

A talaj termékenységét megőrző fajtaspecifikus kukoricatermesztési technológiák fejlesztése tartamkísérletben c. OTKA által támogatott kutatás (2003-2006) keretében a célkitűzések maradéktalanul teljesültek.

Gazdasági előnyökkel járó hatékony hibridspecifikus termesztési technológiát dolgoztunk ki.

A vizsgált évek időjárásából 2003 száraz, aszályos évjárat volt, a kukorica tenyészidejében (IV-IX. hó) 78,5 mm-rel kevesebb csapadék hullott a 30 éves átlaghoz viszonyítva, rendkívül kedvezőtlen eloszlással. 2004-2005-2006 évek átlag feletti csapadékos évjáratok voltak. 2004-ben 73,9 mm-rel, 2005-ben 114,2 mm-rel, 2006-ban 31,5 mm-rel több csapadék hullott a sokévi átlagtól. A havi középhőmérséklet (IV-IX. hó) 2003-ban 0,97 °C-kal, 2004-ban 1,4 °C-kal, 2005-ben 1,8 °C-kal 2006-ban 0,74 °C-kal magasabb volt a sokévi átlagtól. A vizsgált időszakból 2003 a legkedvezőtlenebb, 2005 a legkedvezőbb volt.

A kísérletek típusos réti talajon lettek beállítva. A talajt az átlagosnál gyengébb nitrogén (a szervesanyag tartalma 4,2 %) és jó foszfor, valamint jó káliumhatások jellemzik.

A kísérletben alkalmazott agrotechnika:

- A műtrágyázási kísérletben a kontroll (műtrágyázás nélkül) kezelés mellett N 40, P₂O₅ 25, K₂O 30 kg/ha alapadagot és ennek ötszörös változatát alkalmaztunk.
- A vetésidő kísérletben korai (IV. 5-10.), optimális (IV. 20-25.) és megkésett vetésidő mellett (V. 15-17.) teszteltük a hibridek termőképességét és betakarításkori szemnedvesség tartalmukat.
- A tőszámsűrítési kísérletben 20-100 ezer tő/ha-t, illetve 45, 60, 75, 90 ezer tő/ha-os állománysűrűséget biztosítottunk egységes (N 120, P₂O₅ 75, K₂O 90 kg/ha) műtrágyakezelés mellett.

A kísérlet tesztnövényei eltérő genetikai tulajdonságú és eltérő tenyészidejű kukoricahibridek voltak.

A kísérletek kiértékelését kéttényezős varianciaanalízissel és parabolikus regressziós analízissel végeztük.

Kísérleti eredmények

Vetésidő kísérlet:

Szoros, szignifikáns összefüggés van a vetésidő és a termés, illetve a vetésidő és a betakarításkori szemnedvesség tartalom között. A korai vetésidő alkalmazása bár megnöveli a vetéstől a kelésig eltelt napok számát, de a hibridek mégis hamarabb érik el a fiziológiai érést.

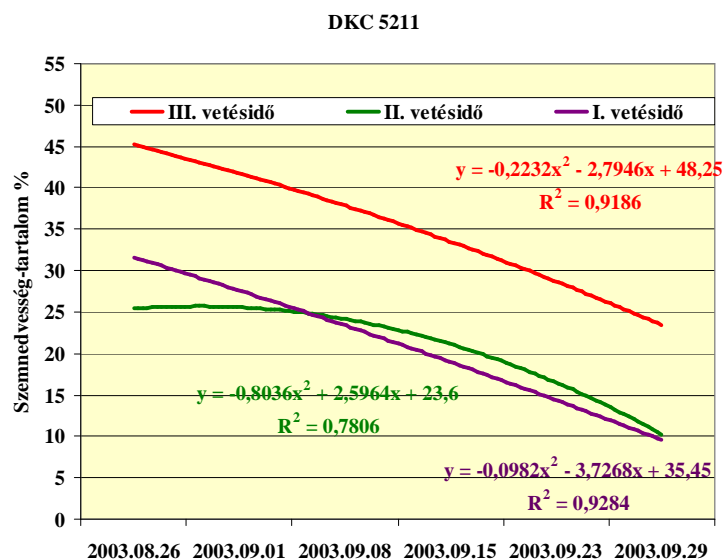
A korai vetésidőben elvetett kukoricahibridek keléséhez 15-22 napra, míg a később vetett hibrideknek ugyanehhez 7-12 napra volt szükségük a különböző évjáratokban.

