal szemben a termesztés szempontjából támasztott legfőbb követelmény a rövid tenyészidő mellett a késő tavaszi talajmenti fagyokkal, illetve az ekkortájt bekövetkező nagy hőingadozásokkal szembeni minél magasabb tolerancia.

A Spirit fajta igen korai, 85 napos tenyészidejű, sárga szemszínű. Átlagos magassága 159 cm, csőmagassága 37 cm, átlagos csőhossza az MSzH (korábban OMMI) fajtaösszehasonlító kísérleteiben 19,6 cm volt, a csövek átlagtömege 245 g.

Kimagasló hideg- és hőingadozás tűrésének köszönhetően a legkorábban vethető hibrid. Amerikai tapasztalatok szerint hőegység igénye 760°C, magassága 182 cm, csőhossza 20,3 cm. Felhasználható konzerv- és hűtőipari célra egyaránt. A fajta 1988-ban kapott állami elismerést, a mai napig az igen korai éréskategória meghatározó fajtája. Magyarországon a feldolgozóipari üzemek ezzel a fajtával kezdik a szezont, vetését rendszerint április 2-3. dekádjára időzítik.

A fajta az MSzH fajta-összehasonlító kísérleteiben referenciacsajtaként szerepel.

A takart kezelések vázszerkezetének kialakításához horganyzott Ø 4,2 mm dróttekeresztet alkalmaztam.

Takaróanyag: polipropilénből készült *Novagryl* típusú, 19 g/m² tömegű fátyolfólia.

A fátyolfólia, 60 cm szélességű, 40 cm magas kisalagút fölé lett kifeszítve, majd szélei (25-25 cm) kapával leföldelve, végeit a vázszerkezet kialakításánál bekalapált karóhoz kötöttem. Az ily módon kialakított kisalagút-vázszerkezet segítségével 1-1 fóliacsík két, egy-egy azonos időpontban kiültetett, illetve állandó helyrevezetett kezelés (TV1-TP1; TV2-TP2) egy ikersorát fedte le.

A kísérlet előtti évben a területen facéliát (*Phacelia tanacetifolia*) termesztettek. Az elővetemény lekerülése után a terület 2005. novemberében 25 cm mélyen lett felszántva, majd 2006. március 30-án kombinátorozva. Szervestrágyázás a kísérlet időtartama alatt nem volt. Az első szaporítási időpont előtt egy héttel kijelöltem a parcellákat és kijuttattam a starter műtrágya adagokat. A kísérleti terület 49 m hosszúságú és 35 m szélességű volt. Egy parcella területe 7 m hosszú és 6 m széles volt, 3 darab 3 m széles művelőúttal és a kísérlet két szélén még ráadásul 2 x 1,5 m széles szegéllyel.

A parcellákat mindhárom évben azonos helyen jelöltem ki.

A talajvizsgálat szerinti NPK igényt a már említett mérlegszemléletű tápanyag utánpótlási rendszerben számítottam ki, 16 t/ha (tervezett) csuhés csőtermés mellett. Eszerint 222,5 kg/ha N, 22,5 kg/ha P₂O₅, 143 kg/ha K₂O hatóanyag mennyiséget juttattam ki, ammónium-nitrát (34%), szuperfoszfát (19,5%) és kálisó (60%) formájában.

A N kb. felét (10 g/m²), a P és K egészét indítótrágyaként (első szaporítási időpont előtt egy héttel), míg a N adag fennmaradó részét 2 alkalommal, 6-7 leveles állapotban és címerhányáskor, fejtrágyaként juttattam ki. Az alaptrágya rotációs kapával került bedolgozásra.

A csemegekukorica koraiságának fokozása érdekében, a hagyományosnak tekintett április második-harmadik dekádjában esedékes állandó helyrevezetés mellett, kb. 2 héttel korábbi szaporítási időpontot (április első dekádja) és palántanevelést, mint szaporítási módot alkalmaztam.

A palántanevelés céljából a magokat, mindhárom kísérleti évben, a tervezett ültetési időpontoknál 3 héttel korábban (1. táblázat) 11x7 lyukkal rendelkező, 3x3x7 cm lyukméretű, merevfalú tálcákban vetettem el. Palántanevelő közegként és takaróanyagként POT 20 elnevezésű gyári palántaföld-keveréket használtam (összetétele: fehér tőzeg 10-20 mm; PG Mix 1 kg/m³+mikroelemek; Bentonit 40kg/m³; pH 5,5-6,5). A magvetés után a tálcákat talaj fölötti fűtőcsövekkel rendelkező, kettős takarású, vízfűgönyös fóliasátorban helyeztem el. A

palántanevelés során a napi öntözés mellett tápanyag-utánpótlást és növényvédelmi beavatkozást nem végeztem.

1. táblázat. A palántázott kezelések szaporítási időpontjai (Soroksár, 2006-2008)

Kezelés	2006		2007		2008	
	Magvetés napja	Kiültetés napja	Magvetés napja	Kiültetés napja	Magvetés napja	Kiültetés napja
TP1	III. 16	IV. 06	III. 13	IV. 04	III. 17	IV. 08
P2	III. 29	IV. 20	III. 30	IV. 19	III. 31	IV. 21
TP2	III. 29	IV. 20	III. 30	IV. 19	III. 31	IV. 21

A többi kezelés (V1, TV1, V2, TV2) esetében a szaporítási mód az állandó helyrevetés volt, időpontja pedig megegyezett a többi kezelés kiültetés időpontjaival.

A kiültetés időpontjában a palánták 3-4 lomblevelés állapotban voltak.

Az állományt a fajtatulajdonos által javasolt 60 607 tő/ha szerint alakítottam ki, 110+40x22 cm-es térállásban, ikersoros töelrendezéssel. Egy parcella területe 6x7m volt (8 párhuzamos sor, soronként 30 vetett mag). A vetés mélysége 2-3 cm volt. A parcella 4 ikersorának 1-1 szélső ikersora volt a szegély. Négy párhuzamos ismétlést alkalmaztam.

A vázszerkezet megépítése, valamint a fátyolfólia kihelyezése mindhárom kísérleti évben a helyrevetéssel, illetve az ültetéssel egyazon napon történt. A fátyolfólia eltávolítása akkor történt, amikor a növények magassága elérte a kisalagút tetejét, 2006-ban május 16-án, 2007-ben május 11-én, 2008-ban május 13-án.

Tenyészedőszakra, fenológiai fázisok időtartamára vonatkozó vizsgálatok

A hőegység-számítást három módszer segítségével végeztem.

Az első módszer az úgynevezett „*Hagyományos*”, amelynek során az alábbi képletet használtam:

$$\text{Hőegység} = [(\text{napi maximum hőmérséklet} + \text{napi minimum hőmérséklet}) : 2] - 10^{\circ}\text{C}.$$

Ebben az esetben csupán a maximum és a minimum értéket vettem figyelembe. Abban az esetben, ha a minimum érték 0°C alatt volt, akkor az aznapi hőegységet nullának vettem.