A jó csírázási hidegtűréssel rendelkező, jó Cold-teszt értékű (90 % feletti) hibridek a korai vetésben tapasztalt, lassabb kelés ellenére is korábban fogják elérni a fiziológiai érés időpontját, mely időponttól kezdődik – az érés időszakában – a szemtermés vízleadása.

Korai vetésidő esetén még átlagos vízleadási dinamika mellett is 15-20 % között változott a betakarításkori szemnedvesség tartalom, míg a megkésett vetésidő esetén 25 % körül alakult.

A DKC 5211-es hibrid vízleadás dinamikája

Hajdúböszörmény, 2003.



Korai vetéssel a kukoricahibridek 12-15 nappal korábban virágoztak és 8-10 nappal korábban érték el a fiziológiai érés időpontját. Korai vetéssel – az optimális vetésidőhöz viszonyítva – 4-5 %-kal, a megkésett vetésidőhöz viszonyítva 6-10 %-kal is tudtuk csökkenteni a betakarításkori szemnedvesség tartalmát.

Ennek kiemelkedő gazdasági jelentősége van, hiszen míg 2003-ban 4-4,5 ezer Ft/ha volt Magyarországon a kukorica szárítási költsége, napjainkban pedig már 21-22 ezer Ft/ha, amely a segédüzemági szolgáltatás költségének közel egyharmada. Technológiánkkal a hektáronkénti szárítási költség 50 %-kal is csökkenthető.

A vetésidő és a termés közötti összefüggést befolyásolja a csapadék tenyészidőbeni eloszlása. A termés a korai vagy az optimális vetésidőnél nagyobb, de előfordulhat, hogyha a tenyészidő második fele csapadékosabb, a megkésett vetésidőnél kapjuk a nagyobb termést, mivel ha a csapadék megkésve érkezik a korai állományának alsó levelei már leszáradnak,

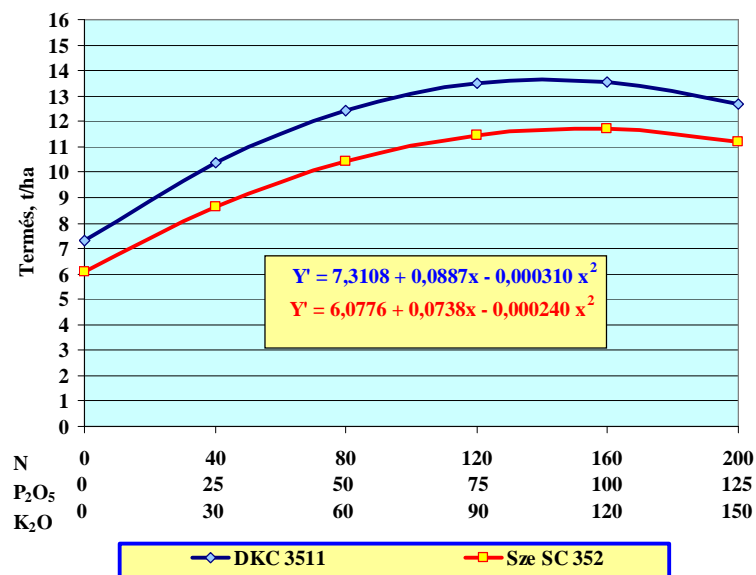
míg a későbbi vetés állománya még hatékonyan tudja hasznosítani a csapadékot, de ebben az esetben a terméstöbbletet elviheti a szárítás többletköltsége. A később vetett kukorica vegetatív periódusa (bár) rövidebb, ennek oka a gyorsan összegyűlő hőösszeg, mely gyors fejlődést indukál, és stresszhelyzetet okozhat a kukoricánál. Ugyanakkor a gyors fejlődés ellenére is később éri el a fiziológiai érés időszakát, ami magasabb betakarításkori szemnedvesség tartalmat eredményez. Az optimális vetésidő intervallumon belüli korábbi vetéssel a virágzási idő korábban következik be, mely fontos elem lehet a szárazságra hajlamos területek aszály elleni védekezésében is.