A második módszer a *CERES-Maize* módszer volt:

$$\text{Hőegység} = \Sigma (\max (T-10^{\circ}\text{C}; 0) * dt) / 24, \text{ ahol}$$

T – adott időközönként mért hőmérséklet (°C); dt – időköz hossza (h).

Ez a módszer a 10°C alatti hőmérsékleti értéket nullának tekinti, ugyanakkor a 30°C feletti értékeket változatlanul veszi figyelembe.

A harmadik, „*Javított*” módszer lényegében ugyanazt a képletet alkalmazza, mint az első, azzal a különbséggel, hogy csak a 10-30°C közötti értékeket veszi figyelembe. Abban az esetben, ha az hőmérsékleti érték <10°C, akkor azt felkerekíti 10°C-ra és úgy helyettesíti be, hogyha az érték >30°C, akkor azt lekerekíti 30°C-ra és ez kerül a képletbe.

A kísérlet során feljegyeztem a legfontosabb fenológiai fázisok bekövetkezésének időpontját. Ehhez rendszeresen (3-5 naponta) megfigyeléseket végeztem, az alábbiak szerint:

- csírázás kezdete,
- címer megjelenése (a tövek 50%-ánál),
- címerhányás kezdete (a címer tengelyén megkezdődött a pollenhullatás),
- 50%-os nővirágzás (a bajuszok a csövek felénél elérték a 2 cm-es hosszúságot),
- tejes érés (betakarítás).

A növények morfológiai tulajdonságaira vonatkozó vizsgálatok

Ezen paraméterek megfigyeléséhez kezelésként és ismétlésként a fátyolfólia levétele után kiválasztottam véletlenszerűen 20-20 tövet, és a következő méréseket végeztem ezeken a töveken:

- címer hossza (a címer teljes hossza a zászlós levéltől a csúcsáig) [cm],
- szárátmérő (az első cső alatti szárrész átmérője a legvastagabb részen) [mm],
- növénymagasság (a talajfelszíntől a zászlós levélig mérve a növekedés befejezése után) [cm],
- cső ízesülési magassága (a talajfelszíntől mért távolság az első cső szárhoz való ízesülési pontjáig) [cm].

A termés morfológiai tulajdonságaira vonatkozó vizsgálatok

A betakarítás 2 menetben történt. Ekkor a mérésekhez a középső két ikersorból leszedtem a csöveket, csuhélevelekkel együtt.

Az első szedéskor a parcellánkénti (mért sorok) össztömeg és csőszám, valamint a tőszám feljegyzését követően a szedett termésből véletlenszerűen 20 csövet kivettem. Ezekkel a csövekkel reprezentálva a parcellát, a csövek morfológiai paraméterei közül az alábbi méréseket, illetve számításokat végeztem:

- csuhés csőtömeg (a csövek tömege a borítólevéllel együtt) [g],
- fosztott csőtömeg (a csövek tömege a borítólevél nélkül) [g],
- teljes hossz (a cső hossza az alaptól a csúcsig) [cm],
- berakódott hossz (a fogyasztható szemekkel berakódott csőhossz) [cm],
- szemhossz (a cső eltörése után a középtájon mért szemek hossza) [mm],
- csőátmérő (a cső eltörése után a középtájon mért átmérő) [mm],

- csőtömeg kihozatal (a fosztott/csuhés csőtömeg aránya) [%],
- szemhossz/csutkaátmérő arány (a középtájon eltört cső szemhosszának és az átmérőnek az aránya) [%],
- termésmennyiség (a kezelések ismétlésenkénti átlagtermése kivétítve egy hektárra) [t/ha].

A második szedés során ilyen méréseket már nem végeztem, csak az összes csőszámot és tömeget jegyzetem fel.

A szemek beltartalmi tulajdonságaira vonatkozó vizsgálatok.

A csövek beltartalmi értékeinek vizsgálata ezen minták feldolgozásával történt az alábbi komponensekre nézve:

- szárazanyag-tartalom [%],
- redukáló cukortartalom [%],
- összes cukortartalom [%],
- C-vitamin tartalom [mg/100g],
- karotinoid-tartalom [mg/100g].

A szemek beltartalmi vizsgálatai a Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék Növényanalitikai Laboratóriumában zajlottak.

Gazdaságossági modellszámítás. Munkámnak ugyan nem volt célja, hogy a kipróbált technológiai változatok gazdaságosságát is vizsgálja, és a dolgozat terjedelme nem teszi lehetővé ennek részletes elemzését, de a módszerek gyakorlati alkalmazhatóságának megítéléséhez szükségesnek tartom néhány mondatban a bevételekről, és a különböző technológiai változatoknál fellépő plusz költségekről is szólni.

Vizsgálatom tárgyát csak a hagyományos takaratlan helyrebetétes technológiához viszonyított többletköltségek főbb elemei képezték, melyekhez a palánta és a takarás legjelentősebb anyagköltségei, 2008-2009-es árakon kalkulálva:

- tálcás palánta ára: nettó 5,5 Ft/db (KITE Zrt.),
- fátyolfólia (2,4 m széles) nettó ára: 24,8 Ft/m² (3 évig használható) (KITE Zrt.),
- drót (4,2 mm) nettó ára: 30 Ft/fm (10 évig használható) (Vaskereskedés, Bp.),

Eszerint

- a palánták nettó költsége hektáronként (60 607 tő/ha): 333 339 Ft,
- a fátyolfólia nettó költsége hektáronként, 3 évre (hektáronként 6667 fm x 2,4 m széles fóliacsík, azaz 16 001 m²/ha): 396 820 Ft, 1 évre átlagosan 132 273 Ft,

- a drótváz nettó anyagköltsége hektáronként, 10 évre (1,8 m bordahosszal számolva, 1,5 méterenként kihelyezve, hektáronként 4445 db x 1,8 fm, azaz 8001 fm): 240 030 Ft, 1 évre átlagosan 24 003 Ft.

A statisztikai kiértékeléshez a RopStat 1.1 programot használtam, amely segítségével az egyszempontos minták (változók) összehasonlítását végeztem.

Eredmények

A **korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1)** kezelés esetében tapasztaltam a napokban mért (abszolút) leghosszabb tenyészidőt a három év átlagában (89 nap). A tenyészidő elhúzódását már a kelés lassabb üteme (12 nap) is előre jelezte. Az 50%-os nővirágzásig eltelt napok száma is ennek a kezelésnek a töveinél volt a leghosszabb (70 nap). A V1-es kezeléssel azonos időpontban vetett, takart (TV1) kezelés abszolút tenyészidejéhez viszonyítva a tenyészidő nőtt, a szedéskezdet 4 nappal tevődött későbbre a kísérleti évek (2006-2008) átlagában. Az április 2. dekádjában helyrevetett, takaratlan (V2) kontroll, kezeléshez viszonyítva az abszolút tenyészidő 9 nappal bizonyult hosszabbnak, a szedéskezdet mégis átlagosan 6 nappal korábban következett be. Igaz, hogy a vetés kb. 2 héttel korábban történt, de ezek a növények voltak kitéve a leghosszabb ideig az időjárás viszonyosságainak.