Műtrágyázási kísérlet:

A kukoricahibridek termőképessége, természetes tápanyagfeltáró és –hasznosító képessége, továbbá trágyareakciója nagymértékben eltérő. Vannak hibridek, amely a kontroll (műtrágyázás nélküli) vagy a kisebb műtrágyaadagnál is jó terméseredmény elérésére képesek (pl. DKC 3511, PR38B12, PR37D25, stb.).

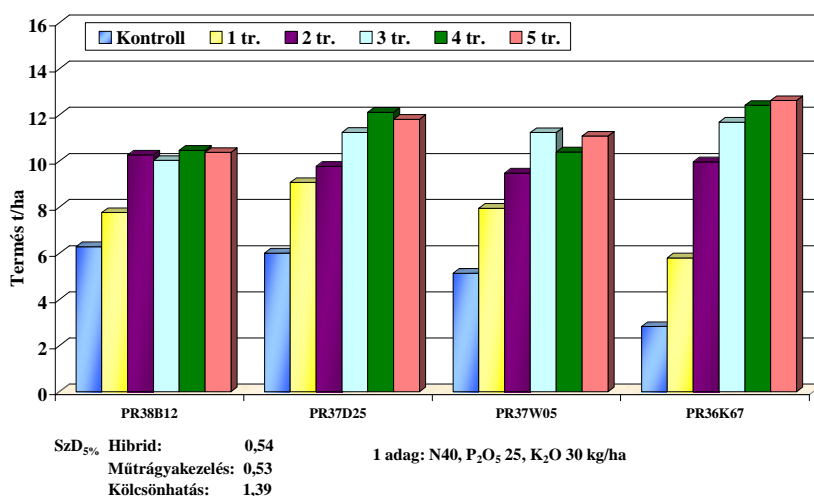
A műtrágyázás és a kukoricahibridek termése közötti összefüggés

Hajdúböszörmény, 2004.



A műtrágyázás hatása a kukoricahibridek termésére

Hajdúböszörmény, 2006.



Ezeknek a hibrideknek nagyobb a NRA (Nitrát Reduktáz Enzim) kapacitásuk, nagyobb a gyökérzetük és nagyobb a gyökérszőrök felületének abszorpciós kapacitása. Az utóbbi években a hibridek műtrágyahasznosító képessége jelentősen nőtt.

A kukoricahibridek agroökológiai műtrágya optimumai

2003-2006.

Évjárat	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Össz N-P-K (kg/ha)
Aszályos	40	25	30	95
Átlagos	80	50	60	190
Kedvező	120	75	90	285

A hosszabb tenyészidejű hibridek (FAO 400-500) agroökológiai műtrágyaoptimuma a korai tenyészidejű hibridekhez viszonyítva kedvező évjáratban N 30-40 kg/ha-ral nagyobb volt.

A hosszabb tenyészidejű hibridek terméstöbblete (több év átlagában) 1,4 t/ha volt.

A kukoricahibridek agroökológiai műtrágyaoptimuma előveteménytől, évjáratától és a hibrid termőképességétől függően N 40-120, P₂O₅ 25-75. K₂O 30-90 kg/ha hatóanyag.

Az agroökológiai műtrágyaoptimumot a vetésváltás – az elővetemény – is befolyásolta. Búza elővetemény után N 40, P₂O₅ 25, K₂O 30 kg/ha-ral kisebb műtrágyaadaggal értük el a maximális termést a monokultúrás kukoricához viszonyítva.

Az eltérő típusú hibridekre eltérő intenzitású hibridspecifikus technológiát kell alkalmazni.

A tartamkísérlet előrehaladtával a műtrágyaadag nagysága helyett az N-P-K tápanyag harmóniája kerül előtérbe. A klimatikus tényezők, a csapadékellátás hatása a műtrágyahatást is képes felülmúlni.

Tőszámsűrítési kísérlet:

A tőszám a termést nagymértékben meghatározó tényező. A különböző típusú hibridek eltérő módon reagálnak a tőszámnövelésre. A jól sűríthető hibrideknél a tőszámnöveléssel az egyedi produkció (csöméret) csökken, de a területegységre vetített termés nő (az optimális tőszámig). Aszályos évjáratokban (pl. 2003) a nagy tőszámot nem igénylő, de jó egyedi produkcióval rendelkező (többcsövűsége hajlamos) hibrideknek jelentős szerepük lehet, jó a termésbiztonságuk.