A **korábbi időpontban vetett, takart (TV1)** kezelés kelésideje a 3 kísérleti évben nagyon ingadozott (6-13 nap), a kísérleti évek átlagában 9 nappal a vetés után következett be, ugyanakkor az abszolút tenyészideje, az MSzH fajta összehasonlító kísérleteiben tapasztaltakkal (85 nap) volt azonos. Az 50%-os nővirágzásig eltelt napok száma nagy ingadozást mutatott (59 naptól 74 napig), a három év átlagában ez az időszak 65 nap volt, ami arra utal, hogy a takarás 5 nappal rövidítette ezt az időszakot a V1 kezeléshez viszonyítva, ugyanakkor a szedéskezdet a kontroll (V2) kezelés töveinél a három kísérleti év átlagában 10 nappal korábban következett be.

A **korábbi időpontban, ültetett, takart (TP1)** kezelés vegetatív szakaszának hossza a három év átlagában aránylag stabilnak bizonyult (54 nap). Hogyha a korai időpontban ültetett, takart kezelés esetében ez a vegetatív időszak, az ekkor még nagy hőingadozásokkal jellemezhető tavaszi időjárás ellenére is viszonylag stabil, akkor kiszámíthatóbbá válik a szedéskezdet előrejelzése. A teljes tenyészidőt figyelembe véve a három év átlagában itt 72 napot tapasztaltam. A kontrollhoz (V2) viszonyítva a szedéskezdet, az alkalmazott technológiai elemek hatására, 2006-2008 évek átlagában 23 nappal korábban következett be, de 2007-ben, amikor a koraiság szempontjából kedvező évjárat volt, ez a koraiság a 28 napot is elérte.

Az **április 2. dekádjában a takarmány- és csemegekukorica esetében is hagyományosan alkalmazott időpontban vetett, takaratlan, kontrollnak tekintett (V2)** kezelés magjainak kelése a kísérleti évek átlagában, stabilnak mondhatóan, 9 nap alatt következett be. A napokban mért tenyészidő is ennél a kezelésnél bizonyult a legstabilabbnak,

és a legbiztonságosabban előre jelezhetőnek (81 nap). Az általam tapasztalt napokban kifejezett tenyészidő némiképpen eltért az MSZH által megállapított 85 naptól. Véleményem szerint ennek az lehet az oka, hogy az MSZH fajta összehasonlító kísérleteivel ellentétben, itt gyengén humuszos homoktalajon folyt a kísérlet, és a talaj gyorsabb felmelegedése következtében csökkent a napokban kifejezett tenyészidő hossza.

A **későbbi időpontban vetett, takart (TV2)** kezelés esetében a kelés átlagban 8 nap után következett be, azaz a takarásnak nem volt jelentős hatása. A vegetatív időszak 59 napot vett igénybe a kísérleti évek átlagában. Kedvezőtlen évjárat (2006) hatására ez az időszak 69 napot vett igénybe, azaz ennél a kezelésnél volt a későbbi időpontban szaporított kezelések között, a napokban mért vegetatív szakasz ingadozása a legnagyobb. A szedéskezdet a kontrollhoz (V2) képest, ugyancsak 2006-2008 átlagában, 4 nappal korábban következett be.

A **későbbi időpontban ültetett, takaratlan (P2)** kezelés vegetatív periódusa rövid volt, átlagosan mindössze 47 nap. A kiültetés után az abszolút tenyészidő átlagban 65 nap volt, ugyanakkor a szedéskezdet, a kontroll (V2) kezeléshez képest a három év átlagában 16 nappal korább történt, gyakorlatilag az évjárat hatásától függetlenül.

A **későbbi időpontban ültetett, takart (TP2)** kezelés vegetatív és generatív szakaszainak hossza a három év átlagában lényegében megegyezik az előbb említett (P2) kezelésnél tapasztalt adatokkal. A helyrevertett kezelések kelési idejét összevetve az irodalomban leírtakkal – Long (1988) szerint a nem előáztatott vetőmag kelési ideje 7-10 nap – a kísérlet elvégzése után lényegében hasonló következtetésre jutottam.

Évjáratától függetlenül a két kezelés szedéskezdet a kiültetés időpontjától számítva (átlagosan 65 nap elteltével) következett be. Tapasztalataim szerint a napokban mért (abszolút) tenyészidő az említett két (P2, TP2) kezelés esetében volt a legrövidebb. A fátyolfóliás takarás a későbbi időpontban kiültetett palántázott (P2 és TP2) kezelések egymáshoz viszonyított tenyészidő alakulására nem volt hatással.

A hőegység számítási módszerekkel történő szedéskezdet becslése

A hőegység-számítással történő tenyészidő becslés viszonyítási alapjaként az amerikai kísérletek során tapasztalt 760°C hőösszeg-igényt tekintettem. Vizsgálatom a két különböző időpontban helyrevertett, takaratlan (V1 és V2) kezelések növényeinek hőösszeg-igényére terjedt ki.

Az általam *Hagyományosnak* nevezett módszer segítségével számított hőösszeg-igény a V1 kezelés esetében 2006-2008 átlagában 575°C, ugyanakkor az évjáratától függően az ingadozás 61°C (547-608°C). Ezzel a módszerrel 185°C eltérést tapasztaltam az amerikai adatokhoz képest. Tekintettel arra, hogy az érési időszakban a napi hőegység gyarapodás 10-

15 (-18)^oC is lehet, ez a módszer 13-19 nap eltérést is eredményezhet a szedéskezdet becslésében.

A V2 kezelés hőösszeg-igényét tanulmányozva a számított hőösszeg a kísérleti évek átlagában 610^oC. Megfigyeléseim szerint a hagyományos-módszer alkalmazása a V2 kezelésnél évjáratától függően 91^oC (569-660^oC) ingadozást mutatott. Az USA-ban végzett mérésekhez (760^oC) viszonyítva a különbség 150^oC. A későbbi vetési időpont esetében a különbség már valamivel kisebb, de még így is elég jelentős 10-15 nap eltérés a csőtörés kezdetének előrejelzésében.

Az általam *Javított*nak elnevezett számítási mód alkalmazásával a korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1) kezelés számított hőösszeg-igénye 652^oC volt, a kísérleti évek (2006-2008) átlagában. A számításbeli eredménykülönbség a fajtaleírásban közöltekhez (760^oC) viszonyítva most is lényegesnek nevezhető (108^oC). A tenyészidő végét tekintve az előrejelzésben itt is lényeges eltolódás következhet be. A kezelésnél mért legnagyobb ingadozás az évjárat függvényében 49^oC (631-680^oC) volt.