A hektáronkénti 10 ezer tőszámváltozás a termést 1,5-2,0 tonnával képes növelni vagy az optimum felett csökkenteni.

Az optimális tőszámot módosítja:

- A hibrid genetikai tulajdonsága
- A hibrid tenyészideje
- A termőhelyi adottság
- Az évjárat hatása
- A víz és a tápanyagellátás mértéke

Átlagos viszonyok mellett a hibridek számára megfelelő:

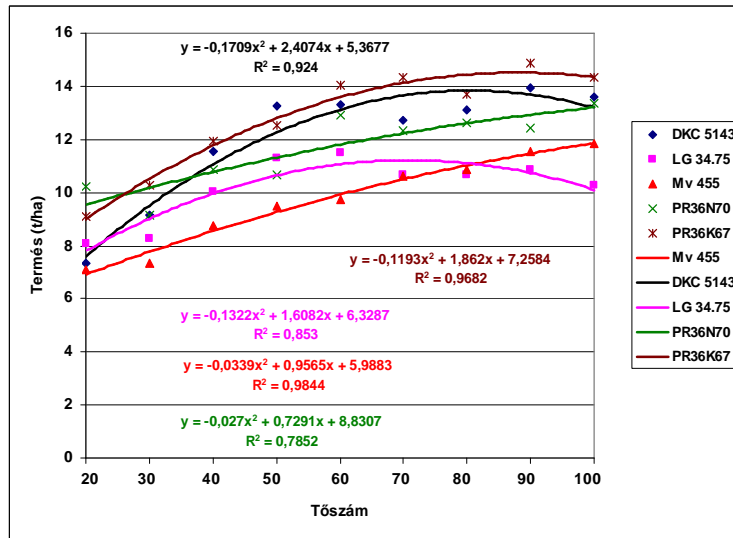
a FAO 200-300-as hibrideknek 70-80 ezer tő/ha (termő tő)

a FAO 400-as hibrideknek 65-75 ezer tő/ha

a FAO 500-as hibrideknek 60-65 ezer tő/ha

A tőszám és a kukorica hibridek termése közötti összefüggés

Hajdúböszörmény, 2005.



A kukorica hibridek a tőszámsűrítethezőség szempontjából négy típusba sorolhatók:

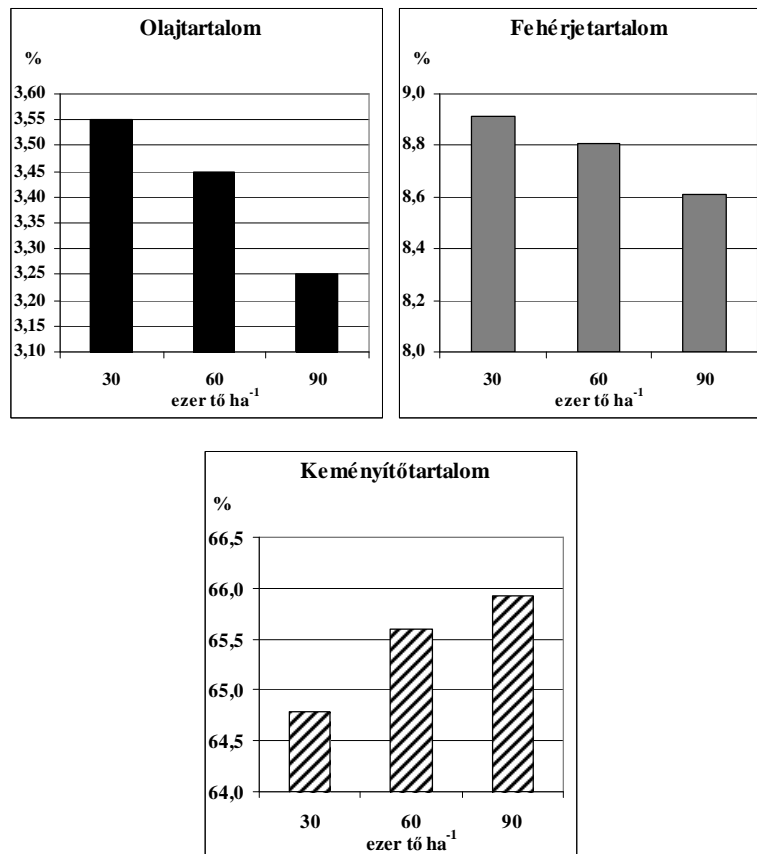
1. Jól sűrítethező, széles tőszámoptimum intervallumú hibridek: PR38K09, Mv 272, PR37D25, PR37W05, PR37M34, Dunia, Mv Káma
2. A nagy tőszámo nem igénylő, de jó egyedi produkcióval rendelkező hibridek: Danella, Reseda, NX 3411, Celest, Mv Maraton, DK 471, Colomba, PR36K67
3. Flexibilis csőtípusú. Kedvező évben a cső hossza nyúlik meg: Occitán, NK Cisco, Furio,
4. Az állománysűrűsége növelésére érzékeny, viszonylag szűk tőszámoptimum intervallumú hibridek: PR38A24, Alpha, Dior, Dolar, Gazda, Goldaris, Mv Vilma, PR35P12, PR34B97.