A későbbi, kukorica esetében hagyományosnak tekinthető időpontban vetett, ugyancsak takaratlan (V2) kezelés hőösszeg-igényének átlaga 656^oC. Ebben az esetben a különbség a fajtaleírásban megadotthoz (760^oC) képest 104^oC volt. A hőösszegben adódó különbség a módszeren belül, a V2 kezelés esetében, évjáratától függően, 54^oC (632-686^oC) volt. Az amerikai mérésadatokhoz képest a különbség a (V2) kontroll, kezelésnél gyakorlatilag azonos volt, mint a (V1) kezelés esetében, ahol a mért hőösszegbeli eltérés ugyancsak 104^oC volt.

A harmadik az ún. (*CERES-Maize*) módszer segítségével számított, a korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1) kezelés töveinek hőösszeg-igénye 631^oC volt, azaz jelentősnek nevezhető, 129^oC különbség volt tapasztalható az amerikai megfigyelésekhez (760^oC) viszonyítva. Az évjáratok közötti ingadozás a V1 kezelésen belül is ugyancsak jelentős volt, 88^oC (599-687^oC).

A későbbi időpontban vetett, takaratlan kezelés növényeinek a *CERES-Maize* modellel számított hőösszege (648^oC) lényegében azonos volt a javított módszer segítségével kiszámolt eredménnyel (656^oC). Az évjáratok közötti legnagyobb ingadozás a V2 kezelésnél itt volt a legnagyobb, 99^oC (608-707^oC). Ez a különbség annak tudható be, hogy a 2007-es (meleg) évjáratban a számított hőösszeg értéke 707^oC volt, amely legjobban megközelítette a referenciaként megadott 760^oC értéket.

A hőösszeg-számítási modellekkel szerzett tapasztalatok szerint a Javított-, illetve a CERES-Maize módszer a későbbi vetésű, takaratlan (V2) kezelés hőösszeg-igényét lényegében azonosan határozták meg. Ugyanakkor a korábbi időpontban vetett (V1) kezelés

esetében meglehetősen eltérő eredmények voltak tapasztalhatóak. Megfigyeléseim alapján a lényeges különbségek abból adódhatnak, hogy a modellek akkor adnak megbízható eredményt, amint azt a talált szakirodalmi források is jelezték, ha az illető termesztési terület hőingadozása és bázishőmérsékletének meghatározása helyesen történik. Ellenkező esetben a modellek nehezen tudják kezelni főleg az alacsony hőmérséklet hatását. Másik lehetséges magyarázat az eltérésre, hogy az MSZH esetében a vetési időpont május első vagy második dekádja, ilyenkor a kukorica már kezdettől fogva gyarapodik, alacsony talaj-, vagy léghőmérséklet ilyenkor már ritkán éri, ugyanakkor a napi hőingadozás is ebben az időszakban lényegesen alacsonyabb, ellentétben az április első dekádjában történő vetésidőhöz képest.

Az irodalmi adatokkal ellentétben a 2006-2008 között lezajlott kísérlet megfigyelései szerint a napokban megadott tenyészidő hossza megbízhatóbb támpontot jelentett a szedéskezdet meghatározásához, mint a hőösszeg alapján számított tenyészidő.

A kísérlet során szerzett tapasztalataim is alátámasztják azt a megállapítást, miszerint egyes fajták tenyészideje jelentősen eltér a különböző földrajzi helyeken.

A generatív szakasz stabilitására, illetve a vegetatív szakasz variabilitására vonatkozó szakirodalmi megfigyelések eredményei ugyancsak egybeesnek a kísérleti megfigyeléseim eredményeivel. Az 50%-os nővirágzástól a szedéskezdetig eltelt időszak évjáratától függően, de kezeléstől függetlenül lényegében állandónak volt mondható.

A hőösszeg számításához használt modellekkel kapcsolatosan, tapasztalataim szerint, a minél pontosabb szedéskezdet előrejelzése céljából ajánlatos lenne megállapítani a csemegekukorica fajtátípusok (akárcsak a takarmánykukorica) esetében is a magyarországi termesztési körülményekhez igazodó, megfelelő bázishőmérsékletet.

Ugyanakkor, a megfelelő összehasonlítás szempontjából célszerű lenne tudni azt is, hogy a fajtaleírásokban szereplő hőösszeg-igényt az USA-ban milyen ökológiai adottságú területeken mérték.

A kezelések hatása a növények morfológiai tulajdonságaira

A hároméves adatokat együttesen (átlagolva) vizsgálva, a helyrevetett, kezelések szaporítási időtől és takarástól függetlenül (V1, TV1, V2, TV2) a kísérleti évek átlagában jelentősen hosszabb címert fejlesztettek, mint a palántáról szaporított (TP1, P2, TP2) kezelések ($p < 0,01$ szinten). Kedvezőtlen évjáratban (2006) a címerek hossza kezeléstől függetlenül nem érte el a 40 cm hosszúságot, ugyanakkor kedvező meleg (2007) évjáratban elérte, vagy nagyon megközelítette azt.

A növények szélkártétellel szembeni ellenálló képességének fontos tulajdonsága, a szárátmérő tekintetében is megfigyeléseim szerint a helyrevetett, takaratlan (V1, V2) kezelések szára volt a legkedvezőbb. A takart helyrevetett (TV1, TV2) kezelésekhez viszonyítva a szárvastagságban mért különbség nem jelentős, de a palántázott (TP1, P2, TP2) kezeléseknél az említett különbség mértéke statisztikailag is igazolhatóan, szignifikánsan nagyobb volt ($p < 0,01$ szinten). A tapasztalt tendencia évjáratról függetlenül megfigyelhető volt, ami változást jelentett, az csupán a különbség mértékében volt észlelhető.

A cső ízesülési magasságának méréseredményeit vizsgálva a szárátmérő alakulásához hasonló következtetésre jutottam, azaz a helyrevetett kezeléseknél (V1, TV1, V2, TV2) a csövek ízesülése a kísérleti évek (2006-2008) átlagában jelentősen magasabban volt, mint a palántázott (TP1, P2, TP2) kezeléseknél. Megjegyzendő, hogy a kedvezőtlennek tekintett 2006-os évben kezeléstől függetlenül a csövek alacsonyabban ízesültek a szárhoz, mint ahogy a gépi betakarítás feltételei megkövetelik. Meleg évjáratban (2007) a későbbi időpontban ültetett, takart palántázott (P2, TP2) kezelések csövei, kedvező csapadékeloszlású évjáratban (2008) a palántázott, takart (TP1, TP2) kezelések csövei is elérték a gépi betakarításhoz feltételként támasztott 40 cm ízesülési magasságot.

A végleges növénymagasság adatainak 2006-2008. átlagát tanulmányozva, a várakozással ellentétben az volt tapasztalható, hogy a korábbi időpontban helyrevetett, takart (TV1) kezelés töveinek magassága meghaladta a többi kezelés átlagmagasságát. A későbbi időpontban helyrevetett, takaratlan, kontroll (V2) kezelés növényei alacsonyabbak voltak a három kísérleti év átlagában, mint az ugyanakkor kiültetett (P2, TP2) kezelések növényei.

A vizsgált morfológiai paraméterek tekintetében, a növénymagasságot leszámítva, a három év átlagát tekintve megállapítható, hogy a helyrevetés kedvező hatású volt. A takarás és a palántázás hatásáról is kedvező tapasztalataim voltak, a magasság alakulásának illetően.

A kezelések hatása a csövek morfológiai tulajdonságaira

A csuhés csőtömeg alakulására a helyrevetéses szaporítási mód kedvezőbb hatást gyakorolt, mint a palántanevelés. A legnagyobb átlagtömeget viszont a kísérleti évek (2006-2008) átlagában a korábbi időpontban helyrevetett, takart (TV1) kezelés mintáinál mértem, amely statisztikai számításaim szerint $p < 0,01$ megbízhatósági szinten lényegesen kedvezőbb volt, a kontroll (V2) kezelés kivételével, a többi kezeléshez képest. A fajtaösszehasonlító kísérletek alapján megadott 245 g átlagtömeget a korábban ültetett, takart (TP1), és a később ültetett, takaratlan (P2) kezelések kivételével 2006-2008 átlagában sikerült elérni. A TP1 kezelés tekintetében 2006-ban és 2007-ben volt elmaradás, viszont kedvező évjáratban (2008) 300,8 g átlagtömeget kaptam. A (P2) kezelés esetében is lényegben hasonló tendencia volt

megfigyelhető. A csuhés csőtömeg eredményeinek értékelésénél ugyanakkor célszerű figyelembe venni azt a tény, hogy ez a két (TP1, P2) kezelés nagymértékben ki van téve az időjárási viszonyosságoknak.

A takarás kedvező hatását nemcsak a korábbi, de a későbbi szaporítási időpontban (TV1, TP2) is érzékelni lehetett a csuhés csőtömeg alakulását tekintve.

A kezeléseknél a fosztott csőtömeg alakulására gyakorolt hatását lényegében azonos trendet lehetett tapasztalni, mint a csuhés csőtömeg esetében, természetesen figyelembe véve a fosztás után jelentkező megfelelő arányokat.

A csövek teljes hosszának alakulásában, a három kísérleti év (2006-2008) átlagában, a fajtaleírásban közölt 19,6 cm-es átlagméretet nem sikerült elérni. A legnagyobb átlagméretek a későbbi időpontban helyrevert, takart (TV2), valamint a korábbi időpontban helyrevert, takart (TV1) kezelés átlagmértékére voltak jellemzők. Egyetlen évben, a meleg, száraz évnek tekintett 2007-ben sikerült 19,6 cm átlaghosszúságot elérni a TV2 kezelésnél. Ennek magyarázata valószínűleg abban rejlik, hogy a fajtaösszehasonlító kísérletek vetése valamivel később (május eleje-közepe) történik, amikor már ritkán éri kedvezőtlen hőmérsékleti hatás a növényeket.

A csövek ép, fogyasztható szemekkel berakódott hosszának alakulásánál a teljes csőhossz alakulására jellemző tendenciát figyeltem meg, azaz a legnagyobb mértékben a korábbi időpontban vetett, takart (TV1) és a későbbi időpontban helyrevert, takart (TV2) kezeléseknél termései voltak berakódva. Ugyanakkor, ha a teljes hossz és a berakódott hossz egymáshoz viszonyított arányát vizsgáljuk, akkor a kísérleti évek (2006-2008) átlagában a legkedvezőbb arányt a korábbi időpontban ültetett, takart (TP1) kezelés esetében tapasztaltam.

A csőátmérőt és a szemek hosszát értékelve arra a következtetésre jutottam, hogy a korábbi időpontban helyrevert, takart (TV1), és a későbbi időpontban helyrevert, takaratlan kontroll (V2) kezelés esetében voltak a legkedvezőbbek az eredmények, azaz a legnagyobb csőátmérő a leghosszabb szemekkel párosult. Ugyanakkor kedvező szemhossz átlageredményről lehet beszámolni a korábbi időpontban ültetett, takart (TP1) kezelés esetében, ahol a kisebb csőátmérő hosszú szemekkel volt berakódva. Hasonlóan kedvező hatást észleltem a későbbi időpontban vetett, takart (TV2) és a korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1) kezeléseknél, ahol a kisebb csőátmérő rövidebb szemekkel berakódva, de amely összességében kedvező arányt eredményezett. A koraiságfokozó technológiai elemek közül, megfigyelésem szerint, a takarásnak pozitív hatása volt a csőátmérő, szemhossz, illetve ezek arányának kedvező alakulásában.

Az elméletileg tervezett 16 t/ha termésmennyiséget a három kísérleti év átlagában (2006-2008) két kezelés, a korábbi időpontban vetett takart (TV1) és a későbbi időpontban vetett, takaratlan (V2) kontroll, esetében sikerült elérni vagy túlszárnyalni. A takarásnak a későbbi szaporítási időpontban egyértelműen pozitív hatása volt a termésmennyiség alakításában, ugyanis az akkor vetett (TV2), illetve ültetett (TP2) kezelések esetében 15,7, illetve 15,2 t/ha számított átlagtermést sikerült elérni.

A kezelések hatása a szemek beltartalmi értékeire

A redukáló cukortartalom (egyszerű cukrok mennyisége) alakulására a kezeléseknél, a három kísérleti év (2006-2008) tapasztalata alapján, nem volt szignifikáns jelentőségű hatása. A palántázásnak mindkét szaporítási időpontban (TP1, P2, TP2), a takarásnak a korábbi szaporítási időpontban volt kedvezőbb hatása az egyszerű cukrok (glükóz, fruktóz stb.) mennyiségének alakulására. Kedvezőtlen évjáratban (2006) viszont a kontroll (V2) kezelés szemeinek redukáló cukortartalma volt a legmagasabb (2,8%). Egyes adatokhoz viszonyítva (1%), a redukáló cukortartalom, minden kezelés esetében magasabb volt, ugyanakkor a mások által közölt eredmények (2,3-3,2%) alapján ezt az átlagértéket lényegében a korai időpontban palántázott, takart (TP1) kezelés érte el (2,2%), a többi azonban csak megközelítette (1,8-2%).

Az összescukor-tartalom eredményeit elemezve azt tapasztaltam, hogy a korai időpontban palántázott, takart (TP1) kezelés lényegesen meghaladta, a többi kezelés eredményét, ugyanakkor lényegesen elmaradt az irodalomban talált (21-29,6%) intervallumtól. Véleményem szerint ennek magyarázata abban rejlik, hogy az irodalomban talált közlés valószínűleg a szuperédes fajtákra vonatkozik. A többi kezelés összescukor-tartalma között lényegesen mondható, statisztikai módszerrel is igazolható különbséget nem tudtam kimutatni. A koraiságfokozó technológiai elemek hatása sem volt egyértelműen megállapítható, így ennek érdekében további kísérletekre lenne szükség.