Kedvező évjáratban a nagyobb termést a nagyobb tőszámoakon értük el, mivel a tőszámo növelés hatására kisebb az egyedi produkció csökkenése. Az optimális tőszámo mellett a tőszámooptimum intervallumot is meg kell határozni, azt az intervallumot, amit a hibridek még termés csökkenés nélkül elviselnek és a termesztés során az intervallum alsó értékét kell alkalmazni.

A tőszámo befolyásolja a kukorica hibridek hektoliter tömeg alakulását is. Általában a 60, 75 ezer tő/ha-nál a legkedvezőbb, de a hibridek közötti különbség sokkal magasabb és állandóbb.

A növényszám növelése a szem beltartalmi értékét is befolyásolja. A tőszámnöveléssel a szem keményítőtartalma nő, a fehérje- és az olajtartalma, azaz a szintézisükhöz nagy energiát igénylő vegyületek mennyisége – a szem szárazanyag százalékában kifejezve – csökken.

A tőszámsűrítés hatása a kukoricahibridek beltartalmára



A hibridspecifikus technológiáknál fontos szerepe van a biológiai alapoknak. A FAO 300-400-as hibridekkel lehet elérni a legnagyobb hektáronkénti nettó jövedelmet, melyeknek jó a termőképességük és gyors a vízleadó képességük az érés időszakában. Az ökológiai viszonyoknak, a termesztési célnak és a ráfordítás színvonalának megfelelő legyen a hibridválasztás. Takarmányozási célnál kedvező, ha a fehérjertartalom is magasabb, bioetanol előállításnál viszont az a kedvező, ha minél nagyobb a hibrid a keményítő tartalma. Bármilyen célra is történik a felhasználás (takarmányozás, ipari, stb.) egészséges – fuzáriummentes – termékre van szükség, amit a betegségekkel szemben rezisztens vagy toleráns hibridekkel lehet biztosítani.

A talaj termékenységét az NPK műtrágyázás színvonala, a fajtaspecifikus technológia alkalmazása (ahol a műtrágyaadagot adott hibridre adaptáljuk) hosszútávon nagymértékben befolyásolja.

Az optimálisnál nagyobb N adag szignifikánsan csökkenti a talaj pH értékét, növeli a $\text{NO}_3\text{-N}$ mennyiségét, a talaj 120-140 cm-es rétegében, átmenetileg felhalmozódik, majd tovább mozog az altalajvíz irányában, a talajvízbe bemosódva környezetszennyezést okoz. Minden olyan N műtrágyaadag, amelyet (pl. vízhiány miatt) nem kísér megfelelő terméshozadék nemcsak a hatékonyságot csökkenti, hanem a talajvíz nitrátosodását is okozza.

Műtrágyázás hatására réti talajon a foszforétól kisebb mértékű az AL-oldható K-tartalmának növekedése. Ennek oka lehet, hogy az agyagásványok között a szmektitok vannak túlsúlyban a kísérlet talajában, amely erősen köti az agyagásvány kristályrácsába beépült káliumot.

A hibridspecifikus technológia a talajtermékenységre gyakorolt hatása mellett elősegíti a klimatikus-, edafikus tényezők, a biológiai alapok, valamint az agrotechnikai tényezők közötti pozitív interakciók érvényesülését.