Az hazai irodalmi adatok szerint a szemek átlagos C-vitamin tartalma 7mg/100g (friss tömegre számítva). A későbbi időpontban vetett, takart (TV2) kezelés kivételével a többi kezelés szemeiben a 3 év átlagában ennél magasabb értékeket sikerült kimutatni (7,1-9,4 mg/100g), de meg kell jegyezni, hogy az első kísérleti évben az értékek alacsonyabbak voltak (4,2-6,6 mg/100g). A legmagasabb C-vitamin tartalom a korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1), illetve ültetett takart (TP1) kezelések szemeinek átlagmintáit jellemezte. Kedvező évjáratban (2008) az előbbieken említett (TP1) és (V1) kezelések esetében lényegesen magasabb (14,3, illetve 14,7 mg/100g) C-vitamin tartalom volt mérhető. Értékelésem szerint a korai szaporítási időpont kedvező hatással van a csemegekukorica C-vitamin tartalmának alakulására.

A koraiságfokozó technológiai elemek közül tapasztalataim szerint a későbbi szaporítási időpont, valamint a korábbi időpontban a takarás és a palántázás kedvező hatással bír, ugyanis a legmagasabb karotinoid-tartalom a kontroll (V2) és a P2, valamint a TP1 kezelés mintáiban volt kimutatható a kísérleti évek (2006-2008) átlagát tekintve.

Bevétel és költségmodell

A három év átlagát tekintve, a kontroll (V2) kezeléshez viszonyítva a legnagyobb átlagos jövedelmet (bevételtöbblet – fóliatakarás és /vagy palánták költsége) a TP1 jelű, április eleji időpontban palántázott és takart állomány biztosította, de jó eredményt hozott a későbbi (április 20. körüli) időpontban palántázott, takart és takaratlan kezelés is (a kettő közül a takaratlan ugyan több bevételt eredményezett, de ez a bevételtöbblet lényegében csak a takarás költségét fedezte).

Új vagy újszerű tudományos eredmények

2006-2008 évek folyamán végzett vizsgálatokból az alábbi tudományos és a gyakorlat számára is hasznosítható eredményeket értem el:

1. A vizsgált három (hagyományos, CERES-Maize, javított) hőegység számítási módszer közül egyik sem támasztotta alá az amerikai méréseken alapuló, fajtakatalógusban megadott, azaz a Spirit fajta szedéskezdetéig szükséges 760°C hőösszeget, hanem lényeges különbség mutatkozott helyi viszonyok között szerzett tapasztalat és az USA-beli mérési adatok között.
2. A CERES-Maize és a javított hőegység számítási módszer lényegében egymáshoz hasonló eredményeket mutat, így mindkét módszer egyaránt alkalmas a csemegekukorica fajták hőösszeg igényének meghatározására magyarországi termesztési viszonyok között, ugyanakkor a hagyományos módszerrel történő hőigény meghatározás kevésbé pontos.
3. A napokban kifejezett tenyészidő-hossz, azaz a Spirit nevű normálédes csemegekukorica hibrid szedéskezdeti időpontjának előrejelzése tekintetében, biztosabb támpontot jelent, mint a napjainkban használt hőösszeg alapján történő becslési módszerek.
4. A koraiságfokozó technológiai elemek alkalmazása, következtében nem tapasztaltam lényeges beltartalmi értékcsökkenést (cukortartalom, C-vitamin tartalom, karotinoid tartalom) az általánosan hangoztatott nézetekkel ellentétben, amelyek szerint a korai termések csökkentett beltartalmi jellemzőkkel rendelkeznek, a tömegtermesztésből származó termésekhez viszonyítva.
5. A helyrevetett kezelések esetében, függetlenül a vetés időpontjától a fátyolfóliával takart kisalagút alatt termesztett növények kiváló morfológiai tulajdonságai mellett (kedvező szárátmérő, csőmagasság), a csövek is igen jó morfológiai tulajdonságokkal rendelkeztek, csuhés csőtömeg, fosztott csőtömeg, teljes hossz, berakódott hossz, szemhossz, össztermés mennyiség tekintetében.
6. Az alkalmazott koraiságfokozó technológiai elemek kombinációjának hatására a korai időpontban elvetett, takaratlan kezelés esetében a szedéskezdet 6 nappal; a takart helyrevetett kezelés 10 nappal; a takart palántázott kezelés 23 nappal; a későbbi időpontban helyrevetett takart kezelés 4 nappal; míg a takaratlan és takart, palántázott kezelések esetében egyaránt 16 nappal korábban következett be a szedéskezdet a kontroll kezeléshez viszonyítva.

7. Az igen korai, korai fajták fajta-összehasonlító kísérleteinek esetében, amelyek a frisspiaci és az első feldolgozó beszállítások anyagát képezik, javaslom, hogy a jelenleg alkalmazott májusi vetésidő a termesztési gyakorlathoz hasonlóan április 2-3. dekádjában történjen.

Következtetések, javaslatok

A 2006-2008 között lezajlott kísérletek átlageredményeit tekintve az alkalmazott kezelések koraiságfokozó hatásáról, valamint a növények és a csövek morfológiai, és a szemek beltartalmi értékeinek alakulására gyakorolt hatásáról az alábbi következtetéseket vontam le:

A **korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1)** kezelés esetében tapasztaltam a napokban mért leghosszabb (abszolút) tenyészidőt. Az azonos időpontban vetett, takart (TV1) kezelés abszolút tenyészidejéhez viszonyítva a tenyészidő és a szedéskezdet 4 nappal lett hosszabb. A kontroll (V2) kezeléshez viszonyítva az abszolút tenyészidő 9 nappal bizonyult hosszabbnak, a szedéskezdet mégis 6 nappal korábban következett be.

A **korábbi időpontban vetett, takart (TV1)** kezelés tenyészideje az MSZH fajta összehasonlító kísérleteiben tapasztalt 85 nappal volt azonos, ugyanakkor a szedéskezdet a kontroll (V2) kezelés töveinél a három kísérleti év átlagában 10 nappal korábban következett be.

A **korábbi időpontban, ültetett, takart (TP1)** kezelés vegetatív szakaszának hossza a három év átlagában aránylag stabilnak bizonyult. A napokban kifejezett tenyészidőt figyelembe véve a három év átlagában itt 72 napot tapasztaltam. A kontrollhoz (V2) viszonyítva a szedéskezdet, az alkalmazott technológiai elemek hatására, 2006-2008 évek átlagában 23 nappal korábban következett be, de koraiság szempontjából kedvező évjárat (2007) esetén 28 napos koraiság volt tapasztalható.

A **későbbi időpontban vetett, takaratlan, kontrollnak tekintett (V2)** kezelésnél bizonyult a legstabilabbnak a napokban mért tenyészidő, így a szedési időpont ennél a technológiai változatnál tekinthető a legbiztonságosabban előre jelezhetőnek (81 nap), dátum szerint július 9-12. között.

A **későbbi időpontban vetett, takart (TV2)** kezelés esetében a takarásnak a kelésre nézve már nem volt jelentős hatása. A szedéskezdet a kontrollhoz (V2) képest 4 nappal korábban következett be. Ez a koraiságfokozó hatás, tapasztalataim alapján a fátyolfóliás takarás hatásának volt köszönhető.

A **későbbi időpontban ültetett, takaratlan (P2)** kezelés abszolút tenyészideje, megfigyeléseim alapján, átlagban 65 nap volt, ugyanakkor a szedéskezdet, a kontroll (V2) kezeléshez képest a három év átlagában 16 nappal előbb következett be, mondhatni az évjárat hatásától függetlenül.

A **későbbi időpontban ültetett, takart (TP2)** kezelés vegetatív és generatív szakaszainak hossza a három év átlagában lényegében megegyezik az előbb említett (P2) kezelésnél tapasztalt adatokkal. Évjárattól függetlenül a két kezelés szedéskezdet a kiültetés

időpontjától számítva (átlagosan 65 nap) elteltével következett be. Tapasztalataim szerint a napokban mért (abszolút) tenyészidő az említett két kezelés (P2, TP2) esetében volt a legrövidebb. A fátyolfóliás takarás a későbbi időpontban kiültetett palántázott (P2 és TP2) növények tenyészidejére nem volt hatással.

A hőösszeg-számítási modellekkel szerzett tapasztalatok szerint a javított, illetve a CERES-Maize módszer segítségével a későbbi vetésű, takaratlan (V2) kezelés hőösszeg-igényét azonosan határozták meg. Ugyanakkor a korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1) kezelés esetében meglehetősen eltérő eredmények voltak tapasztalhatóak.

Erre lehetséges magyarázat, hogy a fajta összehasonlító kísérleteknél alkalmazott eltérő vetési időpont (május első vagy második dekádja). Ilyenkor ugyanis a csemegekukorica már kezdettől fogva gyarapodik, alacsony talaj-, vagy léghőmérséklet hatásának a növény ilyenkor már ritkán van kitéve, ellentétben az április első dekádjában történő vetésidőhöz képest.

Az eltérések okának pontosabb meghatározására további kísérletek beállítását tartom szükségesnek.

A növények morfológiai tulajdonságainak alakulására a korábbi szaporítási időpont esetében a helyre vetett, takart (TV1), valamint a későbbi időpontban helyre vetett, takaratlan (V2, kontroll) kezelés volt kedvező hatással.

A csuhés csőtömeg alakulására a helyre vetéses szaporítási mód kedvezőbb hatást gyakorolt, mint a palántanevelés. A legnagyobb átlagtömeget viszont a kísérleti évek átlagában (2006-2008) a korábbi időpontban helyre vetett, takart (TV1) kezelés mintáinál mértem. A takarásnak nemcsak a korábbi, de a későbbi szaporítási időpontban (TV2, TP2) is érzékelti lehetett kedvező hatását a csuhés csőtömeg alakulására nézve.

A fosztott csőtömeg esetében tapasztaltak lényegében azonosak voltak a csuhés csőtömeg alakulásának tendenciájával.

A csövek teljes hosszának alakulásában, a három kísérleti év (2006-2008) átlagában, a fajtaleírásban közölt 19,6 cm-es átlagméretet nem sikerült elérni. A legnagyobb átlagméretek a későbbi időpontban helyre vetett, takart (TV2), valamint a korábbi időpontban helyre vetett, takart (TV1) kezelés átlagmintáira volt jellemző.

A piacosság szempontjából fontos ép, fogyasztható szemekkel berakódott csőhossz alakulásánál a teljes csőhossz alakulására jellemző tendenciát figyeltem meg, azaz a korábbi időpontban vetett, takart (TV1) és a későbbi időpontban helyre vetett, takart (TV2) kezelések termései voltak a legnagyobb mértékben berakódva.

A csőátmérőt és a szemek hosszát értékelve arra a következtetésre jutottam, hogy a korábbi időpontban helyre vetett, takart (TV1), és a későbbi időpontban helyre vetett,

takaratlan (V2) kontroll kezelés esetében voltak a legkedvezőbbek az eredmények, azaz a legnagyobb csóátmérő a leghosszabb szemekkel párosult. Ugyanakkor kedvező szemhossz átlageredményről lehet beszámolni a korábbi időpontban, ültetett, takart (TP1) kezelés esetében, ahol a kisebb csóátmérő hosszú szemekkel volt berakódva.

Az elméletileg tervezett 16 t/ha termésmennyiséget a három kísérleti év átlagában (2006-2008) két kezelés, a korábbi időpontban vetett takart (TV1) és a későbbi időpontban vetett, takaratlan (V2) kontroll, esetében sikerült elérni vagy túlszárnyalni.

A takarásnak, a későbbi szaporítási időpontban egyértelműen pozitív hatása volt a termésmennyiség alakításában, ugyanis az akkor vetett (TV2), illetve ültetett (TP2) kezelések esetében 15,7, illetve 15,2 t/ha számított átlagtermést sikerült elérni.

A szemek beltartalmi értékeinek vizsgálata során megállapítható, hogy az egyszerű cukrok mennyiségének alakulására a kezeléseknél, a három kísérleti év (2006-2008) tapasztalata alapján, nem volt szignifikáns jelentőségű hatása. A palántázásnak mindkét szaporítási időpontban (TP1, P2, TP2), a takarásnak a korábbi szaporítási időpontban volt kedvezőbb hatása az egyszerű cukrok mennyiségének alakulására.

Az összescukor-tartalom eredményeit elemezve azt tapasztaltam, hogy a korai időpontban palántázott, takart (TP1) kezelés lényegesen meghaladta, a többi kezelés eredményét. A koraiságfokozó technológiai elemek hatása sem volt egyértelműen megállapítható, így ennek érdekében további kísérletekre lenne szükség.

A legmagasabb C-vitamin tartalma a korábbi időpontban vetett, takaratlan (V1), illetve ültetett takart (TP1) kezelések szemeinek átlagmintáiban volt található. Kedvező évjáratban (2008) az előbbieken említett (TP1) és (V1) kezelések esetében lényegesen magasabb (14,3 illetve 14,7 mg/100g) C-vitamin tartalom volt mérhető. Megfigyelésem szerint a korai szaporítási időpont kedvező hatással van a csemegekukorica C-vitamin tartalmának alakulására.

Az egy hektárra kalkulált bevételeket, valamint a hozzájuk rendelhető főbb költségeket levonva a számított hektáronkénti jövedelemből, a három év átlagát tekintve elmondható, hogy a termesztési gyakorlat számára, nagyobb felületen is kipróbálásra ajánlhatóak a TP1, P2 és TP2 kezelésekben alkalmazott palántás termesztéstechnológiák.

Az értekezés témakörében megjelent publikációk

Lektorált folyóiratcikk:

1. Slezák K.- Orosz F.- Ósz A. (2006): „Spirit” csemegekukorica koraiságának fokozása palántaneveléssel és fólitakarással, *Kertgazdaság*, 38 (4), 14-19.
2. Orosz, F.- Terbe, I. (2006): Influence of various mineral supply on sweet corn root development, *International Journal of Horticultural Science*, 12 (4): 49-52.
3. Orosz, F.- Slezák, K. (2007): Sweetcorn production from transplants, *International Journal of Horticultural Science*, 13 (4): 45-48.
4. Orosz F.- Ferenczy A.- Slezák K. (2007): A fátýolfóliás takarás hatása a helyrevetett csemegekukoricára. *Kertgazdaság*, 39 (3), 3-8.
5. Orosz F.- Szabó A.- Slezák K. (2008): A koraiság növelésének lehetőségei a csemegekukorica termesztésben. *Kertgazdaság*, 40 (3), 3-7.
6. Orosz, F.- Stefanovits-Bányai, É.- Slezák, K. (2008): Effect of different starter and foliar fertiliser rates on some compositional parameters of sweet corn (*Zea mays* convar. *saccharata* Koern.), *International Journal of Horticultural Science*, 14 (4): 41-44.

Egyéb értékelhető cikk:

1. Orosz F. (2007): A koraiság növelésének lehetőségei a csemegekukoricánál, *Agrofórum*, 18 (2), 31-35.
2. Orosz F.- Slezák K. (2007): A fátýolfóliás takarás hatása a helyrevetett csemegekukorica morfológiájára, *Zöldségtermesztés* 38 (3): 21-24.
3. Orosz, F. (2008): A csemegekukorica tápanyag-ellátásáról, *Agrofórum*, 19 (5), 92-94.
4. Orosz F.- Slezák K. (2008): Környezetkímélő tápanyag-utánpótlási rendszer alkalmazása homoktalajon termesztett csemegekukoricában, *Agrofórum*, 19 (11), 57-59.

Konferencia kiadványok (magyar nyelvű, teljes):

1. Orosz F.- Terbe I.- Slezák K. (2007): Tápanyag-gazdálkodás a csemegekukorica termesztésben. *Proceedings of the 14th Symposium on Analytical and Environmental Problems*, 24 September 2007, Szeged, 252-255.
2. Orosz F.- Stefanovits-Bányai É.- Slezák K. (2007): Különböző Mg és Zn kezelések hatása a csemegekukorica termésére. *Proceedings of The 14th Symposium on Analytical and Environmental Problems*, 24 September 2007, Szeged, 256-259.
3. Orosz F. (2007): A mérleg szemléletű tápanyag utánpótlási rendszer a csemegekukorica termesztésében. Első Nemzetközi Környezettudományi és Vízgazdálkodási Konferencia, 2007. Október 18-20., Szarvas, Hungary. *TSF Tudományos Közlemények*, Tom.7. No1.3.köt.: 669-674.
4. Orosz F.- Slezák K (2007): A korai csemegekukorica cukortartalma. *Erdei Ferenc IV. Tudományos Konferencia*, 2007. Augusztus 27-28., Kecskemét II. kötet: 845-849.
5. Orosz F. (2008): Különböző starter- és lombtrágya kezelések hatása a csemegekukorica néhány beltartalmi értékére. *Proceedings of The 15th Symposium on Analytical and Environmental Problems*, 22 September 2008, Szeged, 77-80.

Konferencia kiadványok (magyar nyelvű, absztrakt):

1. Orosz F.- Slezák K.- Irinyi B.- Terbe I. (2006): Lombtrágyázás hatása a normálédes csemegekukorica cukortartalmára, *Metabolizmus*, 4, (4), 315.
2. Orosz F.- Stefanovits-Bányai É.- Slezák K. (2007): A mérleg szemléletű NPK tápanyag-utánpótlás hatása a csemegekukorica néhány beltartalmi értékére. *A Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXII. Vándorgyűlése*, Október 18-20 Kecskemét. *Előadások Összefoglalói* 44.

3. **Orosz F.**- Terbe I.- Slezák K. (2007): Különböző NPK kezelések hatása a csemegekukorica terméseredményére. Lippay János - Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, 2007. november 7-8. Budapest. Összefoglalók Kertészettudomány 346.

Nemzetközi konferencia (angol nyelvű, teljes):

1. **Orosz, F.**- Terbe, I.- Ferenczy A.- Slezák K. (2007): The effect of covering on direct seeded sweet corn's growing season, Cercetări științifice Seria a XI-a, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului, Timișoara, 23-25 Mai, 19-24.
2. **Orosz, F.** (2007): Effect of different NPK levels on sweet corn quality. Proceeding of International Conference. Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic, 5-6 September 2007, 308-311.
Orosz, F. (2007): Internal quality of earlier sweet corn (*Zea mays*. convar. *saccharata*). Conference Proceedings of „Quality of Horticultural Production”, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Faculty of Horticulture, Lednice, Czech Republic, 30.-31. May 2007. 348-355.
3. **Orosz, F.**- Slezák, K. (2008): Effect of cultivation methods on sweet corn earliness. Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Opatija. Croatia, 496-499.

Nemzetközi konferencia (abstrakt)

1. **Orosz, F.**- Slezák, K. (2007):Effect of propagation time and method on sweet corn morphology. The 6th International Symposium “Prospects for the 3rd Millennium Agriculture”. 4-6 October 2007, Kolozsvár, Románia. Bulletin of University of Agricultural and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, 64 (1-2):750.
2. **Orosz, F.** (2007): Influencing factors of sweet corn's earliness. International Life Sciences Student's Conference, Book of Abstracts, „Life with Science” Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia, 7.-11. November 2007, 92.
3. **Orosz, F.**- Stefanovits-Bányai É.- Ferenczy A.- Slezák, K. (2008): Relationship between cropping system and compositional parameters of early sweet corn. „First Symposium on Horticulture in Europe”. 17th-20th February 2008, Vienna, Austria. International Society for Horticultural Science. Book of abstracts, 187.
4. **Orosz, F.**- Pap Z.- Kappel N.- Slezák, K. (2008): Effect of some technological elements on sweet corn properties. The 7th International Symposium “Prospects for the 3rd Millennium Agriculture”. 2-4 October 2008, Kolozsvár, Románia. Bulletin of University of Agricultural and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, 65 (1):481.
5. **Orosz, F.**- Pap, Z.- Slezák, K. (2008): Early sweet corn production. Proceedings of International PhD Students Conference. Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, Brno, Czech Republic, 26 November 2008, Brno, 32.

Elektronikus publikációk (magyar nyelven megjelent, lektorált)

1. **Orosz, F.** - Ferenczy, A.- Erdélyi É.- Szabó A.- Slezák, K. (2008): A korai csemegekukorica néhány morfológiai tulajdonságának értékelése biometriai módszerekkel. VIII. Magyar Biometriai és Biomatematikai Konferencia, 2008. július 1-2., Budapest. Előadás- és poszterkivonatok, 40.

Elektronikus publikációk (idegen nyelven megjelent, lektorált)

2. **Orosz, F.** - Slezák, K (2007): The effect of propagation time and method on early sweet corn growing season. Proceeding of the International Ph.D. Students' Conference. University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Faculty of Agriculture, Ceske Budejovice, Czech Republic, April 17th 2007.

